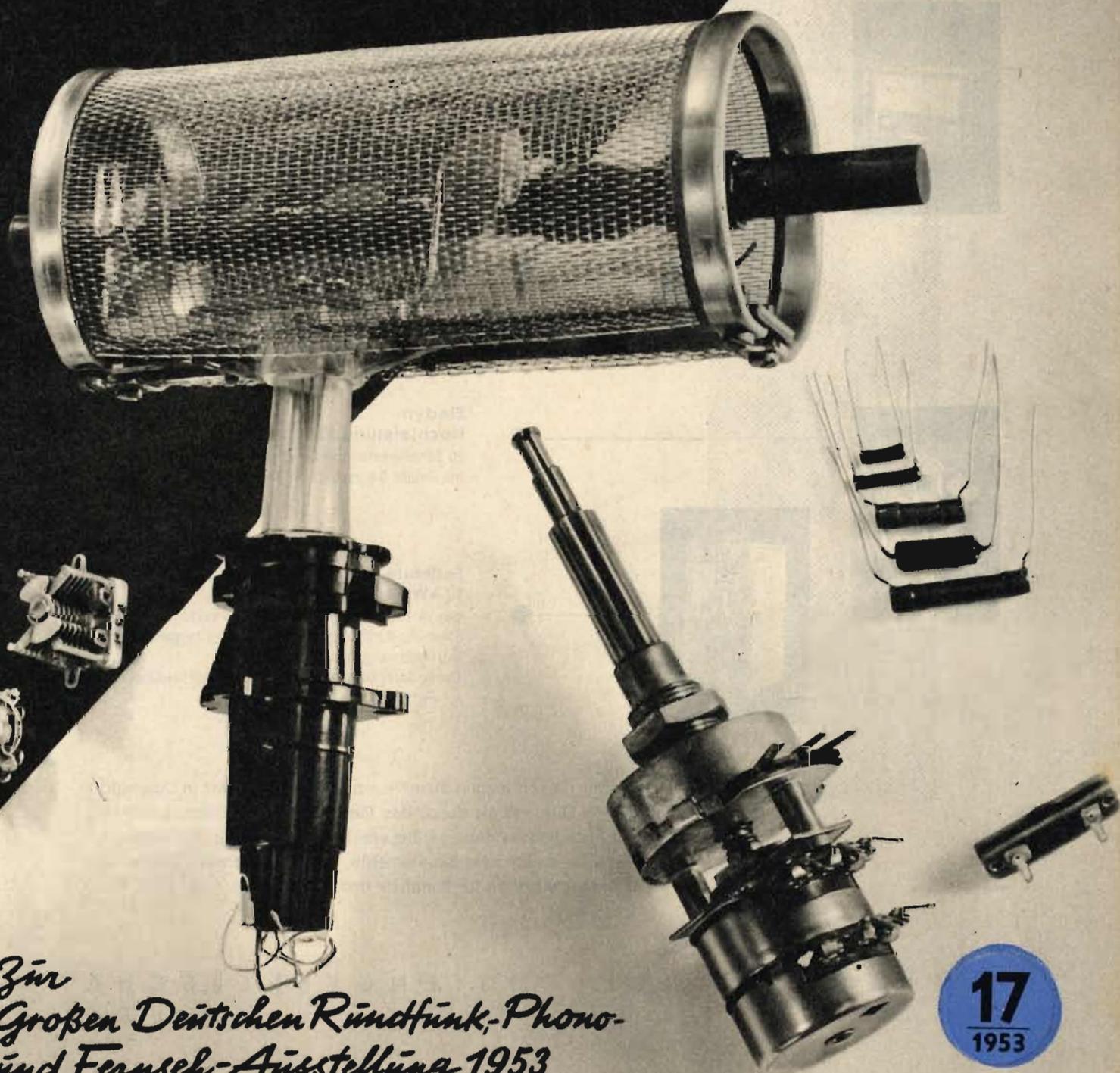


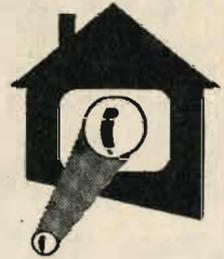
# FUNK- TECHNIK

## Fernsehen Elektronik



Zur  
Großen Deutschen Rundfunk-, Phono-  
und Fernseh-Ausstellung 1953

17  
1953



## Ausstellungsvorschau in Stichworten

In Düsseldorf zeigen wir neben unserem vollständigen Rundfunkgeräte-Programm, der Qualitäts-Serie 1954, eine Reihe technischer Neuheiten aus allen Gebieten der Sende- und Empfangstechnik für Rundfunk und Fernsehen. Besuchen Sie uns bitte auf unserem Stand in der Maschinenhalle „M“.



### Luxussuper 54

Als Neuling in der Qualitäts-Serie steht der Luxussuper 54 zwischen Groß- und Spitzensuper



### Empfangsantennen

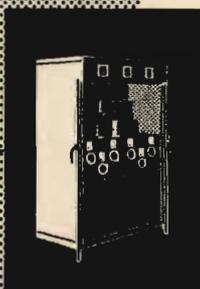
für den Lang-, Mittel-, Kurz-, Ultrakurzwellen- und Fernbereich



### Eladyn-

### Hochleistungs-Trichterlautsprecher

zu Schallwertern in Gruppen von 3 bis 5 angeordnet, maximale Belastbarkeit 36 bis 60 W



### Endstufe des 10-kW-Fernseh-Bildsenders,

der in Verbindung mit sehr stark bündelnden Siemens-Richtantennen die 140 km lange Strecke Berlin-Zonengrenze überbrückt. Diese Strecke stellt das längste Funkfeld der Welt für Fernsehverbindungen dar.

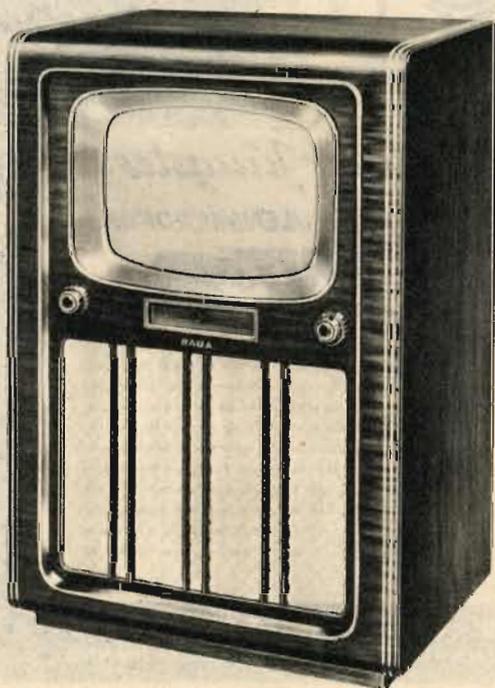
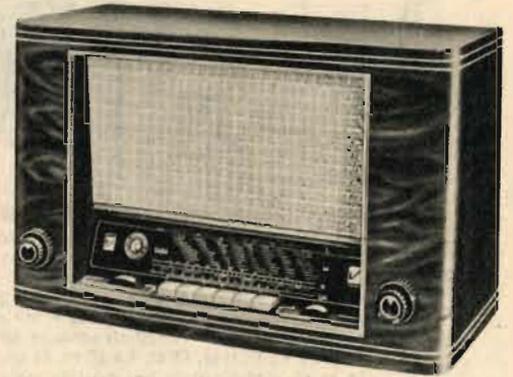
Außer diesen technischen Neuerungen bringen wir in Düsseldorf einen Querschnitt durch das Gesamtgebiet der Radiotechnik: Fernseh- und Rundfunkgeräte, elektroakustische und filmtechnische Geräte, elektrische Bauelemente, Elektronenröhren, Sende- und Empfangsanlagen für Rundfunk und Fernsehen.

# SABA

Heimatserie  
1953/54

## Das Schwarzwälder Erfolgsprogramm

SABA-Villingen W III . . . . .	DM 308.-
SABA-Wildbad W . . . . .	DM 328.-
SABA-Lindau W III . . . . .	DM 348.-
SABA-Lindau GW III . . . . .	DM 355.-
SABA-Meersburg W III (Abb. rechts oben) . . . . .	DM 448.-
SABA-Bodensee W III . . . . .	DM 548.-
SABA-Freiburg W III (Abb. rechts Mitte) . . . . .	DM 648.-
SABA-UKW-S III . . . . .	DM 98.-
	mit Netzteil DM 109.-
SABA-Truhe Villingen W III/1 . . . . .	DM 598.-
SABA-Truhe Villingen W III/10 . . . . .	DM 698.-
SABA-Truhe Meersburg W III (Abb. rechts unten)	
SABA-Truhe Freiburg W III	
SABA-Schauinsland W II (mit MW 36-44) . . . . .	DM 1035.-
SABA-Schauinsland W II (mit BmR 35-2) . . . . .	DM 1098.-
SABA-Schauinsland W III (17" Röhre)	
SABA-Fernsehtruhe Schauinsland W III (Abb. unten)	



# 3 vollendete Modelle



305

9 UKW/7/8 AM-Kreis-Drucktastensuper mit Raumklangreglern  
Rauscharme UKW-Vorstufe - 6 W Oval-Raumklang-, statischer  
Hochtonlautsprecher - Stufenlose Raumklang-Baß- und Höhen-  
regler mit Anzeige - Bandbreitenregelung - Getrennte  
Abstimmung für AM und UKW - Schwungradantrieb -  
Eingebaute UKW-Antenne - Ausführung F mit eingeb. dreh-  
barer Ferritstab-Antenne - Edelholzgehäuse 58 x 37 x 29 cm.  
Best.: EF 80, EC 92, ECH 81, EF 85, EABC 80, EL 41, EM 85, Selen  
(EF 41 als AM-Vorstufe bei Ausführung F)



403

9 UKW/7/8 AM-Kreis-Hochleistungs-superm. Gegentaktendstufe  
Rauscharme UKW-Vorstufe - 8 W Oval-Raumklang-, statischer  
Hochtonlautsprecher - Stufenlose Raumklang-Baß- und Höhen-  
regler mit Anzeige - Bandbreitenregelung - Getrennte  
Abstimmung für AM und UKW - Schwungradantrieb -  
Eingebaute UKW-Antenne - Ausführung F mit eingeb. dreh-  
barer Ferritstab-Antenne - Edelholzgehäuse 66 x 39 x 30 cm.  
Bestückung: EF 80, EC 92, ECH 81, EF 85, EABC 80, EAF 42,  
EL 41, EL 41, EM 85, Selengleichrichter  
(EF 41 als AM-Vorstufe bei Ausführung F)



901

Ein technisch ausgereifter Fernseh-Tischempfänger  
21 Röhren mit Bildröhre MW 36-44 - Bildfläche 29 x 22 cm -  
10 Fernseh- und 2 Reservekanäle - Intercarrier-Verfahren - Ratio-  
detektor - Hochempfindliche HF-Vorstufe mit PCC 84 - Wirksame  
Störunterdrückung - Hohe Klippstabilität durch Spezialschaltung -  
Schwungradstabilisierung - Phasensynchronisierung - Oval-  
lautsprecher - Stufenlose Klangblende - Eingebauter Breit-  
banddipol - Elegantes Edelholzgehäuse 58,4 x 45 x 45 cm.



**Metz**  
APPARATEFABRIK  
FÜRTH-BAY.

## Klangvolle Raumbeschallung



durch den neuen

**HECO-**

**ECK-GEHÄUSE-  
LAUTSPRECHER**

Wir zeigen Ihnen diese sowie weitere **interessante  
Neuheiten** auf der Funkausstellung Halle N2, Stand 119



**FUNKZUBEHÖR  
HENNEL & CO. K.-G.**  
Schmitten / Taunus

**Unser Jüngstes:  
TAUCHSPULENMIKROFON**

**MD7** für Sprache

Es war gar nicht so einfach, das Kind richtig zu schauen, d. h., ein billiges Tauchspulen-Mikrofon für den rauen Betrieb bei Sprachübertragungen zu entwickeln. — Da ist es nun: MD 7 heißt es. Verblüffend ist zunächst sein niedriger Preis... Die stabile Sprechkapsel ist in ein gummiweiches Gehäuse gebettet, dessen Form eine Verwendung des MD 7 als Hand- und Tischmikrofon ermöglicht. Witterungseinflüsse machen ihm nichts aus. Vor allem kann es schon 'mal einen tüchtigen Knuff vertragen. Kurz: Es ist zuverlässig und gut, wirklich gut, weil von Labor W.

**LABOR-W - FEINGERÄTEBAU**  
DR.-ING. SENNHEISER · POST BISSENDORF (HANN.)

FUNKAUSSTELLUNG DÜSSELDORF · HALLE N4 · STAND 30



Unter der Bezeichnung „Weltstadtserie“ bringen die Blaupunkt-Werke ihre neue Geräte-Serie 1953/54 heraus, die in den Labors der neuen Fertigungsstätten in Hildesheim entwickelt wurde. Diese Geräte, die die Namen der Weltstädte Wien, Roma, Berlin, Paris und London tragen, werden wegen ihrer zahlreichen technischen Neuerungen und Verbesserungen bei vielen Rundfunk-Freunden begeisterte Aufnahme finden. In bezug auf die Vervollkommnung des Rundfunkempfanges wird mit dieser Geräteserie wieder ein großer Schritt vorwärts getan. Die Blaupunkt-„Weltstadtserie“ entstand aus dem Streben nach höchster Fernempfangsleistung in allen Wellenbereichen, größtem Komfort und leichtester Bedienbarkeit. So besitzen alle Blaupunkt-Geräte der „Weltstadtserie“ Drucktasten. Von den 6 Drucktasten der Geräte der niederen Preisklasse bis zu den 15 Drucktasten des Luxusmodells LONDON mit dem bei den Blaupunkt-Autosupern bereits außerordentlich bewährten vollmechanisch und automatisch arbeitenden Omnimat-Drucktastenwähler zur gleichzeitigen Schaltung von Sender und Wellenbereich, findet man alles für das Herz des Rundfunk-Freundes.

Eine weitere Steigerung der bekannt guten Klangqualität der Blaupunkt-Geräte wurde in den höheren Preisklassen durch 2 bzw. 3 harmonisch aufeinander abgestimmte Lautsprecher und vielfältige Klangregler ermöglicht. Die UKW-Fernempfangsleistung der „Weltstadtserie“ liegt an der Grenze der physikalischen Möglichkeit. Die Geräte PARIS und LONDON besitzen einstellbare, störbefreiende Ferritstab-Antennen für Mittel- und Langwellenempfang, die in Verbindung mit Spezialschaltungen

etwa so empfangsstarke wie eine Außenantenne sind. Eingebaute UKW-Antennen, eingebaute Netzantennen sowie Antennenwähler, durch die unter den gegebenen Möglichkeiten die günstigsten Antennen für die verschiedenen Bereiche ausgewählt werden können, sind bereits bekannte Vorzüge der Blaupunkt-Geräte. Optische Anzeige für alle Regel-Einrichtungen, UKW-Scharfabstimmung und Kreiselantrieb runden das Bild der Blaupunkt-„Weltstadtserie“ ab.

### BLAUPUNKT *Wien* Typ H 1053

Drucktasten-Vollsuper für Wechselstrom, mit 4 Wellenbereichen. Das Kleinste in der Reihe der Geräte der Blaupunkt-„Weltstadtserie“, das trotz seines niedrigen Preises ein Qualitäts-Empfänger für höhere Ansprüche ist. Es erfreut den Rundfunk-Freund durch seine ausgezeichnete UKW-Empfangsleistung und die überraschend gute Tonqualität und seinen Bedienungskomfort. Das Gerät besitzt eine stetig regelbare Tonblende und eine optische Abstimmungsanzeige in Form des „Magischen Striches“. Das formschöne Gehäuse ist aus holzgemasertem braun geföntem Preßstoff.

### BLAUPUNKT *Roma* Typ H 1153

Drucktasten-Vollsuper für Wechselstrom. Dieses Blaupunkt-Gerät besitzt alle Eigenschaften eines Qualitäts-Empfängers für alle Wellenbereiche einschließlich UKW. In seiner technischen Einrichtung entspricht er dem vorerwähnten Gerät WIEN der „Weltstadtserie“. Der hervorragende Klang dieses Gerätes ist durch eine stetig wirkende Tonblende regelbar. Die optische Abstimmungsanzeige erfolgt durch das „Magische Auge“. Besonders ansprechend ist das formschöne Edelholz-Gehäuse in der wohlthuenden Tönung des Holzes.

### BLAUPUNKT *Berlin* Typ H 2053/H 2153

Drucktasten-Vollsuper für Wechselstrom (H 2153 - Allstromgerät), mit hoher UKW-Fernempfangsleistung, die durch rauscharme UKW-Vorstufe erreicht wird. Neben gesteigertem und stabilem Fernempfang sorgen die beiden eingebauten Lautsprecher für ein großes Klangvolumen und bestechende Natürlichkeit der Tonwiedergabe. Zur Klanggestaltung besitzt das Gerät kontinuierlich regelbare Tonblende und Bassregler. Ein erweiterter Bedienungskomfort besteht in dem Kreiselantrieb, im „Magischen Auge“ und in der optischen Anzeige für die Klangregler. Das Gehäuse dieses Gerätes ist von besonderer architektonischer Schönheit aus ausgewählten Hölzern.

### BLAUPUNKT *Paris* Typ H 3053

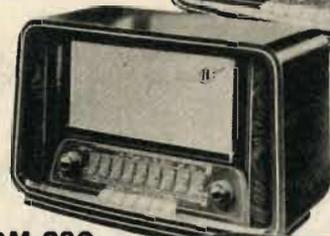
Drucktasten-Großsuper für Wechselstrom. Ein Gerät, das wegen seiner Vorstufen höchste Fernempfangsleistung auf allen Wellenbereichen bietet. Der Empfang im Mittel- und Langwellenbereich wird durch die Bandfilter-Eingangsstufe mit einer neuartigen Antennenkopplungs-Schaltung äußerst trennscharf und störungsarm. Die eingebaute drehbare symmetrische Ferrit-Antenne blendet Störungen im Mittel- und Langwellenbereich aus. Die Bereichsdrucktasten sind durch 2 Stationstasten für den UKW-Bereich erweitert. Die besondere Tonschönheit dieses Empfängers wird durch die Kombination von 2 leistungsstarken Lautsprechern erzielt. Kreiselantrieb, „Magisches Auge“, kontinuierliche Tonblende und Bassregler mit optischer Anzeige gehören zu seinem Bedienungskomfort. Das Gehäuse ist elegant in der Linienführung und aus feinsten Edelhölzern.

### BLAUPUNKT *London* Typ H 4053

Drucktasten-Luxusuper für Wechselstrom. Das repräsentative Spitzengerät der „Weltstadtserie“ mit höchster Fernempfangsleistung auf allen Wellenbereichen und hohem Bedienungskomfort. Es vereinigt in sich alle Eigenschaften der neuesten Forschung. Trotz der schwierigen Verhältnisse auf dem Mittelwellenbereich wird durch hohe Trennschärfe, störbefreiende Schaltung und die eingebaute drehbare Ferrit-Antenne der Empfang zum Genuß. Der Omnimat-Drucktastenwähler mit 8 Bereichsdrucktasten schaltet durch Tastendruck automatisch den gewünschten Sender gleichzeitig mit dem dazu gehörenden Wellenbereich. Er löst sich einfach auf jede gewünschte Station fest einstellen. Automatische Scharfabstimmung sorgt für beste Sender-Einstellung. Der durch harmonisch abgestimmte 3 Lautsprecher wiedergegebene wundervolle Klang des Gerätes kann den Raumverhältnissen, der Art der Darbietung und dem Ohr angepaßt werden. Hierfür sorgt die Tonblende, ein in weitem Umfang wirksamer kontinuierlicher Bassregler, dessen Charakteristik in 2 Stufen umschaltbar ist, und eine mehrstufige einstellbare Störbegrenzung. Alle Regelvorgänge werden optisch angezeigt.



DM 239.-



DM 289.-



DM 329.-



DM 429.-



DM 590.-

*Weltstadtserie*

  
 1853                      1955  
 100. JAHRE  
**R.&G. SCHMÖLE**  
**METALLWERKE**  
 •  
**NICHTEISENMETALLE**  
 BLECHE, BÄNDER,  
 RÖHRE, STANGEN,  
 UND DRÄHTE  
 •  
**MENDEN · SAUERLAND**



Halle N2  
Stand 89

**Der Fernseh-Service-Sender !**  
 Alle Bild- und Tonkanäle, alle FS-Zwischenfrequenzen  
 mit UKW-Band und UKW-Zwischenfrequenz

Intercarrier-Bildmuster- und Tongeneratoren  
 HF-Ausgangsspannung 3-stufig · Hohe ZF-Ausgangsspannung von 0,5 V · Hohe Freq.-Genauigkeit u. Konstanz · Präzisionsbauweise · 14 Röhren

**nur DM 980,-**

Die „Teletest“-Bedienungsanweisung mit praktischen Hinweisen für die Fehlersuche, kann geg. DM 2,- Schutzgebühr auch lose bezogen werden.

Verlangen Sie unser „Teletest“-Angebot

**KLEIN & HUMMEL**  
 Elektronische Meß- und Prüfgeräte  
**STUTTGART · KÖNIGSTRASSE 41**

**DRALOWID**

EIN BERICHT FÜR RUNDFUNK-UND FERNSEH-INDUSTRIE, HANDEL, AMATEURE.

Wir sind die vielseitigste Bauelementefabrik Deutschlands:

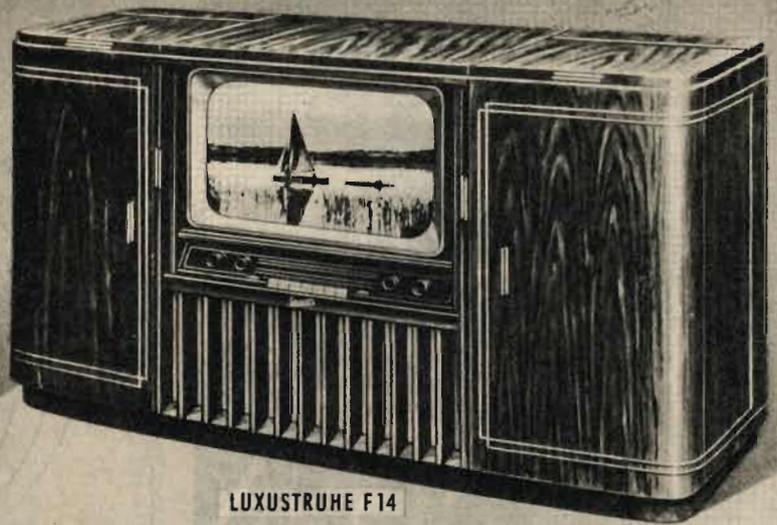
- Schicht- und Drahtwiderstände aller Art in modernsten Ausführungen
- Potenziometer in Standard- und Spezialtypen
- Keramische Festkondensatoren vom Kleinstwürfel bis zum Hochspannungs-Aggregat
- Trimmerkondensatoren in verschiedenen Formen
- Dralpermhochfrequenzkerne für konstante, verlustarme Spulen
- Keraperm (Ferrit) Formteile nach modernsten Erkenntnissen
- Keramische Röhrenfassungen u. sonst. Hf.-Bauteile aus verlustarmer Frequenz

Verlangen Sie Auskünfte, Kataloge, techn. Beratung von


**STEATIT-MAGNESIA AKTIENGESELLSCHAFT**  
 WERK PORZ/RHEIN



STANDGERÄT F 10



LUXUSTRUHE F 14

# Meisterwerke DER GRAETZ-FERNSEHPRODUKTION

**F 12** Ein Spitzengerät, das mit seinen Schaltungsraffinessen den modernsten Stand der Fernsehtechnik darstellt.

Bildgröße 36,5 x 27 cm, 27 Röhren, 6 Germaniumdioden, 9 Kreise, 5 Hilfskreise, zusätzlich 5 Kreise für Ton, Hochleistungsrafiendetektor, kombiniert mit Schnellregelung für zusätzliche AM-Unterdrückung, extrem große Rauscharmut bei größter Empfindlichkeit, störimmune Kurzzeit-Verstärkungsregelung, übersteuerungssichere Eingangsschaltung bei gleichbleibend gutem Rauschverhältnis, unerreicht große Bildhelligkeit durch getrennten, stabilisierten Hochspannungsgenerator, vollkommen selbsttätig einspringende Kippgeräte, ungewöhnlich rausch- und störarme Tonwiedergabe, 8-Watt-Gegentaktendstufe, getrennte Klangregler für Bass und Höhen, 3-Lautsprecher-Breitband-Kombination, Fernbedienung für Lautstärke, Kontrast und Helligkeit, eingebaute Antenne. Allstrom 220 Volt. Abmessungen: 1050 mm hoch x 700 mm breit x 542 mm tief.

**F 14** Das Spitzenprodukt der Graetz-Werke ist diese Luxustruhe mit eingebautem F 12, einem hochwertigen Rundfunk-Empfangsteil einschließlich UKW, einem 10-Platten-Wechsler mit Schallplattenhalter, Magnetofon, Hausbar.

Bildgröße: 48 x 35 cm  
Abmessungen: 1070 mm hoch  
x 1600 mm breit x 605 mm tief



LUXUS-STANDGERÄT F 12

**F 6** Rauscharmer Hochleistungs-empfangsgerät mit großer Empfindlichkeit, Bildgröße 29 x 22 cm, 10 Kanäle und 2 Reservekanäle, 9 Kreise für Bild und 3 Kreise für Ton, 19 Röhren und 1 Germaniumdiode, Ten-Demodulation durch EQ 80, automatische Verstärkungsregelung, übersteuerungssichere Eingangsschaltung bei gleichbleibend günstigem Rauschverhältnis, Einknopfbedienung für Kanalschaltung und Feinabstimmung, Anschluß für 2. Lautsprecher, Kippgeräte mit extrem großem Fangbereich, Allstrom 220 V, eingebaute Antenne. Abmessungen: 410 mm hoch x 475 mm breit x 455 mm tief.



TISCHGERÄT F 8

**F 8** Das Graetz-Fernsehgerät F 8 unterscheidet sich vom Fernsehgerät F 6 durch die Verwendung einer größeren Bildröhre, einer Tonblende und eines größeren Konzert-Lautsprechers.

Bildgröße: 36,5 x 27 cm  
Abmessungen: 465 mm hoch mal  
565 mm breit x 510 mm tief.

**F 10** Das Standgerät F 10 entspricht in seiner elektrischen Ausführung weitgehend dem Tischgerät F 8.

Zusätzliche Merkmale: Hochton-Lautsprecher, vollkommene physiologische Lautstärkeregelung, Klangblende, Fernbedienung der Helligkeit.  
Bildgröße 36,5 cm x 27 cm.  
Abmessungen: 950 mm hoch x 650 mm breit mal  
550 mm tief.



TISCHGERÄT F 6

**GRAETZ KG · ALTENA (WESTF.)**

Wir stellen aus:

Große Deutsche Rundfunk-Phono- und Fernsehhausstellung, Düsseldorf, Halle A 1 (Graetz-Halle) vom 29. 8. bis 6. 9. 1953

**DAS  
NEUE  
PROGRAMM**

**NORA**

**54**

**NORA-DUX**

der Spitzen-Super für An-  
spruchsvolle ... 10 Tasten 8/110 Kreise

**NORA-Paganini**

der zuverlässige Vollsuper  
6 Tasten 6/9 Kreise

**NORA-Heliophon**

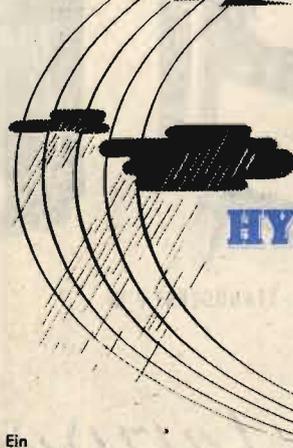
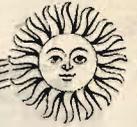
Fernseh- und Radioschrank  
40-cm-Bildrohr, eingeb. Radiosuper mit UK- und M. Welle

**NORA-Belvedere**

Fernseh-Tischgerät ... 35-cm-Bildrohr

**Noraphon-Ultra-Reisesuper**

für UK, M., L. Höchste Leistung, minimalster  
Betriebsstromverbrauch



*Beständig*

BEI  
WÄRME,  
KÄLTE,  
FEUCHTIGKEIT.

**HYDRAPLASTIC**

KONDENSATOREN



Ein  
neuzeitliches,  
raumsparendes  
Bauelement  
für  
Radio und Fernsehen

Temperaturbereich:  
-20° C ... +90° C



**HYDRAWERK AKTIENGESELLSCHAFT · BERLIN N 20**

Zur Funkausstellung Halle N 2, Stand 82



**STOCKO**

**METALLWARENFABRIKEN**

HUGO UND KURT HENKELS

WUPPERTAL-LEIBERFELD

# Aus der Serie des Guten Ton's

Ein Riesenvorteil:

## Zwei Stationstasten

durch Duplex-Automat  
ermöglichen

freie

Senderwahl

zwischen UKW

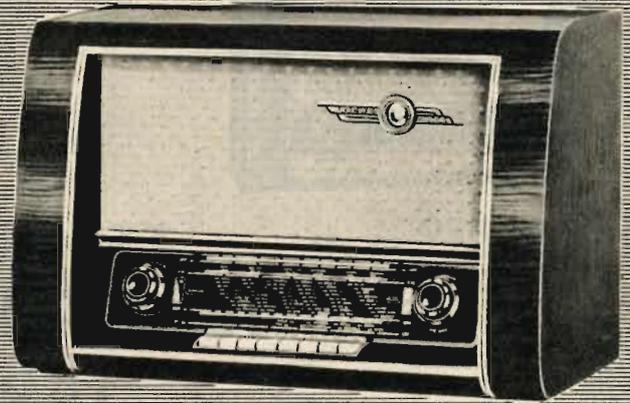
und Normalwellen

durch einen Fingerdruck



Zwei Stationstasten durch Duplex-Automat  
Dreigang UKW-Tuner UKW-Dreifachab-  
stimmung Automatische Rauschabgrenzung  
auf UKW Drehbare Ferritantenne Band-  
breitenregelung durch Tastatur 15 Kreise  
(9 UKW und 6 AM)

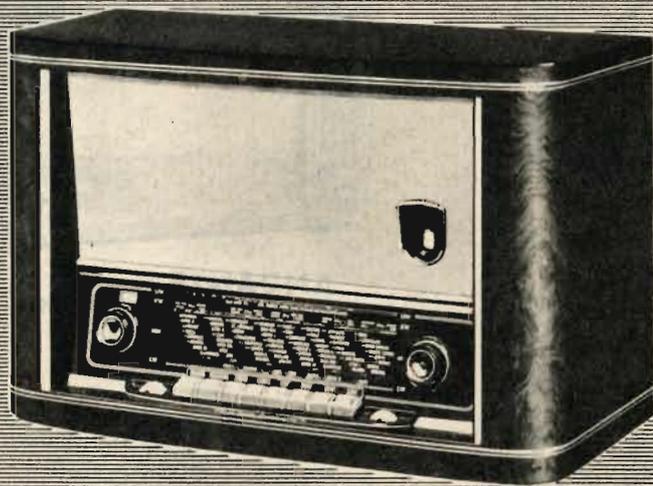
299.-



Zwei Lautsprecher Getrennte Regelung der  
Bässe und Höhen Zwei Stationstasten durch  
Duplex-Automat Automatische Rauschbe-  
grenzung auf UKW Bandbreitenregler durch  
Tastatur Ferritantenne mit Vorröhre  
Kurzwellenlupe 16 Kreise (10 UKW und 6 AM)

368.-

Bezaubernder  
Symphonieton  
mit dem  
Klangvolumen  
einer Musiktruhe



Fabelhafte

UKW-Leistung

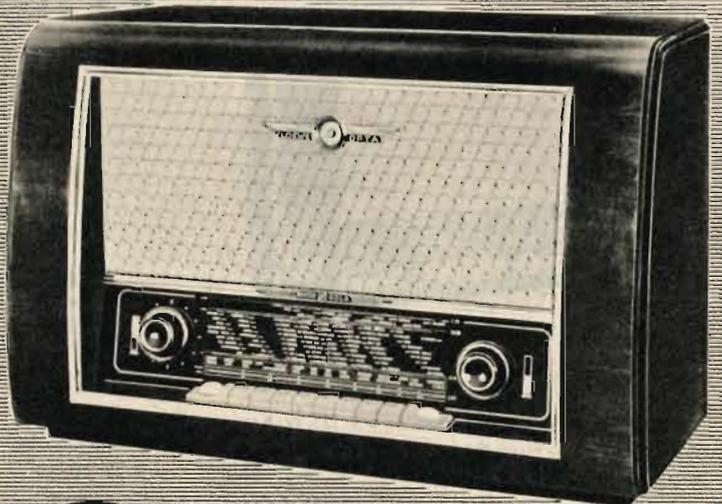
mit hoher

Trennschärfe

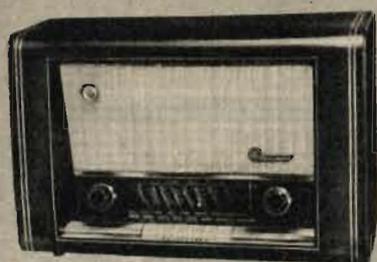


Zwei Lautsprecher Getrennte Regelung der  
Bässe und Höhen mit optischer Anzeige  
Getrennter AM-FM-Antrieb Ferritantenne  
mit Faraday-Schirmgitter Hochleistungsend-  
röhre EL 12 22 Kreise (11 AM und 11 FM)

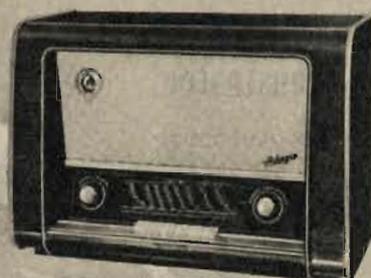
449.-



# LOEWE OPTA



**DACAPO** DM 287.-



**ADAGIO** DM 299.-  
DM 309.-

# 50

## TELEFUNKEN JUBILÄUMSSERIE 1953/54

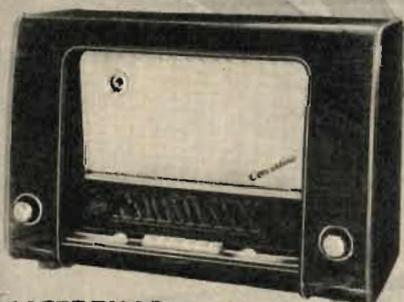


**ALLEGRO S** DM 329.-



**ANDANTE S** DM 399.-

## EMPFÄNGER DIE NICHT VERALTEN



**CONCERTINO** DM 399.-  
DM 414.-



**ORCHESTRA**

**DACAPO** • 6 Rundfunkkreise • 9 UKW-Kreise • Edelholzgehäuse • 6 Drucktasten • Flutlichtskala • stetige Tonblende • 4 Wellenbereiche • magisches Auge. **W. DM 287.-**

**ADAGIO** • 6 Rundfunkkreise • 9 UKW-Kreise • Edelholzgehäuse • getrennte Abstimmung für UKW und die übrigen Rundfunkbereiche • Ferritstabantenne • Baßschalter. **W. DM 299.-, A. DM 309.-**

**ALLEGRO S** • 6 Rundfunkkreise • 9 UKW-Kreise • getrennte Abstimmung für UKW und die übrigen Rundfunkbereiche • phys. Lautstärkeregelung • 2 Lautsprecher. **W. DM 329.-**

**ANDANTE S** • 8 Rundfunkkreise • 9 UKW-Kreise • Edelholzgehäuse • getrennte Abstimmung für UKW und die übrigen Rundfunk-

bereiche • größte Sicherheit gegen UKW-Störausstrahlungen im Fernsehbereich • Schwungradantrieb • Kurzwellen-Bandspreizung 2 Lautsprecher. **W. DM 399.-**

**CONCERTINO** • 8 Rundfunkkreise • 11 UKW-Kreise • Edelholzgehäuse • getrennte Abstimmung für UKW und die übrigen Rundfunkbereiche • Störstrahlungsfreiheit im Fernsehbereich • Schwungradantrieb • Ferritstabantenne • 2 Lautsprecher. **W. DM 399.-, A. DM 414.-**

**ORCHESTRA** • 9 Rundfunkkreise • 11 UKW-Kreise • Edelholzgehäuse • getrennte Abstimmung für UKW und die übrigen Rundfunkbereiche • getrennte Höhen- und Tiefenregelung • Ferritstabantenne • 3-fach Drehko • 3 Lautsprecher.

*Darum: Zu* **TELEFUNKEN** *stehen - heißt* **SICHER** *gehen!*



# FUNK- TECHNIK

CHEFREDAKTEUR CURT RINT

## AUS DEM INHALT

Nach 3 Jahren wieder eine Funkausstellung in Düsseldorf .....	515	„Miniracer“ — ein moderner Signalverfolger .....	531
UKW-Rundfunk- und Fernseh-Versorgung .....	516	Klein- und Steuersender Tx 2/002 für die UKW-Amateurbänder .....	534
Einzelteile und Fonogeräte .....	518	Fernseh-Service-Lehrgang (14) .....	538
Rundfunk-Lautsprecher .....	522	Radio-Telefone in Iserlohn .....	542
Rundfunkempfänger 1953/54, einmal statistisch gesehen .....	523	Nachhall und Schallbündelung .....	545
Synthetische Gewinnung von Quarzkristallen .....	524	Von Sendern und Frequenzen .....	548
Germanium-Dioden .....	525	Kurznachrichten .....	549
Der Audiontransistor .....	526	Große Deutsche Rundfunk-, Phono- und Fernseh-Ausstellung .....	550
HF-Spulen mit Kombinationskernen .....	527	Anschritten von Ausstellern .....	551
Der gegenwärtige Stand der Magnettonband-Technik .....	528	Zuletzt notiert .....	555
		ZEITSCHRIFTEN UND BÜCHER .....	562
		FT-BRIEFKASTEN .....	563

Zu unserem Titelbild: Neuartige Bauteile, V. l. n. r.: kleine Luftabgleichkondensatoren (Elektro Spezial); drehbare Ferritstabantenne (Elektro Spezial), Dreifachpotentiometer, Widerstände und Rollpotentiometer (Seatit Magnesia) Aufnahme: FT-Schwahn

THEODOR GRAF VON WESTARP

## Nach 3 Jahren wieder eine Funkausstellung in Düsseldorf

Was wird sie uns bringen? Vielleicht ist es einmal gut, Bilanz über die rückliegende Zeit zu ziehen und sich zu vergegenwärtigen, welche Probleme uns bei der letzten Ausstellung im Jahre 1950 beschäftigten und welche heute aktuell sind.

1950, als die Rundfunk-Industrie nach elfjähriger Pause wieder zur Leistungsschau antrat, war unsere erste Frage: Haben unsere deutschen Fabriken wieder Anschluß an die Weltmarktqualität im Äußeren, hinsichtlich Technik und Preise gefunden? Das zweite Problem war die Ultrakurzwellen. Ich entsinne mich, daß der Ministerpräsident von Nordrhein-Westfalen, Arnold, die Forderung nach einem billigen Ultrakurzwellen-Zusatzgerät in seiner Eröffnungsrede erhob und ich ihm bei der anschließenden Besichtigung der Ausstellungsstände zeigen konnte, daß diese Forderung längst von der Industrie erfüllt war (ohne Publikumserfolg übrigens, da Gott sei Dank die Rundfunkhörer in ihrem eigenen Interesse an Stelle des kleinen, billigen Zusatzgeräts den guten, gleich für Ultrakurzwellen konstruierten Hochleistungsempfänger bevorzugten).

Die Hauptsorge war naturgemäß, ob die Ultrakurzwellen wirklich das halten würde, was man sich auf Grund der theoretischen Überlegung von ihr versprach. Ich glaube, keine dieser früheren Sorgen beschäftigt uns heute noch. Mit Stolz können wir sagen, daß Deutschland hinsichtlich des Gerätestandards in Europa führend ist.

Die Ultrakurzwellen hat sich fest in unserem Rundfunkwesen verankert und ist überhaupt nicht mehr wegzudenken. Ständig werden im Bundesgebiet neue Ultrakurzwellensender errichtet, und über die ausgezeichnete Wiedergabequalität, gerade bei dieser Welle, bestehen wohl nirgendwo mehr Meinungsverschiedenheiten. Aber — „Etwas fürchten und hoffen und sorgen muß der Mensch für den kommenden Morgen!“ Und so sind auch neue Sorgen und neue Hoffnungen an unserem Horizont aufgetaucht. Die geschilderte Entwicklung der UK-Welle und ihre lebhaftige Resonanz bei der Verbraucherschaft haben zu einer Hochkonjunktur im Absatz und somit zu außerordentlich erfolgreichen Rundfunkjahren geführt. Die unerhörten Absatzzahlen in den Jahren 1950—1953 von 2,4 und 2,6 Millionen Stück je Jahr in Westdeutschland sprechen eine beredete Sprache für den Wunsch der Massen, ein modernes Rundfunkgerät zu besitzen, ja, für das Eindringen des Rundfunkgedankens in das Publikum überhaupt.

Ein Teil des hohen Absatzes ist bestimmt durch den großen Nachholbedarf zu erklären; ein weiterer durch den Austausch alter Geräte gegen solche mit Ultrakurzwellenteil. Ferner kamen viele neue Hörer dazu.

Nun ist mit der Hörerdichte von 74 % wohl bald die oberste Grenze erreicht. 50 % der Hörer besitzen schon Geräte mit Ultrakurzwellenteil. Andererseits hat die lang anhaltende Konjunktur in Rundfunkgeräten naturgemäß eine große Anzahl leistungsfähiger Fabriken auf den Plan gebracht, die begreiflicherweise ihre beträchtliche Fabrikation nicht einschränken wollen und dazu um so weniger Veranlassung verspüren, als ihnen niemand garantieren kann, daß der gefürchtete Absatz-

rückgang, von dem man in Fachkreisen schon seit drei Jahren spricht, auch wirklich eintreten wird.

Da kommt als Retter in der Not, just zur rechten Zeit, das Fernsehen. Zwar hat bislang hier noch der rechte Schwung gefehlt, die wahre Publikumsbegeisterung, aber gerade verschiedene Übertragungen in der letzten Zeit — die Krönung in England, das Deutsche Derby, die Fußballmeisterschaft — haben weite Kreise doch aufmerken lassen und ihnen klargemacht, welche Fülle neuer Genüsse sie sich durch den Kauf eines Fernsehempfängers ins Haus zu bringen vermögen. Wenn hier das Eis erst gebrochen ist, wird die Entwicklung genau so stürmisch sein, wie sie es in Amerika und England war und neuerdings in Frankreich und Italien ist.

Wann das Fernsehen endgültig Fuß fassen wird, das ist keine technische Frage; Sender und Empfänger haben bewiesen, welche gute Bilder sie zu geben vermögen, sogar bei so schwierigen Übertragungen wie die der englischen Königin-Krönung mit Zeilentransformation und Übertragung über weite Strecken.

Es ist gewiß gut, daß schon eine Säule des Fernsehens, die Technik nämlich, feststeht, und daß es nur an der Programmgestaltung liegen wird, die den Wünschen des Publikums angepaßt werden muß.

Übrigens war das Fernsehen die Ursache für die zweimalige Verschiebung der Funkausstellung. Man wollte erst dann mit Fernsehgeräten unter die Augen des Publikums treten, als man sicher wußte, daß der Fernsehgedanke sich genügend ausgebreitet hatte und ausreichende Sender zur Verfügung ständen, um ihm bei den Massen zum Siege zu verhelfen. So glaube ich, daß der Augenblick der diesjährigen Ausstellung nicht ungeachtet gewählt ist, und daß sie den Auftakt zu einer mitreißen Fernsehbegeisterung bilden wird. Industrie und Handel stehen jedenfalls gerüstet da; wohlauf, das Spiel kann beginnen!

Auch aus einem anderen Grund war der für die zweite Funkausstellung gewählte Zeitpunkt günstig. Es hat sich herumgesprochen, daß Fernsehen und Rundfunk zweierlei Genüsse sind, die nebeneinander bestehen können und müssen, und daß weder das Fernsehen den Rundfunk verdrängen wird, noch das Gerät vor der Tür steht, von dem der Laie träumt: ein billiger Empfänger für beide Zwecke. Wohl wird es schon auf der Ausstellung Luxusgeräte für Rundfunk und Fernsehen geben, aber ihr hoher Preis wird eine weite Verbreitung ausschließen.

Die vorstehenden Zeilen beweisen m. E. zur Genüge, daß wir auch in den kommenden Jahren weder Langeweile noch ein absterbendes Geschäft zu fürchten brauchen. Nötig ist nur, daß Industrie und Handel nicht nachlassen, dem Publikum klarzumachen, welche Bereicherung des Daseins die Teilnahme am Rundfunk und Fernsehen für jedermann bedeutet. Die Industrie muß immer vollendetere Modelle, technisch und äußerlich vollkommen, produzieren, und der Handel darf nicht nachlassen, sie mit allen zur Verfügung stehenden Mitteln zu propagieren. Wenn diese Gebote gehalten werden, dann ist mir um das stete Blühen der deutschen Rundfunkwirtschaft auch für die Zukunft nicht bange.

# UKW-RUNDFUNK- UND FERNSEH-

Grundlagen und Ergebnisse der

(Schluß aus FUNK-TECHNIK, Bd. 8 [1953], H. 16, S. 484)

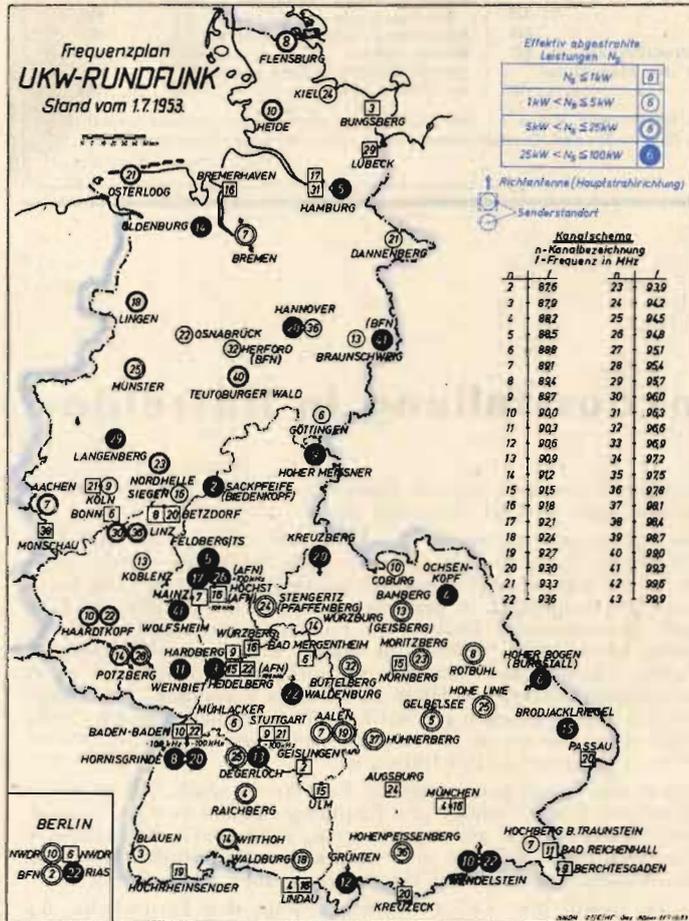


Abb. 3. Frequenzplan für UKW-FM-Tonrundfunk; Stand vom 1.7.53

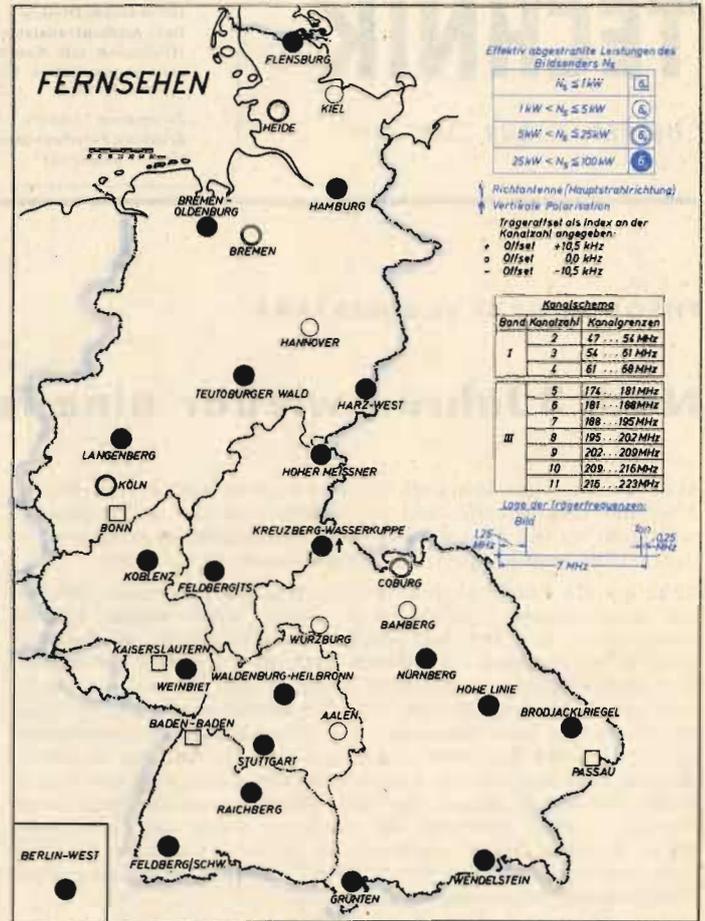


Abb. 4. Fernsehplan. Standorte und Leistungen der geplanten Sender

## Ergebnisse der Planung

In vereinfachter Form wurden die Überlegungen dargestellt, die zu der deutschen UKW-Planung geführt haben. Am 1. Juli 1953 wurde das deutsche UKW-FM-Netz auf die in Stockholm vereinbarten Frequenzen umgestellt. Diese Frequenzen sind aus Abb. 3 ersichtlich.

Beim Fernsehen konnten die Frequenzen aller arbeitenden Sender noch nicht in die Stockholmer Kanäle eingesetzt werden. Es wurden daher in Abb. 4 lediglich die Standorte und Leistungen der Fernsehsender eingetragen. Die endgültigen Kanäle können erst nach Klärung der internationalen Situation, besonders auch in bezug auf den Kanal 11 (216 ... 223 MHz), auf dem u. a. mehrere westdeutsche Fernsehsender in Stockholm eingeplant wurden, festgelegt werden. Zur Zeit laufen die in Betrieb befindlichen deutschen Fernsehsender auf folgenden Kanälen (Bezeichnungen siehe Abb. 4):

Sender	Kanal	Sender	Kanal
Hamburg	6 <sub>o</sub>	Köln	9 <sub>-</sub>
Berlin	7 <sub>o</sub>	Feldberg/Ts.	8 <sub>+</sub>
Hannover	8 <sub>-</sub>	Weinbühl	10 <sub>-</sub>
Langenberg	7 <sub>-</sub>	Baden-Baden	7

### Versorgung nach dem gegenwärtigen Stand

#### 1. UKW-Tonrundfunk

Abb. 5 zeigt die Versorgung mit UKW-FM im Gebiete des NWDR und von Radio Bremen. Bei einer solchen Darstellung müssen kleinere Lücken

in der Versorgung (z. B. tiefeingeschnittene Täler) unberücksichtigt bleiben; dies läßt sich nur in einem größeren Kartenmaßstab darstellen. Bis auf die Sender Heide, Dannenberg und Bremerhaven liegen der Karte sorgfältige und bis ins einzelne gehende Feldstärkemessungen zugrunde. Die sich überschneidenden äußersten 1-mV/m-Linien (in 10 m Höhe) wurden der Übersicht wegen ausgelassen; sie lassen sich jedoch leicht extrapolieren. Diese Linien stellen also die Versorgungsgrenzen der einzelnen Sender bei alleiniger Berücksichtigung der Mindestfeldstärke dar. Wie man sieht, ergeben sich — besonders im Westen — häufig Überschneidungen der Versorgungsgebiete der einzelnen Sender. Das ist im Interesse einer ausreichenden Gesamtversorgung unerlässlich. An dem Beispiel des vor einiger Zeit in Betrieb genommenen Senders Nordhelle sei dies erläutert. Vorher war der größte Teil des Sauerlandes — insbesondere die Täler — völlig unversorgt; der Sender Nordhelle schließt diese Lücke. Er ist aber wegen der großen Aufstellungshöhe seiner Antenne auch noch bis weit in das Ruhrgebiet hinein zu empfangen. Der Grund, daß z. B. der Sender Köln mit dem gleichen Programm, obwohl Nordhelle hier mit den empfindlichen neuen Geräten ohne weiteres zu empfangen ist, weiterhin in Betrieb bleibt, liegt darin, daß die Bewohner einer Großstadt wie Köln, die sich weder ein solch teures Gerät, noch eine kostspielige Antennenanlage leisten können, mit Rücksicht auf den hohen örtlichen Störpegel nur durch einen Ortssender ausreichend zu versorgen sind. Selbstverständlich wird man auch in einem solchen

Falle versuchen, im Rahmen des Möglichen den Empfang von Sendern mit anderem Programm (sofern diese nicht allzu weit entfernt sind) z. B. durch Reduzierung der Sendeleistung oder durch andere Planungsmaßnahmen zu ermöglichen.

#### 2. Fernsehen

Für die Fernsehversorgung ist eine ebenfalls auf Messungen beruhende Karte beigelegt (Abb. 6). Bei entsprechendem Aufwand lassen sich die einzelnen Sender natürlich auch in größeren Entfernungen noch empfangen. So kann im Zwischengebiet zwischen den Sendern Hamburg und Langenberg an einigen Orten mit sehr großem Antennenanfang schon heute das Fernsehprogramm empfangen werden. Es muß aber mit allem Nachdruck darauf hingewiesen werden, daß diese Gebiete nicht mehr in den Versorgungsbereich fallen. Sie gehören zum Versorgungsbereich der geplanten Sender Bremen-Oldenburg und Teutoburger Wald.

#### Versorgung nach endgültigem Ausbau des Fernsehnetzes in den Bändern I u. III

Diese Versorgung wird in Abb. 7 dargestellt. Man beachte die Verkleinerung der Versorgungsgebiete der einzelnen Sender im Vergleich zu dem jetzigen Stand. Die in diese Karte eingezeichneten Versorgungsgrenzen wurden unter Verwendung der in den USA ausgearbeiteten Methoden errechnet, wobei die in diesem Aufsatz dargestellten deutschen Untersuchungen berücksichtigt wurden. Entscheidend für diese Grenzen sind die Störungen durch Gleich- und Nachbarkanalsender. Nicht berücksichtigt wurden dabei mögliche Störungen des Fernsehbildes durch Reflexionserscheinungen.

# VERSORGUNG

## Sendernetzplanung

nungen an Bergwänden, Häusern usw. Diese können sehr erheblich sein. Auch hier heißt die Abhilfe wieder: gute Empfangsrichtantennen.

Man sieht, daß die Fernsehversorgung Westdeutschlands mit den benutzten Frequenzbändern I und III (41 ... 68 MHz und 174 ... 216 bzw. 223 MHz), also mit insgesamt neun oder zehn 7-MHz-Kanälen nicht zu 100 % möglich ist. Unter Berücksichtigung der durch die geografische Lage Deutschlands bedingten Störungen durch andere Fernsehsysteme stellt sie jedoch das Optimum des Möglichen dar. Hieraus ergibt sich die Notwendigkeit einer Erschließung der Rundfunkbänder IV und V (470 ... 585 MHz und 610 ... 960 MHz), mit deren Hilfe eine 100 %ige Versorgung durchzuführen sein wird.

### Schrifttum

W. Nestel und E. Schwartz, „Über die physikalischen und technischen Grundlagen bei der Senderplanung im Ultrakurzwellengebiet“, FUNK UND TON, Bd. 7 [1953], S. 165.

F. von Rautenfeld und H. W. Fastert, „Probleme der UKW-Versorgung“, Techn. Hausmitt. NWDR, Bd. 5 [1953], S. 85.

W. Stepp, „Die europäische Wellenkonferenz in Stockholm 1952“, Techn. Hausmitt. NWDR, Bd. 4 [1952], S. 144.

R. Gressmann, „Das europäische Rundfunkabkommen Stockholm 1952“, Techn. Hausmitt. NWDR, Bd. 4 [1952], S. 195.

F. Kirschstein, „Die technischen Grundlagen der Wellenverteilung der europäischen Rundfunkkonferenz von 1952 in Stockholm“, FTZ, Bd. 5 [1952], S. 563.

Abb. 5. Versorgungskarte für UKW-FM-Tonrundfunk. Sendegebiet des NWDR und von Radio Bremen; Stand Sommer 1953

- Grenze des zweiten Programms Nord
- Grenze des zweiten Programms West
- Grenze von Radio Bremen

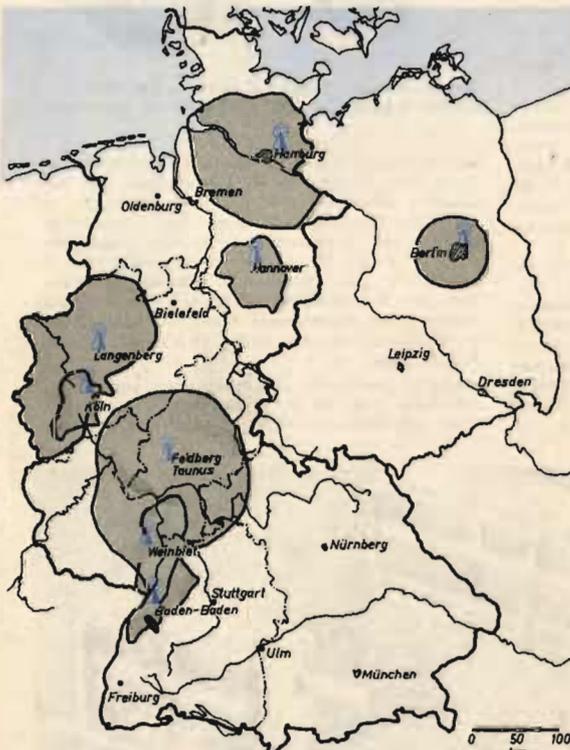
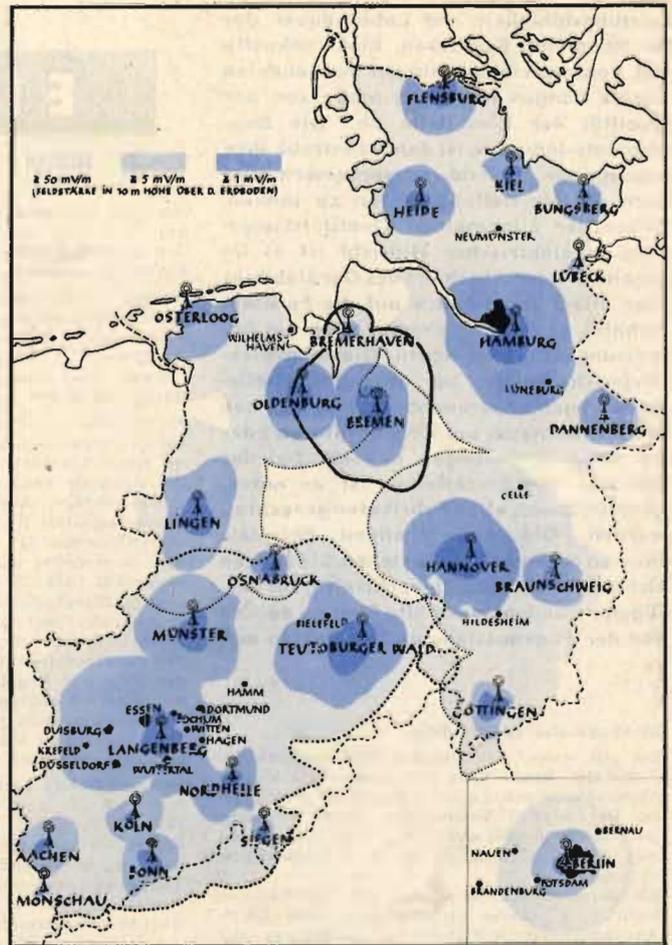
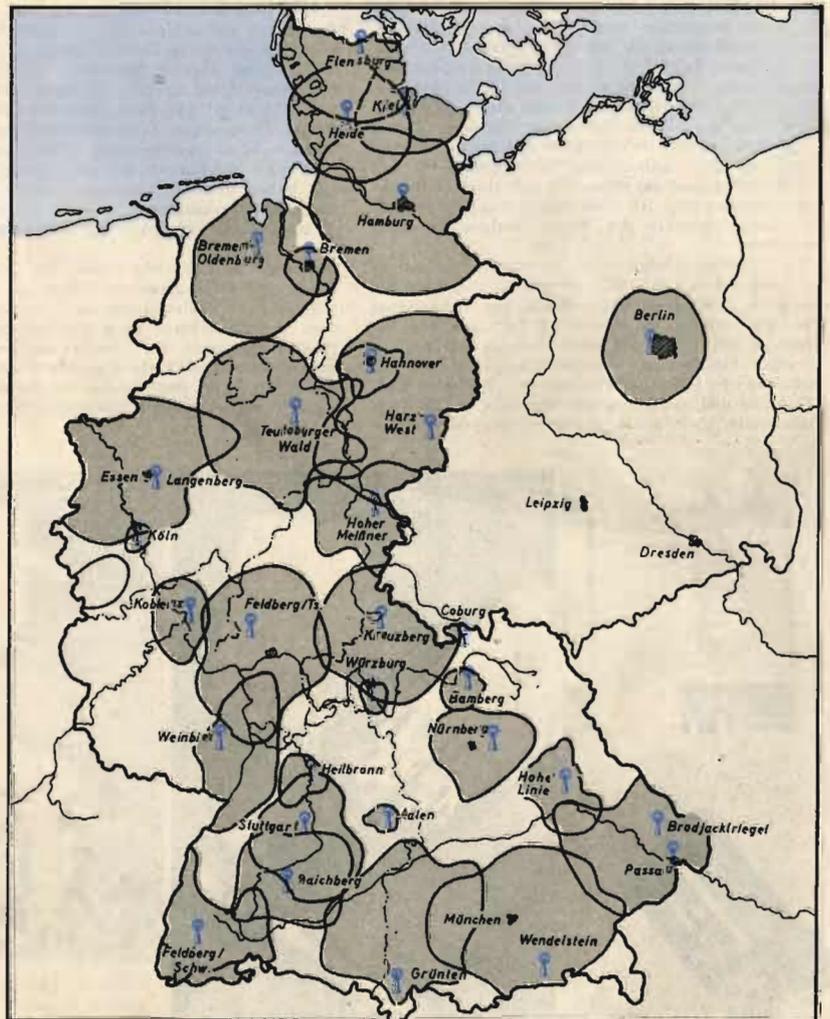


Abb. 6. Versorgungskarte für Fernsehen; Stand Sommer 1953. Die eingezeichneten Grenzen stellen die statistisch gemittelten 0,5-mV/m-Linien (in 10 m Höhe) dar

Abb. 7. Versorgungskarte für Fernsehen; Stand nach Inbetriebnahme aller im Stockholmer Plan vorgesehenen Fernsehsender innerhalb und außerhalb Deutschlands. Die eingezeichneten Umrandungslinien der Versorgungsgebiete sind die statistisch gemittelten Grenzlinien für interferenzfreien Empfang während mindestens 99 % der Zeit unter Verwendung einer Empfangsantenne mit Richtcharakteristik (Yagi-Antenne)



Leistungsfähigkeit und Lebensdauer der für Rundfunk, Fernsehen, Elektroakustik und kommerzielle Anlagen verwendeten Geräte hängen in hohem Maße von der Qualität der Einzelteile ab. Die Bauelemente-Industrie ist daher bestrebt, ihre Erzeugnisse laufend zu verbessern und auch die Herstellungskosten zu senken. Neben der allgemeinen Qualitätssteigerung in elektrischer Hinsicht ist es im gegenwärtigen Abschnitt des Gerätebaues (vor allem im Hinblick auf die Fernseh-technik) besonders wichtig, auch die Abmessungen zu verringern. Diese Entwicklungsrichtung ist bei allen Einzelteileneuerungen unverkennbar, ob es sich nun um HF-Bauteile, um Kondensatoren oder um Steckverbindungen handelt. Bei der Vielzahl von Einzelteilen ist es naturgemäß schwer, allen Fabrikaten gerecht zu werden. Die nachstehenden Beispiele müssen deshalb für viele stehen. Sie stützen sich auf Unterlagen, die rechtzeitig zur Verfügung standen; nicht alle Firmen decken vor der Funkausstellung ihre Karten auf.

#### HF-Spulensätze und Bandfilter

Die seit einiger Zeit üblichen HF-Eisenkerne auf Ferritbasis lassen hohe Spulengüten bei kleinen Abmessungen sowie einen einfachen Spulenabgleich zu. Der relative Verlustfaktor dieser HF-Kerne ist z. B. bei 10 MHz etwa  $2 \cdot 10^{-6}$ . Diese Kerne kann man daher unbedenklich für UKW-FM-Bandfilter verwenden.

Ein neues HF-Spulenprogramm für AM/FM-Super stellt z. B. "Görler" zur Verfügung. Die UKW-Abstimmereinheit „F 335“ ist ein UKW-Tuner, der in einem Druckguß-Gehäuse zwei UKW-Variometer für den Zwischen- und Oszillatorkreis des UKW-Teils mit sämtlichen Schaltelementen einschließlich der Röhrenfassung für die Mischröhre EC 92 enthält. Dieser Bauteil ist vollständig verdrahtet und abgeglichen, so daß beim Aufbau von Empfängern im HF-Teil keinerlei Schwierigkeiten entstehen. Die Baueinheit kann mit einer weiteren Triode oder Pentode als HF-Verstärker kombiniert werden und gestattet universelle Verwendbarkeit. Die  $\pi$ -Ausgangsschaltung entspricht den Störstrahlungsbedingungen und ist niederohmig ausgeführt. Der Oszillator benutzt die heute übliche Brückenschaltung.

Für Gitterbasisstufen wird ferner ein Antennen-transformator („F 334“) geliefert, der übrigens auch für Pentodeneingangsschaltungen verwendbar ist. Ein anderer Spulensatz „F 336“ mit den Bereichen KW, MW, LW und TA gestattet in einer fünften Stellung im Zusammenhang mit der beschriebenen UKW-Abstimmereinheit „F 335“ UKW-Empfang und enthält ferner den zweiten ZF-Kreis des ersten UKW-Filters sowie eine zweite Schalter-

ebene für die Umschaltung des NF-Verstärkers von AM- auf FM- oder Tonabnehmer-Betrieb. Das Görler-Spulenprogramm umfaßt außerdem u. a. AM/FM-Kombinations-Bandfilter.

Zu den Görler-Bauelementen ist eine Flutlicht-Skala in mechanisch einwandfreier Ausführung mit verschiedenen Skalenscheiben erhältlich (z. B. „Deutschland“- „Europa“- oder „Übersee“-Ausführung). Der Skalenantrieb eignet sich für alle Görler-Spulensätze und -Spulenrevolver.

Philips liefert als Neuerung das weiterentwickelte AM-Mikrobandfilter (Abb. 1) „AP 1001“ für 468 kHz mit einem besonders hohen Gütefaktor ( $Q = 140$ ). Die maximale Betriebstemperatur konnte auf  $90^\circ$  erhöht werden. Auch der Gütefaktor des FM-Mikro-Bandfilters (10,7 MHz) ist entsprechend verbessert worden ( $Q = 100$ ). Dieses FM-Bandfilter wird in einfacher und in Ratiodektorausführung hergestellt (Abb. 2) und zeichnet sich u. a. durch geringe Streukapazität zwischen Primär- und Sekundärspule, sehr gute Abschirmung usw. aus. Hohe Gütewerte ( $Q = 140$ ) erreichen ferner die AM-Rundbandfilter (464 ... 481 kHz), bei denen der Güte- und Kopplungsfaktor von der Frequenz weitgehend unabhängig ist. Bemerkenswert an den FM-Rundbandfiltern (10,7 MHz) und den Fernseh-ZF-Bandfiltern in Mikroausführung sind Stabilität, völlige Abschirmung und kleiner Temperaturgang.

Von der *Elektro Spezial* wird auf der Funkausstellung ein 6- und ein 10-Kanalwähler gezeigt (Bild-ZF 23,5 MHz, Ton-ZF 18 MHz), die für die Röhrenkombination EF 80 + ECC 81 bestimmt sind und sich durch geringe Mikrofonempfindlichkeit, Temperaturkompensation, gute Vorselektion, günstige Durchlaßkurve, geringe Strahlung und kleinen Rauschfaktor auszeichnen.

#### Drehkondensatoren

Auch Drehkondensatoren gibt es in neuen Ausführungen; sie entsprechen vor allem den Anforderungen der UKW-Technik. Beispielsweise haben Modelle der *Elektro Spezial* in Zwei- und Dreigang-Ausführung für AM, Zweigangausführung für AM/FM und in UKW-Zweigangausführung ( $2 \times 12$  pF) als Neuerung einen Zahnradantrieb (Abb. 3). Diese Drehkos sind weitgehend unempfindlich gegen akustische Schwingungen, sehr stabil und klein und haben geringe Anfangskapazitäten. Durch direkte Chassisverbindung ohne Bügel oder Gummipuffer werden kürzeste UKW-Verbindungen erreicht.

Durch solche Zahnradantriebe, die innerhalb der Drehkondensatorenwannen eingebaut sind, verbilligen sich Skalenaufbau und Antriebsmechanismus. Das Antriebsrad kann klein gehalten werden, so daß man auch zu günstigeren Gehäuseabmessungen kommt. NSF stellt ebenfalls solche Spezialtypen her. In den neuen Rundfunkempfängern werden diese Drehkondensatoren bereits vielfach verwendet.

# EINZELTEILE UND

#### Schwingkreise

Bei hohen Frequenzen geht man verschiedentlich dazu über, in Schwingkreisen an Stelle von normalen induktiven und kapazitiven Bauteilen besonders ausgebildete Schwingkreise zu verwenden. So liefert H. Großmann Lecher-Schwingkreise (Abb. 4). Sie bestehen aus zwei versilberten keramischen Stäben, die in zwei keramischen

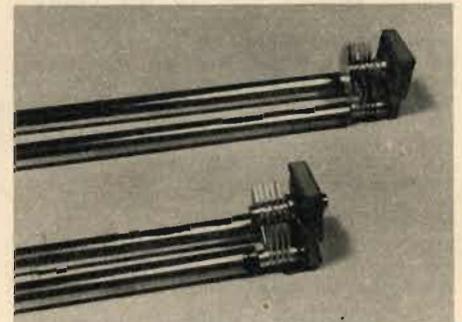


Abb. 4. Lecher-Schwingkreise mit versilberten keramischen Stäben für hohe Frequenzen (Großmann)

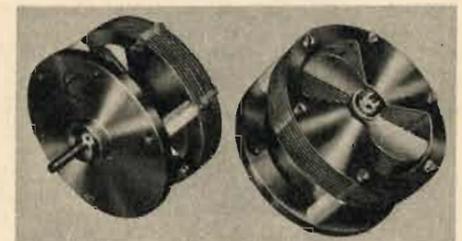
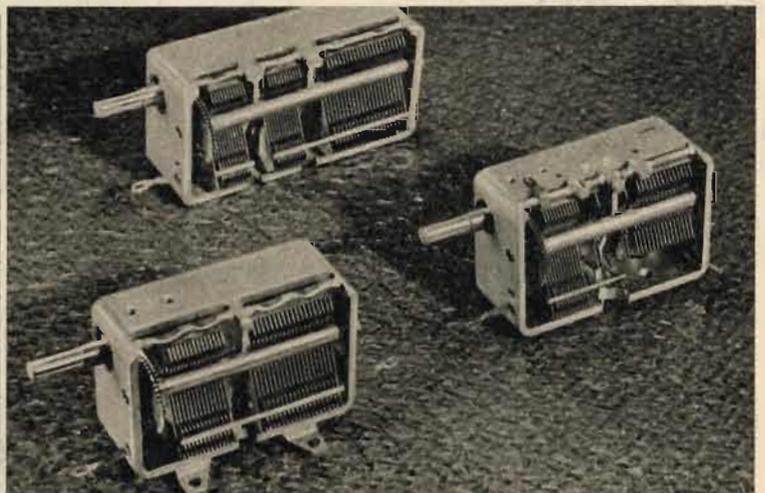
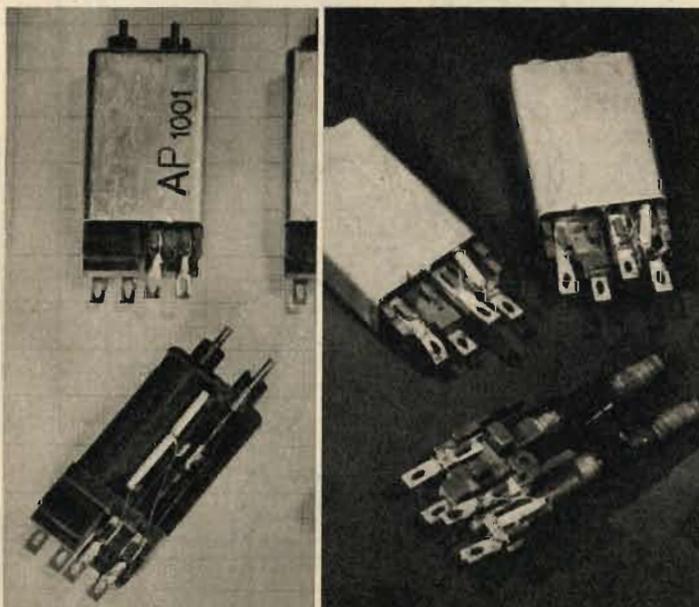


Abb. 5. Schmetterlingskreis für 90 ... 330 MHz bzw. für die Frequenzen 300 ... 900 MHz (G. Hüberlein)

Lagerböcken liegen. Die Grobabstimmung erfolgt durch zwei keramische Kurzschlußböcke mit versilberter Oberfläche. Für die Feinabstimmung ist ein Kleinst-Split-Stator-Trimmer mit versilberten Platten und keramischer Deckplatte vorgesehen ( $1,8 \dots 4$  pF). Die Lecher-Schwingkreise sind in Stablängen von 150 mm und 100 mm erhältlich. Zum Bau von Lecherleitungen sind die genannten Stäbe, deren Durchmesser 6 mm ist, auch einzeln zu beziehen. An den Enden sitzen galvanisierte Kupferringe.

Schmetterlingskreise für Frequenzen von 90 ... 330 MHz und 300 ... 900 MHz werden u. a. vom *Hochfrequenztechnischen Entwicklungslabor*



V. l. n. r.: Abb. 1. AM-Mikrobandfilter (Elektro Spezial), Abb. 2. FM-Mikrobandfilter (Elektro Spezial), Abb. 3. Drehkondensatoren mit Zahnradantrieb (Elektro Spezial)

# FONOGERÄTE

Dr.-Ing. G. Häberlein (München) angeboten (Abb. 5). Zwei Statorpakete bilden dabei den Splitstator; die beiden Verbindungsbügel stellen das L dar.

## Keramische Kondensatoren

Die maßgebenden Hersteller von keramischen Kondensatoren (*Dralowid, NSF, Philips, RIG, Siemens, Stettner & Co. u. a.*) passen ihr umfassendes Fabrikationsprogramm laufend den Anforderungen der UKW- und Fernsehtechnik an und liefern heute eine reichhaltige Auswahl moderner Kondensatortypen, wie schon aus Tabelle I

Tab. I. Einige Bauformen keramischer Kondensatoren

**Perlkondensatoren** lassen sich mit relativ niedrigen Kapazitätswerten herstellen. Sie haben sich als Ausgleich- und Abgleichkondensatoren bewährt.

**Scheibenkondensatoren** haben eine verhältnismäßig hohe Eigenresonanz und demzufolge eine definierte Kapazität im UKW-Bereich.

**Rohrkondensatoren** haben ein geringes Streufeld, da der Außenbelag als statische Schirmung wirkt, sofern man ihn mit Nullpotential verbindet. Für höhere Kapazitätswerte und Leistungen können mehrere Rohrkondensatoren zu Kleinblockkondensatoren vereinigt werden.

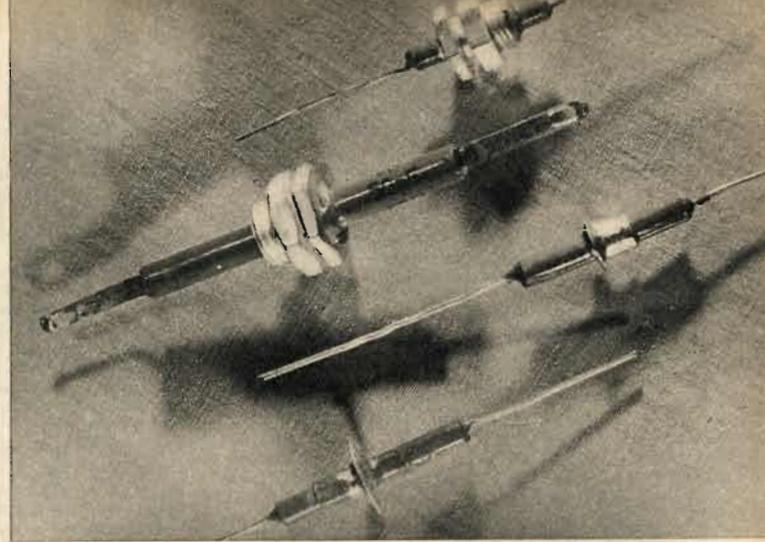
**Durchführungskondensatoren** haben einen durchgehenden Mittelleiter, der mit dem einen Kondensatorbelag verlötet ist. Sie können in eine Schirmwand so eingebaut werden, daß die durchgeführten Leiter ohne zusätzliche Verdrahtung abgeblockt sind.

**Scheibentrimmer** zeichnen sich durch hohe Konstanz der eingestellten Kapazitätswerte aus. Die Zuführungen sind mit den Kondensatorbelagungen vernietet und verlötet. Die Anschlußarmaturen und Rotorkontakte sind versilbert.

**Drahttrimmer** sind preiswerte Trimmerkondensatoren. Kapazitätsveränderungen sind bei diesen Trimmern nur nach der Minimalsseite zu möglich.

Der positive bzw. negative Temperaturgang der obigen Kondensatoren gestattet es, für die HP-Technik Temperaturkompensationen herzustellen. Die bei Temperaturänderungen in Schwingkreisen auftretenden Frequenzänderungen können durch Verwendung von Keramik-kondensatoren mit definiertem Temperaturgang der Kapazität eingeschränkt oder nahezu vollkommen ausgeschaltet werden.

Abb. 6. Durchführungskondensatoren mit kleinen Schraubarmaturen



(Auszug aus einem Katalogblatt der Firma Stettner & Co.) hervorgeht. Die Fotos — *Rosenthal (RIG)* stellte uns die Abb. 6 . . . 9 zur Verfügung — beweisen die vielfältige, zweckmäßige Ausführung keramischer Kleinkondensatoren. Recht praktisch sind z. B. die neuen Durchführungskondensatoren mit kleineren Schraubarmaturen sowie Bauformen, bei denen die ganze Länge des Kondensators durch ein Metallrohr vor Beschädigungen geschützt ist. Ferner sind Miniaturausführungen mit lösbarer Scheibenbefestigung von sehr geringem Raumbedarf lieferbar.

Auf dem UKW-Gebiet wird von Herstellern von UKW-Geräten eine möglichst hohe Eigenfrequenz und damit niedrige Selbstinduktion von Kondensatoren gefordert. Diesen Bedingungen entsprechen neue UKW-Kondensatoren durch breite Ausbildung der Anschlußösen und auch durch neue Rechteckbauform. Für HF-Ableitkondensatoren sind Ausführungsformen sehr erwünscht, die möglichst kurze Anschlußleitungen zulassen. Solche Erdungskondensatoren können direkt auf das Metallchassis gesetzt werden und sind je nach der erforderlichen Kapazität als Röhren- oder Scheiben-Kondensatoren ausgeführt. Die Befestigung auf dem Chassis erfolgt durch Schrauben.

Kombinierte Einheiten, die aus der Zusammenschaltung von Widerständen und Kondensatoren bestehen und aus Raum- und Verdrahtungsgründen in Fernsehempfängern von Bedeutung sind, gibt es in hochwertigen Ausführungen. Solche Kombinationen erleichtern den Aufbau von Fernsehempfängern und können in beliebigen Schaltungen geliefert werden. Die Miniaturwiderstände und keramischen Kondensatoren sind beispielsweise bei *RIG* auf einem keramischen Rähmchen befestigt und entsprechend verdrahtet. Nach der Verkleidung können die Widerstände bis  $\frac{1}{4}$  Watt belastet werden. Die am meisten gebrauchten Kombinationen bestehen aus Integrationsgliedern (Siebkette für Bildempfänger) oder sind für Diodenschaltungen in Fernsehempfängern bestimmt.

Bemerkenswert aus dem umfangreichen *Siemens*-Programm an keramischen Kleinkondensatoren sind



Abb. 7. Erdungskondensatoren (RIG)



Abb. 8. UKW-Kondensatoren mit Schraubfassungen

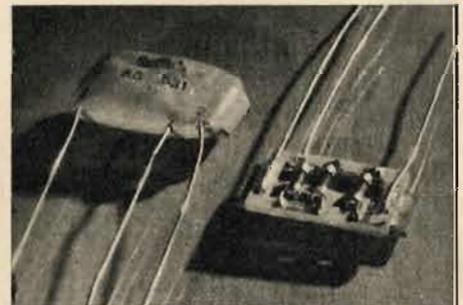
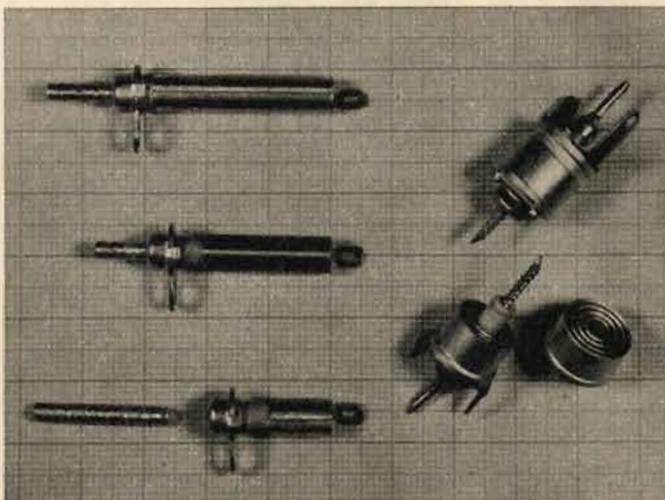
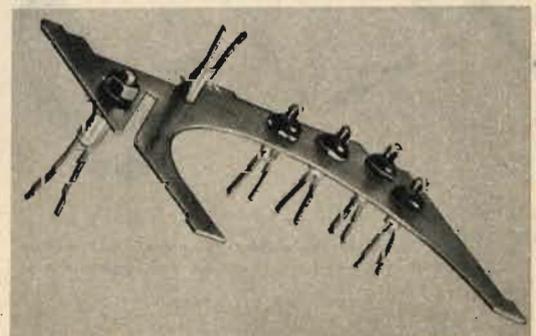


Abb. 9. Fernsehbauelemente



V. l. n. r.: Abb. 10. Lufttrimmer und keramische Rohrtrimmer (Elektro Spezial). Abb. 11. Hochspannungstrimmer für Fernsehgeräte (RIG). Abb. 12. Bypasskondensatoren auf einer Zwischenplatte (Siemens)



neben Scheiben- und Rohrkondensatoren UKW-Sieb-kondensatoren, die auch in Fernsehempfängern eine große Rolle spielen. Abb. 12 zeigt eine Abschirmplatte aus dem HF-Teil eines Fernsehempfängers mit sechs Durchführungs- und Bypass-Kondensatoren.

#### Keramische Trimmer

Groß ist auch überall die Auswahl an keramischen Trimmern. Von Spezialausführungen sei auf einen Trimmer für hohe Spannungen (RIG) hingewiesen, der für 2 kV und zur Verwendung in Fernsehempfängern bestimmt ist (Ausführungsformen 30 pF und 150 pF). Die Kapazitätsänderung erfolgt durch einen verschiebbaren keramischen Kolben. Der Sockel besteht ebenfalls aus Keramik (s. Abb. 11). Der Trimmer kann daher direkt auf dem Metallchassis befestigt werden.

Sehr nützlich ist ferner z. B. ein neuer RIG-Trimmer für Temperaturkompensation, der nicht die Kapazität, sondern den Temperaturkoeffizienten des Schwingkreises ändert, wenn man die Einstellung variiert. Der Temperaturkoeffizient ist in dem Bereich von etwa  $+10 \dots -200 \times 10^{-6}$  einstellbar.

Philips liefert (um noch ein Beispiel zu nennen) außer dem bekannten Lufttrimmer „7864/01“ (3...30 pF) verschiedene Rohrtrimmer (AC 2001) mit kleinen Abmessungen, linearem Kapazitäts-gang und sehr geringer Anfangskapazität (Regelkapazitäten: 5, 10 und 18 pF). Für kommerzielle Geräte steht ferner ein umfassendes Spezialprogramm zur Verfügung. Luftgleichkondensatoren, Korrektionskondensatoren und Regelkondensatoren usw. werden ebenfalls geliefert.

#### Folien-Kondensatoren

In FUNK-TECHNIK, Bd. 7 [1952] H. 17, S. 454, wurde ausführlich auf die Tendenzen beim Bau von Folienkondensatoren hingewiesen. Temperatur- und feuchtigkeitssichere Folienkondensatoren werden in mannigfaltigen Ausführungen von vielen Firmen hergestellt. So hat sich auch der Kunststoffolienkondensator auf Grund seiner niedrigen Verluste und des hohen Isolationswiderstandes weiter durchsetzen können. S & H, Hydra u. a. stellen z. B. diesen modernen Kondensatortyp her.

#### Elektrolytkondensatoren

Die Sonderforderungen der UKW- und Fernsichttechnik machten neue Typen von Elektrolytkondensatoren erforderlich. So bringt *Elektro Spezial* einen Elko 100 + 100  $\mu$ F für Fernsehempfänger heraus. Miniatur-Elektrolytkondensatoren der Firma erreichen bei geringsten Abmessungen gute und konstante Betriebswerte. Die verschiedenen Modelle erscheinen mit und ohne Isolierung. Sonderbauformen sind ferner Fotoblitz-Elkos. Die sehr verminderten Abmessungen von Elektrolytkondensatoren erkennt man auch an Ausführungen anderer Firmen. Ein freitragender Siemens-Elektrolytkondensator  $2 \times 8 \mu$ F, 350/385 V, hat z. B. die Abmessungen  $16 \times 60$  mm und ein Gewicht von nur 21 g, ein  $2-\mu$ F-Kondensator, 350/385 V, lediglich die Ausmaße  $6,5 \times 43$  mm und ein Gewicht von nur etwa 3 g (!).

#### Funktstörkondensatoren

Auf dem Spezialgebiet der Funkstörkondensatoren sind von den Kondensatorfabriken manche neuartige Lösungen gefunden worden. So entwickelte u. a. *Electrica* einen neuen Drossel-

kondensator, der in seinen Abmessungen nicht wesentlich größer als ein normaler Funk-Entstörkondensator mit einer Hauptkapazität und einer Doppelschutzkapazität ist, aber die Entstöreigenschaften eines Funk-Entstörfilters hat, das aus einer Doppeldrossel und zwei Entstörkondensatoren mit je einer Hauptkapazität und zwei Schutzkapazitäten besteht. Der Drosselkondensator hat ferner die Eigenschaften eines Durchführungskondensators und gestattet, durch entsprechende Kombination mit Widerständen bei geringem Aufwand zahlreiche Entstörprobleme zu lösen. Der neue Drosselkondensator nutzt die Eigeninduktion des Wickelkondensators aus. Die erwünschte Breitbandcharakteristik wird durch besondere Anordnung der Anschlüsse erreicht.

#### Selengleichrichter

Als Neuheit stellt die AEG Selengleichrichter für Rundfunkzwecke in vergossener Ausführung vor. Sie sind hauptsächlich für tragbare Geräte bestimmt und zeichnen sich durch günstige Einbaumöglichkeit und mechanische Unempfindlichkeit aus. Ein typischer Gleichrichter dieser Art, der in Brückenschaltung für 150 V Wechselspannung und 15 mA Gleichstrom ausgelegt ist, erscheint in Würfelform mit den geringen Abmessungen von etwa  $25 \times 22 \times 13$  mm. In ähnlicher Form wird auch ein Heizgleichrichter für 450 mA geliefert (B 25 C 450).

Vielaches des Nennstromes

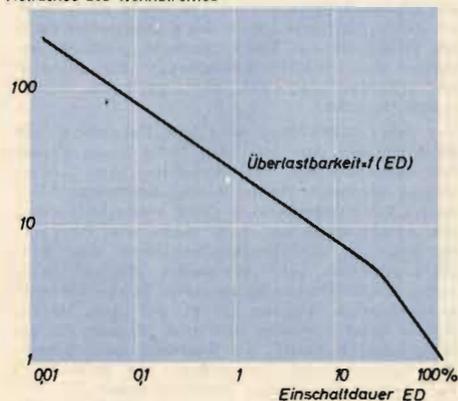


Abb. 14. Überlastbarkeit der Zwerg- und Stabgleichrichter (Siemens) bei aussetzendem Betrieb

Ein von *Elektro Spezial* hergestellter Kleinst-Selengleichrichter ist als Amplitudenbegrenzer in Schwerhörigergeräten bestimmt.

SAF wartet mit ihren bewährten Selen-Rundfunk-Gleichrichtern auf. Siemens bringt Kleingleichrichter (Abb. 13), die vor allem als Zwerggleichrichter, Stabgleichrichter und Flachgleichrichter gefertigt werden. Der neue Zwerggleichrichter ist ein Einwegtyp für Spannungen bis zu 80 V und Ströme bis 2 mA, der sich vor allem für elektrische Weichen, Impulssteuerungen und Funkenlöschung eignet. An Stelle der üblichen Gleichrichterplatten werden Folietten benutzt, bei denen in einem besonderen Herstellungsverfahren die wirksamen Schichten vom Träger abgelöst sind. Die Folietten befinden sich in einem kleinen Preßstoffkörper und können mit den Anschlußbahnen freitragend in die Verdrahtung eingelötet werden. Die Zwerggleichrichter lassen sich kurzzeitig stark überlasten und sind daher auch für die Funkenlöschung geeignet (Abb. 14).

#### Steckverbindungen und Klemmen

Für Mikrofone und Verstärker bietet *Elektro Spezial* abgeschirmte Stecker in drei- und sechspoliger Ausführung sowie Anschlußsätze mit austauschbaren Einheiten in vielpoliger Bauart. Die Kontaktverbindungen haben niedrige Übergangswiderstände.

Unter den verschiedenen Neuerungen der Fa. *Tuchel-Kontakt* sind die drei- und fünfpoligen Kleinkupplungen besonders interessant, da ihr Außendurchmesser nur 17 mm ist. Es sind Vorkehrungen getroffen, um die zunächst auch in Phenolharzpreßmasse hergestellten Kontaktkörper in Zukunft auch in Trolitul auszuführen. Die ebenfalls neue Flanschdose für die 12polige Buchsenleiste „T 2009“ ist eine versenkte Anschlußstelle für 12 Leitungen, während das Steckergehäuse M (Typ T 1512) und das Steckergehäuse B zum Einbau der 12poligen Stecker- und Buchsenleiste „T 2010 und T 2011“ dienen. Zusammengebaut stellen die Teile fliegende Kabelkupplungen für den Anschluß

mehradriger beweglicher Kabel bzw. Verlängerungskabel dar.

Die „Suprafix“-Klemmen und -Bananenstecker des Wago-Kleimmenwerks gestatten, Schnellverbindungen auf einfache Weise herzustellen. Der anzuschließende Leiter wird nach Herunterdrücken des Betätigungsdrückers in die Einführungsöffnung eingeschoben und nach dem Loslassen des Drückers mit Hilfe einer kräftigen Feder gegen die im Innern befindliche Kontaktbrücke angepreßt. Die Firma liefert auch einen UKW-Stecker für 3- und 4-mm-Buchsen sowie Querschienen und Haltevorrichtungen zum Zusammenstellen von Klemmenleisten größerer Polzahl.

#### Mikrofone

Das von *Ronelle* herausgebrachte Tisch- und Handmikrofon „T 44“ ist preiswert und hat einen sehr guten Frequenzgang (30...13 000 Hz). Die oberen Frequenzen sind im Interesse guter Silbenverständlichkeit angehoben. Infolge des breiten Frequenzbandes und der eleganten äußeren Aufmachung eignet sich dieses vorteilhafte Kristallmikrofon vor allem für Draht- und Bandaufnahmen, für Rufanlagen usw.

#### Tonabnehmer

Auch auf dem Gebiet der Tonabnehmerfertigung sind Fortschritte gelungen, die sich der hohen Qualitätssteigerung der Schallplatte ebenbürtig zeigen. Das neue Tonabnehmersystem „KST 8 A“ der *Elac* wurde bereits ausführlich in FUNK-TECHNIK, Bd. 8 [1953] H. 16, S. 496, beschrieben. Ein anderes neues Tonabnehmersystem für Normal- und Langspielplatten wird unter der Bezeichnung „TO 284“ von *Ronelle* herausgebracht. Es verwendet gleichfalls ein piezoelektrisches System und hat einen Frequenzbereich von 25 bis 12 000 Hz. Auch bei diesem Tonabnehmersystem lassen sich die Saphire leicht auswechseln.

#### Fongeräte

Wie vielseitig heute eine komplette Modellreihe von Plattenspielern, Plattenwechslern und Fonokoffern ist, zeigte schon die Übersicht über die entsprechenden Typen der *Deutschen Philips GmbH* in FUNK-TECHNIK, Bd. 8 [1953], H. 16, S. 495.

Die neuen Plattenspieler und -wechsler sind durchweg für drei Geschwindigkeiten (78, 45 und  $33\frac{1}{2}$  U/min) eingerichtet. Die Umschaltung erfolgt meistens durch Hebel- oder Drehschalter. Neuerdings findet man jedoch auch Drucktasten, insbesondere bei Plattenspielern, um die verschiedenen zusätzlichen Bedienfunktionen (z. B. Start, Pause usw.) zu vereinfachen.

Von der *Elac* werden jetzt zwei neue Plattenwechsler „Miracord 5“ und „Miracord 6“ gefertigt, die sämtlich für die drei Geschwindigkeiten umschaltbar sind. Der Plattenwechsler „Miracord 5“ hat eine vielseitige und zuverlässige Schaltautomatik und verwendet das neue *Elac*-Breitbandtonabnehmersystem KST 8 (30...14 000 Hz). Der Plattenwechsel erfolgt durch eine neuartige Stapelachse. Die Platten liegen an drei Stellen auf. Da ihr Gewicht durch den Spreizmechanismus abgefangen ist, vermeidet man eine unzulässige Belastung des Mittelochs. Ferner ist eine Stabilisierungsplatte nicht erforderlich. Der Plattenstapel kann während des Spiels auf die gesamte Plattenzahl von 8 bis 10 Stück ergänzt werden. Es können alle Plattensorten abgespielt werden. Für 17,5-cm-Platten mit 38 mm Mittelloch wird die Stapelachse „38“ geliefert, die an Stelle der normalen Stapelachse in das Mittelloch des Plattentellers zu setzen ist. Um bei Langspielplatten beide Plattenseiten nacheinander abspielen zu können, läßt sich der Plattenwechsler nach Auswechseln der Stapelachse gegen eine Spielachse in einen automatischen Plattenspieler verwandeln. Das Auswechseln der einzelnen Achsen ist sehr einfach. Die Einstellung der verschiedenen Spielarten erfolgt durch vier Drucktasten (Start, Filter, Pause, Wiederholung). Die Gesamtspiel-dauer ist bei Normalplatten  $1\frac{1}{2}$  Stunden und bei Langspielplatten bis zu 5 Stunden. Der andere *Elac*-Plattenwechsler „Miracord 6“ stellt eine vereinfachte Ausführung des beschriebenen Modells „Miracord 5“ ohne Pausenschaltung und Wiederholungseinrichtung dar. Für die Bedienung sind zwei Drucktasten vorhanden.

Einen erstklassigen 3-Touren-Zehnplattenspieler „Rex A“, der automatisch jede Plattengröße mit der gleichen Umdrehungszahl abtastet, stellt *Perpetuum-Ebner* vor. Für die neuen Schallplatten mit 45 U/min wird eine Achse aufgesteckt, die auch für die bisher im Gebrauch befindlichen Zehnplattenspieler „Rex“ verwendbar ist. Ein neu konstruierter Kristall-Tonabnehmer (Auflage-

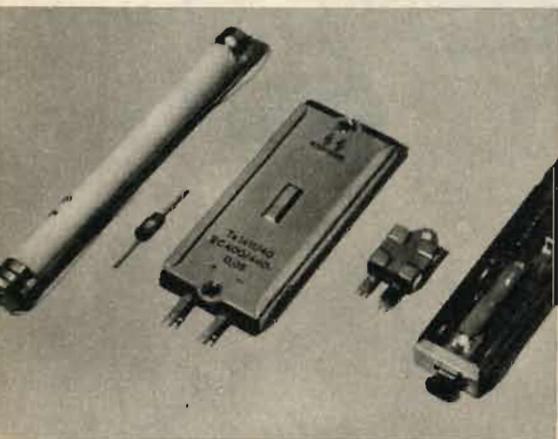


Abb. 13. Kleingleichrichter (Siemens); der zweite Gleichrichter von links ist ein Zwerggleichrichter

druck 9 g, auswechselbarer Tonkopf, Frequenzbereich 40 ... 10 000 Hz, Baßentzerrung etwa 1 : 5) gestattet eine hervorragende Wiedergabe. Höchste Ansprüche erfüllt der 3-Touren-Zehnplattenspieler „Rex A, Sonderklasse“, der ein vierpoliges Magnetsystem als Tonabnehmer, einen dreistufigen Baßregler, ein dreistufiges Geräuschfilter und einen eingebauten Vorverstärker mit der EF 40 (+ Trockengleichrichter) enthält und einen Wiedergabebereich von 20 ... 15 000 Hz hat. Die neuen Plattenspieler gestatten, den Tonabnehmer während der Bewegung des Wechselsvorganges anzuhalten, ohne daß die Automatik verstellt wird. Die Firma liefert ferner einen 3-Touren-Fonokoffer, der in einem formschönen Gehäuse mit Tragegriff erscheint und das Fonochassis „3420 PE“ mit Kristalltonabnehmer verwendet.

Polydor bringt ein neues Musikgeräte-Programm heraus, und zwar den Wechselschrank „W 510/33“, den Musikschrank „61/3“, den Wechselschrank „61/30“ sowie die Tischplattenspieler „W 87/3“ und „W 88/3“. Während der Musikschrank „61/3“ das 3-Touren-Polydor-Laufwerk „W 3330“ mit umschaltbarem Kristallsystem KST 8 enthält, können mit dem Wechselschrank „W 510/33“ 25- und 30-cm-Platten gemischt gewechselt werden. Die Einstellung des Einsatzpunktes für den Tonarm beim Ab-



Abb. 15. Elac-Plattenspieler „Miracord 6“



Abb. 16. Plattenspieler „Rex A“ von Perpetuum-Ebner

spielen von 17,5-cm-Platten erfolgt automatisch durch Bedienen des Regelknopfes. Eine getrennt lieferbare Einsteckspindel ermöglicht auch das Wechseln von 17-cm-Platten mit großem Mittelloch. Die beiden Tischplattenspieler verwenden das 3-Touren-Laufwerk W 3320 mit umschaltbarem Saphir-System KST 8 und unterscheiden sich durch die Ausführung der Gehäuse. Die Schränke besitzen die üblichen Schallplattenfächer.

Nach Philips und Telefunken stellt jetzt auch die Firma Max R. Richter einen praktischen Verstärker-Fono-Koffer her. Der neue Koffer „Comet“ enthält in einem hübschen Gehäuse mit abwaschbarem Kunstlederbezug ein 3-Touren-Fonochassis mit Kristalltonarm und einen 3-Watt-Verstärker für Wechselstrom (Röhren UF 41, UL 41). Im Gehäuseunterteil ist der Lautsprecher untergebracht.

Mit sechs Drucktasten für die drei Geschwindigkeiten und den dreistufigen Klangwähler ist das „Acoustic“-Fonochassis der Fa. Kurt Schröder ausgestattet, das einen umschaltbaren Kristalltonarm, einen neuartigen, versenkten Plattenteller mit Gummiaufgabe, große Flutlichtbeleuchtung mit Mattscheibe und einen Anschluß für den Licht-Türkontakt hat.

Das neue Tefifon-Programm der Tefi-Apparatebau Dr. Daniel KG bietet u. a. das Universalgerät „Tefifon/STS“ für Tefi-Schallbänder, Normal- und Langspielplatten sowie Magnetton-Selbstaufnahme und -wiedergabe. Die Konstruktion ist so ausgeführt, daß die Schallplatten und Magnettonzusätze auf einfache Weise dem Grundgerät zugeführt werden können. Die Leistungsfähigkeit des „STS“ wurde durch stroboskopische Geschwindigkeitskontrolle und Gummiführungsrollen wesentlich verbessert. Die Magnetton-Ergänzungseinrichtung besteht aus dem Magnetkopf, dem



Abb. 17. 3-Touren-Fonokoffer (Perpetuum-Ebner)



Abb. 18. Tefifongerät mit Schallplattenzusatz

Aufnahmeverstärker, dem Mikrofon und dem Netzteil in einem besonderen Gehäuse. Der Aufnahmeverstärker wird als Einbau- und als Tischgerät geliefert und hat einen vierstufigen Umschalter für Schallband- oder Magnettonwiedergabe, Rundfunk- oder Mikrofonaufnahme. Zur Aussteuerungskontrolle dient ein Magisches Auge. Das Tefi-Magnettonband liegt in der gleichen handlichen Kasette wie das Tefi-Schallband; es ist ein Spezialband von 16 mm Breite mit 11 Führungsrillen, in die die Kufe des Magnetkopfes eingesetzt werden kann. Eine Rückspulung ist nicht erforderlich. Die Spiel- bzw. Aufnahmedauer ist 22 Minuten. Bei einer Ablaufgeschwindigkeit von 45,6 cm/s wird ein Frequenzumfang von 50 bis 15 000 Hz erreicht.

Mit den Plattenspiel-Kassetten „Standard“ und „Universal“ wird in Verbindung mit dem Plattenspieler die Möglichkeit geboten, Schallplatten abzuspielen. Die Standard-Kassette dient zum Abspielen von Normal-Schallplatten (78 U/min), während die „Universal“-Kassette zum Abspielen von Normal- und Langspielplatten verwendet werden kann (78, 45, 33 1/3 U/min).

Für den Magnettonfreund ist das neue AEG-„Magnetophon KL 25“ ebenso interessant wie für den Geschäftsmann, da es sich vielseitig verwenden läßt. Mit einer Bandgeschwindigkeit von 9,5 cm/s wird im Doppelspurverfahren eine Spieldauer von 2x60 min für das 350-m-Band erreicht. Der Frequenzbereich geht von 50 ... 10 000 Hz. Das „Magnetophon KL 25“ wird durch die Diktateinrichtung (mit Fußtastenanschluß) und die praktische Kofferform zu einem Universalgerät. Es verwendet einen praktischen Bandlängenanzeiger (Vorwärts- und Rückwärtszählung mit Nulleinstellung) und ist mit den Röhren EF 804, 2X ECC 81, EL 41 und EM 71a bestückt. Das AEG-Spitzengerät „Magnetophon T 9“ wird neuerdings unter der Bezeichnung „T 9 u N/2“ umschaltbar für zwei Geschwindigkeiten geliefert, und zwar für 38,1 cm/s und 76,2 cm/s.



Abb. 19. Polydor-Plattenspieler „W 510/33“

Der Magnettonamateur interessiert sich besonders auch für die neuen „Magnettonköpfe „Novaphon“ der Firma Wolfgang H. W. Bogen, die in 26 verschiedenen Ausführungen auch Sonderwünschen gerecht werden. Neben Standardköpfen werden Spezialköpfe für Drahtton usw. geliefert. Für die Tonfolienaufnahme bringt W. Künzel die neue „Palafon“-Tonfolie heraus, eine billige Spezialfolie vor allem für Grußendungen mit einem nicht-hygroskopischen Träger aus Pappe. Es stehen „Palafon“-Folien mit 15 und 20 cm Durchmesser sowie eine Folie im Postkartenformat 12x15 cm zur Verfügung. Die geschnittenen Folien können als Warenprobe versandt werden.

Etwa 200 Aussteller führen in der Zeit vom 29. August bis 6. September auf der Großen Deutschen Rundfunk-, Phono- und Fernseh-Ausstellung in Düsseldorf dem Handel und einem großen Publikum ihre Erzeugnisse vor. Post und Ferns Rundfunk geben einen Einblick in ihre Tätigkeit. Über den geplanten Ablauf der Ausstellung enthält Seite 550 nähere Einzelheiten.

Die FUNK-TECHNIK hat über die bis zum Neuheitentermin gemeldeten Rundfunkempfänger (Heimempfänger) bereits zusammenfassend in Heft 14 und 15 und über die Fernsehempfänger im Heft 16 berichtet. Das vorliegende Heft 17 stellt Bauelemente und z. T. auch Fonogeräte stärker heraus. Eine eingehendere Besprechung und eine Ergänzung der bisherigen Übersichten soll nach der Ausstellung das Heft 19 bringen. Die auf Seite 551 veröffentlichte Adressenliste der Hersteller, soweit sie nach den uns vorliegenden Informationen an der Ausstellung vertreten sind, wird hierbei eine Hilfe sein.



**Besuchen Sie die FUNK-TECHNIK in Düsseldorf, Halle VE, Stand Nr. 2**



# RUNDFUNK-

Drei technische Forderungen beeinflussen seit jeher in starkem Maße die stetige Weiterentwicklung des Lautsprechers: Verbesserung des Wirkungsgrades, Erweiterung eines gleichmäßig übertragenen Frequenzbereiches und Anpassung der Lautsprecherform und des Gewichtes an den jeweiligen Verwendungszweck. Sieht man von teureren Speziallösungen ab (beispielsweise mit Druckkammersystem und speziellem Exponentialtrichter), so ist der Wirkungsgrad — das Verhältnis der hineingesteckten elektrischen Leistung zur abgegebenen akustischen Leistung — auch beim modernsten Rundfunklautsprecher mit bestem Dauermagnet erst wenige Prozent. Die Erweite-



Abb. 1. Rundlautsprecher mit angeklebtem Ausgangsübertrager (Isophon)



Abb. 2. Koaxiale Breitbandkombination (Isophon)

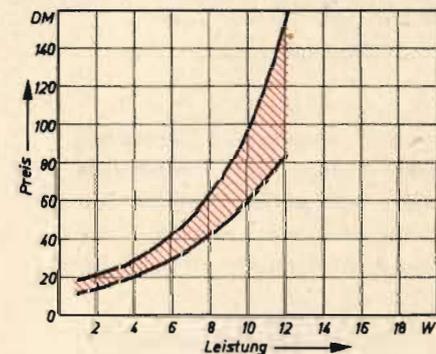
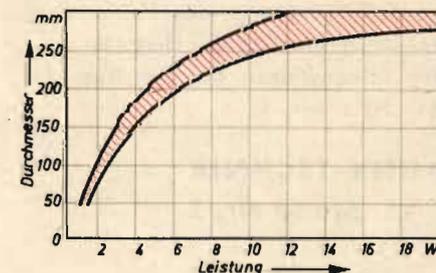


Abb. 3. Preise von Rundlautsprechern (ohne Übertrager in Abhängigkeit von der Leistung)

Abb. 4 (unten). Membrandurchmesser von Rundlautsprechern in Abhängigkeit von der Leistung

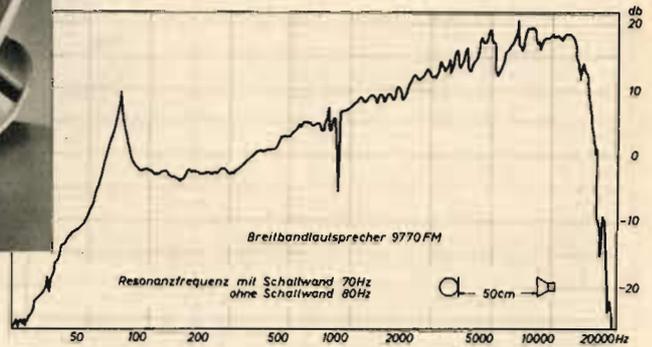


# LAUTSPRECHER



Abb. 5. Philips - Doppelmembran - Lautsprecher „9770 FM“

Abb. 6 (rechts). Frequenzkurve des Lautsprechers



zung des übertragenen Frequenzbandes bis nahe an die Hörbarkeitsgrenze (bis etwa 18 kHz) ist dagegen weitgehend gelungen. Der moderne Lautsprecher paßt sich durchaus den Qualitäten der Empfänger an.

Abwickelbare Membranformen, günstige Einspannungen der Membrane und besonders die Schaffung der Ovalmembrane verbesserten die Güte der Wiedergabe; sie linearisierten und erweiterten den Frequenzgang. Die ovale Membrane hat beispielsweise durch ihren großen Durchmesser günstige Umwandlungsverhältnisse bei tiefen Frequenzen; sie arbeitet aber auch bei hohen Frequenzen mit dem ihrem kleinen Durchmesser zugeordneten Teil sehr wirkungsvoll. In Heimempfängern mit einem einzigen Lautsprecher wird deshalb heute oft der Ovallautsprecher bevorzugt. Wertet man die Listenangaben von Lautsprecherfirmen aus, so zeigt sich eine gewisse Gleichmäßigkeit der einzelnen Ausführungsformen.

Der dynamische Lautsprecher mit hochwertigem Permanentmagneten (bis etwa 14 000 Gauß im Luftspalt) ist heute die Norm. Der Übertrager ist im allgemeinen am Korb oder am Joch des Magneten angebracht (Abb. 1). In Abb. 3 wurden die Preise und in Abb. 4 die Durchmesser von Rundlautsprechern in Abhängigkeit von der Leistung des Lautsprechers aufgetragen. Zur Verfügung standen Unterlagen der Firmen *Beyer, Elbau, Fehö, Funktechnik und Gerätebau Ing. W. Pinternagel, Heco-Funkzubehör, Isophon, Lorenz, Philips, Siemens, Teladi oHG, Telefunken, Wigo*. Eine stärkere Streuung der Kurven tritt nur bei Leistungen über 8 W auf. Groß ist die Zahl der Abstufungen (Typengrößen) (1 — 1,5 — 2 — 2,5 — 3 — 3,5 — 4 — 5 — 5,5 — 6 — 7 — 8 — 10 — 12,5 — 20 W usw.).

Die Verwendung von Breitbandlautsprechern in Form von zwei ineinandergelagerten Lautsprecher-Systemen hat sich durchaus bewährt. Das Lautsprecherprogramm von *Isophon* wurde beispielsweise durch die koaxiale Breitbandkombination PH 2132/25/11 für 8 W Ausgangsleistung ergänzt (Abb. 2). Sie besteht aus einem permanent-dynamischen Hochtontonsystem von 100 mm Korbdurchmesser und aus einem permanent-dynamischen Tieftontonsystem in ovaler Ausführung (Korbdurchmesser 210 X 320). Sehr gestiegen ist auch die Bestückung der Empfänger mit einem zweiten

Hochtontonsystem (elektrostatisches oder Kristallsystem).

Einen neuen Weg einer sehr einfachen und dabei doch äußerst wirksamen Breitbandkombination wendet u. a. seit kurzem Philips an. Es handelt sich dabei um einen Doppelmembranlautsprecher, der in einem gemeinsamen Korb einen Hochtonteil und einen Tieftonteil enthält (Abb. 5). Der Hochtonteil besteht hierbei aus einem zweiten, kleinen Konus, der auf die normale Membrane aufgesetzt ist. Der Hochtonteil wird also von der Schwingensule mit angetrieben. Die Belastbarkeit ist 6 W. Der Wiedergabebereich geht, wie Abb. 6 zeigt, bis über 18 000 Hz (Eigenresonanz 70 Hz).

Die kleinsten Maße von permanent-dynamischen Lautsprechern für Koffergeräte (65 mm  $\phi$ ) werden noch von Kristalllautsprechern übertroffen (z. B. *Welas-Federgewicht-Lautsprecher* der Firma *Konrad Sauerbeck*  $\approx$  60 mm  $\phi$ ).

Die Entwicklung von Zweitlautsprechern für Rundfunkempfänger geht (im großen gesehen) zwei Wege. Die meisten Lautsprecherfirmen stellen z. B. äußerst hochwertige separate Kombinationen her, und zwar in Form von Schallzeilen, Schallwänden, Eckenlautsprechern usw.

Für die Versorgung eines größeren Zuhörerkreises ist beispielsweise die neue Schulfunk-Schallwand von *Körting* bestimmt. Sie besteht aus einem Rundtonlautsprecher und aus zwei Hochtontonsystemen. Der Wiedergabebereich liegt zwischen 40 und 16 000 Hz. Die Anpassung ist so gewählt, daß die Schallwand an jedes Rundfunkgerät oder an Verstärker mit 100-V-Ausgang angeschlossen werden kann.

Außer den hochwertigen Spezialkonstruktionen hat sich aber der kleine Zweitlautsprecher ein weites Anwendungsgebiet erobert. Die Formen dieses Lautsprechers werden immer flacher. In runden oder eckigen Gehäusen paßt sich der Zweitlautsprecher der Umgebung an. Decken- oder Wandlautsprecher werden auch hier und dort mit einem Zugschalter ausgerüstet. *Isophon* brachte z. B. neuerdings den Wandlautsprecher „FW 32“ heraus (Abb. 8). Für Kraftfahrzeuge führen alle Firmen besonders stabile Lautsprecherkonstruktionen.

Die niedrigen Impedanzen des permanent-dynamischen Lautsprechers erfordern stets einen Übertrager. Bei den neuen Übertragern der Lautsprecherhersteller ist der 100-V-Ausgang besonders berücksichtigt worden.



Abb. 7. Eckenlautsprecher von Heco

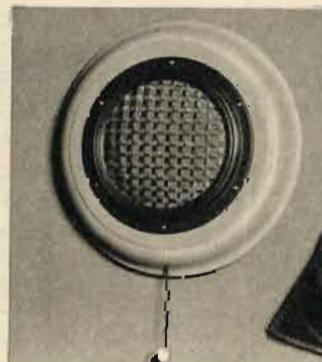
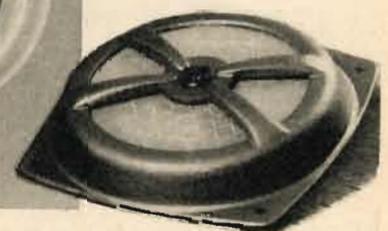


Abb. 8. Wandlautsprecher „FW 32“ mit Zugschalter (Isophon)

Abb. 9 (unten). Flacher Omnibuslautsprecher, 4 W (Heco)



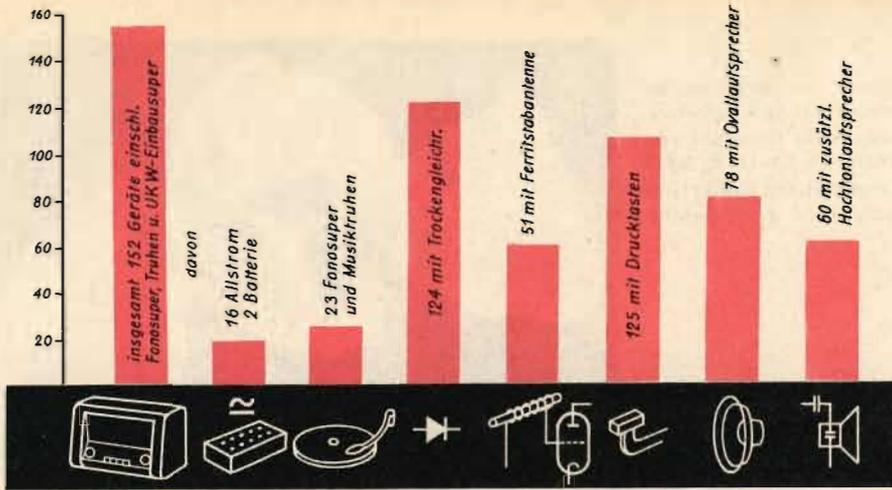


Abb. 1

# Rundfunk-Heimempfänger 1953/54

...einmal statistisch gesehen



Abb. 2. Anzahl der Empfängertypen je Herstellerfirma

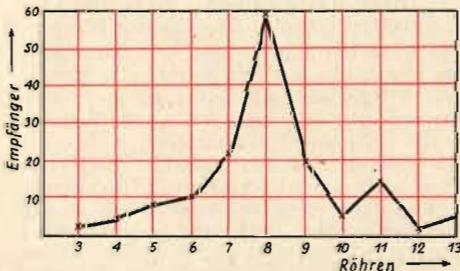


Abb. 3. Anzahl der Empfängertypen, aufgeteilt nach Anzahl der bestückten Röhren (einschließlich Netzgleichrichterröhre bzw. Trockengleichrichter)

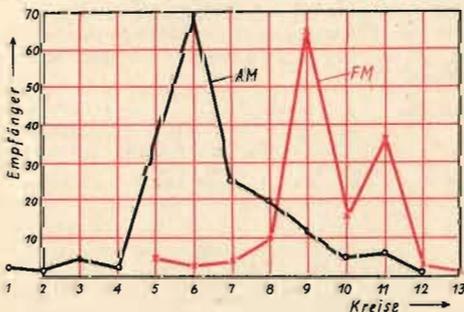


Abb. 4. Anzahl der Empfängertypen, gesondert aufgeteilt nach AM-Kreisen und nach FM-Kreisen

Tabelle 1. Röhrenbestückung in 131 Wechselstromempfängern

Viele gleichartige Unterlagen ermuntern zum Auswerten. Von 29 Radiofabriken lagen kürzlich Angaben über neue Heimempfänger für das Rundfunkjahr 1953/54 vor. Gewiß wird sich in den nächsten Monaten noch hier und dort etwas ändern, keineswegs dürften aber die dadurch eintretenden Abweichungen so weitgehend sein, daß die nachstehenden Daten (größenordnungsmäßig gesehen) allzusehr streuen.

29 Firmen stellen 152 Heimempfänger her. Sie beschränken sich dabei jeweils auf etwa 1... 8 Modelle. Nur je ein Hersteller bietet 10 bzw. 20 Typen an (s. Abb. 2). In diesen 152 Modellen sind jedoch 23 Fonosuper und Musiktruhen enthalten (s. Abb. 1), die mit Empfängern der normalen Serie ausgerüstet sind. Zieht man weiterhin parallele Typen einiger Tochterfirmen ab und rechnet auch die Allstromausführungen gleichartiger Wechselstromempfänger nicht als besondere Typen, so dürften sich rund 110 verschiedene Modelle um den Markt bewerben. Einige interessante Tatsachen sind den Abbildungen 1... 4 und der Tabelle I zu entnehmen. Die nachstehenden Prozentangaben beziehen sich nicht immer auf die Gesamtzahl der 152 Empfänger, sondern auf die Zahl der Empfänger in der jeweiligen Auswertungsgruppe.

86 % aller Empfänger sind Wechselstromgeräte. Der Allstromempfänger ist dazu in den aller-

meisten Fällen keine Sonderkonstruktion, sondern nur eine Paralleltype der gängigsten Wechselstromgeräte.

83 % aller Netzempfänger haben Trockengleichrichter im Stromversorgungsteil. Mit dieser Feststellung ist eindeutig die Streitfrage geklärt, ob nicht doch die Gleichrichterröhre wieder an Bedeutung gewinnt. Der Trockengleichrichter behauptet sich und erweitert sein Anwendungsfeld.

65 % aller Empfänger benutzen jetzt Drucklasten. Nur die kleinsten Geräte der einzelnen Firmen oder typische Exportgeräte verzichten darauf.

Fast 40 % aller AM-Teile sind mit Ferritstabantenne ausgerüstet. Hierbei ist noch zu berücksichtigen, daß in den billigen Empfängern aus Preis- und aus Platzgründen, mit einer Ausnahme, Ferritantennen nicht üblich sind.

53 % aller selbständigen Empfänger verwenden Ovallautsprecher. Dieser hohe Prozentsatz wurde überraschend schnell erreicht.

40 % aller Geräte haben einen zusätzlichen Hochtonlautsprecher. Das ist ein weiterer Beweis für die hohe Qualität der neuen Serie. Die Möglichkeiten des UKW-Teils werden weitgehend ausgenutzt.

Praktisch keine Empfänger ohne UKW. Nur fünf Kleinst- bzw. Spezialempfänger verzichten auf die Ultra-Kurzwellen.

88 % bleiben beim Kurzwellenteil. Wenn auch die KW-Taste nur wenig benutzt wird, verzichtet die Industrie aus marktpolitischen Gründen doch nicht auf KW.

42 % aller Geräte sind 8-Röhren-Empfänger. Hierbei wurde nach der noch üblichen Zählweise der Trockengleichrichter im Netzteil als eine Röhre gezählt (s. Abb. 3).

6 AM-Kreise und 9 FM-Kreise sind Favoriten. Für Abb. 4 haben wir dabei die AM- und FM-Kreise gesondert ausgezählt. Bedingt durch die Schaltungsart, gibt es beispielsweise 6-Kreiser (AM), kombiniert mit 6... 15 FM-Kreisen. 26 Varianten der verschiedensten Kreiskombinationen überhaupt wurden festgestellt. Der 6/9-Kreiser erhebt Anspruch auf 33 % aller Empfänger, mit je 11 % folgen der 7/9-Kreiser und der 8/11-Kreiser.

35 verschiedene Röhrentypen (einschließlich der Abstimmanzeiger, aber ausschließlich von Netzgleichrichtern) werden allein in den Wechselstromgeräten benutzt. Die 80er-Reihe drängt sich sehr in den Vordergrund. Beachtlich ist z. B. die bereits häufige Verwendung der ganz neuen EL 84. Aus der 40er-Reihe behaupten sich insbesondere die EF 41 und die Endröhre EL 41. Die zahlenmäßig am meisten eingesetzte Röhre ist die EC 92. Bei den Abstimmanzeigern hält die EM 34 den ersten und die EM 85 den zweiten Platz. In der Tabelle I wurden die Röhren so oft eingetragen, wie sie überhaupt in allen Wechselstromempfängern eingesetzt sind. Die Zahlen sagen also noch nichts über den tatsächlichen Röhrenumsatz aus, sondern nur über die Beliebtheit der Röhren beim Konstrukteur. Jä.

10er Reihe	Type				Verschiedene					
	EF 12	EL 11	EL 12	EL 13	ECL 113	EEL 71	PCL 81			
Röhreneinheiten	1	1	11	1	2	1	1			
40er Reihe	Type									
	EF 40	EF 41	EF 42	EF 43	ECC 40	EB 41	EBC 41	EAF 42	ECH 42	EL 41
Röhreneinheiten	4	109	8	4	8	5	5	18	6	63
80er Reihe	Type									
	EF 80	EF 85	ECC 81	ECH 81	EBF 80	EAC 80	EL 84			
Röhreneinheiten	32	46	41	127	11	110	68			
90er Reihe	Type									
	EF 93	EF 94	EC 92	EAA 91						
Röhreneinheiten	21	2	131	3						
Anzeigeröhren	Type									
	EM 4	EM 11	EM 34	EM 35	EM 71	DM 70	EM 80	EM 85		
Röhreneinheiten	20	13	40	12	3	4	2	29		

Der Steuer- und der Filterquarz finden insbesondere in kommerziellen Geratenstarkere Verwendung. U. a. bieten die Firmen Rohde & Schwarz, Piezowerk Evertz, Steeg & Reuter und Telefonen eine Auswahl von genau abgestimmten Quarzen an (s. z. B. FUNK-TECHNIK Bd. 7 [1952], H 10, S. 254). Bisher wurden die Quarze zumeist aus Rohkristallen, wie sie das Foto zeigt, geschnitten, geschliffen und dann gefast.



H. AWENDER u. K. SANN

## Synthetische Gewinnung von Quarzkristallen

Es liegt nahe, ähnlich wie die piezoelektrischen Substanzen für elektroakustische Zwecke (Tonabnehmer, Mikrofone, Lautsprecher) auch Quarzkristalle für Oszillator- und Filterzwecke synthetisch zu gewinnen. Das synthetische Material hat gegenüber dem Naturmaterial den Vorzug, frei von Wachstumsstörungen und Verzwilligung zu sein. Die ersten praktischen Zuchterfolge hatte Prof. R. Nacken (Frankfurt a. M.); er verwandte dazu eine Hochdruckmethode. Nach dem zweiten Weltkrieg übernahmen die USA diese Methode und verbesserten sie nach umfangreichen Untersuchungen.

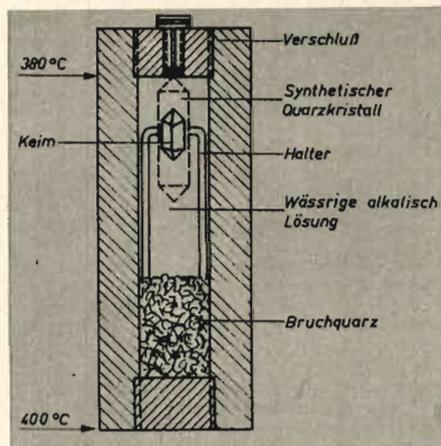


Abb. 1. Querschnitt durch ein Quarzkristall-Zuchtgefa (nach Buehler und Walker)

Heute ist es bereits möglich, innerhalb von wenigen Wochen in einem Hochdruckbehälter Kristalle bis zu 125 g, bei einer täglichen Wachstumsgeschwindigkeit von 2,5 mm in Richtung der Z-Achse, zu gewinnen.

Der technische Vorgang bei der Methode der Bell Telephone Laboratories ist folgender: In einem Stahlzylinder von z. B. 12 mm Wandstärke, 20 cm Innenhöhe und 2,5 cm Innendurchmesser wird ein „Quarzkeim“ (meistens ein Schnitt parallel zu einer Rhomboederfläche) an einem Stahlbugel befestigt eingesetzt (Abb. 1). Der Gefäßboden ist mit feinen Rohquarzbruchstucken bedeckt und das Gefäß selbst zu 80 % mit einer wabrigem  $Na_2CO_3$ -Lösung gefüllt. Die Stahlbombe wird verschlossen und mit dem Boden auf eine Heizplatte aufgesetzt. Stahlgefäß und Ofen befinden sich in einer Warmepackung aus Glimmer in einem Behälter mit starker Stahlblechwandung (Abb. 2).

Die Bodenseite des Zuchtgefaes wird auf 400°C aufgeheizt, wobei ein Temperaturgefälle zum Deckel von etwa 20°C aufrechterhalten wird. Die Flüssigkeit im Gefäß dehnt sich aus und füllt den gesamten Innenraum aus. Dabei setzt bei einem

Innendruck von mehr als 1000 atü eine kräftige Zirkulation ein. Die heiße alkalische Lösung löst den Bruchquarz auf und deponiert das Quarzmaterial an dem etwas kälteren Keim.

Neuerdings [5] trennt man bei den Brush Laboratories jetzt die Auflösung des Bruchquarzes und den eigentlichen Aufbauvorgang am Quarz; die Prozesse, die verschiedene Temperaturen und eigene Regeleinrichtungen erfordern, werden dann in zwei verschiedene Hochdruckgefae verlegt. Diese Gefäße sind horizontal gelagert und an ihren oberen und unteren Enden miteinander verbunden, um eine Zirkulation zu ermöglichen. Die Zirkulation wird noch dadurch gesteigert, daß man die horizontal angeordneten Autoklaven dreimal in der Minute um eine waagerechte, senkrecht zur Zylinderlängsrichtung liegenden Achse hin- und herkippt.

Mit der  $\gamma$ -Strahlung von Kobalt-60-Isotop wird auf fotografischem Wege eine Wachstumskontrolle der Quarzkeime durchgeführt. Die Abbildung durch die Stahlwände hindurch erlaubt Rückschlüsse auf Größe und Gewicht der Kristalle, nicht aber auf ihre Qualität. Damit läßt sich schnell die Wirkung von geänderten Zuchtbedingungen verfolgen, ohne die Gefäße öffnen zu müssen.

Sollten die natürlichen Quarzfundstatten Brasiliens für die USA ausfallen, so wäre man in der Lage, innerhalb eines Jahres die für den gesamten Bedarf ausreichenden Mengen synthetischen Quarzes herzustellen.

Obwohl nach dem zweiten Weltkrieg der Bedarf an Rohquarz für piezoelektrische Zwecke scharf abfiel, ist er wieder im Steigen begriffen. Die Anzahl der in den

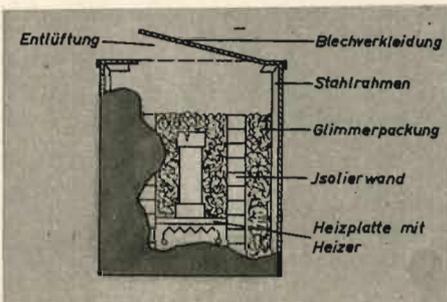


Abb. 2. Behälter mit Quarz-Zuchtgefa (nach Buehler und Walker)

USA während der letzten Jahre hergestellten Quarze geht aus Tab. I hervor. In den Nachkriegsjahren verringerten sich die Rohquarz-Beschaffungsschwierigkeiten noch dadurch, als es inzwischen gelungen war, Quarzstücke bis unter 200 g zu verarbeiten. Einen Eindruck von den dadurch gewonnenen Reserven gibt Tab. II, aus der die prozentuale Vertei-

Tabelle I

Jahr	Anzahl der in den USA hergestellten Quarze [Millionen]
1942	7
1943	22,5
1944	30
1945	19
1946	1,8
1947	1,1
1948	1,3
1949	0,9
1950	1,8
1951	3,5

Tabelle II

Gewicht der Einzelsteine [g]	% des Gesamtgewichts
200... 300	55,5
300... 500	29,5
500... 700	10,4
700... 1000	2,1
1000... 2000	1,8
2000... 3000	0,5
über 3000	0,2

lung der gefundenen Steingroen hervor geht.

Der augenblickliche Rohquarz-Kilopreis ist für

100 ... 200-g-Stücke	34,— DM
200 ... 300-g-Stücke	150,— DM
700 ... 1000-g-Stücke	320,— DM
1000 ... 2000-g-Stücke	320,— DM

Die Verarbeitung kleiner Rohquarzstucke hat aber nicht nur den Vorteil des niedrigen Kilopreises, sondern auch noch den Vorzug der höheren Ausbeute, bedingt durch geringere Verzwilligung.

Die Kosten des synthetischen Materials unter den augenblicklichen Entwicklungsbedingungen sind etwa 100 \$/kg. In der Fertigung aber, bei einer weitgehenden Mechanisierung der Zucht, würde dieser Preis auf die Hälfte fallen. Berücksichtigt man die fast hundertprozentige Nutzbarkeit, so ergibt sich eine weitere Kostensenkung im Vergleich zum natürlichen Material.

Die Ausbeute an synthetischem Quarz ist bei den beiden erwähnten Methoden etwa 90 g je Liter Zuchtgefavolumen und Monat Zuchtzeit.

### Literatur

- [1] A. C. Walker, „Growing piezoelectric crystals“, Journal of the Franklin Institute, Bd. 250 [1950], H. 6, S. 481 ... 524
- [2] E. Buehler u. A. C. Walker, „Growing quartz crystals“, Scientific Monthly, Bd. 69 [1949], S. 148 ... 155
- [3] A. C. Walker u. E. Buehler, „Growing large quartz crystals“, Industrial & Engineering Chemistry, Bd. 42 [1950], S. 1369 ... 1375
- [4] F. Spitzer, „Neuere synthetische Kristalle“, AEU, Bd. 5 [1951], S. 544 ... 554
- [5] „Quartz crystal growing technique“, electronics, Bd. 26 [1953], H. 4, S. 238
- [6] „Status of quartz crystal growing plants in US“, electronics, Bd. 26 [1953], H. 6, S. 8 ... 10
- [7] H. E. Buckley, „Crystal growth“, London, 1952
- [8] Stoiker, Tolman, Butler, „Geology of quartz crystal deposits“, Amer. Mineral, Bd. 30 [1950], Mai/Juni, S. 245 ... 268

# GERMANIUM - DIODEN

Die Bewährungsprobe für HF-Gleichrichtungszwecke hat die Germanium-Diode längst bestanden. In Rundfunk- und Fernsehgeräten sowie in den verschiedensten Meßapparaturen wird sie gern als neuartiges Bauelement verwendet. Eine Übersicht über die SAF-Typen brachte die FUNK-TECHNIK im Bd. 7 [1952], H. 14, 3. Umschlagseite und über die Siemens-Typen im Bd. 8 [1953], H. 13, S. 386. Ergänzend berichten wir heute über die listenmäßigen Ausführungen der Elektro-Spezial, von Dr. Rost und von Proton.

## Proton

Proton bezeichnet seine Dioden als Breitband-Kristalldioden, die eine Verwendung über einen Frequenzbereich bis weit in das Ultrakurzwellengebiet hinein gestatten. Die außerordentlich kleine Kapazität (max. 0,2 pF) läßt eine Verwendung für viele Zwecke zu. Die Fassungen bestehen aus Neusilber, die Kontaktfeder aus hochwertiger Edelmetall-Legierung in temperaturkompensierender und rüttelsicherer Form. Sämtliche Dioden sind gealtert. Für Rundfunk, KW und UKW wird ein aufsteckbares gefedertes Anschlußröhrchen mitgeliefert.

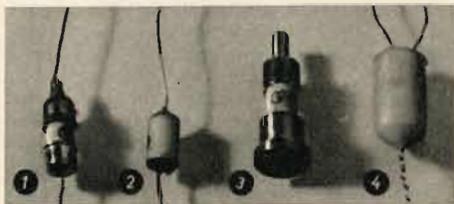
Typ	Sperrspannung b. 1 mA Rückstr. [V]	Flußstrom bei +1 V mindest. [mA]	Bemerkungen	Maße [mm]
BN 6	2...6	4	Höchstwertiger Gleichrichter für Rundfunk, KW und UKW	13x4 Ø
BH 30	20...30	3	mehrere Zwecke	13x4 Ø
BH 60	40...60	3	Allgem. Meßtechnik Universal-Diode	13x4 Ø
BH 80	70...90	2	Spezial-Diode (Fernsehen u. a.)	13x4 Ø
BK 6	2...6	4	Kleinst-Diode	7x4 Ø
BK 60	40...60	3	Kleinst-Universal-diode	7x4 Ø

Kapazität: max. 0,2 pF; max. Vorwärtsstrom: 30 mA; Induktivität:  $6 \times 10^{-8} \mu\text{H}$ ; Temperaturbereich:  $-20^\circ \dots +60^\circ \text{C}$ ; Mechanische Stabilität 10 g; max. Stoßbelastung 10 mW/s; Gewicht 0,5...0,9 g; Kathode (Germaniumkristall) durch blauen Punkt gekennzeichnet.

## Kristalldioden, Dr. Rost

### Form und Größe

Die äußere Form der Dioden ist dem Verwendungszweck angepaßt. Jeder Diodentyp ist in jeder Formart lieferbar. Die Tabelle gibt die übliche Formart an.



- ① Normale Ausführung mit Messingkappen; Durchlaß in Richtung Spitze; Länge 15 mm.
- ② Kappenlose, raumparende Form. Pluspol rot; Länge 10 mm.
- ③ Diode mit Radarsockel, passend in internat. Fassung; Länge 21 mm.
- ④ Doppeldiode in Kunstharzhülle; gemeinsame Kristallbasis; Länge 15 mm.

Der den Formen 1, 2 und 3 gemeinsame Diodenkörper besteht aus einem Hochfrequenz-Keramikrohr, an den Rändern verlötbar. Wasserfest und luftdicht abgeschlossen. Herstellung der Dioden unter Strom bei Löttemperatur. Temperaturbereich  $-40^\circ \text{C}$  bis  $+70^\circ \text{C}$ . Kapazität unter 1 pF. Lebensdauer etwa 10 000 Stunden.

Typ	OA 50	OA 51	OA 55	OA 56	OA 60	OA 61
Verwendungszweck	Allzweck-Diode	Hochsperrspannungs-Diode	100 V-Diode	Allzweck-Diode	Video-detek.-Diode	Schwarzpegel-Diode
Maximale Sperrspannung im Dauerbetrieb	60 V	50 V	100 V	70 V	25 V	85 V
Minimale Durchschlagsspannung	75 V	75 V	120 V	85 V	30 V	100 V
Maximaler gleichgerichteter Strom (Mittelwert)	50 mA	50 mA	50 mA	50 mA	5 mA	5 mA
Maximal. gleichgerichteter Strom (Scheitelwert)	150 mA	150 mA	150 mA	150 mA	Wirkungsgrad $\eta \approx 60\%$	15 mA
Minimaler Vorstrom in Durchlaßrichtung bei +1 V	5 mA	5 mA	4 mA	4 mA	Dämpfungswiderstand $R_d \approx 3 \text{ k}\Omega$	2,5 mA
Für 1 sec. zulässiger Überlastungsstrom	500 mA	500 mA	500 mA	400 mA		500 mA
Maximaler Rückstrom für eine Gegenspannung von	3 V 10 V 50 V 100 V	— 80 $\mu\text{A}$ 500 $\mu\text{A}$ —	— 7 $\mu\text{A}$ 100 $\mu\text{A}$ —	5 $\mu\text{A}$ — 833 $\mu\text{A}$ —	— 50 $\mu\text{A}$ — —	— — 100 $\mu\text{A}$ —
Kapazität für alle Typen: 1 pF						
Zulässige Umgebungstemperatur $-50^\circ$ bis $+60^\circ \text{C}$						
Alle elektrischen Daten beziehen sich auf eine Betriebstemperatur von $20^\circ \text{C}$ . Der Temperaturgang ist für die Durchlaß- und Sperrrichtung negativ und spannungsabhängig. Die qualitative Funktion des Temperatur-Koeffizienten ist aus den Kurven der Abb. 3 ersichtlich.						

## Elektro Spezial GmbH

Die Dioden sind in der sogenannten Glastechnik ausgeführt. Diese Technik erleichtert besonders unter räumlich begrenzten Verhältnissen die Montage, da der nicht leitende Glaskolben den größten Außendurchmesser darstellt.

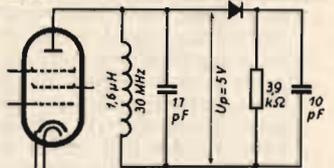


Abb. 1. Meßschaltung

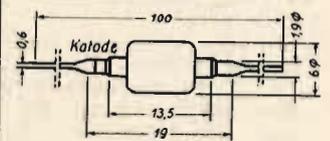


Abb. 2. Maße der Valvo-Dioden

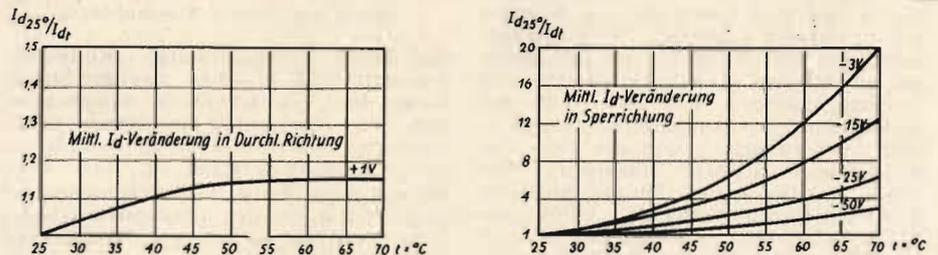


Abb. 3. Mittlere  $I_d$ -Veränderung in Durchlaßrichtung und in Sperrichtung

Typ	max. Sperrspannung	Sperrwiderstand bei etwa $-2 \text{ V}$ in $\text{k}\Omega$	Sperrstrom in mA bei		Durchlaßstrom bei		Verwendung	Form
			$-3 \text{ V}$	max. Sperrsp.	$+1 \text{ V}$	max.		
GW 101	12 V	20...100	0,05	0,8	5 mA	25 mA	Kristall-Empfänger für Radio	1 und 2
GW 102	12 V	100...400	0,03	0,3	5 mA	40 mA	Kristall-Empfänger für UKW	1 und 2
GW 103	15 V	über 400	0,01	0,1	5 mA	40 mA	Hochwertiger Empfänger für Radio und UKW	1 und 2
GW 20	25 V	20...400	0,03	0,5	5 mA	40 mA	2. Detektor in Fernsehern (Video-Det.)	1 und 2
GW 203	35 V	über 400	0,01	0,1	5 mA	40 mA	Diode mit hohem Sperrwiderstand (Ratio-Det.)	1 und 2
GW 40	60 V	100...500		0,8 bei $-50 \text{ V}$	3 mA	30 mA	mehrere Zwecke	1 und 2
GW 60	80 V	100...500		0,1 bei $-50 \text{ V}$	3 mA	30 mA	50 Volt DC-Restorer in Fernseher	1 und 2
GW 80	100 V	ca. 500		0,8 bei $-100 \text{ V}$	3 mA	30 mA	100-Volt-Diode	1 und 2
2 GW 101	12 V	20...100	0,05	0,8	4 mA	25 mA	Vollweg-Kristall-Empfänger	1, 2 u. 4
2 GW 40	50 V	100...500		0,8	5 mA	20 mA	Duodiode, bei $+1 \text{ V}$ 10% Stromunterschied	1, 2 u. 4
4 GW 20	25 V					20 mA	Varistor in Ringmodulator oder Graetzschaltung	Röhrensockel
SiC 5	5 V	max. Energie 0,3 ergsec					Detektor für dm, cm und mm	2 und 3

Elektrische Daten und Verwendungszweck. Die Typenbezeichnung weist auf die Eigenschaften hin. 30 bedeutet GW 102 = Germanium-Wolfram-(Diode) mit 10 Volt normaler Sperrspannung. Die letzte Ziffer ist abkürzend für den Sperrwiderstand bei  $-2 \text{ V}$  gesetzt: 1 = 20  $\text{k}\Omega$  bis 100  $\text{k}\Omega$ , 2 = 100  $\text{k}\Omega$  bis 400  $\text{k}\Omega$ , 3 = über 400  $\text{k}\Omega$ .

Unbeeinflusst von den vorschnell urteilenden Pressemeldungen, die dem Transistor Wunderleistungen zuschreiben möchten, arbeiten die deutschen Spezialfirmen ebenfalls stetig an der Entwicklung leistungsfähiger, austauschbarer Transistoren. Am Beispiel eines neuen Baumusters erklärt der nachstehende Aufsatz in leichtverständlicher, vereinfachter Weise die Entstehung des Verstärkungseffektes.

Dr.-Ing. R. ROST

# DER AUDIONTRANSISTOR

*Ein praktischer  
Transistor und  
seine Anwendung*

## Empfang mit dem halben Transistor

Der Transistor hat eine Elektrode mehr als die einfache Germaniumdiode. Wenn man diese Elektrode zunächst nicht berücksichtigt, liegt praktisch die Diodenempfangsschaltung vor: Antenne und Erde werden unmittelbar an den Empfangskreis, bestehend aus der Selbstinduktionspule  $L$  und dem Kondensator  $C$ , geführt (Abb. 1). An den Kreis wird der halbe Transistor und ein Kopfhörer geschaltet. Dabei wird die Transistorbasis, das ist die Kristallseite, dem Schwingkreis zugewandt und als Spitze der „Emitter“ verwendet.

Für eine Mittelwelle von etwa 1 MHz besteht die Spule aus etwa 30 Windungen von 5 cm Durchmesser und der Kondensator hat 500 pF. Als Kopfhörer genügt eine Hörmuschel. In die Antenne kann zur besseren Abstimmung ein veränderbarer Kondensator von 500 pF eingelegt werden.

Die Anordnung benötigt keine Stromquelle und lebt allein von der Energie, die der Sender ausstrahlt. Die Empfangslautstärke ist abhängig von der Feldstärke, die am jeweiligen Empfangsort besteht, außerdem von der Größe und Abstimmung der Antenne; schließlich — und nicht zuletzt — von der Güte des verwendeten halben Transistors. Die Diode aus Basis und Emitter muß ein gutes Gleichrichteverhältnis, mindestens 1:50 bis 1:100, zwischen Sperr- und Durchlaßstrom aufweisen. Sie muß außerdem eine verschwindende Kapazität haben (unter 1 pF), damit der Wechselstrom mit seiner hohen Wechselzahl von 1 Million je Sekunde nicht einfach hindurchgeht. Der Kopfhörer wird durch eine Kapazität von etwa 1000 pF überbrückt, um der auch noch hier fließenden Hochfrequenz den Durchlaß zu ermöglichen. Die Kopfhörerspule würde als Drossel wirken. Sie soll aber nur der Aufgabe dienen, die der Hochfrequenz überlagerte und gleichgerichtete Tonfrequenzenergie an die Schallmembrane weiterzugeben. Man kann

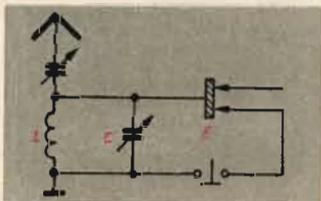


Abb. 1. Diodenschaltung mit dem halben Transistor

übrigens den Wirkungsgrad des Kopfhörers oft noch erhöhen, wenn man die Membrane etwas dichter an die Magnetpole heranbringt.

## Der Kollektorkreis

Nun fügt man der geringen Feldstärkeenergie eine elektrische Energie hinzu, die in Form eines kleinen Gleichstroms von 0,2 mA bis 0,5 mA einer Batterie von

5 V bis 10 V (Taschenlampenbatterie) entnommen wird. Die von der Batterie abgegebene Leistung von  $0,2 \text{ mA} \cdot 5 \text{ V} = 1 \text{ mW}$  bis  $0,5 \text{ mA} \cdot 10 \text{ V} = 5 \text{ mW}$  ist immer noch recht unerheblich gegenüber dem Verbrauch, dem die Batterie bei einer Taschenlampe mit  $5 \text{ V} \cdot 0,1 \text{ A} = 500 \text{ mW}$  ausgesetzt ist. Sie ist auch klein gegenüber dem Verbrauch, den eine Röhre bei gleicher Empfangsleistung aufwendet; aber sie ist hinreichend, um eine vielfache Leistung im Kopfhörer zu erzeugen, eine Leistung, die der des Röhrenaudios gleichwertig ist.

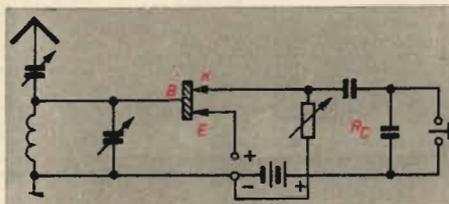


Abb. 2. Transistor in Audionschaltung

Die zweite Transistorspitze, „Kollektor“ genannt, wird in einen zweiten Stromkreis, den Verstärkerkreis, eingeschlossen. Der Kreis umfaßt die Batterie, deren Minuspol dem Kollektor zugewandt ist, und einen Widerstand  $R_C$  von etwa 50 kOhm in Reihe. Der Widerstand ist veränderbar, um den günstigsten Arbeitspunkt wählen zu können. Dieser liegt gewöhnlich bei 20 kOhm bis 30 kOhm. Ferner wird in Reihe mit Batterie und Widerstand der Kopfhörer eingeschlossen. Der Kopfhörer kann auch nach Abb. 2 parallel gelegt werden. Man muß dann einen Kondensator (1000 pF bis 5000 pF) einlegen, um zu verhindern, daß der Gleichstrom der Batterie über den Kopfhörer abfließt. Die Schaltung in der vorstehenden Form fügt dem Gleichrichtereffekt des ersten Halbtransistors einen weiteren hinzu, der von der Anordnung Kollektor/Basis gebildet wird. Man kann also sowohl mit einem im Emitterkreis liegenden als auch mit dem im Kollektorkreis befindlichen Kopfhörer diodenmäßig empfangen, wenn die Kollektorspannung auf null Volt gehalten wird. Beide Empfangsleistungen stammen von der Senderenergie und die Anordnung arbeitet etwa als Doppeldiode.

## Verstärkung

Wenn man nun die Kollektorspannung auf mehrere Volt vergrößert, dann erhöht sich die Lautstärke. Dies geht nunmehr auf Kosten der Kollektorbatterie. Bei einer gewissen Spannung erreicht die Schallstärke ihr Maximum, darüber hinaus ändert sie sich kaum merklich, sinkt auch wohl wieder ab. Allerdings tritt dieser unmittelbare Verstärkereffekt nur bei Exemplaren ein, die eine geringe oder gar keine Emittervorspannung benötigen. Im Allgemeinfall wird der Emitter mit etwa + 0,5 Volt vorgespannt. Man unterteilt zu diesem Zweck die Batterie und

zweigt 1,5 V ab. Dieses eine Element wird mit zwei Widerständen von 1000 Ohm und 500 Ohm kurzgeschlossen, so daß ein Querstrom von 1 mA fließt. An dem Widerstand von 500 Ohm wird die Vorspannung von + 0,5 Volt abgegriffen. Dieser Wert liegt etwa in der Mitte des Vorspannungsbereiches, der sich gewöhnlich von 0,3 V bis etwa 1 V erstreckt.

## Kennlinie und Kurvenschar

Die theoretische Erklärung für die vorstehende praktische Betriebsanweisung läßt sich folgendermaßen geben: Die Diode Emitter/Basis oder Kollektor/Basis hat die Charakteristik jeder Germaniumdiode. Der Durchlaßstrom ist bei + 1 Volt etwa 3 mA, der Sperrstrom bei -1 Volt etwa ein Hundertstel davon. Der Sperrstrom läßt sich nicht beliebig steigern; er findet seine kritische Grenze da, wo er plötzlich ungemessen zunimmt. Dieser „Knick“ (s. Abb. 3) der Kennlinie liegt bei einer gewöhnlichen Diode etwa bei -10 Volt, bei Dioden mit sehr guter maximaler Sperrspannung bei -100 Volt bis -150 Volt. Die Transistor-Dioden arbeiten mit hoher Sperrspannung. Man legt den Arbeitspunkt A der Diode Kollektor/Basis an den Anfang bis etwa zur Mitte des geradlinigen Teils der Kennlinie. Die gefährliche Knickspannung liegt also weit außerhalb des Arbeitsbereiches. Sie wird nur im „Unglücksfall“ erreicht, wenn etwa ein durch hohe Induktivitäten oder durch einen Erdstrom erzeugter Spannungsstoß in die Schaltung einfällt. Oft geht dann der Transistor zugrunde; manchmal übersteht er die Überschreitung des Knicks.

Wenn man nun an den Emitter eine positive Spannung anlegt, so entsteht im Emitterkreis ein in positiver Richtung fließender „Durchlaßstrom“. Dieser begegnet sich an den Aufsatzpunkten von Emitter und Kollektor, die nur einen Abstand von unter  $50 \mu$  haben, mit dem in umgekehrter Richtung fließenden „Sperrstrom“ des Kollektorkreises. Die beiden Ströme beeinflussen einander. Der Emitterstrom wirkt auf den Kollektorstrom anziehend, also verstärkend. Je größer er ist, desto stärker wird auch der Sperrstrom. Der Emitterstrom wird nun beim Audiontransistor von dem aus der eingestrahlten Senderenergie gebildeten und mit Tonfrequenz modulierten hochfrequenten Strom erhalten, der im Empfangskreis schwingt. Er verstärkt den Kollektorstrom im Rhythmus seiner Hochfrequenz. Bei positiver Vorspannung des Emitters überlagert sich diesem Strom ein größerer Gleichstrom, so daß ein hochfrequent welliger Gleichstrom auf den in Sperrrichtung fließenden Kollektorstrom einwirkt. Der Arbeitspunkt A verschiebt sich im Rhythmus des Emitterstroms mit wechselnder Amplitude nach „unten“ (s. Abb. 3).

Man kann genau festlegen, bis zu welchem Amplitudenwert sich der Kollektorstrom vergrößert. Zu diesem Zweck wird

eine Kurvenschar aufgestellt, die sich durch die punktweise Aufnahme der Stromverhältnisse der Anordnung ergibt. Wenn man beispielsweise den Emittierstrom 1 mA groß macht und die Kollektorspannung ändert, ergibt sich eine Kennlinie, die anfangs steil (negativ) ansteigt, einen gewissen Sättigungspunkt erreicht und dann nur noch wenig zunimmt. Sie wird weniger weit als die Kurve ohne Emittierstromzusatz ausgedehnt, da sie dem Knick infolge ihres größeren Stromwertes näherliegt. Bei einem Emittierstrom von 2 mA verläuft die Kennlinie etwa parallel dazu, bei 3 mA und 4 mA usw. ergeben sich weitere Kurven. Sie bilden zusammen eine Kurvenschar, die sich ständig verkürzt. Eine parallel zur Ordinate im Arbeitspunkt A errichtete Gerade gibt in ihren Schnittpunkten mit der Kurvenschar die jeweilig den Amplituden des welligen Emittierstroms entsprechenden Werte des Kollektorstromes an. Die Emittieramplituden folgen einander im Tempo von etwa 1 Mill. je Sekunde. Sie ändern ihre Größe im Tempo der Tonfrequenz, also in der Größenordnung von 1000 je Sekunde. Dieser Rhythmus überträgt sich auf die Kopfhörermembrane und wird als Ton empfunden.

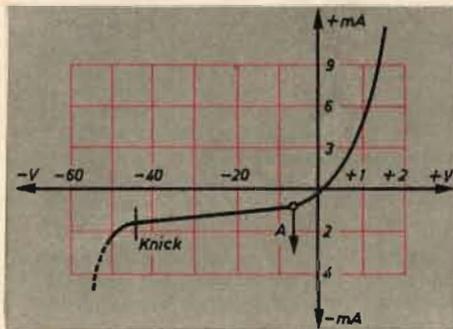


Abb. 3. Kennlinie der Diode Kollektor/Basis

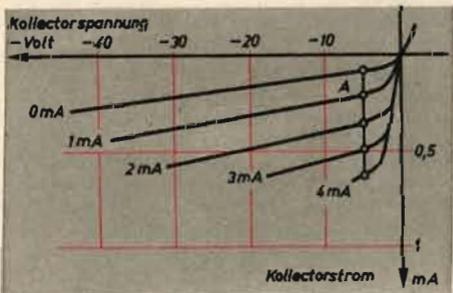


Abb. 4. Kurvenschar bei Änderung des Emittierstromes

### Genauere Erklärung des Verstärkereffektes

Die vorstehende Erklärung bedarf noch einer Ergänzung an der Stelle, an der von den beiden entgegenfließenden Strömen gesprochen wurde. Diese Darstellung begnügt sich mit der allgemein üblichen Annahme des elektrischen Stromes als eines Elektronenstromes. Dieser aus negativen Stromteilchen gebildete Strom fließt vom Minuspol nach dem Pluspol. Sowohl der Durchlaß- als auch der Sperrstrom sind solche Elektronenströme. Ihre negativen Stromteilchen stoßen einander ab, und zwar um so mehr, je enger sie aneinander geraten.

Da aber in Wahrheit eine Verstärkung des Kollektorstromes unter dem Einfluß des Emittierstromes stattfindet, genügt die Theorie vom alleinigen Elektronenstrom nicht. Dem Gesamtstrom muß man einen

Stromanteil aus positiven Stromteilchen hinzufügen, der in Richtung Emittierspitze zur Kristallbasis fließt und die anziehende Wirkung auf den Kollektorstrom ausübt. Das Bild läßt sich dahingehend verfeinern, daß die angelegte Emittierspannung diese positiven Ladungsträger im Kristall frei macht. Man stellt sich das so vor, daß die positive Emittierspannung die Elektronen von den Atomen abzieht und diese damit ihres neutralen Zustandes entblößt. Die positiven Atomkerne wirken auf die Elektronen des Kollektorstromes anziehend ein.

### Der Transistor „GT-A“

Der Transistor „GT-A“ (Germanium-Transistor-Audion) wurde von der Firma Kristalloden (Hannover) entwickelt. Er eignet sich besonders als Audiontran-

sistor. Der Transistor „GT-A“ läßt sich auch in Verbindung mit einem Röhrenverstärker verwenden und ersetzt in der angegebenen Schaltung dann den Hochfrequenzteil des Empfängers.

### Betriebsdaten

Kollektorspannung:	5 ... 10 V
Kollektorstrom:	0,05 ... 0,5 mA
Widerstand $R_C$ :	etwa 30 kOhm
Emittiervorspannung:	0 ... 1 V
Frequenzbereich:	0,1 ... 10 MHz
Erreichte Lautstärke:	wie bei einer Röhrentriode; rauscharm
Temperatur:	bis 70° C
Gewicht:	etwa 1 g
Kollektor:	rot gekennzeichnet
Basis:	unten
Maße:	5 mm Ø, 13 mm lang

Dem Konstrukteur steht heute eine Vielfalt von Kernformen zur Verfügung. Neben der Form ist jedoch auch noch der Kernwerkstoff sehr entscheidend

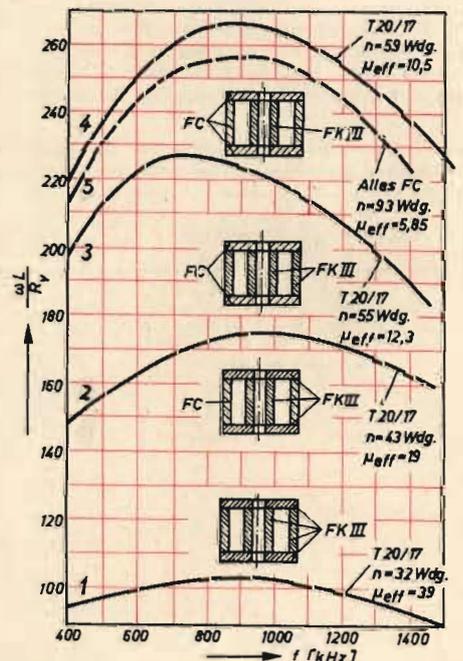


## HF-Spulen mit Kombinationskernen

Bei geschlossenen Kernformen läßt sich die hohe Permeabilität der neuen Ferritwerkstoffe nicht voll ausnutzen, wenn gleichzeitig Wert auf hohe elektrische Güte, kleine Abhängigkeit der Permeabilität von der magnetischen Belastung usw. gelegt wird.

Für die neuartigen Spulen mit Kombinationskernen von Vogt & Co. werden für die Kernteile verschiedene Kernwerkstoffe verwendet. Der Kernteil innerhalb der Wicklung besteht hierbei stets aus Ferrit, da dieser von entscheidender Bedeutung für die Größe der effektiven Permeabilität des Kernaufbaues ist und nur so die hohe Permeabilität des Ferrits voll ausgenutzt werden kann. Die Deckel der Topfspulen und ihre äußeren Zylinder werden aus einem niedriger permeablen Werkstoff als der mittlere Kernteil, z. B. aus Eisenpulverwerkstoff, hergestellt. Die magnetische Scherung, wie sie zur Verbesserung der Spulengüte zweckmäßig ist, wird hier nicht durch einen oder mehrere enge Luftspalte von einigen  $1/10$  mm, sondern durch Tausende von kleinen Spalten (unter  $1 \mu$ ) zwischen den Eisenpulverteilchen erreicht, die durch Binder ausgefüllt sind. Durch diese Kombination entsteht kein Luftspalt, der die Zeitkonstanz gefährden kann und ein größeres Streufeld ergibt. Man erhält unter weitgehender Ausnutzung der hohen effektiven Permeabilität durch den Ferritkern in der Wicklung eine Spule mit sehr hohen Gütewerten und großer Zeitkonstanz, wie sie bei den bisherigen vollkommen geschlossenen Eisenpulverkernformen vorhanden ist. Ferner sind bei den Topfspulen die verschiedenen Werkstoffe so kombiniert, daß sich gleichzeitig noch andere günstige physikalische Daten ergeben (z. B. Abhängigkeit der effektiven Permeabilität von der Temperatur, Belastungsabhängigkeit, Kopplung zwischen verschiedenen Spulen usw.). Aus dem Kurvenblatt sind für die Topfspule „T 20/17“ aus verschiedenen Werkstoffkombinationen die Gütewerte im Frequenzbereich von 400 bis 1400 kHz zu ersehen. Die Kurve 1 zeigt die Güte für eine Topfspule, bei der alle Teile aus Ferrit sind. Die Kurve 2 gibt die Gütewerte für eine Topfspule wieder, bei der der äußere Zylinder aus Eisenpulverwerkstoff und die sonstigen Teile aus Ferrit bestehen. Die Gütekurve 3 ergibt sich aus einer Kombination, bei der die beiden Deckelscheiben aus Ferrocort (Eisenpulverwerkstoff) und

die übrigen Teile aus Ferrit sind. Die Kurve 4 ist vorhanden, wenn der Mittelzapfen aus Ferrit und die übrigen Teile aus Eisenpulverwerkstoff sind. Die gestrichelte Kurve 5 zeigt zum Vergleich mit den Kernkombinationen die Gütewerte einer Topfspule mit allen Teilen aus Eisenpulverwerkstoff. Die effektive Permeabilität liegt nur bei 5,85, während durch Verwendung des mittleren Zapfens aus Ferrit die effektive Permeabilität auf 10,5 gestiegen ist und außerdem die elektrische Güte in dem dargestellten Frequenzbereich etwas erhöht wurde.



Gütevergleich von Topfkernen T 20/17 bei verschiedenen Werkstoffkombinationen ohne Luftspalt (bezogen auf eine Spuleninduktivität  $L = 200 \mu H$ )

Beim Magnetton sind die Eigenschaften des Tonträgers für die erreichbare Aufnahmequalität entscheidend. Die physikalischen Grundlagen der magnetischen Tonaufzeichnung behandelten u. a. Aufsätze in FUNK-TECHNIK Bd. 7 (1952), H. 22, S. 610, und H. 23, S. 638. Über Stahldrähte für Drahttonverfahren wurde weiterhin ausführlich im Heft 17 (1952), S. 460, berichtet. Der nachstehende Beitrag weist sehr klar auf die bei der Herstellung geeigneter Magnettonbänder zu bewältigenden Probleme hin

# Der gegenwärtige Stand der Magnetton

Nachdem kurz die Vorgeschichte der Entwicklung bis zu den heute vorhandenen Bandtypen gestreift wird, folgt eine Erläuterung der Herstellung der Bänder und des magnetisierbaren Materials, ferner eine Übersicht über die Entwicklung der Anforderungen an die Bänder. Darauf werden die verschiedenen Übertragungswerte im einzelnen eingehender behandelt.

## Entwicklungslinie

Die ersten Versuche, ein Band aus unmagnetischem Material (bedeckt mit einer Schicht von magnetisierbarem Pulver) herzustellen, wurden von Pfeu mer im Jahre 1928 ausgeführt. Anfang der 30er Jahre begann die AEG zusammen mit dem IG-Farben-Werk in Ludwigshafen mit der Entwicklung der Geräte und Bänder. Die ersten Bänder besaßen einen Papierträger mit einem Carboneisen-Auftrag. Nach einiger Zeit ging man jedoch auf Bänder aus Acetylcellulose und Eisenoxyd über. Diese Schichtbänder wurden bis Kriegsende in den IG-Werken, Ludwigshafen, bzw. nach Zerstörung der Ludwigshafener Anlage in Wolfen hergestellt. Es waren die C-Bänder, die vom Rundfunk und von der damaligen Wehrmacht in großem Umfange verwendet wurden.

Im Jahre 1942 begannen Versuche, Eisenoxyd zusammen mit PVC zu einer Folie auszuwalzen. 1943/1944 wurden diese Bänder, die sogenannten Massebänder Typ „L“, ausgeliefert. Wegen ihrer Geschmeidigkeit und Beständigkeit erfreuten sie sich großer Beliebtheit. Inzwischen hatten Versuche begonnen, eine PVC-Folie in ähnlicher Weise wie die Acetylcellulose-Folie mit einer magnetisierbaren Schicht zu bedecken. Diese Schichtbänder aus PVC erhielten die Bezeichnung Typ „LG“. Nach Kriegsende wurde diese LG-Produktion in Waldmichelbach und in Ludwigshafen zuerst wiederaufgenommen.

Später lief auch die Masseband-Produktion in der Anorgana in Gendorf und in der BASF in Ludwigshafen und die Schichtbandfabrikation bei der Agfa in Leverkusen an. In Wolfen

wurden weiter wie früher C-Bänder hergestellt.

Heute bestehen in Deutschland vier Bandfabriken, die Agfa in Leverkusen, die Agfa in Wolfen, die Anorgana in Gendorf und die BASF in Ludwigshafen. Die beiden erstgenannten stellen Schichtbänder auf Acetylcellulose-Unterlage, die beiden letztgenannten Massebänder und Schichtbänder auf PVC-Grundlage her.

Die Bandentwicklung im Ausland begann erst nach der Bekanntschaft mit den LG- und C-Bändern bei Kriegsende. Man benutzte dort von Anfang an Acetylcellulose oder Papier als Trägermaterial; teilweise ging man später auf Triacetat-Folien über. Massebänder werden im Ausland nicht hergestellt.

Magnetfilm wurde in größeren Mengen zuerst in den USA fabriziert. In Deutschland liefern ihn die Agfa in Leverkusen und die Agfa in Wolfen auf der Schichtband-Basis. Magnetfilme auf der Masseband-Basis wurden versuchsweise hergestellt; sie haben aber die mechanischen und elektrischen Anforderungen nicht erfüllt. Der in den USA, in England und Frankreich hergestellte Kinofilm mit Magnettonspur wird bisher noch von keiner deutschen Firma auf den Markt gebracht.

## Mechanische und magnetische Werte

Die mit den Bändern erreichten Ergebnisse hängen außerordentlich stark von der Sorgfalt der Herstellung ab.

Beim Schichtband wird auf einen Träger aus Papier, Acetylcellulose oder PVC eine Suspension von Eisenoxyd in einer Kunststoff-Lösung aufgetragen. Der Auftrag wird getrocknet und die Folie auf ihre spätere Eignung geprüft. Sie erhält einen Aufdruck und wird in Bänder geschnitten; diese werden gegebenenfalls perforiert und nochmals elektrisch und mechanisch überprüft und sind dann versandbereit. Im Gegensatz zu Lacken oder lichtempfindlichen Schichten hat der Auftrag einen hohen Gehalt an Füllstoff, an Eisenoxyd. Davon sind etwa 70 Gewichtsprozent oder 40 Volumenprozent in der Schicht enthalten. Nur bei feinsten Vermahlung des

Eisenoxys und sorgfältigstem Auftrag ist eine glatte Oberfläche der Schicht zu erreichen. Ein höherer Eisenoxidgehalt in der Schicht bringt zwar eine Verbesserung in einigen elektrischen Werten, verschlechtert jedoch die Oberflächeneigenschaften und die

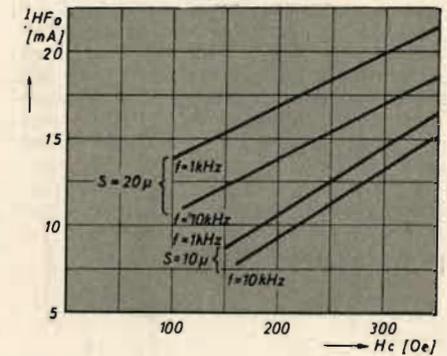


Abb. 1. Abhängigkeit des Vormagnetisierungsstromes  $I_{HF0}$  für die Maxima der Differential-Kurve von der Koerzitivkraft  $H_c$  bei verschiedenen Frequenzen  $f$  des Sprechstromes und verschiedener Schichtdicke  $S$  des Magnettonbandes

Halbarkeit der Schicht erheblich. Ein geringerer Gehalt verbessert wohl die Oberflächenbeschaffenheit, ergibt jedoch ungünstigere elektrische Werte. Änderungen in den elektrischen Übertragungswerten sind daher zweckmäßigerweise besser durch Änderungen der magnetischen Werte des Eisenoxys als durch Konzentrationsänderungen in der Schicht einzustellen.

Beim Masseband werden Eisenoxyd, PVC und Zusätze, das sind besonders Gleitmittel, „innig“ vermischt. Diese Mischung gibt man auf geheizte Walzen, und nach mehrmaligem Durchwalzen bildet sich ein zusammenhängendes Fell. Das Fell durchläuft einen Kalandrier; es entsteht eine Folie genauer Stärke. Die nach dem Kalandrieren noch geringe Festigkeit der Folie läßt sich durch eine Wärmebehandlung noch erheblich steigern. Die fertige Folie wird (genau so wie vorher für das Schichtband erläutert) weiterbehandelt. Im Masseband sind etwa 30 Gewichtsprozent Eisenoxyd enthalten, das sind etwa 10 Volumenprozent. Auch hier beeinflusst der Eisenoxidgehalt die mechanischen und elektrischen Eigenschaften der Bänder wesentlich. Diese Bänder können sehr gleichmäßig hergestellt werden. Wegen ihrer glatten Oberfläche beanspruchen sie Köpfe und Umlenkrollen weniger als Schichtbänder.

Das für die Bandherstellung benötigte magnetisierbare Material wird aus Eisensalzen gewonnen. Nach verschiedenen chemischen Prozessen erhält man  $Fe_3O_4$  (schwarzes Eisenoxyd) und daraus nach Oxydation  $Fe_2O_3$  (rotbraunes Eisenoxyd). Die magnetischen Werte lassen sich durch Wahl der chemischen Herstellungsbedingungen in weiten Grenzen verändern. So können Koerzitivkräfte etwa von 60 ... 400 Oe erreicht werden. Das Eisenoxyd hat nach der Oxydation eine Korngröße von etwa 1 mm und ist zu verkleinern. Die Korngröße nach dem Mahlen liegt bei etwa 0,5 µ oder darunter. Je höher die Koerzitivkraft ist, desto schlechter läßt sich das Eisenoxyd zer-

Tab. 1. Die Abnahmebedingungen der deutschen Rundfunkanstalten für die elektrischen Übertragungswerte der Magnettonbänder; zeitlich geordnet

Empfindlichkeit	Frequenzgang	Klirrdämpfg.	Löschdämpfg.	Betriebsdynam.	Rauschspannungsabstand	Kopierdämpfung	
+ 2... - 6 db gegen LG 368 C: 5 mA/1 kHz L: 8 mA/1 kHz	≤ - 6 db gegen LG 368 C: 2,5 mA/5 kHz L: 4 mA/5 kHz	30 db (3,1%)	—	≤ - 10 db gegen LG 368	—	≤ - 10 db gegen LG 368	RRG Dezember 1944
± 2 db gegen Normal 5 mA/ 1 kHz 10 mA/60 kHz	± 2 db 3,5 mA/10 kHz 10 mA/60 kHz	≤ - 3 db gegen Normal	≤ - 3 db gegen Normal	≤ - 3 db gegen Normal	—	≤ - 3 db gegen Normal	Rundfunk 24. 11. 48
0	0	32 db (2,5%)	70 db	45 db	—	50 db/5 min (45 db/24 Std)	Normal LG 368
± 2 db	± 2 db	≈ 32 db	≈ 65 db	≈ 45 db	—	≈ 55 db/5 min (49 db/24 Std)	Rundfunk 11. 4. 49
+ 4... - 2 db 2 mV Hörkopf- EMK	± 2 db	≈ 30 db	≈ 65 db	≈ 48 db	—	≈ 52 db 24 Std	Rundfunk 12. 1. 50
+ 4... - 2 db 1,55 mV Hörkopf-EMK 80 kHz	± 2 db	≈ 32 db	≈ 65 db	—	≈ 30 db	≈ 52 db 24 Std 25° C	Rundfunk November 1951

# band-Technik

kleinern; Schwierigkeiten treten besonders bei hochkoerzitiven Ferriten auf. Für Bänder, die mit großer Bandgeschwindigkeit laufen sollen, werden für Schichtbänder niederkoerzitive und für Massebänder mittelkoerzitive Materialien verwendet. Bänder für kleine Bandgeschwindigkeiten (das sind immer Schichtbänder) erfordern mittel- und hochkoerzitive Eisenoxyde. Die obere Grenze der Koerzitivkraft dürfte für die heute verwendeten Bänder etwa bei 300 Oe liegen.

Wichtig für die Ausbildung des Spaltfeldes vor den Köpfen und für die Betrachtung des Aufsperrvorganges ist die Permeabilität des Bandes. Rechnung und Messung ergeben für Massebänder eine Permeabilität von etwa 1,5 ... 2,5, für Schichtbänder eine Permeabilität von etwa 2 ... 4,5. Diese Werte hängen bei Massebändern mehr vom Gehalt an Eisenoxyd als von dessen magnetischen Werten ab, da der Gehalt an unmagnetischem Material (wie oben angegeben) verhältnismäßig groß ist.

## Elektrische Übertragungswerte

Zeitig wurden vom Rundfunk (als dem ersten Verbraucher) Abnahmebedingungen aufgestellt. Aus ihnen sind die Fortschritte der Bandentwicklung ersichtlich. Die im November 1951 aufgestellten Abnahmebedingungen gelten heute noch und werden im allgemeinen von den Herstellerfirmen gut eingehalten.

Für Magnetfilme sind Abnahmebedingungen erst im Entstehen, ebenfalls für Bänder für kleine Bandgeschwindigkeiten. Die Anforderungen an Magnetfilm sind heute genau so groß wie an Bänder für den Rundfunk.

Die nachstehend besprochenen Abhängigkeiten der elektrischen Übertragungswerte sind grundsätzlich für alle Tonträger, d. h. Magnettonbänder und Magnetfilme, gleich. Daher kann hier einfacher der Sammelbegriff „Bänder“ verwendet werden. Die angegebenen Meßwerte gelten für die Ermittlungen mit Lösch-, Sprech- und Hörköpfen der AEG im

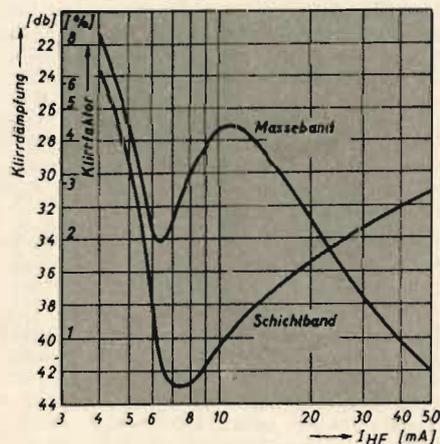


Abb. 2. Abhängigkeit des Klirrfaktors vom Vormagnetisierungsstrom bei konstantem Sprechstrom für ein Masseband und für ein Schichtband

Abb. 3. Abhängigkeit der Löschdämpfung von der Lagerzeit der Aufnahme für Bänder aus schwarzem ( $Fe_3O_4$ ) und rotbraunem ( $Fe_2O_3$ ) Eisenoxyd

Betrieb mit Rundfunkverstärkern und in der vorgeschriebenen Einstellung; sie sind bezogen auf die Werte des Rundfunk-Normalbandes, eines Schichtbandes der Aglä, Leverkus.

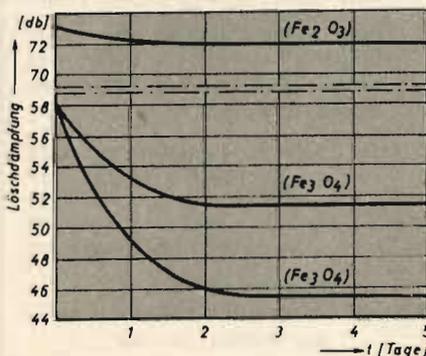
## Empfindlichkeit

Die in den Abnahmebedingungen an erster Stelle genannte Empfindlichkeit hängt von den magnetischen Eigenschaften des Eisenoxydes, von den Abmessungen der Schicht und von den elektrischen Einstellbedingungen des verwendeten Gerätes ab. Die Empfindlichkeit steigt mit wachsender Remanenz des magnetischen Materials, mit wachsender Schichtdicke und mit wachsendem Eisenoxydgehalt der Schicht. Die Abhängigkeit der Empfindlichkeit (oder besser gesagt der remanenten Magnetisierung auf dem Band) vom Vormagnetisierungsstrom bei konstantem Sprechstrom gibt die bekannte Differentialkurve wieder. Mit wachsendem Vormagnetisierungsstrom steigt die remanente Magnetisierung an, erreicht ein Maximum und fällt wieder ab. Die Lage des Maximums ist stark von den magnetischen Werten der Schicht und ihren Abmessungen und von der Frequenz des Sprechstromes abhängig. Je dünner die Schicht oder je höher die Frequenz des Sprechstromes und je niedriger die Koerzitivkraft ist, um so niedriger ist der Wert des Vormagnetisierungsstromes für das Maximum der Differentialkurve und um so steiler verlaufen ihre Flanken (Abb. 1). Der Vormagnetisierungsstrom kann jedoch nicht allein im Hinblick auf höchste Empfindlichkeit eingestellt werden. Seine Größe bestimmt Klirrdämpfung, Frequenzgang, Löschdämpfung und Rauschen. Es wird gezeigt, daß die Bedingungen für günstigste Einstellung dieser Werte gelegentlich einander widersprechen.

## Klirrdämpfung

Die Klirrdämpfung hängt erheblich von den magnetischen Werten, vom Eisenoxydgehalt der Schicht und von der Größe und Frequenz des Sprech- und Vormagnetisierungsstromes ab. Durch Wahl geeigneter magnetischer Materialien und durch veränderbaren Eisenoxydgehalt in der Schicht läßt sich die Klirrdämpfung von der Herstellerseite aus erheblich beeinflussen. Die Abnahmebedingung legt nur einen Wert für den kubischen Klirrfaktor fest. Geradzahlige Klirrfaktoren werden vom Band nicht verursacht, ungeradzahlige Klirrfaktoren höherer Ordnung sind vernachlässigbar. Die Abb. 2 zeigt die Abhängigkeit der Klirrdämpfung bzw. des Klirrfaktors bei einem Masseband und bei einem Schichtband von Vormagnetisierungsstrom bei konstantem Sprechstrom. Die Maxima der Differentialkurve und die Minima der Klirrfaktorkurve liegen nur selten bei gleichen Werten des Vormagnetisierungsstromes. Bei Einstellung des Arbeitspunktes für diese beiden Werte ist oft ein Kompromiß zu schließen.

Die vom Rundfunk verwendeten Bänder für kleine Bandgeschwindigkeit weisen Klirrfaktoren von 2 ... 3 % auf, bei 0 ... 4 db Empfindlichkeit. Bänder für kleine Bandgeschwindig-



keiten haben Klirrfaktoren von 1 ... 2 % bei +10 ... +15 db Empfindlichkeit. Diese Zahlen entsprechen 2 ... 3 % Klirrfaktor bei Aussteuerung auf 1,55 mV Hörkopf-EMK bzw. 3 % bei 4 ... 5 mV, jeweils bei 1 kHz. Beide Bandarten, die nieder- und hochempfindlichen, werden hierin noch verbessert werden können, ohne daß andere Werte sich verschlechtern. Erwünscht sind möglichst hohe und breite Maxima der Differentialkurve und möglichst tiefe und breite Minima der Klirrfaktor-Kurve.

## Löschdämpfung

Die Löschdämpfung der Bänder (Abb. 3) ist ein Wert, der erfreulicherweise fast immer eingehalten wurde und wird. Sie hängt vor allem von den magnetischen Werten des Bandes und von der Größe des Vormagnetisierungsstromes bei der Aufnahme ab. Ferner spielt das Alter der Aufnahme eine Rolle und der Kontakt zwischen Band und Kopf. Die Aufzeichnung ist um so beständiger, je größer die Koerzitivkraft ist, je größer der Vormagnetisierungsstrom bei der Aufnahme war und je länger die Aufnahme lagerte. Ein eigenartiges Verhalten weisen Bänder aus  $Fe_3O_4$  (schwarzes Eisenoxyd) auf. Bei ihnen ist die Löschdämpfung wesentlich niedriger als bei Bändern aus rotbraunem Eisenoxyd. Dabei muß bemerkt werden, daß die Koerzitivkraft vergleichbarer Bänder gleiche Größe aufweisen kann. Die Abnahme der Löschdämpfung von der Lagerzeit tritt bei ihnen teilweise sehr stark auf (Abb. 3). Ferner können diese Bänder gelegentlich eine Art „Erinnerung“ zeigen, d. h., eine gelöschte Aufzeichnung kehrt nach geraumer Zeit in geringerem Umfang wieder zurück.

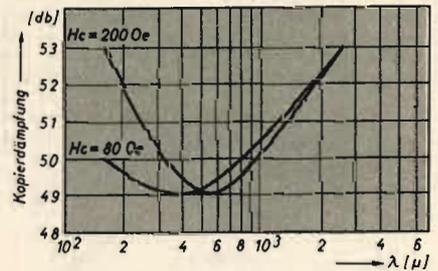


Abb. 4. Abhängigkeit der Kopierdämpfung von der Wellenlänge der Aufzeichnung bei zwei Bändern mit verschiedener Koerzitivkraft  $H_c$

Bei Bändern, die lange in Archiven aufbewahrt werden sollen, wird man eine sonst unerwünschte schlechte Löschdämpfung gelegentlich zulassen. Die Löschdämpfung ist bei nieder- und hochempfindlichen Bändern 70 db und mehr und liegt damit höher als gefordert.

## Kopierdämpfung

Die Kopierdämpfung (Abb. 4) hängt von der Koerzitivkraft, vom Abstand der magnetisierbaren Schichten voneinander, von der Einwirkzeit und von der Temperatur ab. Die Kopierdämpfung ist frequenz- oder besser gesagt wellenlängenabhängig; unglücklicherweise liegt das Minimum der Kopierdämpfung bei der großen Bandgeschwindigkeit 76 cm/s gerade im Bereich der größten Ohrempfindlichkeit. Je 50  $\mu$  Zwischenraum zwischen den magnetisierbaren Schichten nimmt der Kopiereffekt etwa um 4 db ab, das sind bei 1 mm etwa 80 db.

Von großem Einfluß ist die Vormagnetisierung, denn sie versetzt das unbesprochene Bandstück erst in den empfangsbereiten Zustand, so daß das benachbarte Bandstück seine Aufzeichnung durchdrücken kann. Der Kopiereffekt tritt nämlich nur verschwindend auf, wenn das Band bei der Aufnahme nicht sofort in üblicher Weise zusammengewickelt wird, sondern erst eine Zeit unaufgewickelt

aufbewahrt wird; der Einfluß der Vormagnetisierung ist dann abgeklungen.

Die kopierten „Vor-“ oder „Nachechos“ stellen keine stabile Aufzeichnung dar, sie können von schwachen Wechselfeldern abgelöscht werden, ohne daß die Originalaufnahme merklich beeinflußt wird. Von dieser Tatsache macht der „echofreie Kopfräger“ des Rundfunks Gebrauch.

Hohe Temperaturen und lange Lagerzeiten verschlechtern die Kopierdämpfung. Bänder, die lange in Archiven aufbewahrt werden sollen, dürfen daher nie höheren Temperaturen — auch nicht kurzzeitig — ausgesetzt sein. Ferner dürfen sie nicht von magnetischen Streufeldern beeinflußt werden.

Die Kopierdämpfung liegt bei schmalen Bändern im allgemeinen bei 53... 55 db nach 24 Stunden Einwirkbarkeit. Bei Magnetfilm ist sie wegen der größeren räumlichen Trennung der magnetisierbaren Schichten voneinander um etwa 6 db höher. In der Nachkriegszeit konnte die Kopierdämpfung etwa um 10 db verbessert werden. Das wurde allein durch die Entwicklung kopierarmer

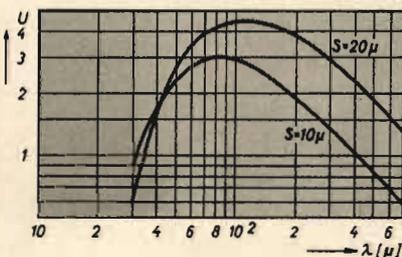


Abb. 5. Abhängigkeit der vom Hörfopf abgegebenen Spannung von der Wellenlänge der Aufzeichnung bei verschiedenen Schichtdicken  $S$  des magnetisierbaren Belages (Messungen an Bändern aus gleichem magnetischem Material)

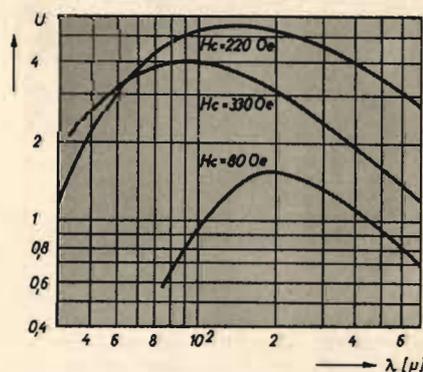


Abb. 6. Abhängigkeit der vom Hörfopf abgegebenen Spannung von der Wellenlänge der Aufzeichnung bei Massebändern mit verschiedenen Koerzitivkräften  $H_c$  (Bandstärke gleich groß)

Eisenoxyde erreicht. Der Kopiereffekt wird bei Geräten mit kleiner Bandgeschwindigkeit wegen seiner Wellenlängenabhängigkeit (Abb. 4) weniger störend auftreten, da sich sein Maximum in Richtung geringer Ohrenempfindlichkeit verschiebt.

#### Rauschen

Das von den Bändern erzeugte Störgeräusch ist verschiedener Natur. Auch ein gelöscht Band verursacht ein Rauschen. Dieses Ruhegeräusch hängt von den Herstellungsbedingungen der Schicht bzw. der Oberfläche und ihrer magnetischen Gleichmäßigkeit ab. Je gleichmäßiger das Eisenoxyd in der Schicht verteilt ist, je gleichmäßiger die Schicht ausgeführt ist und je gleichmäßiger die magnetischen Werte sind, um so geringer ist das Ruhegeräusch. Die Herstellung der Schichtbänder ist heute so weit entwickelt, daß sie sich mit derselben Gleichmäßigkeit

wie die Massebänder anfertigen lassen. Bei der Herstellung des Eisenoxydes können Teilchen mit unerwünschten magnetischen Werten entstehen, z. B. mit höherer Koerzitivkraft. Derartige Teilchen erhöhen den Rauschpegel eines Bandes erheblich, da sie sich schlechter löschen lassen und als weniger entmagnetisierte Inseln in einem gelöschten Band stehenbleiben. Zusammenballungen mehrerer Eisenoxydteilchen können durch gute Mischung vermieden werden. Je größer der Vormagnetisierungsstrom und seine Frequenz ist, um so besser kann diesen Störquellen von der Geräteseite her begegnet werden.

Sehr störend ist das vom Sprechstrom bei der Aufnahme verursachte sogenannte Modulationsrauschen. Untersuchungen des RTI, Nürnberg, haben gezeigt, daß es der Größe des Sprechstromes proportional ist und mit steigender Empfindlichkeit und Inhomogenität und schlechter werdendem Kontakt zwischen Band und Kopf wächst. Neben der Nutzfrequenz tritt noch eine Anzahl höherer und tieferer Nebenfrequenzen auf. Eine unebene Schichtoberfläche ist hier das Hauptübel. Nachträgliche Schleifen, Polieren oder Glätten der Schicht haben guten Einfluß.

Bei Bändern aus PVC ist ein von diesem Kunststoff bedingtes Störgeräusch zu beobachten. Diese Bänder neigen im Betrieb zur elektrostatischen Aufladung. Die Entladungen machen sich als Knackstörungen unangenehm bemerkbar. Ferner werden durch die Aufladung kleine Staubteilchen angesammelt, die den Kontakt zwischen Band und Kopf verschlechtern. Bei Schichtbändern kann die elektrische Erregbarkeit der Unterlage beseitigt werden, bei Massebändern bereitet das noch Schwierigkeiten.

Die festwerte des Rauschspannungsabstandes (festgestellt mit einem beim Rundfunk entwickelten Meßgerät) stehen in guter Übereinstimmung mit der subjektiven Beurteilung beim Abhören. Die Anforderungen

werden von Massebändern gerade und von Schichtbändern gut erfüllt; Untersuchungen haben gezeigt, daß bei Massebändern durch nachträgliche Oberflächenbearbeitung noch höhere Werte für den Rauschspannungsabstand als bei Schichtbändern erreichbar sind.

#### Frequenzgang

Der Frequenzgang eines Bandes hängt ebenfalls von der Koerzitivkraft, weitgehend aber von der Schichtstärke und von der Ober-

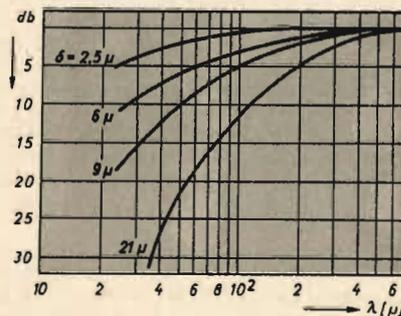


Abb. 7. Abhängigkeit der vom Hörfopf abgegebenen Spannung von der Wellenlänge der Aufzeichnung bei verschiedenem Zwischenraum zwischen Band und Kopf (nach Wallace, Bell S. T. J., Okt. [1951], S. 145)

flächenbeschaffenheit, damit vom Kontakt zwischen Band und Kopf ab, ferner von der Permeabilität des Bandes und wieder von der Größe des Vormagnetisierungsstromes. Je dünner die Schicht, je höher die Koerzitivkraft und je besser der Kontakt zwischen Band und Kopf, um so leichter lassen sich hohe Frequenzen (also kleine Wellenlängen) auf dem Band aufnehmen, um so besser ist der Frequenzgang (Abb. 5 u. 6).

Je größer die Koerzitivkraft ist, um so größer muß der Vormagnetisierungsstrom sein, wie im Abschnitt Empfindlichkeit erläutert wurde, wenn man auf möglichst hohe vom Band abgegebene Spannungen Wert legt. Ein hoher Vormagnetisierungsstrom verbreitert aber den Feldlinienverlauf vor dem Sprechkopf, und damit ist eine Verschlechterung des Frequenzganges verbunden. Eine größere Koerzitivkraft bedeutet aber auch eine kleinere Permeabilität; bei kleinerer Permeabilität des Bandes ist der Feldlinienverlauf vor dem Sprechkopf wieder ungestörter.

Aus diesen kurzen Angaben ist zu ersehen, daß die Verhältnisse hier recht verwickelt sind. Im Endergebnis kann gesagt werden, daß der Frequenzgang nicht sehr von der Koerzitivkraft abhängt. Von großem Einfluß auf den Frequenzgang sind dagegen Schichtstärke und Kontakt zwischen Band und Kopf. Den Einfluß des Kontaktes zwischen Band und Kopf zeigt die Abb. 7. Mit kleiner werdender Wellenlänge gewinnt auch ein kleiner Zwischenraum zwischen Band und Kopf immer mehr an Bedeutung.

Hier sei erwähnt, daß beim Magnetfilm infolge seines starken Trägers ungünstigere Kontaktverhältnisse vorliegen als beim dünneren schmalen Band.

Die Entwicklung der Magnettonband-Technik drängt zu immer kleineren Bandgeschwindigkeiten; damit wird die Aufzeichnung und Abtastung immer kleinerer Wellenlängen notwendig. Heute lassen sich bereits Wellenlängen von etwa  $20 \mu$  mit vernünftigem Aufwand aufzeichnen und wiedergeben. Die Spaltbreite der Hörköpfe ist dafür etwa  $6 \mu$ . Es scheint durchaus möglich, noch unter  $20 \mu$  zu gelangen, jedoch wird das eine Aufgabe der Bänder- und Gerätehersteller gleichzeitig sein. Rundfunk und Tonfilm brauchen vorläufig noch nicht unter eine Wellenlänge von  $40 \mu$  zu gehen — abgesehen von den Reportagegeräten für  $19 \text{ cm/s}$  des Rundfunks.

## FUNKUNDTON

Monatsheft für  
Hochfrequenztechnik und Elektroakustik

bringt im Augustheft folgende Beiträge:

**Elektronenstrahlanregung von Leuchtstoffen**

**Die Auswertung der Richtdiagramme von Schallendern und Schallempfängern**

**Ein Ortskurvenschreiber für Tonfrequenz**

**Die neuen CCIR-Beschlüsse**

**Übersicht über den UKW-Hafen-, Küsten- und Wasserstraßenfunkdienst unter besonderer Berücksichtigung von Gegenwartsfragen**

**Patent-Anmeldungen und Erteilungen, Referate, Zeitschriftenauslese des In- und Auslandes, Buchbesprechungen**

FUNK UND TON erscheint monatlich  
Preis je Heft DM 3,—

Zu beziehen durch Buchhandlungen des  
In- und Auslandes, andernfalls durch den

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

# »MINITRACER« – ein moderner Signalverfolger

Signalverfolger gestatten eine rasche Verfolgung des Signales von der Antennenbuchse bis zum Lautsprecher des AM-Empfängers. FM-Empfänger sind etwas schwieriger zu behandeln, da selbst bei einem kapazitätsarmen Tastkopf Verstimmungen der Kreise auftreten. Der verwendete Tastkopf bewirkt eine Flankendemodulation, so daß auch bei der Überprüfung von FM-Empfängern mit dem Signalverfolger gute Ergebnisse zu erreichen sind.

Bei der Überprüfung eines Gerätes mit dem Signalverfolger stimmt man den zu überprüfenden Empfänger auf den Ortssender ab oder führt ihm das modulierte Signal eines Meßsenders zu. Beim Abtasten der Antennenbuchse wird das Signal bereits bei aufgedrehtem Regler hörbar. Nun überprüft man Stufe für Stufe. Dabei muß ein Verstärkungszuwachs feststellbar sein. Zunächst wird das Gitter, dann die Anode der betreffenden Röhre abgetastet. Liegt in einer Stufe ein Fehler vor, so ist das Signal wohl am Eingang hörbar, am Ausgang ist es jedoch schwächer oder gar nicht mehr festzustellen. Bei der Überprüfung des NF-Teils genügt meistens schon eine bloße Annäherung der Tastspitze an den Verstärker.

Der Signalverfolger „Minitracer“ gestattet auch das Auffinden nichtlinearer Verzerrungen.

### Technische Daten

Vierstufiger, gegengekoppelter Prüfverstärker

NF- und HF-Meßkopf-Empfindlichkeitswerte bei Vollaussteuerung: NF etwa 5 mV, HF etwa 10 mV (bei 30% Modulation)

Eingebauter permanentdynamischer Kleinlautsprecher

Optische Kontrolle durch Magisches Auge

Ausgangsleistung etwa 0,6 Watt

Gesamtverstärkung: rund  $10^5$

Leistungsaufnahme 8 Watt

Röhren: 2 x ECC 81, EM 71

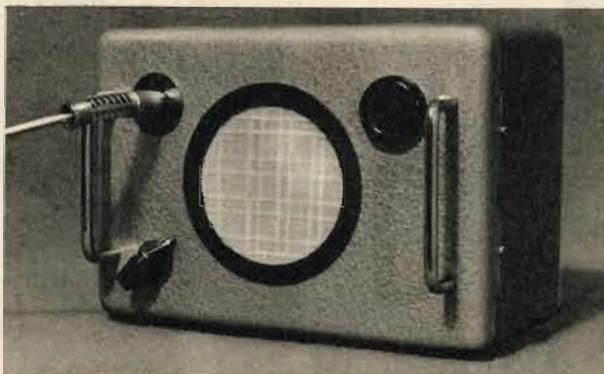
### Die Schaltung

Im Prinzip handelt es sich um einen vierstufigen Verstärker mit einer Ausgangsleistung von etwa 0,6 Watt. Die Ausgangsspannung kann an einem Magischen Auge kontrolliert werden. Die Gesamtverstärkung ist etwa  $10^5$ , so daß zur Vollaussteuerung ein NF-Signal von 0,5 mV ausreicht. Der Verstärker ist sehr stark gegengekoppelt. Bei fester Empfindlichkeitseinstellung des Magischen Auges läßt sich der Regler direkt eichen. Es können dann auch Spannungsmessungen vorgenommen werden. Die maximale Eingangsspannung liegt bei einem Volt.

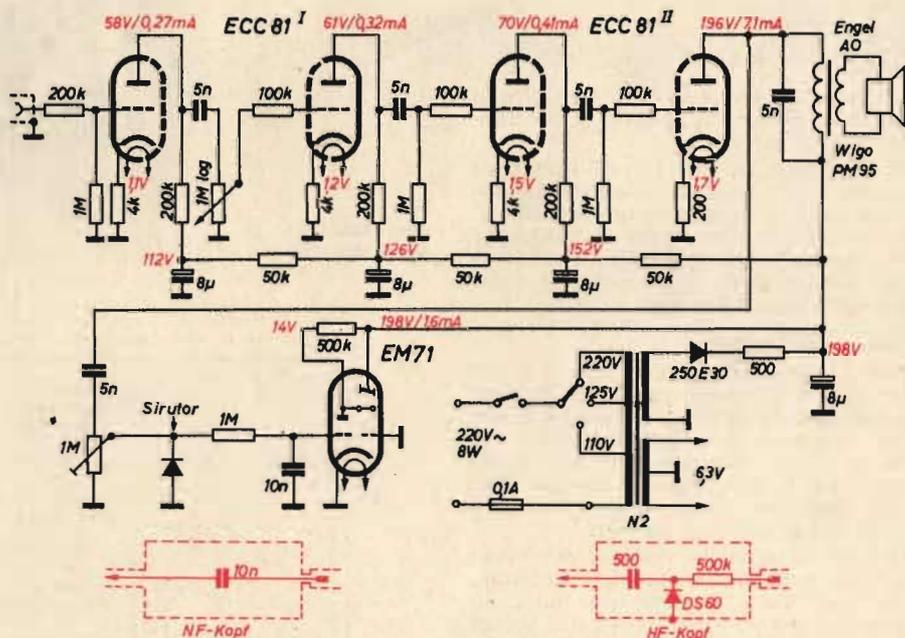
verzichtet. Diese Frequenzen sind für das Prüfverfahren mit dem Signalverfolger nicht erforderlich. Dem Frequenzgang des Verstärkers entspricht das benutzte permanentdynamische Kleinsystem (Wigo „PM 95“).

Die Schaltungen der drei ersten Stufen stimmen genau überein. Die Katodenwiderstände sind unüberbrückt. Dadurch wird eine sehr wichtige Stromgegenkopplung erzielt. In den Gitterleitungen liegen HF-Siebwiderstände, die außerdem das Auftreten von Störschwingungen verhindern. Alle Stufen verwenden Triodenanschlüsse der Verbundröhre ECC 81.

Der betriebsfertige Signalverfolger



Unten: Schaltung des Signalverfolgers



Um HF-Überprüfungen vornehmen zu können, hat der Signalverfolger einen einsteckbaren Tastkopf mit einer Kristalldiode als Demodulator. Die HF-Empfindlichkeit ist etwa 10 mV (bei 30% Modulationsgrad) für Vollaussteuerung.

Bei der Auslegung des Gesamtgerätes wurde bewußt auf die Wiedergabe der höchsten und niedrigsten Frequenzen

Die Leistung der Endstufe (0,6 Watt) reicht für alle Prüfungen aus. Auch der Endverstärker verzichtet auf den Katodenkondensator und arbeitet mit Stromgegenkopplung.

Die Schaltung des Netzteils wurde einfach gehalten. So gestattet die angewandte Kaskadensiebung eine hochwirksame, aber im Aufwand wirtschaftliche









Auf etwa 800 Seiten mit 638 Abbildungen, grafischen Darstellungen und Tafeln ist der umfangreiche Stoff über die Gebiete der Hochfrequenz- und Elektrotechnik **★**, die in jüngster Zeit zu besonderer Bedeutung gelangt sind, in allgemeinverständlicher Form und übersichtlicher Anordnung zusammengefaßt. Die anerkannt hohe Qualität des 1. Bandes mit seiner Erfolgsauflage von über 25 000 Exemplaren rechtfertigt das Vertrauen auch zum 2. Band.

**Der 2. Band ist da!**

HERAUSGEBER:  
**CURT RINT**  
Chefredakteur der FUNK-TECHNIK  
Ganzleinen Preis DM 15,-

**DAS NACHSCHLAGEWERK FÜR:**

- **INGENIEURE**
- **TECHNIKER**
- **MECHANIKER**
- **AMATEURE**
- **BASTLER**
- **DOZENTEN**
- **STUDENTEN**
- **LEHRLINGE**
- **SCHÜLER**

<b>★</b>	
Fernsehen	Halbleiter
Wellenausbreitung	Technische Kaltleiter
Übertragungstechnik auf Fernmeldeleitungen	Sendeantennen für KW- und UKW-Rundfunk
UKW-FM-Technik	Ferroxcube, Ferroxidure
Funkmeßtechnik	Quarz in der HF-Technik
Funkortung	Elektronenröhren
Elektroakustik	Laufzeitröhren
Raum- und Bauakustik	Elektronenstrahlröhren
Schallaufzeichnung	Fotozellen
Elektronische Musik	Industrielle Elektronik
Breitbandverstärker	Tabellen, Nomogramme

**Über 10 000 Exemplare vorbestellt!**

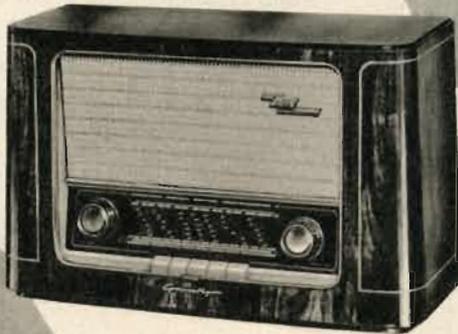
Zu beziehen durch Buchhandlungen im In- und Ausland, andernfalls durch den Verlag  
(Bestellschein im Anzeigenteil)

**VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH • BERLIN-BORSIGWALDE**  
(Westsektor)

# DIE VOLLENDETE und ihre Vorzüge:



840 W



942 W



1042 W



2042 W



3040 W/GW

- ① Faszinierende Tonwiedergabe durch die Goldenen Multi-Oktav-Lautsprecher
- ② Unerreichter UKW-Weitempfang durch verbesserte Bauelemente und ausgereifte Schaltungstechnik
- ③ Kultur der äußeren Form  
Ein GRUNDIG Gerät ist ein Schmuckstück für jedes Heim
- ④ Außergewöhnlicher Bedienungskomfort  
Selbst die Geräte der niederen Preisklassen besitzen die seit Jahren bewährte GRUNDIG Klaviertasten-Schnellschaltung

**GRUNDIG Musikgerät 840 W**  
UKW-Klaviertasten-Super · 3 Wellenbereiche · 4 Röhren ·  
7 (2+5) Kreise · Preßstoffgehäuse **DM 146.-**

**GRUNDIG Musikgerät 942 W**  
Klaviertasten-Vollsuper · UKW, Mittel-, Langwelle · 5 Röhren  
13 (6+7) Kreise · Edelholzgehäuse **DM 198.-**  
**940 W** Der gleiche Empfänger im Preßstoffgehäuse **DM 178.-**

**GRUNDIG Musikgerät 1042 W**  
Klaviertasten-Edelsuper · UKW, Mittel-, Langwelle ·  
7 Röhren · 14 (6+8) Kreise · Edelholzgehäuse **DM 258.-**  
**1040 W** Der gleiche Empfänger im Preßstoffgehäuse  
(ohne Ferritstab und Magischen Fächer) **DM 206.-**  
**1040GW** (Allstromausführung) **DM 215.-**

**GRUNDIG Musikgerät 2042 W**  
Klaviertasten-Edelsuper · UKW, Kurz-, Mittel-, Langwelle  
8 Röhren · 16 (7+9) Kreise · Edelholzgehäuse **DM 286.-**  
**2040 W** Der gleiche Empfänger im Preßstoffgehäuse **DM 264.-**

**GRUNDIG Musikgerät 3040 W**  
Klaviertasten-Edelsuper · UKW, Kurz-, Mittel-, Langwelle  
8 Röhren · 16 (7+9) Kreise · 2 Lautsprecher **DM 310.-**  
**3040GW** (Allstromausführung) **DM 320.-**

# GOLDENE SERIE

*Zusätzlich in den Geräten unserer Sonderklasse und Spitzenklasse*

- 5 GRUNDIG Ferritstab-Antenne (DGM) zur Verbesserung des Empfangs ferner Stationen
- 6 GRUNDIG Zwillingsantenne im Empfänger eingebaut, erspart meist die Anlage einer Außenantenne
- 7 GRUNDIG ATM-Schaltung garantiert größte Störfreiheit und Rauschmut
- 8 GRUNDIG Superselektiv-Filter steigert die Trennschärfe enorm bei gleichbleibender Bandbreite
- 9 GRUNDIG Duplex-Antrieb erlaubt blitzschnelles Schalten auf bevorzugte Stationen
- 10 GRUNDIG Goldblatt-Diskant-Strahler Ein zusätzlicher Hochtonlautsprecher, zur Erhöhung der Tonplastik bis zur äußersten Grenze



3042 W



4040 W



5040 W/GW



5050 W

## GRUNDIG Musikgerät 3042 W

Klaviertasten-Edelsuper · UKW, Kurz-, Mittel-, Langwelle  
8 Röhren · 18 (8 + 10) Kreise · 2 Lautsprecher DM 365.—

## GRUNDIG Konzertgerät 4040 W

Klaviertasten-Luxussuper · UKW, Kurz-, Mittel-, Langwelle  
8 Röhren · 21 (10 + 11) Kreise · 2 Lautsprecher DM 435.—

## GRUNDIG Konzertgerät 5040 W

Klaviertasten-Luxussuper · UKW, 3 mal Kurz-, 2 mal Mittel- und Langwelle · 9 Röhren 22 (11 + 11) Kreise · 2 Lautsprecher DM 495.—

5040GW (Allstromausführung)

DM 515.—

## GRUNDIG Konzertgerät 5050 W

Klaviertasten-Spitzensuper · UKW, 3 mal Kurz-, 2 mal Mittel- und Langwelle · 13 Röhren · 22 (11 + 11) Kreise · 12-Watt-Gegentakt-Endstufe · 4 Lautsprecher · Organisch eingeb. Fernseh-Tonteil DM 685.—

ohne Fernseh-Tonteil

DM 640.—

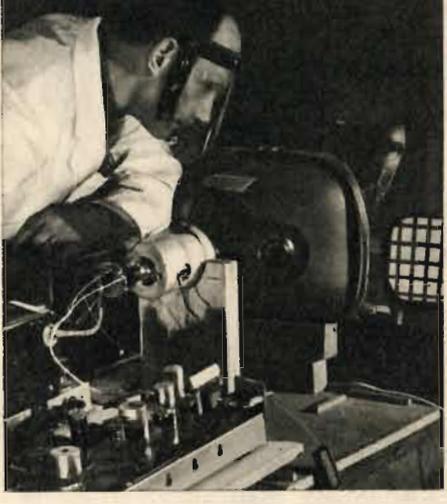
# GRUNDIG

## RADIO-WERKE

EUROPAS GRÖSSTE RUNDFUNKGERÄTE-FABRIK

# FERNSEH-SERVICE-LEHRGANG

HORST HEWEL



Die Ladevorgänge werden durch Ausgleichsimpulse bei der Integration (Abb. 97) und auch bei der Differenzierung identisch. Als Ergebnis der genannten Siebvorgänge stehen uns jetzt Zeilen- und Vertikalimpulse an getrennten Ausgängen zur Verfügung. Grundsätzlich ist es nun durchaus möglich, mit ihrer Hilfe auf direktem Wege Sägezahnspannungen der betreffenden Frequenzen zu erzeugen, ohne daß die im handelsüblichen Fernsehgerät eingebauten Ablenkgeneratoren, Vergleichsschaltungen usw. Verwendung finden. Mit diesen „Zeilen- und Vertikalsägezähnen“ (vergl. Abb. 83A) könnte man z. B. die elektrostatische Ablenkung einer Bildschreibröhre vornehmen. Wir erinnern uns sicher noch an die im Teil ⑥ gezeigten Vorgänge bei der Aufladung eines RC-Gliedes (Schaltung der Abb. 38). Die Ladekurve (Abb. 39) des Kondensators zeigt

die Entladegeschwindigkeit ( $T_E = C \cdot R_E$ ) bzw. die Rücklaufzeit. Setzen wir diese mit 10%, also mit  $1/100$  s an, dann wird die Entladezeitkonstante  $T_E$  noch etwa fünfmal kleiner (etwa  $1/500$  s) werden müssen, wenn die Restspannung im Rücklauf unter 1% absinken soll. Der Widerstand  $R_E$  der Schaltstrecke bekommt demnach einen Wert von 2 kOhm. Nun kann man statt des mechanischen einen elektronischen Schalter in Gestalt einer von positiven Impulsen (hier 10 Hz, mit 10% Länge) „geöffneten“ Verstärkerröhre (Abb. 99) arbeiten lassen, deren Innenwiderstand im Mittel 2 kOhm sein müßte. Ein größeres  $R_E$  bzw.  $T_E$  hätte nur ein Absinken der Sägezahn amplitude zur Folge (das C wird nicht so tief entladen). Frequenz und Rücklaufzeit werden von den Steuerimpulsen bestimmt. Ein besonderer „Ladeschalter“ (in Serie mit  $R_L$ ) erübrigt sich, weil die schwache Aufladung von C über das große  $R_L$  während des Rücklaufs gegenüber dem kräftigen „Kurzschluß“ über die Röhre vernachlässigt werden darf.

Genau genommen ist die Sägezahnenerzeugung mit gesteuerter Röhre und RC-Glied auch ein Integrationsvorgang; nur wird dabei mit zwei stark verschiedenen Zeitkonstanten gearbeitet. Die Bemessung des Lade-T. richtet sich hier bei gegebener Frequenz nach den (entgegengesetzten) Ansprüchen an Linearität des Hinlaufs und Amplitude. Das eben durchgerechnete Beispiel stellt einen Kompromiß dar, der in der Praxis oft verwirklicht wird. Ein sogenannter „Geometriefehler“ (Ungleichmäßigkeit) des Ablenksägezahns von 10% ist für unser Auge noch tragbar, und zwar besonders, wenn keine sprunghafte Änderung erfolgt. (Im „Schach-

reicht (bei sehr kleinen  $T_E$ ) rund  $\frac{1}{x}$  der Ladegleichspannung.

Prinzipiell könnten wir mit den am Kondensator C der Abb. 99 entstehenden Sägezahnspannungen unmittelbar auf die (asymmetrischen) Ablenkplatten einer Bildröhre gehen, brauchen dann aber bei 10% Fehler für 350 Volt Auslenkbedarf schon eine Lade-

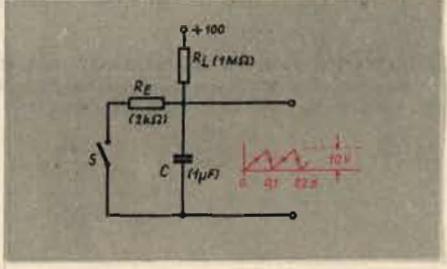


Abb. 98. Sägezahnenerzeugung mit RC-Glied

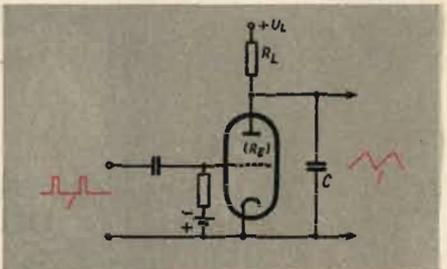


Abb. 99. Sägezahnenerzeugung mit impulsgesteuerter Röhre

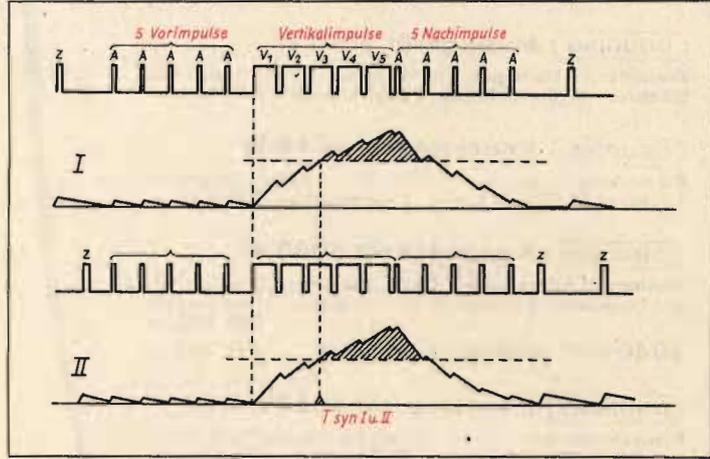


Abb. 97. Einwandfreie Integration der Vertikalzeichen mit Ausgleichsimpulsen

kurz nach dem Einschalten einen ziemlich geradlinigen Anstieg. Würden wir im Beispiel nur die Zeit von Null bis  $1/10$  s (= 0,1 T) ausnutzen, so bekämen wir ein lineares Anwachsen der Spannung von Null auf vielleicht 10 V, das wir als Hinlauf eines Sägezahns (nach Abb. 83A) betrachten könnten. Zur Herbeiführung des Spannungsrücklaufs müßte danach das C (Abb. 98) über einen Schalter S entladen werden; hierbei bestimmt der in Reihe liegende Widerstand  $R_E$

breit“ einer Fernseh-Testfigur schwanken in diesem Falle die Seitenlängen der Einzelquadrate beispielsweise zwischen 10 und 11 mm.) Die Zusammenhänge lassen sich ungefähr auf folgende Faustformel (für x größer als 5) bringen: Bei  $\frac{1}{x}$  zugelassener Sägezahnkrümmung muß das Lade-T ( $T_L$ ) =  $x \cdot \frac{1}{f$  [Hz] werden; der abgegebene Spannungshub er-

spannung von 3500 Volt. (Im Zeitablenkteil von Oszillografen wird eine ähnliche Schaltung benutzt. Allerdings legt man hier statt des festen Ladewiderstandes  $R_L$  eine zusätzliche Röhre mit Sättigungseigenschaften, z. B. eine Pentode, in den Ladekreis, die auch bei absinkender „Klemmenspannung“ noch einen konstanten Strom durchläßt. Dadurch wird der Spannungsanstieg an C nicht mehr logarithmisch mit einer Zeitkonstante, sondern linear fast bis zur vollen Ladespannung verlaufen, die in diesem Fall demnach nur wenig größer als der Ablenkhub zu sein braucht.) Man bevorzugt jedoch aus Gründen der Wirtschaftlichkeit eine nachträgliche Verstärkung der erzeugten Ablenkspannungen. Die Koppelglieder im Gitter- und Anodenkreis der Verstärkerstufen müssen das gesamte Frequenzband der betreffenden Sägezähne verzerrungsfrei übertragen. Bei der Vertikalfrequenz von 50 Hz bietet die Übermittlung der unteren Grenzfrequenz (große Serienzeitkonstante), bei den Zeilensägezähnen die der höheren Harmonischen (vergl. Teil ④, kleine Parallelzeitkonstante) einige Schwierigkeiten. Die statische Ablenkung mit ihren RC-Vorgängen hat es in dieser Beziehung noch besser, als die in unseren Fernsehempfängern benutzte magnetische Strahlauslenkung, mit der wir uns jetzt beschäftigen wollen. Bei dieser beherrschen die Induktivitätseigenschaften der Ablenkspulen (und Koppeltransformatoren), in Verbindung mit ihrem R und C, die Dimensionierung der Steuer- und Endstufen. (Wird fortgesetzt)

# KÖRTING

*löst das letzte UKW Problem*

*und überrascht zur Saison 1953/54  
mit grundlegenden Neuerungen*



## SYNTEKTOR 54 W

Der AM-FM-Großsuper mit der neuartigen Körtling-Synchro-Detektor-Schaltung (ges. gesch.) – ergibt die für Weitempfang auf UKW notwendige **extreme Trennschärfe** und Höchstempfindlichkeit – größte Rauschfreiheit und wirksamste Störgeräuschunterdrückung auf der Senderwelle durch **optimale Amplitudenbegrenzung** – völlige Stille zwischen den Sendern durch **automatische UKW-Rauschsperr** (ges. gesch.) – **automatische Bandbreitenregelung** sichert störarmen Empfang auf allen Wellenbereichen – **Kurzwellenlupe** mit Mikroskopa dehnt den gesamten Kurzwellenbereich.

## SONATOR 54 W

Der AM-FM-Hochleistungssuper mit allem Bedienungskomfort und der großen Klangfülle – UKW-Hochleistung durch neuartige rauscharme **Vor- und Mischstufe** und **balancierten Ratio-Detektor** – **automatische Bandbreitenregelung** zur Störgeräuschunterdrückung beim Fernempfang auf allen Bereichen – Sprach-Musikschalter – **Kurzwellenlupe** mit geeichter Mikroskopa zur Dehnung des gesamten Kurzwellenbereiches.

## CONBRIO 54 W

Der preiswerte AM-FM-Vollsuper mit dem strahlenden **KÖRTING-KLANG** – erhöhte UKW-Leistung durch rauscharme **Vor- und Mischstufe** und **balancierten Ratio-Detektor** – Tonblende mit Hochtönschalter – **eine Spitzenleistung seiner Klasse.**

## Alle drei Modelle mit 2 Lautsprechern

in **Breitband-Raumklang-Kombination** mit Weitwinkelstrahlung des Ober-tonbereiches – **Drucktasten-Bereichwähler** – **Schwungradantrieb** – **Ferrit-Rotor-Antenne** mit **Peilskala** und **Peiltaste** – Nach Bundespostvorschrift **störstrahlungsfrei** – Noble **Edelholzgehäuse.**



**KÖRTING RADIO WERKE · OSWALD RITTER G.M.B.H.**

GRASSAU-CHIEMGAU · FRUHER LEIPZIG



Abb. 3. Ansicht der Frontseite des Senders in Einschubbau. Bedeutung der Bedienungsknöpfe, -hebel und Anschlußbuchsen von rechts nach links: Oszillatoreinstellung, Schalter S 5 zur Spannungsreduzierung, Abstimmung des 48-MHz-Kreises, Anschluß für Marsetaste, Abstimmung des 144-MHz-Kreises (Gitterseite der PA), Umschalter Fonie/CW-Betrieb, Abstimmung des Ausgangskreises, Meßumschalter (S 1), Antennenkapplung (neben Meßwerk)

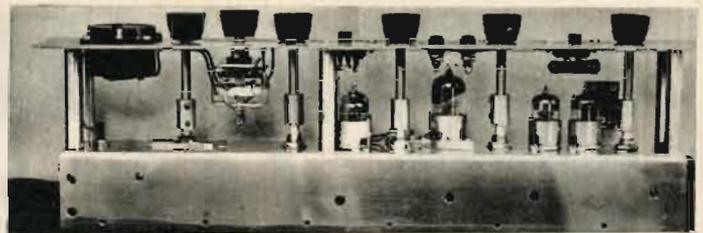


Abb. 4. Sendereinschub von der Seite gesehen. Ganz rechts die Oszillatortröhre, rechts dahinter der 8-MHz-Quarz des Klein- und Steuersenders

(Fortsetzung von S. 534)

Steueroszillators durch Glimmstabilisator (STV 100/25 Z oder die neue Valvo-Type 90 C 1) verhütet das Aussetzen der Schwingungen oder das Außertrittfallen der Frequenzsynchronisation bei Spannungs- und Belastungsveränderungen, die z. B. bei A 1-Betrieb auftreten. An den Oszillator ist die Frequenzverdopplerstufe FD angekoppelt. Das Auftreten von wilden Schwingungen wird durch den Dämpfungswiderstand am Oszillatortröhre und der widerstandsüberbrückten Drossel Dr 1 vor dem Gitter der FD-Stufe verhindert. Einem ähnlichen Zweck dient die Drossel-Kondensatorkombination an der Mittelanzapfung des Gitterkreises der ECC 81. Der Ausgangskreis der FD-Stufe schwingt auf 48, ... MHz und ist als Gegentaktkreis ausgebildet, da Gegentaktschaltungen höhere LC-Verhältnisse zulassen und damit der Wirkungsgrad wesentlich verbessert wird. In der FT-Stufe erfolgt eine Frequenzverdreifung, so daß die Ausgangsfrequenz 144, ... MHz ist. Die PA-Stufe, die geradeaus verstärkt, ist mit zwei Röhren 6 AJ 5 bestückt. Diese Type zeichnet sich durch hervorragende UKW-Eigenschaften aus und hat die gleichen Grenzwerte wie die mehr bekannte 6 AK 5 ( $Q_a \max = 1,7$  Watt,  $Q_{g2} \max = 0,5$  Watt,  $U_a \max = 180$  Volt,  $U_{g2} \max = 140$  Volt,  $I_k \max = 18$  mA; die Angaben stammen aus „Technical Manual“ der Sylvania Electric Products Inc. In der vorliegenden Schaltung (C-Verstärkung) wurde ein Wirkungsgrad von etwa 60% erreicht. Zwei EF 80 in der gleichen Schaltung und bei gleichen Betriebsbedingungen ergaben nur einen Wirkungsgrad von 30%. Ein ähnliches Bild zeigt die 6 AG 5. Der Ausgangskreis der Endstufe (PA) hat ein als Induktivität ( $L_5$ ) wirkendes Lechersystem, welches infolge kapazitiver Belastung durch die Ausgangskapazitäten der PA-Röhren und des Schmetterlings-Drehkondensators kürzer als  $\lambda/4$  ausfällt. Bei Frequenzen über 100 MHz können die Schirmgitterinduktivitäten nicht mehr vernachlässigt werden; die elektrostatische Abschirmung zwischen Anode und Steuergitter ist daher nicht mehr vollständig. In Gegentaktschaltungen mit getrennten Mehrgitterröhren wird die nachteilige Wirkung der Schirmgitterinduktivitäten durch direkte Verbindung der „in Gegenphase liegenden“ Schirmgitter über eine geeignete Serienkapazität aufgehoben.

Dieser Schirmgitterkondensator fällt je Röhrentype sehr verschieden aus und gilt jeweils nur für eine bestimmte Arbeitsfrequenz. Bei der 6 AJ 5 und 144 ... 146 MHz liegt der günstigste Wert zwischen 400 ... 500 pF, bei der EF 80 dagegen zwischen 20 ... 30 pF. Die HF-Leistung wird durch eine Windungsschleife ( $L_6$ ) ausgekoppelt. Mit Hilfe einer einfachen Mechanik ist die Kopplung stetig veränderbar und von

### Der Modulationsverstärker

Die Endstufe des Modulators arbeitet in AB-Verstärkung und gibt bei Sprache eine NF-Leistung von opt. 0,8 Watt ab. Der Modulationsgrad beträgt dann etwa 70% (Anodenmodulation). Aus Stromersparnisgründen (Batteriebetrieb) empfiehlt es sich, in den Sprechpausen mit dem Mikrofonstrom auch den Ruhestrom des Modulators abzuschalten. Für den Schalter  $S_5$  eignet sich daher eine Druck-

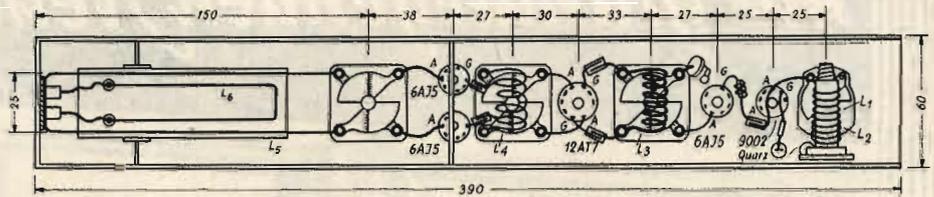


Abb. 6. Übersichtsskizze des in Abb. 5 gezeigten Verdrahtungsteiles. Es sind nur die wichtigsten Maße und die Verdrahtung der „heißen“ Leitungen eingezeichnet

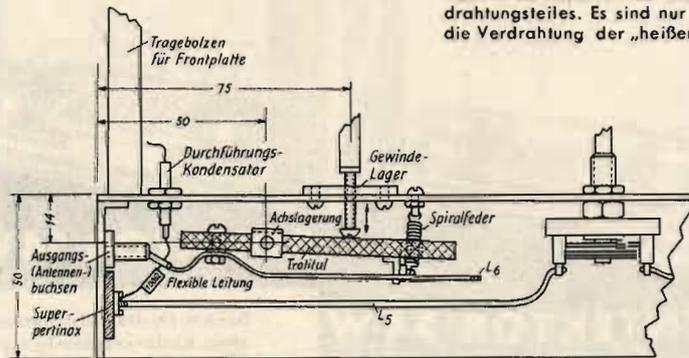


Abb. 7. Schnittzeichnung durch den Teil des Chassis, in dem die Elemente des Ausgangskreises des Senders untergebracht sind

der Frontplatte aus zu bedienen (Abb. 7). Zur Kontrolle von Gitter- und Anodenstrom der PA-Stufe dient ein kleines Drehspulmeßwerk (100  $\mu$ A Endausschlag), dessen Shunts in die Verdrahtung eingebaut sind. Um die Eichung der Meßbereiche (0,8 mA für Gitterstrom, 40 mA für Anodenstrom) zu vereinfachen, wird der Spannungsabfall des Meßwerkpfades mit Hilfe des Zusatzwiderstandes  $R_M$  (Abb. 2) auf 0,21 V festgelegt und abgeglichen. Der Gitterstromshunt beträgt dann genau 300  $\Omega$  ( $\pm 1\%$ ). Den Wert des Anodenstromshunts ermittelt man am besten mit Hilfe eines geeichten Vergleichsinstrumentes. Die unterhalb des Chassis liegende Verdrahtung wird durch eine Deckplatte voll abgeschirmt und zwischen Gitter- und Anodenkreis der PA-Stufe eine Abschirmwand eingefügt.

knopfaußführung mit zwei Arbeitsstromkontakten.

### Die Stromversorgung

Der Sender Tx 2/002 zeichnet sich durch geringen Stromverbrauch aus. Die gesamte Anodengleichleistung ist nur viermal so groß wie die nutzbare HF-Leistung, ein Beweis seiner Eignung für Batteriestromversorgung. Bei auf 120 Volt herabgesetzter Betriebsgleichspannung beträgt die Anodenstromaufnahme bei Fonie- oder CW-Betrieb im Mittel 53 mA, wobei bei CW-Betrieb mit erhöhter HF-Leistung gearbeitet wird. Es handelt sich also um Größenordnungen, die die Stromversorgung aus Anodenbatterien in Normalgröße noch zulassen. Berücksichtigt man, daß bei A 1-Betrieb in den Tastpausen nur 14 mA fließen, so wird man bei größeren Unternehmungen dem A 1-Betrieb den Vorzug geben.

Nicht zuletzt spielt auch der Heizstromverbrauch eine Rolle. Ohne Modulator ist er etwa 1 Amp., der Modulator beansprucht dazu 0,5 Amp. Während längerer Empfangszeiten empfiehlt es sich, die Senderheizung abzuschalten. Die Röhren haben eine schnelle Anheizzeit, so daß der Sender in wenigen Sekunden betriebsbereit gemacht werden kann. (Schluß auf S. 548)

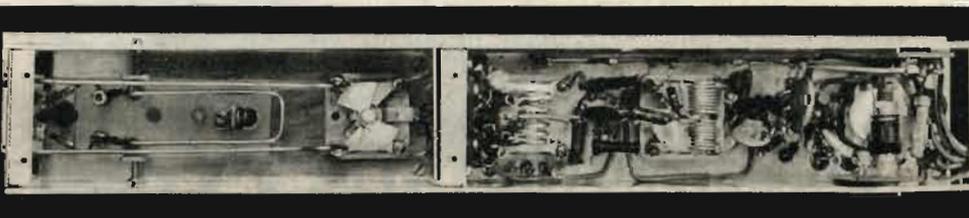


Abb. 5. Unterseite des Chassis zur Veranschaulichung der Verdrahtung. Längswinkel zur Befestigung der unteren Deckplatte sind herausgenommen



# Fernseher SIND ZUKUNFTSICHER

Richtungweisend für Entwicklung und Konstruktion der BLAUPUNKT-Fernseher war die Erkenntnis, daß nur höchste Vollkommenheit von Bild und Ton eine wirklichkeitsnahe Wiedergabe der Darbietung ergibt. Deshalb hat BLAUPUNKT auf die Qualität, Störungsfreiheit der Bildwiedergabe und unerschütterlichen Bildstand besonderen Wert gelegt.

Die Geräte F 2053 und F 3053 besitzen die große 17-Zoll-Bildröhre, die die Teilnahme am Fernsehempfang für einen größeren Personenkreis gestattet. Mit diesen BLAUPUNKT-Fernsehern können Sie nicht nur am Fernseh-Empfang sondern auch am UKW-Hörrundfunk teilnehmen. Ein unschätzbare Vorteil für diejenigen, die kein Rundfunkgerät mit UKW-Empfangsteil besitzen. Das Gerät V 53 ist mit einer 14-Zoll-Bildröhre ausgestattet.

Mit den BLAUPUNKT-Fernsehern können alle vorhandenen und zukünftigen Fernsehsender empfangen werden, in den Kanälen 2-11, entsprechend der für Mitteleuropa gültigen CCIR-Norm, mit 625 Zeilen, 25 Bildwechseln pro Sekunde, Zeilensprungverfahren und negativer Bildmodulation. Durch die Verwendung feinsten innenmetallisierter Bildröhren mit Reflexschutzfilter und der hohen Anodenspannung von 14000 Volt werden lichtstarke, kontrastreiche Bilder bei naturgetreuer Abstufung der Helligkeitswerte erzielt. Sie zeichnen sich außerdem durch Brillanz und scharfe Durchzeichnung bis zu den Rändern der Bildröhre aus.

Die hohe Empfangsleistung der BLAUPUNKT-Fernseher erlaubt auch Fernempfang an der Grenze des Möglichen. Sie arbeiten mit der modernen rauscharmen Eingangsröhre PCC 84, sind auch bei schwach einfallendem Sender störungssicher synchronisiert und gleichen durch 3 automatisch geregelte Stufen Empfangsschwankungen aus.

BLAUPUNKT-WERKE GMBH  
HILDESHEIM



DM 1090,-



DM 1395,-



DM 1595,-

C. MÖLLER DL7CM

## Radio-Telefone in Iserlohn

Von links nach rechts: DL 6 IG hatte in seinem Zweiröhren-2-m-Transceiver nicht nur die Batterien eingebaut, sondern auch an der hinteren Abschrägung des Gehäuses einen 3-El-beam befestigt. Mitte: Die Teleport-Geräte auf dem Telefunkenstand waren ein starker Anziehungspunkt für viele Amateure, die sich dank der verständnisvollen Unterstützung von OM Kollmorgen und OM Siegel von der zuverlässigen Arbeitsweise beider Geräte überzeugen konnten. Beim Handfunktelefon von DL 3 EH, rechts, das mit P 700 bestückt ist, sind die Batterien getrennt in der Aktentasche untergebracht, so daß das Gerät selbst nicht größer als ein Telefonhörer ist

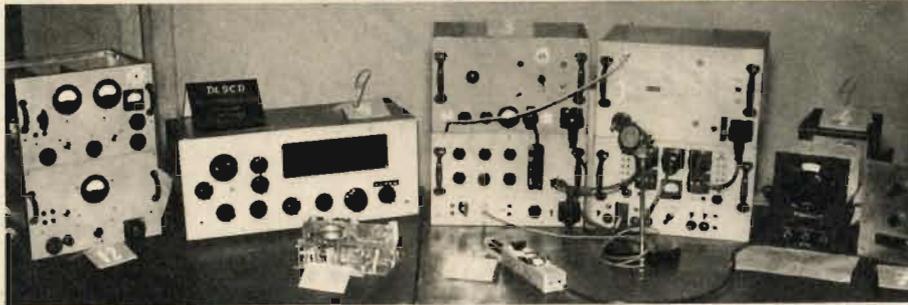
Ausschnitt von der Amateur-Geräteausstellung. Prämiert wurde ein mechanisch äußerst sauber aufgebauter 2-m-Sendeempfänger (6), ein fast industriell aussehender Frequenzmesser (4) und ein großer Doppelsuperhet für Bandempfang (9) und ein stabil zusammengesetzter 10-m-Sender (12)

Die diesjährige Tagung des Deutschen Amateur-Radio-Clubs, die vom 6. bis 9. August stattfand, erhielt ihre besondere Bedeutung durch die Anwesenheit von OM L. Cooper, G 5 LC, dem Präsidenten der RSGB<sup>1)</sup>, die ja der größte europäische Amateurverband ist. Auch in anderer Beziehung konnte diese Tagung als gewisser Meilenstein in der Entwicklung des DARC gewertet werden. War es doch das erste Mal, daß kaum noch kommerzielle Geräte aus ehemaligen Heeresbeständen zu sehen waren. Demgegenüber haben viele Besucher die neuen, vielleicht noch tastenden Versuche unserer Industrie bei der Entwicklung halbkommerzieller Empfänger interessiert begutachtet. Es scheint nunmehr der Bann gebrochen zu sein, denn der erste für den Amateur geeignete Bandempfangsgeräten „Nora-Bandspread“ wurde auf dieser Tagung gezeigt und vorgeführt. Wir werden auf dieses recht preiswerte Gerät hier noch ausführlicher eingehen. Während der interessierte Amateur dann auf dem Philips-Stand vielerlei Unterlagen über Röhren und Schaltungstechnik erhalten konnte, zeigte Telefunken neben den bekannten kommerziellen Verkehrsempfängern ein kombiniertes Sendempfangsgerät mit angebautelem Netzteil, das als Amateur-Funkgerät im Bereich von 3...16 MHz sowohl aus dem Wechselstromnetz, wie auch aus einem 6-V-Akku betrieben werden kann. Außerdem ist von Telefunken ein Betriebsempfänger für halbkommerzielle und private Funkdienste angesagt, der wahrscheinlich den technischen Anforderungen der Amateure (auch in preislicher Hinsicht) am besten gerecht werden dürfte. Es ist erfreulich, daß ferner auch die italienischen Gelo-Amateurgeräte nun über eine Münchener Vertretung in Deutschland zu beschaffen sind. Sobald genauere

1) Radio Society of Great Britain.

Links außen: Die Autostation von DL 1 AL benutzt als Empfänger den Telefunken-Autosuper, der aus einem abstimmbaren 2-m-Converter die 6 MHz-ZF übernimmt. Der Sender ist quartzesteuert und hat das Pentadensystem einer ECL80 in der Endstufe

Nebenstehend: In der mobilen 80-m-Station von DL 1 CO wird ein BC 454 verwendet, während als Sender ein ECO-PA mit P 10 und LV 30 vorgesehen ist. An Stelle der Stabantenne kann zum Peilen ein Ferritstab mit einer EF 42 angeschaltet werden



Oben: Der batteriebetriebene Sendempfangsgeräten von DL 3 MO arbeitet auf dem 80-m-Band, benutzt die Röhren P 700, RL 2,4 T 2, P 800 und gestattet Lautsprecherempfang

Links: DL 3 NQ wurde auf der Fuchsjagd mit seinem Doppelsuper unangenehm durch die zahlreichen Pendelempfänger lahmgelegt



ZUR RUNDFUNK-AUSSTELLUNG

HALLE · M · STAND 5



Überragend durch Qualität,  
Leistung und Preiswürdigkeit ist  
auch wieder die

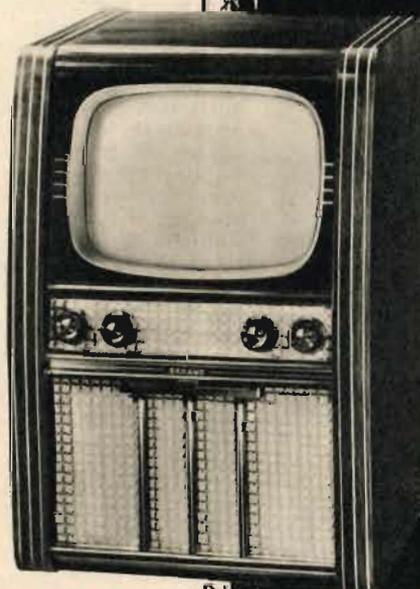
**Schaub-Erfolgsserie 1953/54**

Die modernen UKW-Super und die  
Spitzen-Fernsehempfänger gelten in  
der Fachwelt und bei Funkfreunden  
als unübertrefflich.



**Weltruf verpflichtet!**

Das ist der Grundsatz, der  
jeder Entwicklungsarbeit in  
den Lorenz Laboratorien vor-  
ansteht. Führend, wie seit 73  
Jahren alle Lorenz-Erzeug-  
nisse, sind deshalb auch wie-  
der alle Radiogeräte der  
Lorenz-Apparate-Serie 1953/54



**SCHAUB**

**LORENZ**

RUNDFUNK - UND

FERNSEH - GERÄTE



# UKW

## Spitzenleistungen

### UKW-SPITZENSUPER 176 W

11 Röhren, (EC 92, EC 92, EF 41, ECH 81, EF 41, EABC 80, EC 92, EL 84, EL 84, EM 34, B 250 c 140), 9 1/2 Kreise, überragende UKW-Trennschärfe, UKW-Vorstufe, abgeschirmte drehbare Ferritantenne mit Vorstufe, Mehrzweck-Tastenschaltung, 15 W Gegentaktendstufe, Breitband-Konzert-Lautsprecher-Kombination (3 Lautsprecher), getr. Höhen- und Tiefenregelung mit Lichtbandanzeige, Graetz-Sparschaltung DM 528,-



### UKW-GROSS-SUPER 174 W

9 Röhren, (EC 92, EC 92, EF 41, ECH 81, EF 41, EABC 80, EL 84, EM 34, SSB 250 c 90), 7 1/2 Kreise, überragende UKW-Trennschärfe, abgeschirmte drehbare Ferritantenne mit Vorstufe, UKW-Vorstufe, Mehrzweck-Tastenschaltung, Breitband-Lautsprecher-Kombination (3 Lautsprecher), getr. Höhen- u. Tiefenregelung mit Lichtbandanzeige, Graetz-Sparschaltung DM 418,-

### UKW-SUPER 171 W

8 Röhren, (EF 80, EC 92, ECH 81, EF 41, EABC 80, EL 84, EM 34, B 250 c 75), 6/9 Kreise, hohe UKW-Trennschärfe, UKW-Vorstufe, drehbare Ferritantenne, doppelte Störbegrenzung, Radiodetektor, Lautsprecher-Kombination (2 Lautsprecher), getr. Höhen- und Tiefenregelung mit Lichtbandanzeige, Graetz-Sparschaltung DM 338,-



### UKW-SUPER 170 W

8 Röhren, (EC 92, EF 41, ECH 81, EF 41, EABC 80, EL 84, EM 80, B 250 c 75), 6/10 Kreise, hohe UKW-Trennschärfe, abgeschirmte drehbare Ferritantenne mit Vorstufe, doppelte Störbegrenzung, Radiodetektor DM 299,-

### UKW-EINBAUSUPER UK 83 W

9 Kreise, 3 Röhren mit 4 Funktionen, 2 Germaniumdioden und Trockengleichrichter, Vorstufensuper, Radiodetektor, eigener Netzteil, Einbau in fast alle Geräte jeden Fabrikats möglich Röhren (W): ECC 81, EF 41, EF 41, RL 231 DM 109,-



# Graetz

## RADIO

Wir stellen aus:

Große Deutsche Rundfunk-Phono- und Fernsehausestellung,  
Düsseldorf, Halle A 1 (Graetz-Halle) vom 29. 8. bis 6. 9. 1953

Unterlagen zur Verfügung stehen, wird die FUNK-TECHNIK hierüber berichten.

Auch auf dem Gebiet der mobilen Funkgeräte konnte man in Iserlohn gegenüber früheren Tagungen erhebliche Fortschritte feststellen. Zahlreiche Portable-Geräte sind hier abgebildet, und es fiel auf, in welcher großen Zahl Amateur-Funkgeräte nicht nur in Autos eingebaut waren (wobei natürlich die in den Lieferwagen untergebrachten Anlagen größere Aufstellungsmöglichkeiten hatten). Einige Amateure mußten z. T. erhebliche Schwierigkeiten bewältigen, um einen brauchbaren Funkbetrieb auch auf dem Motorrad zu ermöglichen. Auf Motorrädern waren nicht nur 80-m-Geräte anzutreffen; DL 6 NQ hatte sogar einen 6-Röhren-Doppel-Super mit 3-Röhren/CO-Sender für 2-m-Betrieb am Umformer auf dem Motorrad laufen. Wie die vielseitigen Erfahrungen beim Bau solcher Geräte lehren, scheint

DE-Anw. Eder hatte zusammen mit DL 1 GA einen 1-V-1 als 80-m-Peilempfänger mitgebracht. Die statisch geschirmte Rahmenantenne dient als Eingangskreis. Es sind normale Miniaturröhren 1T4, 3S4 mit den Batterien eingebaut



Links: Besonders emsig betätigte sich DL 3 SI an seinem 80-m-Gerät, das nicht nur vollständige Seitenbestimmung ermöglicht, sondern auch mit angebautem Kompaß sofort eine Standlinie liefert. Rechts: DE-Anw. Tautim benutzt gleichfalls einen 1-V-1 mit abgestimmter Rahmenantenne und eingebauten Batterien in seinem 80-m-Peilergerät (Aufnahmen: C. Möller)



entstörungstechnisch der Umformerbetrieb am leichtesten beherrschbar zu sein. Dies sei zur Information für diejenigen festgestellt, die an ähnlichen Bauvorhaben arbeiten. Bei zukünftigen Tagungen wäre es wohl zweckmäßig, für die mobilen Geräte unbedingt eine laufend besetzte Leitstation vorzusehen, damit die portablen Geräte nicht nur während der wenigen Stunden einer Fuchsjagd Gegenstellen finden. Auch läßt sich während der Tagung auf diese Weise eine leichte Informationsmöglichkeit schaffen, wenn eine oder mehrere dieser Leitstationen mit dem Tagungsbüro zusammenhängen. Vom Veranstalter aus können dann sehr schnell irgendwelche Programmänderungen verbreitet werden.

Die technischen Vorträge in Iserlohn zeigten einen erfreulichen weiteren Niveau-Anstieg, wobei die Themen im einzelnen die gegenwärtige technische Arbeitsrichtung in Deutschland kennzeichneten. So berichtete Dipl.-Ing. H. L. Rath, DL 6 KG, über Allgemeines und Verwendung von Kristalldioden und Transistoren. Dipl.-Ing. Rudolf Schiffel (Telefunken) sprach über Schaltungs- und Röhrenprobleme für die Eingangsstufen von UKW-Empfängern, während Dipl.-Ing. E. Suchel von der Elektro Spezial GmbH, Hamburg, Einzelheiten über moderne Kurzwellen-Senderöhren darlegte. Besonders interessierte die statistische Behandlung der Ultrakurzwellen- und Kurzwellen-Ausbreitung, über die Dr.-Ing. F. v. Rautenfeld, DL 1 FZ (Zentraltechnik/HF des NWDR Hamburg), sprach. Der NWDR zeigte im übrigen auf der Geräteausstellung eine Reihe von interessanten Entwicklungen, aus denen der Amateur einen Einblick in andere wichtige Arbeitsgebiete, wie z. B. Fernsehumschalter, Reportagegeräte, Dezimetertechnik, entnehmen konnte. Als weiteres Novum im Tagungsablauf sei der Kurzthemenwettbewerb genannt, der nicht nur dem Neugierbedürfnis vieler Amateure gerecht wurde, sondern auch eine Menge amüsanter Geschichten aus der Amateurarbeit zum Vorschein brachte.

# NACHHALL UND SCHALLBÜNDELUNG

## Was Nachhall ist

Unter dem Nachhall versteht man die Tatsache, daß der Schall in einem Raum nach Abschalten der Schallquelle oder nach Aufhören eines Originalgeräusches noch eine Zeitlang weiter hallt, um nach und nach zu verklingen.

Wir stellen uns vor, etwa in der Mitte eines Raumes befände sich eine Schallquelle, die den Schall nach allen Seiten abstrahlt. Der Schall geht von der Schallquelle aus und gelangt nach Ablauf verschiedener Zeiten an die einzelnen Raumbegrenzungen. Von diesen wird er teils geschluckt, teils zurückgeworfen. Der zurückgeworfene Anteil trifft wiederum nach gewissen Zeiten zum zweiten Male auf die Raumbegrenzungen. Auch dort wird wieder ein Teil von ihm verschluckt. Ein anderer Teil wird von neuem reflektiert. So geht es fort, bis schließlich von dem erstmals reflektierten Schall praktisch nichts mehr übrig ist.

Wenn die Schallquelle plötzlich abgeschaltet wird, haben wir es zwar noch eine ganz kurze Zeit hindurch auch mit dem direkt von ihr abgestrahlten Schall zu tun, da unser Beobachtungspunkt ja immer einen gewissen Abstand von der Schallquelle haben wird. Nach Ablauf dieser kurzen Zeitspanne aber ist nur mehr der reflektierte Schall für den Beobachtungspunkt vorhanden. Er klingt nach und nach ab.

In Wirklichkeit wird das Abklingen nicht gleichmäßig erfolgen. Das hat mehrere Gründe. Einmal wird der Schall von großen Teilen der Raumbegrenzung fast gleichzeitig reflektiert, zumindest, wenn er dort das erste Mal auftritt. Dann aber gibt es in dem Raum Interferenzen, die sich mit dem Ausklingen des Schalles ändern. So weist die Abklingkurve Stufen, Spitzen und Einbrüche auf.

Von diesen immer wieder anders verlaufenden Zufälligkeiten wollen wir hier absehen. Tun wir das, so fällt der Schalldruck je Zeiteinheit immer wieder auf den gleichen Bruchteil ab. Das ist so zu verstehen: Der Schall hat in einem gegebenen Raum von Reflexion zu Reflexion durchschnittlich gleiche Laufzeiten. Demgemäß ist die Zahl der Reflexionen je Zeiteinheit eine Raumkonstante. Der durchschnittliche Schluckgrad ist außerdem auch konstant. Folglich wird bei jeder Reflexion immer der gleiche Bruchteil des auftretenden Schalles reflektiert. Beides zusammen ergibt konstanten Abfall des Schalldruckes je Zeiteinheit. Ein Zahlenbeispiel möge diesen gleichbleibenden Abfall je Zeiteinheit erläutern:

Nach einer Sekunde betrage der Schalldruck noch 20% oder das 0,2fache des am Anfang der Sekunde vorhandenen Wertes. Am Ende der nächsten Sekunde sind es von diesen 20% wiederum nur mehr 20% oder 4% bzw. das 0,04fache des Anfangswertes. So geht es weiter.

## Kennlinie der Schalldruckabnahme

Es ist immer schön, Kennlinien zu erhalten, die gerade verlaufen. Zum Festlegen solcher Kennlinien braucht man nur zwei Punkte. Außerdem kann man sie bequem mit dem Lineal zeichnen.

Für das eben behandelte Abklingen des Schalldruckes lassen sich gerade Kennlinien leicht erreichen. Wir haben gesehen, daß der Schall innerhalb gleicher Zeitspannen jeweils auf den gleichen Bruchteil sinkt. Im logarithmischen Maßstab gemessen gehören aber zu gleichen Bruchteilen gleichlange Abschnitte. Somit brauchen wir nur den Schalldruckmaßstab logarithmisch zu wählen und den Zeitmaßstab linear, um einen geradlinigen Verlauf zu erhalten. Abb. 1 auf S. 546 hat (oben, ausgezogen) eine solche Linie. Eine zweite derartige Linie für ein rascheres Abklingen des Schalles ist dort punktiert eingezeichnet. Die gestrichelte Linie entspricht einem Fall, in dem der Schall noch wesentlich schneller abklingt. Um die in diesem Bild enthaltenen Zahlen für den Schalldruck wollen wir uns erst später kümmern.

Zunächst interessieren wir uns für den Anfangspunkt der Kennlinien (links oben in der Abbildung). Die Zeit, zu der dieser Anfangspunkt gehört, wird meistens als Abschaltzeit der Schallquelle angegeben. Wie schon der vorhergehende Abschnitt andeutet, ist das nicht unbedingt richtig. Hier handelt es sich vielmehr um den Augenblick, in dem der zum unmittelbar ausgestrahlten Schall gehörige Schalldruck für den Beobachtungspunkt gerade aufhört.

Ähnliches gilt für den Schalldruck selbst. Auch hier hat man unter Umständen auf den direkten Schallanteil zu achten. Ist dieser am Beobachtungspunkt nennenswert, so muß er für den Kennlinienverlauf bzw. für dessen Auswertung beiseite gelassen werden.

## Die Nachhallzeit

Der Nachhall wird durch die Nachhallzeit gekennzeichnet. Darunter ist die Zeit zu verstehen, in der der (indirekte) Schall bis auf  $\frac{1}{1000}$  seines Anfangswertes abgeklingen ist. Man braucht dabei nicht unbedingt diese gesamte Nachhallzeit zu messen. Wenn man das Abklingen des Schalldruckes — gemäß Abb. 1 — darstellt, bekommt man dafür ja eine grundsätzlich gerade Linie. Eine solche läßt sich ohne Schwierigkeiten noch um ein Stück verlängern.

Wir sehen jetzt, warum wir für den Schalldruck den Zahlenbereich von 1 bis 1000 gewählt haben. Mit ihm erhalten wir die Nachhallzeit aus dem Kennlinienbild unmittelbar. Dazu brauchen wir dem Anfangspunkt der Kennlinie nur den Schalldruck 1000 und die Zeit 0 zuzuordnen. Die Kennlinie schneidet dann die waagerechte Achse in dem Zeitpunkt, der das Ende der Nachhallzeit bedeutet. Die Nachhallzeit entspricht hierbei der Entfernung vom Nullpunkt bis zu diesem Schnittpunkt.



**6 charakteristische Eigenschaften  
der Lorenz-Bildröhre Bs 42 R-3  
Bildgröße 27 x 36 cm**



**Zylindrische Schirmfläche**  
verhindert störende Reflexe von Fremdlicht



**Metallisierter Leuchtschirm**  
konzentriert das Licht nach vorne, Helligkeit  
und Bildkontrast beträchtlich erhöhend



**Chamols getönte Leuchtfarbe**  
gibt warme Bilder, reich an Halbtönen



**Elektrostatische Fokussierung**  
hält die Bilder scharf bis zum Rande



**Automatisch regulierte Bildschärfe**  
erspart besonderen Bedienungsknopf



**Günstig bemessenes Strahlsystem**  
sichert lange Lebensdauer von etwa 3000  
Betriebsstunden oder mehr als 3 Jahren bei  
täglichem Benutzung

# LORENZ

C. LORENZ AKTIENGESELLSCHAFT STUTTGART

**AUS UNSERER  
FERTIGUNG**

A. OETSCHNER



**C-Meßgerät Type KARU**

**C-Meßbereich**  $0 \dots 10 \mu\text{F}$   
**Fehlergrenzen**  $\pm 1\% \pm 0,5 \text{ pF}$   
**Meßfrequenz**  $175 \dots 1,5 \text{ kHz}$



**L-Meßgerät Type LARU**

**L-Meßbereich**  $0,1 \mu\text{H} \dots 1 \text{ H}$   
**Fehlergrenzen (f. Güten > 5)**  $\pm 1\% \pm 0,01 \mu\text{H}$



**ROHDE & SCHWARZ**  
**MÜNCHEN 9 · TASSILOPLATZ 7**

FUNKAUSSTELLUNG · HALLE N3 · STAND NR. 44

**Einfluß der Bündelung**

Bisher hat man im Zusammenhang mit dem Nachhall meistens ausdrücklich oder stillschweigend ein weitgehend ungerichtetes Abstrahlen des Schalles vorausgesetzt. Damit ergeben sich in einem bestimmten Raum für das Abklingen des Schalles zu verschiedenen Aufstellungsorten der Schallquelle und zu verschiedenen Beobachtungspunkten zwar jeweils immer wieder andere Stufen, Spitzen und Einbrüche, der grundsätzliche Verlauf bleibt aber hierbei im großen und ganzen unabhängig von beidem. So gesehen betrachtet man den Nachhall eines Raumes als eine zu ihm gehörige Konstante.

Daß man damit für gerichteten Schall — also für gebündeltes Abstrahlen — zu unzutreffenden Schlüssen kommen kann, ergibt sich aus folgender Überlegung:

Wir denken uns einen Raum, dessen Begrenzungen wenig schallschluckend ausgeführt sind, der aber ein großes offenes Fenster aufweist. Außerhalb dieses Fensters befinden sich keine Schallhindernisse, die den Schall wieder zurückwerfen könnten. Die Schallquelle strahle den ganzen Schall derart gebündelt ab, daß er den Raum durch das offene Fenster insgesamt verläßt. (Wer sich daran stört, daß eine genügende Bündelung für die tiefsten Tiefen unmöglich sei, der möge sich vorstellen, vor den Verstärker oder vor den Lautsprecher sei ein geeigneter Hochpaß eingefügt.)

Man sieht ohne weiteres ein: Für die gedachte Anordnung werden die Raumeigenschaften völlig belanglos. Wenn jedoch nun ein Bruchteil des Schalles doch auf Raumbegrenzungen trifft, so klingt dieser Schallanteil in gleicher Weise ab wie ein Schall, der in dem Raum ungebündelt ausgestrahlt worden wäre. So betrachtet ist man berechtigt, den Nachhall trotz allem als Raumkonstante gelten zu lassen. Das Auswirken des Nachhalles aber hängt, wie unser Beispiel zeigt, unter Umständen sehr stark von der Bündelung der Schallabstrahlung und von deren Hauptrichtung ab.

**Ein Fall aus der Praxis**

Wir betrachten eine Kirche. Ihr Nachhall entspricht einer Nachhallzeit von acht Sekunden. Dazu gehört die obere, ausgezogene Kennlinie in Abb. 1. Die Sprachverständlichkeit ist so in der Kirche sehr gering. Der große Nachhall macht sie zunichte. Dadurch, daß man die Kanzel mit einem Dach versah, hat man sich etwas geholfen. Hierdurch ergibt sich eine gewisse, wenn auch eine geringe Bündelung für den Schall, den der Redner unmittelbar erzeugt. Die Sprachverständlichkeit wird aber nicht nennenswert verbessert.

Folglich wurde hier eine elektroakustische Anlage mit einer Strahlergruppe eingebaut. Diese bündelt den Schall nun so, daß er im wesentlichen nur die von den Zuhörern bedeckte Fläche trifft. Die Verständlichkeit ist damit ausgezeichnet.

Wir überlegen uns dies mit dem Nachhall. Dazu nehmen wir an: Der gesamte Schall werde ausschließlich auf die Sitzplätze abgestrahlt. Die Bänke seien voll besetzt. Auf Grund beider Annahmen gehen wir nun weiter: Eine Person hat etwa den gleichen Schluckgrad wie  $0,3 \text{ m}^2$  offenes Fenster. Hieraus folgt für zwei Personen je  $\text{m}^2$  eine Schallschluckung von 0,6 oder 60%. Die von den Zuhörern besetzte Fläche reflektiert also 40% des Gesamtschalles. Diese Reflexion ist einigermaßen ungerichtet. Der reflektierte Schallanteil verhält sich hinsichtlich des Nachhalles nun ebenso wie der Schall, den eine Schallquelle ohne nennenswerte Richtwirkung abstrahlt. Folglich gilt für den reflektierten Schallanteil die gleiche Geschwindigkeit der Schalldruckabnahme, wie Abb. 1 dies für den ungerichteten Originalschall darstellt. Nur beginnt das Abklingen jetzt nicht mit einem Schalldruck 1000, sondern mit 40% davon — also mit einem Schalldruck 400. Dem entspricht die untere ausgezogene Linie in Abb. 1.

Abb. 1. Schalldruckkurven in Abhängigkeit von der Zeit; Schalldruck in logarithmischem Zeichenmaßstab

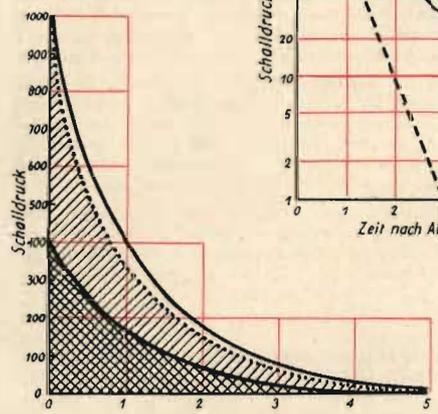
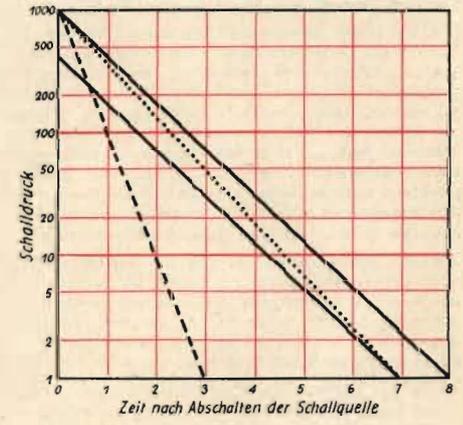


Abb. 2. Schalldruckkurven in Abhängigkeit von der Zeit; Druck in linearem Maßstab

Hierzu ist jetzt eine Bemerkung über den zugehörigen Zeitpunkt 0 fällig. Dieser Zeitpunkt wird für den gebündelt abgestrahlten Schall durch den Augenblick dargestellt, in dem im Beobachtungspunkt der von der Zuhörerschaft reflektierte Schall eben verschwindet. Dieser reflektierte Schall ist nämlich für den als Raumkonstante betrachteten Nachhall hier dem Originalschall gleichzusetzen. Daher ist hier für den Anfangswert des Schalldruckes der von den Zuhörern reflektierte Schall ebenso außer acht zu lassen wie sonst der Originalschall.

## Die Ersatz-Nachhallzeit

Es ist klar, daß man für die untere ausgezogene Kennlinie von Abb. 1 nicht gut uneingeschränkt die gleiche Nachhallzeit angeben darf wie für die obere ausgezogene Kennlinie, die für ungerichtete Schallabstrahlung gilt.

Welche Nachhallzeit aber soll man zum Kennzeichnen des gebündelt abgestrahlten Schalles verwenden? Zunächst könnte man sich vielleicht vorstellen, die in Abb. 1 punktierte Gerade als Grundlage für die Ersatz-Nachhallzeit gelten zu lassen. Das gäbe eine Ersatz-Nachhallzeit, die um rund eine Sekunde geringer ist als die Nachhallzeit für den ungerichtet abgestrahlten Schall.

Der subjektive Eindruck steht dem entgegen. Um ihm Rechnung zu tragen, muß eine wesentlich kleinere Ersatz-Nachhallzeit herauskommen. Wir versuchen sie über einen anderen Weg zu erhalten und tragen die drei bisher besprochenen Kennlinien von Abb. 1 mit linearem Schalldruckmaßstab auf. So ergeben sich die in Abb. 2 gezeigten Kurven. Diese machen uns deutlich, daß wir den Einfluß der Bündelung auf den Nachhall nicht durch eine zur punktierten Kennlinie gehörige Nachhallzeit ausdrücken dürfen.

Wir wollen also jetzt davon ausgehen, daß der zur Ersatz-Nachhallzeit gehörige Schalldruck-Verlauf für die Zuhörer die gleiche Wirkung hat wie der tatsächliche Schalldruckverlauf. Dem entspricht, daß die beiden in Abb. 2 entgegengesetzt schrafflierten Flächen gleich groß ausfallen müssen.

Die zur Ersatz-Nachhallzeit gehörige Kennlinie beginnt mit dem Schalldruck 1000. Der tatsächliche Verlauf geht vom Schalldruck 400 aus. Die zur Ersatz-Nachhallzeit gehörige Kennlinie zeigt somit anfangs höhere Schalldrücke als die zum gebündelten Abstrahlen des Schalls gehörige Kurve. Im weiteren Verlauf muß also der Schalldruck zur Ersatz-Nachhallzeit unter die zur anderen Kennlinie gehörigen Werte heruntersinken. Die Kennlinie zur Ersatz-Nachhallzeit läßt sich sehr einfach zeichnen. Man nimmt eine Zeitspanne an, in der der Schalldruck jeweils auf die Hälfte zurückgeht. Damit erhält man sehr bequem genügend viele Punkte der Kennlinie. Die richtige Kennlinie ist gefunden, wenn die beiden entgegengesetzt schrafflierten Flächen in Abb. 3 gleich groß ausfallen. Dazu gehört hier für den Abfall des Schalldruckes auf die Hälfte eine Zeitspanne von etwa 0,3 Sekunden.

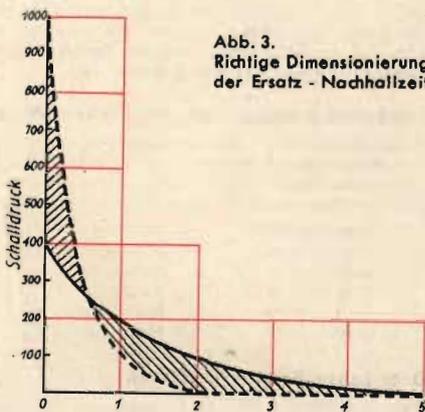


Abb. 3. Richtige Dimensionierung der Ersatz-Nachhallzeit

Wir übertragen jetzt die Werte der gestrichelten Kennlinie von Abb. 3 in Abb. 1 und erhalten mit der zugehörigen Geraden eine Ersatz-Nachhallzeit von drei Sekunden. Das macht sich schon besser. Die Erhöhung der Sprachverständlichkeit ist aber doch noch bedeutsamer, als es dem Abnehmen der Nachhallzeit von acht auf drei Sekunden entspricht.

Zu einem Teil hängt das mit dem verschiedenen Verlauf der beiden Kurven von Abb. 3 zusammen. Zu einem anderen Teil ist es durch zwei im folgenden Abschnitt zu besprechende Tatsachen bedingt.

Die hier ausschlaggebende Verschiedenheit des Verlaufes ist darin zu sehen, daß für die Ersatz-Nachhallzeit (gestrichelte Kurve) die hohen Schallstärken gegenüber dem tatsächlichen Verlauf überwiegen. Sie aber beeinträchtigen die Sprachverständlichkeit bestimmt mehr als die zwar länger andauernden, aber geringeren Schalldrücke zum tatsächlichen Verlauf.

## Die Verhältnisse in der Praxis

Einestils hatten wir angenommen, der gesamte erzeugte Schall werde ausschließlich auf die Zuhörerschaft abgestrahlt. Das war eine zu günstige Annahme, die uns wohl zu einer etwas zu geringen Ersatz-Nachhallzeit geführt hat. Andernteils aber müssen wir beachten, daß der Nachhall bei gebündelter Schallabstrahlung nicht nur wegen seines geringeren Betrages, sondern auch wegen seines anderen Klangcharakters und wegen des größeren zeitlichen Abstandes weniger stört als bei ungerichteter Abstrahlung. Betrachten wir erst den Klangcharakter. Bei Bündelung wirkt sich die erste Reflexion gar nicht störend aus, da sie ja an den Zuhörern stattfindet. Die Gesamtheit der Zuschauer stellt für die nächste Reflexion eine so weitausgedehnte Schallquelle dar, daß diese Reflexion schon ein ziemlich indifferentes Gemisch ergibt, das einem gleichmäßigen Grundgeräusch etwas näher kommt. Sofern darin aber noch stärkere Differenzierungen vorhanden sein sollten, hat der direkte Schall bei gebündeltem Abstrahlen einen Vorsprung vor jedem reflektierten Schallanteil. Das ermöglicht — im Zusammenhang mit der Verwischung des gesamten reflektierten Schalles — ein gutes Richtungsempfinden für den direkten Schall. Dieses wiederum ist günstig für die Aufnahme des gesprochenen Wortes.

Nebenbei bemerkt: Auf dieser Basis läßt sich ein nicht zu stark akzentuierter und nicht zu unregelmäßiger Störpegel erfolgreich zurückdrängen. Z. B. kann man es mit gutem Erfolg lernen, das bei Wiedergabe älterer Platten auftretende starke Rauschen durch Konzentration auf die eigentliche Darbietung weitgehend zu überhören.

## Hierzu ein Vergleich aus der Optik

Angenommen, wir fahren in einem Omnibus. Es regnet. Die Straßen sind schmutzig. Die Seitenfenster werden verspritzt. Wir blicken auf die Spritzer und nehmen dabei von dem, was durch die Scheiben zu sehen wäre, kaum etwas wahr. Nun erregt doch etwas von draußen unsere Aufmerksamkeit. Wir konzentrieren uns also auf das, was durch die verschmutzten Scheiben zu sehen ist, und plötzlich stören uns die Spritzer gar nicht mehr so sehr. Bei einem bewußten Vergleich beider Fälle entdecken wir, wie stark sich ein optischer Störpegel (die Spritzer) durch Konzentration auf den dadurch gestörten Eindruck subjektiv in seiner Auswirkung abschwächen läßt.



# PHILIPS

## Klingende

# STERNE





**Jupiter 54**  
 Der gute Mittelklassensuper mit drehbarem Ferroceptor und Hoch- und Tieftonregelung. 15 Kreise und 7 Röhren.

**MIT SUPER**  **TECHNIK**

DEUTSCHE PHILIPS GMBH · HAMBURG 1

*Sie sind klein,  
aber stark-  
und ihr Element  
ist die weite  
Welt!*



**MAZDA**  
RÖHREN



DER

*Compagnie  
des Lampes*

PARIS



ALLEINVERTRIEB  
FÜR DEN GROSSHANDEL

RÖHRENSORTIMENTER

**WALTHER ANGERER KG.**

MÜNCHEN 2 • KARLSPLATZ 11 IV

TEL. 50534  
57252

TELEGRAMMADRESSE  
TUNGSANG

*Von Sendern und Frequenzen*

**Neue NWDR-Sender**

Zwei neue UKW-Sender in Dannenberg a. d. Elbe und in Kleve i. Rhld. werden vom NWDR voraussichtlich zu Weihnachten 1953 in Betrieb genommen. Zum gleichen Zeitpunkt wird in Kleve ein MW-Sender mit der Ausstrahlung des MW-Programms beginnen.

**Unterhaltungsstudio des SWF**

Ende August wurde das neue Unterhaltungsstudio, das im Rahmen des Pavillon-Systems des *Südwestfunks* an der Hans-Bredowstraße in Baden-Baden errichtet worden ist, eingeweiht und seiner Bestimmung übergeben. Das Gebäude hat einen Rauminhalt von rund 10 000 Kubikmetern. Im Untergeschoß befinden sich ein großer Produktionsaal für das Tanzorchester (2500 m<sup>3</sup>) mit 70 Sitzplätzen und einem Regieraum sowie getrennte, klimatisierte Aufnahmekomplexe für solistische Darbietungen und größere musikalische Hörfolgen mit den dazugehörigen Regieeinrichtungen, einem Hallraum und weiteren Räumen mit veränderbarer Akustik. Das Obergeschoß enthält die Büros der Unterhaltungsabteilung.

**Ausbau des UKW-Senders Teutoburger Wald**

Der UKW-Sender West, Teutoburger Wald, erhält gegenwärtig eine kombinierte UKW- und Fernsehantenne, die eine größere Höhe haben wird als die bisher verwendete Antenne. Die Montage soll Anfang Oktober beendet sein. Man rechnet damit, daß der Sender Teutoburger Wald dann in einem größeren Umkreis als bisher hörbar ist.

**Herbstfrequenzen der „Deutschen Welle“**

Entsprechend den Ausbreitungsbedingungen der Kurzwellen wurden die Frequenzen der KW-Sender in Norden/Osterloog, die das Programm der „Deutschen Welle“ ausstrahlen, für die Zeit vom 9. August bis 8. November 1953 nach folgendem Schema umgestellt:

Sendezeit (MEZ)	Richtung	Wellenlänge (Frequenz)
11.30 ... 14.30	Fernost	19,64 m (15 275 kHz)
15.30 ... 18.30	Nahost	25,44 m (11 795 kHz)
19.00 ... 22.00	Afrika	25,44 m (11 795 kHz)
23.00 ... 02.00	Südamerika	25,44 m (11 795 kHz)
02.00 ... 05.30	Nordamerika	41,15 m (7 290 kHz)
		50,17 m (5 980 kHz)

**Drei Jahre Studio Tübingen**

Ende Juli bestand das Studio Tübingen des *Südwestfunks* drei Jahre. Es hat die Aufgabe, in eigenen Sendungen das Land Württemberg-Hohenzollern in seinen aktuellen Aufgaben und in seiner historischen und kulturellen Tradition darzustellen. Gegenwärtig bestreitet das Studio Tübingen unter Leitung von Herrn Georg Richter in den beiden Programmen des *Südwestfunks* mehr als 22 Sendestunden im Monat. Sechs Produktionsräume mit acht Magnettongeräten, einem Übertragungswagen und zwei Reportagegeräten stehen zur Verfügung. Ein Studionebau ist geplant und soll Ende 1954 fertiggestellt werden.

**Klein- und Steuersender Tx 2/002**

(Schluß von S. 540)

**Inbetriebnahme und Abgleich**

Der Kopplungsgrad der Oszillatorkopplung ist so lose zu machen, daß sich der Oszillator nicht „eigenerregen“ kann. Die günstigste Einstellung ist erreicht, wenn beim Durchdrehen des Oszillator-Drehkondensators die Schwingungen nur innerhalb eines kleinen Variationsbereichs (etwa 60 ... 70°) einsetzen. An der Grenze der höheren Kapazität reißen die Schwingungen schroff ab, an der Grenze der niedrigeren Kapazität zeigt sich eine stetige Abnahme. Die Arbeitsstellung ist in die Nähe des schroffen Abfalls zu legen. Über die Höhe der zu erwartenden Gitterströme gibt die Tabelle (S. 534) Auskunft. Die Schaltung ist so dimensioniert, daß beim versuchsweisen Herausnehmen des Quarzes der Oszillator nicht weiterschwingen darf. Die folgenden Kreise sind so abzustimmen, daß die Gitterströme ein Optimum aufweisen. Bei Hinzuziehung eines Absorptionsfrequenzmessers (siehe z. B. FUNK-TECHNIK Bd. 5 [1950], H. 5, S. 149) lassen sich Abgleicharbeiten wesentlich erleichtern. Bei Abstimmung und Abgleich der PA-Stufe wird der Ausgangskreis über eine Koppelpule mit einem Glühlämpchen von 18 V/0,1 Amp. belastet. Je nach Betriebsfall muß das Glühlämpchen mehr oder weniger hell aufleuchten. Die Ankopplung der „Last“ ist am günstigsten, wenn der Anodenstrom der PA-Stufe beim Durchdrehen des Ausgangsdrehkondensators einen negativen Dip von 2 ... 4 mA zeigt. Um die Neutralisation zu überprüfen, bedient man sich eines in Amateurreisen bekannten Kontrollverfahrens. Bei abgeschalteter Anoden- und Schirmgitterspannung darf sich beim Durchdrehen des Anodenkreis-kondensators der Gitterstrom der PA-Stufe nicht ändern. Zum Schutze der Röhren wird Abgleich und Inbetriebnahme des Senders bei reduzierter Betriebsgleichspannung vorgenommen. Im endgültigen Zustand wird dies durch das übergangsweise Einschalten eines Vorwiderstandes mittels Schalter S<sub>4</sub> besorgt.

**Besondere UKW-Bauteile**

Als Drehkondensatoren werden durchweg Erzeugnisse der Fa. *Hopt* verwendet. Es handelt sich hier um einen Einfach-Drehkondensator in Miniaturausführung, Type 220 (25 pF), und drei Schmetterlings-Drehkondensatoren, Type 200 (8+8 pF). Als Kopplungskondensatoren fanden keramische Röhrenkondensatoren Verwendung. Die im Schaltbild Abb. 1 mit S bezeichneten Überbrückungskapazitäten sind Ultracond-Scheibenkondensatoren der Fa. *Dralowid*. Von der gleichen Fa. stammen auch die Durchführungskondensatoren und die Röhrenfassungen aus Frequenta für die FT- (ECC 81) und die PA-(6 AJ 5)Stufe. Der Meßwerkumschalter ist von *Mayr* (E 923 oder 924).



**Prof. H. Rukop  
erhielt das Große  
Verdienstkreuz**

Prof. Dr. Dr.-Ing. E. h. R u k o p wurde für seine Verdienste um Wirtschaft, Wissenschaft und Aufbau mit dem Großen Verdienstkreuz ausgezeichnet. Es wurde dem jetzt im Ruhestand lebenden Vorstandsmitglied der *Telefunken-Gesellschaft* in einer schlichten Feier von dem Beauftragten des Wirtschaftsministeriums des Landes Baden-Württemberg, Präsident Prof. Dr. Holz, überreicht. Oberbürgermeister Pfizer überbrachte die Glückwünsche der Stadt Ulm. Im Namen des Vorstandes von Telefunken sprach dessen Vorsitzender, Direktor Dr.-Ing. H. Heyne, und als „Rukop-Schüler“ Dr. K. Steimel. Die FUNK-TECHNIK gratuliert dem Ausgezeichneten zu dieser wohlverdienten Ehrung.

**Bestmann-Plakette für Theodor Graf von Westarp**

Theodor Graf von Westarp, der Geschäftsführer der *Deutschen Philips GmbH*, wurde kürzlich in seinem Büro vom Polizeipräsidenten der Hansestadt Hamburg und Vertretern der Landesverkehrswacht überraschend besucht. Die Herren überreichten dem Grafen die „Bestmann-Plakette“ als äußere Auszeichnung für den Menschen, der in einer Zeit Rücksicht auf seine Mitmenschen genommen hat, in der die Rücksichtslosigkeit leider so oft groß geschrieben wird. Bei diesem kleinen Festakt wurde Graf von Westarp daran erinnert, daß er vor 40 Jahren seinen Führerschein erhielt und — obwohl er jährlich 40 000 bis 60 000 km fährt — keinen Unfall verursacht hat. In dieser Feierstunde voller Überraschungen machte der Ausgezeichnete keine Mördergrube aus seinem Herzen. Er bekannte, daß seine Leidenschaft dem Auto schon zu einer Zeit gehörte, als das Autofahren auf schlechten Schotter- und Kopfsteinstraßen noch recht strapazierend war. Damals gab es noch kein elektrisches Licht, man fuhr mit Karbidlampen. Den verantwortlichen Leiter eines der größten Werke auf dem Gebiete des Lichts, der Röhrenfertigung und dem Rundfunkgerätebau hindert die Begeisterung für das Automobil nicht an seiner Berufsarbeit, denn der Graf fährt noch jährlich tausende Kilometer in seinem Mercedes.

**August Leib †**

Am 25. Juli 1953 verstarb nach kurzer, schwerer Krankheit Oberg. August Leib im 71. Lebensjahr. Er war von 1905 an mit kurzer Unterbrechung bei *Telefunken* tätig. Vor dem ersten Weltkrieg hat er neben Männern wie Schloemilch in der Sturm- und Drangperiode der drahtlosen Telegrafie auf verschiedenen Gebieten die ersten Erfolge errungen. Später konzentrierte er sich mit viel Fleiß und Energie auf den Empfängerbau und schließlich auf die Entwicklung von Funkpeilern. *Telefunken* verdankt seine führende Stellung auf diesem Gebiet zu einem wesentlichen Teil den grundlegenden Arbeiten von A. Leib.

**Dr. S. Sawade †**

Der Leiter des Lautsprecherlabors im *Telefunken-Werk Hannover*, Herr Dr. Siegfried Sawade, verstarb plötzlich im Alter von nur 44 Jahren an einem Herzschlag. In 16jähriger Mitarbeit in der Ela-Entwicklung hat er manche bleibende Leistung auf dem Gebiet der Elektroakustik schaffen können und durch seine grundlegenden Arbeiten die Technik seines Sachgebietes weitgehend beeinflußt. Im besonderen Maße hat er sich in der Nachkriegszeit um die Entwicklung der Strahlergruppentechnik verdient gemacht. Auch der Eckenlautsprecher in seinen verschiedenen Ausführungsformen ist aus seiner Arbeit hervorgegangen.

**Fernsehlehrgang am Physikalischen Institut der Universität Mainz**

Die *Fernseh-Arbeitsgemeinschaft Handel-Handwerk Rheinland-Pfalz* beginnt am 14. September 1953 mit einem neuen Fernsehkursus für Geschäftsinhaber und deren Angehörige, der für Teilnehmer des ganzen Bundesgebietes offen ist. Der in engster Zusammenarbeit mit dem Physikalischen Institut der Universität Mainz und unter Leitung des Direktors des Institutes, Herrn Prof. Dr. Klumb, durchzuführende Lehrgang wird dieses Mal nur 80 Interessenten aufnehmen und am 27. September 1953 enden.

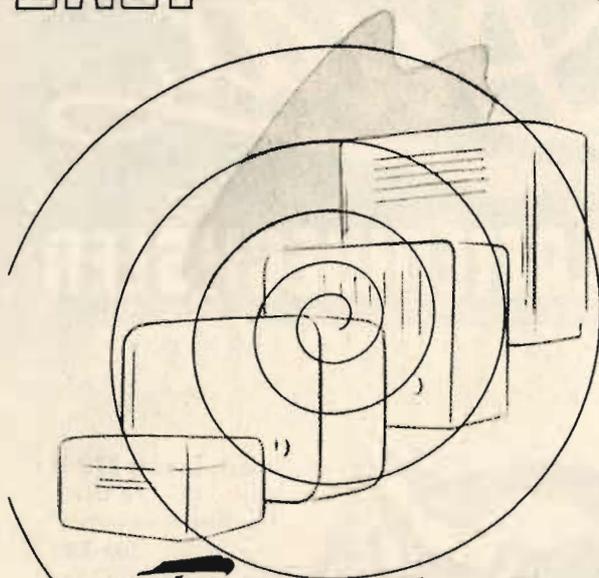
**Technische Messe in Leipzig**

Im Rahmen der Leipziger Messe vom 30. August bis zum 9. September 1953 dürfte gerade die Technische Messe das besondere Interesse vieler in- und ausländischer Besucher finden. Durch die planmäßigen Arbeiten der letzten Jahre sind beispielsweise in der DDR auf dem HF-Gebiet sehr beachtliche Neu- und Weiterentwicklungen zu verzeichnen; Leipzig hat oft und nicht nur durch die Fülle des Gezeigten überrascht.

**Tschechoslowakische Fernsehempfänger**

Gemäß eines Auftrages des Ministeriums für allgemeinen Maschinenbau ist schon Anfang 1952 dem *Popow-Forschungsinstitut* in Prag die Entwicklung eines Fernsehempfängers übertragen worden. Nunmehr erschien ein 22-Röhren-Empfänger auf dem Markt mit den Abmessungen 65x45x35 cm und mit einer Bildgröße von 15x20 cm. Der neue Fernsehempfänger ähnelt dem russischen Fernsehgerät „KNV 49“.

**BASF**



*Für die neuen Geräte  
ein noch besseres Tonband...*

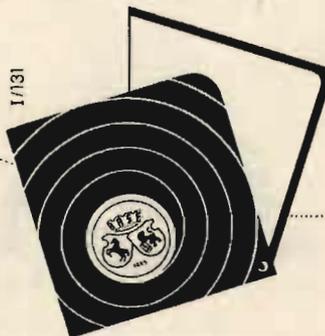
Während die Gerätehersteller in aller Stille an neuen Typen arbeiteten, waren wir bemüht, die Eigenschaften unserer Tonbänder noch weiter zu verbessern. Das Ergebnis ist

**Magnetophonband BASF Typ. LG5**

das ideale Band für Heimtongeräte mit verminderter Laufgeschwindigkeit bis zu 9,5 cm/sec.

Es vereinigt alle Vorzüge von Typ LGH mit einer gesteigerten Empfindlichkeit und besonders gutem Frequenzgang. Wie all unsere Bänder wird es in der handlichen Schwenkkassette geliefert.

Wir möchten Ihnen das neue Band während der Großen Deutschen Rundfunk-, Phono- und Fernsehausstellung 1953 in Düsseldorf vorführen und laden Sie ein, den BASF-Stand in Halle A 5 zu besuchen.



*Badische Anilin- & Soda-Fabrik A.G.*  
LUDWIGSHAFEN A. RHEIN



# Große Deutsche Rundfunk-, Phon- und Fernseh-Ausstellung

Im Mittelpunkt der Ausstellung steht die umfassende Geräteschau der Rundfunk- und Fernsehindustrie. Besonders zahlreich ist die Beteiligung der Einzelteilfirmen. Die Fonoindustrie zeigt an ihren Ständen, daß die Schallplatten- und Magnettontechnik große Fortschritte erreicht hat und dieser Zweig immer mehr an Bedeutung gewinnt. Auch die Antennenindustrie ist mit interessanten Neuerungen vertreten. Meßtechnik, Zubehörteile und die Randgebiete der Funktechnik sind keineswegs vernachlässigt worden.

Der Fernseh Rundfunk bietet in der als Fernsehstudio eingerichteten Europa-Halle einen Einblick in den komplizierten Sendebetrieb des Fernsehens. Zu jeder vollen Stunde wird dort vor den Augen des Publikums ein halbstündiges Fernsehprogramm aufgenommen und gesendet. Ferner haben die Besucher Gelegenheit, selbst vor der Fernsehkamera zu erscheinen, Fernsehgröße nach Hause zu bestellen und in einer täglichen Veranstaltung Talentproben ihrer künstlerischen Begabung zu geben. Verschiedene ausländische Sendegesellschaften entsandten ihre Fernseh-Teams. So zeigt u. a. das holländische, englische und französische Fernsehen Fernsehspiele und Kabarett Darbietungen. Für Versuche der Industrie sendet ferner der NWDR-Fernsehfunk ein neuartiges Testbild.

Eine der Hauptattraktionen bildet die „Fernsehstraße“, eine vor zwei Jahren erstmalig auf der Deutschen Industrieausstellung in Berlin erprobte Einrichtung. 24 deutsche Fernsehgerätehersteller führen hier 68 Fernseher mit dem NWDR-Programm vor.

Die Post zeigt im ersten Stock der V-Halle die technischen Einrichtungen zum Betrieb ihrer Fernseh-Richtfunkverbindungen, die sie den Sendegesellschaften für den Programmaustausch zwischen den einzelnen Sendestudios und den verschiedenen Fernsehsendern zur Verfügung stellt. Ferner wird der Betrieb einer Sendestelle vorgeführt. Der Besucher hat Gelegenheit, sich von dem hohen Stand der Übertragungsgüte des Fernsehübertragungsnetzes zu überzeugen. Ein Überblick über die Meßgeräte des Funkstörungsmeßdienstes, eine Sammlung von Bildern aus der Entwicklung des Fernsehens vor dem Kriege und vieles über den Drahtfunk usw. dürfte weiterhin Interesse finden.

Anläßlich der Ausstellung halten eine Anzahl von Organisationen Tagungen in Düsseldorf ab, und zwar u. a.

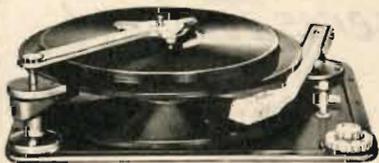
- 27. 8. 14.00 Uhr Mitgliederversammlung des Deutschen Radio- und Fernsehverbandes (Hotel Atlantik)
- 28. 8. 9.00 Uhr Mitgliederversammlung des Deutschen Radio- und Fernsehverbandes (Hotel Atlantik)
- 29. 8. 16.00 Uhr Versammlung des Rundfunkeinzehandels im Kleinen Kongreßsaal
- 29. 8. 17.00 Uhr Große Kundgebung des Rundfunk- und Fernsehgroßhandels in der Rheinterrasse
- 29. 8. 19.00 Uhr Presseempfang bei Telefunken für Fach- und Tagespresse (Hagstube der Rheinterrasse)
- 29. 8. 20.00 Uhr Funkball des Deutschen Radio- und Fernsehverbandes im Rheingoldsaal der Rheinterrasse
- 30. 8. 9.00 Uhr Generalversammlung der Funkberater-Einkaufs-Genossenschaft (Weinrestaurant der Rheinterrasse)
- 30. 8. 15.00 Uhr Große Funkberater-Tagung (Silbersaal der Rheinterrasse)
- 31. 8. 14.30 Uhr Mitgliederversammlung des Bundesverbandes des Rundfunk- und Fernsehgroßhandels (Rheingoldsaal der Rheinterrasse)
- 31. 8. 20.00 Uhr Geselliges Beisammensein des Bundesverbandes des Rundfunk- und Fernsehgroßhandels (Rheingoldsaal der Rheinterrasse)
- 31. 8. Mitgliederversammlung der Fachabteilung schwachstromtechnische Bauelemente (23) im ZVEI (Weinzimmer der Rheinhalle)
- 31. 8. Mitgliederversammlung der Fachunterabteilung Festkondensatoren in der Fachabteilung (23) im ZVEI (Weinzimmer der Rheinhalle)
- 2. 9. 17.00 Uhr Tagung der Interessengemeinschaft für Rundfunkschutzrechte (Weinzimmer der Rheinhalle)

# Dual

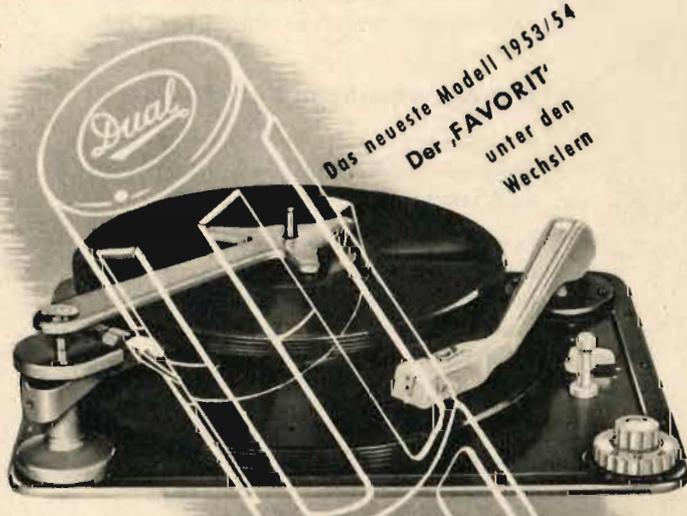
## PLATTENWECHSLER PLATTENSPIELER



**Einfach-Chassis 270 W**  
33 1/3 · 45 · 78 U/min  
„Bewährte Konstruktion“  
DM 88.-  
Eine Freude für den Verkäufer und Besitzer



Das ausgereifte  
**Wechsler-Chassis 1002 E**  
33 1/3 · 45 · 78 U/min  
Einfach in der Bedienung-  
Zuverlässig im Betrieb  
DM 172.-



Das neueste Modell 1953/54  
Der „FAVORIT“  
unter den  
Wechslern

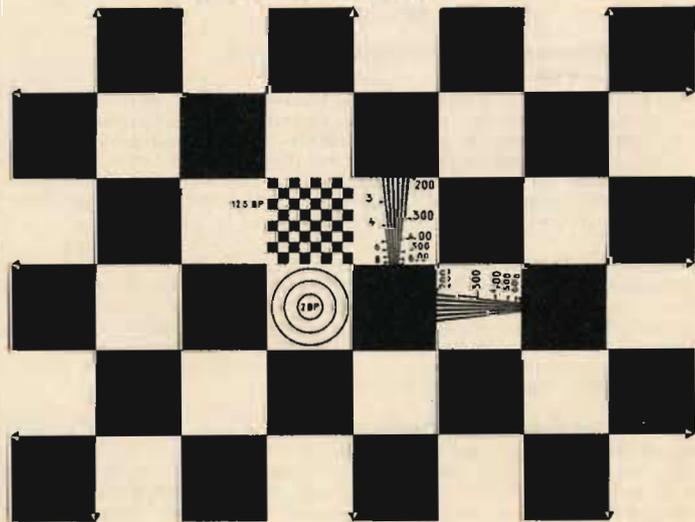
**DUAL 1002 F**  
mit Spez.-Abwurfvorrichtung.  
Spielt automatisch alle  
Normal- und Langspiel-  
platten, auch 17,5 cm Ø  
mit großem Mittelloch.  
Wiedergabe UKW-gleich  
in höchster Vollendung.  
DM 184.-



RUBIK

Verlangen Sie unsere neuen Druckschriften!

**DUAL · GEBRÜDER STEIDINGER**  
ST. GEORGEN · SCHWARZWALD



Neuartiges Testbild des Düsseldorfer Ausstellungs-Fernsehsenders

## Anschriften von Ausstellern (Fabrikanten)

### A

1. **Accumulatorenfabrik, Frankfurt/Main**,  
Neue Mainzer Str. 92
2. **Agfa Leverkusen, Leverkusen**
3. **Akkord-Radio, Gerätebau A. Jäger & Söhne**,  
Offenbach/M.-Bieber, Vilbeler Str. 4-6
4. **Allgem. Elektrizitätsgesellschaft, Berlin-Grünwald**,  
Hohenzollerndamm 150
5. **Anorgana GmbH., Gendorf/Obb.**
6. **Apparatewerk Bayern, Dachau, Bayernstr. 3**
7. **Argus, Fabrik für Fernsehgeräte GmbH., Orsoy/Ndrh.**,  
Kommandanturstr. 6-8
8. **W. Assmann GmbH., Bad Homburg v. d. Höhe**,  
Industriestr. 5
9. **A. Ayasse, Oetisheim/Wttbg.**

### B

1. **Baberg & Co, Schalksmühle, Postfach 33**
2. **Badische Anilin- & Soda-Fabrik, Ludwigshafen a. Rhein**,  
Friesenheimer Str.
3. **K. Baumgarten GmbH., Elektrotechn. Fabrik**,  
Dischingen, Krs. Heidenheim/Württ.
4. **Max Egon Becker, Autoradiowerk**,  
Ittersbach ü. Karlsruhe 2
5. **Belzer-Werk, Wuppertal-Cronenberg, Hastener Str. 4**
6. **Eugen Beyer, Heilbronn a. Neckar, Bismarckstr. 107**
7. **Blaupunktwerke GmbH., Hildesheim**,  
Hildesheimer Waldstr. 200
8. **Lando Blittersdorff, Heppenheim/Bergstr., Mozartstr. 16**
9. **Robert Bosch GmbH., Stuttgart W, Breitscheidstr. 4**
10. **Max Braun, Frankfurt/Main, Idsteiner Str. 91**

### C

1. **J. Carstens & Co, Hamburg 20, Meldorfer Str. 11**
2. **CEBA, Elektrotechnische Fabrik, Frankfurt a. M.**,  
Mainzer Landstr. 689-91
3. **Classen Metall, Duisburg, Königstr. 15-19**
4. **Werner Conrad, Düsseldorf, Konkordiastr. 61**
5. **Continental Rundfunk GmbH., Osterode/Harz, Hauptstr. 60**
6. **Cuxhavener Maschinenbau-Gesellschaft, Cuxhaven**,  
Kapitän-Alexander-Str.

### D

1. **Daimon GmbH., Rodenkirchen/Rhld.**
2. **J. H. Dethloff, Elektronik, Hamburg 4**,  
Ernst-Thälmann-Str. 50
3. **Deutsche Austrophon GmbH., Hamburg 36**,  
Bleichenbrücke 10
4. **Deutsche Edelstahlwerke AG., Krefeld**,  
Gladbacher Str. 578
5. **Deutsche Grammophon Gesellschaft mbH, Hannover**,  
Podbielskistr. 76
6. **Deutsche Philips GmbH, Hamburg 1, Mönckebergstr. 7**
7. **Deutsche Werke Apparatebau GmbH, Kiel-Gaarden**,  
Werftstr. 114
8. **Dominitwerke GmbH, Hoppecke Krs. Brilon**
9. **Dr. Th. Dumke KG Antennenbau**,  
Rheydt-Giesenkirchen, Rheinstr. 85
10. **Joh. Duven GmbH Möbelfabrik, Haan/Rhld.**

### E

1. **E. Echt, Essen, Kronprinzenstr. 14**
2. **Electrica, Berlin-Steglitz, Teltowkanalstr. 1-4**
3. **Electroacoustic GmbH, Kiel, Westring 425-429**
4. **Electrola GmbH, Berlin-Wilmersdorf, Barthstr. 58**
5. **Elektrisola, Dr. Gerd Schildbach**,  
Eckenhagen, Bez. Köln/Rh., In der Hüttenwiese
6. **Elektro-Feinwerk GmbH, Bebra, Tromagstr. 3**

Schon  
nach wenigen Tagen  
stand

**NORDMENDE** *Othello*

im Mittelpunkt -

jeder ist begeistert,  
so naturgetreu klingt und singt er -  
niemand kann sich  
seiner Klangschönheit entziehen -  
die gesamte Fachwelt spricht von ihm.

Einige seiner besonderen Vorzüge:

Hochleistungs-UKW-Teil mit 11 Kreisen in  
NORDMENDE  
Doppelvorkreisschaltung,  
8 Rundfunk-Kreise  
2000fache Trennschärfe  
11-Röhren-Funktionen  
6-Watt-Endstufe - 3 Lautsprecher  
eingebaute UKW-  
und Ferrit-Perlantenne  
**Ortsender-Taste**  
DM 398,-



**NORDMENDE**

*Othello*

Ihr großer Verkaufserfolg!



# Magnetonband FSP

*Ein neuer Begriff*

für alle  
Heimgeräte mit einer Bandge-  
schwindigkeit von 9,5 cm/sec.  
und natürlich auch 19 cm/sec.

▲ Außerordentlich reißfest

▲ Spiegelglatte Oberfläche

▲ Weitestgehende Schonung  
der Magnetköpfe

▲ Wesentlich verbesserte  
Höhenempfindlichkeit

▲ Besonders gleichmäßige  
Wiedergabe

▲ Geringer Klirrfaktor

▲ Hohe Kopierdämpfung



*Ein feines Ohr  
erkennt's am Ton*

Weitere Auskünfte sowie Prospekt-  
material erhalten Sie durch

AGFA-MAGNETONVERKAUF · LEVERKUSEN-BAYERWERK

7. Elektro-Isolierwerke Schwarzwald AG, Villingen, Waldstr. 51
8. Elektro Spezial GmbH, Hamburg 1, Mönckebergstr. 7
9. Elektro-Union GmbH, Dortmund, Landwehrstr. 103

## F

1. Georg Föller, Berlin-Lichterfelde-West, Baseler Str. 37
2. Johs. Förderer Söhne GmbH, Schrauben- u. Metallwarenfabrik Niedereschach/Kr. Vill.
3. Formholz-Preßwerk Romen GmbH, Amberg/Oberpf., Bayreuther Str. 33
4. FUBA Fabrikation funktechnischer Bauteile Hans Kolbe & Co, Hildesheim, Carl-Peters-Str. 31
5. Max Funke, Adenau/Eifel
6. Funktechnik u. Gerätebau, Landau/Isar, Bahnhofstr. 496

## G

1. Gaensslen & Klink, Funkberaterring, Stuttgart-S Christophstr. 6
2. Geko-Möbel-Fabrik Gerhard Kopprasch, Beuel a. Rhein, Südstr. 40-44
3. Wilhelm-Dieter Gerdes, Jever/Oldenburg
4. Graetz KG, Altena/Westf., Westigerstr. 172
5. Graupner & Doerks, Wiesthal/Spessart, Krs. Lohr am Main
6. „GRAWOR“ Grass & Worff, Berlin-Friedenau, Rheinstr. 45-46
7. H. Großmann, Funktechn. Laboratorium, Hannover-Linden, Haasemannstr. 12
8. Grundig Radio Werke GmbH, Fürth/Bayern, Kurgartenstr.

## H

1. Hamburger-Radioskalen-Werkstatt, Hamburg-Altona, Königstr. 146
2. Draht-Isolierwerk Heerman, Hohenlimburg
3. Heliowattwerke Elektrizitäts-AG, Abt. Nora-Radio, Berlin-Charlottenburg, Wilmersdorfer Str. 39
4. Heco-Funkzubehör Hennel & Co KG, Schmitten-Taunus, Königsteiner Str. 18
5. Richard Hirschmann, Esslingen/Neckar, Urbanstr. 28
6. Hans Hoffmann, Mülheim/Ruhr, Arndtstr. 24
7. Karl Hopt GmbH, Schörzingen b. Rottweil
8. J. Hünigerle KG, Elektro-Apparate-Fabrik, Königsfeld/Schw., Luisenstr. 82
9. Hydrawerk AG, Berlin N 20, Drontheimer Str. 32-34

## I

1. Ilse-Möbelwerke GmbH, Uslar i. Hann.
2. Industrie Ing.-Gesellschaft Hans Oberländer KG, Stuttgart-Degerloch, Kauzenhecke 15
3. Interfer GmbH, München 15, Landwehrstr. 55
4. Intermetall Gesellsch. f. Metallurgie GmbH, Düsseldorf, Königsallee 14-16
5. Isophon E. Fritz & Co GmbH, Berlin-Tempelhof, Eresburgstr. 22-23

## J

1. Richard Jahre, Berlin W 35, Potsdamer Str. 70
2. Karl Jautz, Plochingen/Witbg., Urbanstr. 34
3. Karl Jungbecker, Elektrotechnische Fabr., Olpe i. Westf.

## K

1. Kaiser-Werke, Gebr. Kaiser, Kenzingen/Breisgau, Werk Schnellbruck
2. Robert Karst (Roka), Berlin SW 29, Gneisenastr. 27
3. Anton Kathrein, Fabr. elektrot. Apparate, Rosenheim
4. Joh. Keil, Neuendettelsau/Mfr., Haagerstr. 22-24
5. Klein & Hummel, Stuttgart, Königstr. 41
6. Arthur Klemt, Olching b. München, Roggensteiner Str. 5
7. Körting Radio-Werke Oswald Ritter GmbH, Grassau/Chiemgau
8. Gerhard Kraatz, Düsseldorf, Ackerstr. 79
9. W. Krefft AG, Gevelsberg/Westf., Mühlenstr.
10. Friedr. Krupp, Widia-Fabrik, Essen, Münchener Str.

11. Kuba-Tonmöbel- u. Apparatebau, Wolfenbüttel, Lindener Str. 15
12. Willy Künzel, Tonfolienfabrik, Berlin-Steglitz, Heesestr. 12
13. Paul Kuhbier & Co, Wipperfürth, Erste Mühle
14. Kupfer - Asbest - Co, Heilbronn/Neckar

#### L

1. Laboratorium für Rundfunktechnik, Linden/Bodensee, (über Fa. Friedrich, Düsseldorf-Kaiserswerth, Niederrheinstr. 253)
2. Laborator. Wennebostel, Dr.-Ing. Sennheiser, Wennebostel, Post Bissendorf/Hann.
3. Lembeck-Radio, Braunschweig, Fallerslebertorwall
4. Carl Lindström Gesellschaft mbH, Köln-Braunsfeld, Maarweg 149
5. L. Lipold KG, Berlin-Neukölln, Falkstr. 18
6. Lippische Möbelwerkstätten, Steinhage & Rethmeier, Remminghausen b. Detmold, Lange Str. 55
7. C. Lorenz AG, Pforzheim, Östl. Karl-Friedrich-Str.
8. Karl Lumberg, Schalksmühle i. Westf., In der Hälver 7

#### M

1. Märkische Kabelwerke AG, Berlin-Spandau, Rauchstr. 22-27
2. Ernst Mästling, Ulm/Donau, Römerstr. 12
3. Hans Marock KG, Düsseldorf-Oberkassel, Schanzenstr. 11
4. Josef Mayr, Erlangen-Uitenreuth
5. Metrophon, Berlin-Grünwald, Königsallee 41
6. Metz, Transform. u. Apparate-Fabrik, Fürth/Bayern, Ritterstr. 5
7. Monske & Co GmbH, Fabrik f. Elektromechan., Hannover, Am Schiffgraben 27
8. Ing. Dr. Paul Mozar, Düsseldorf, Kronprinzenstr. 119
9. Ernst L. Müller, Pforzheim, Güterstr. 7
10. Dr. Kurt Müller KG, Krefeld, Vorster Str. 27
11. O. H. Muentzenberg oHG, Kassel, Riedwiesen

#### N

1. Josef Neuberger, München 25, Steinerstr. 16
2. G. Neumann, Elektroakustik, Mülheim/Ruhr-Broich, Reichstr.
3. Nora-Radio, Berlin-Charlottenburg, Wilmersdorfer Str. 39
4. Norddeutsche Mende Rundfunk GmbH (Nordmende), Bremen-Hemelingen, Ludwigstr. 39-45
5. Nordfunk, Felix Weigmann, Bremen, An der Weide 4-5
6. N.S.F. Nürnberger Schraubenfabr. u. Elektr.W. GmbH, Bielefeld, Schulstr. 15

#### O

1. Gottlieb Olm, Berlin SW 29, Gneisenastr. 45
2. Opta Spezial GmbH, Düsseldorf-Heerdt, Wiesenstr. 19-21
3. J. Osterrath KG, Metallwarenfabrik, Sassmannshausen i. Westf.

#### P

1. Pauerphon-Werner & Röttger, Berlin SO 36, Oranienstr. 25
2. H. Peiker, Bad Homburg v. d. H., Höhestr. 10
3. Perpetuum-Ebner, St. Georgen/Schwarzw., Bundesstr. 13
4. Dr. Emil Podszus, Nürnberg, Lenbachstr. 7
5. W. Posselt, Nidda/Oberhessen, Mühlstr. 13
6. Preh Elektrofeinmechanische Werke, Bad Neustadt/Saale Unterfr.

#### R

1. Rheinische Nadelfabrik GmbH, Aachen, Reichsstr. 39-42
2. Ernst Roederstein, Fabr. f. Kondensatoren GmbH, Landshut/Bayern, Ludmillastr. 23-25
3. Rohde & Schwarz, München 9, Tassiloplatz 7
4. Ronette Piezoelektrische Industrie, Hinsbeck/Rhld., Wevelinghoven 26
5. Rosenthal-Isolatoren GmbH (RIG), Selb/Bayern, Wilhelmstr.
6. Rotring Werner Bittmann, Berlin-Lichterfelde West, Augustastr. 4
7. Wilhelm Ruf KG, Hohenbrunn b. München

# AEG

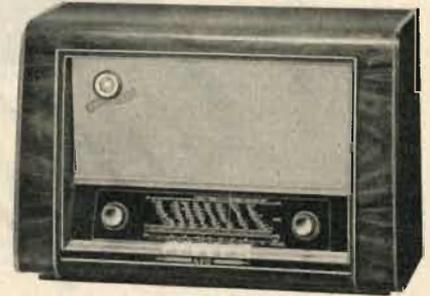
# 3

neue UKW  
*Super*

## AEG Super 2053

Der klangvolle  
Drucktasten-Heimsuper  
mit Ferritstabantenne  
9 UKW-Kreise · 7 Röhren  
Schwungradantrieb  
Getrennte  
UKW-Abstimmung  
Kurzwellenlupe  
Edelholzgehäuse

Wechselstrom DM 299,—  
Allstrom DM 309,—



## AEG Super 2073

Ein Orchester-Super  
mit hoher UKW-Leistung  
und 2 Lautsprechern  
11 UKW-Kreise · 8 Röhren  
Drehbare Ferritantenne  
Höhen- u. Tiefenregelung  
5-Watt-Endstufe  
Bandbreiteregelung

Wechselstrom DM 399,—  
Allstrom DM 414,—



## AEG Super 2083

Das Gerät  
der Spitzenklasse  
mit HF-Vorstufe  
und 3 Lautsprechern  
11 UKW-, 9 Rundfunkkreise  
9 moderne Röhren  
Drehbare Ferritantenne  
8 Watt Sprechleistung  
Trennschärfe 1:4000

Wechselstrom  
Richtpreis DM 520,—



**AEG**  
RUNDFUNKGERÄTE 1953/54  
*Man muß sie hören!*

ALLGEMEINE ELEKTRICITÄTS - GESELLSCHAFT

# BELZER

Fernseh - Trimmer - Satz  
Television Alignment Tool Kit



Hochwertige Werkzeuge aus  
Vanadium - Extra - Stählen  
für Radio, Fernsehen, Elektrik  
BELZER-WERK · WUPPERTAL

Zur Funkausstellung Düsseldorf, Halle N 2, Stand Nr. 77

## S

1. Saarländ. Kondensatoren Fabrik GmbH, Brebach/Saar, Provinzialstr. 19
2. SABA Schwarzwälder Apparate-Bau-Anstalt Aug. Schwer Söhne GmbH, Villingen/Schwarzw., Herm.-Schwer-Str.
3. Ernst Sachs, Wertheim a. Main - Baden, Ferd.-Hotz-Str. 3
4. Sadowski & Co, Esslingen/Neckar
5. Sandvoss & Co, Hamburg-Wandsbek, Am Stadtrand 25
6. J. H. Saueressig KG, Wüllen-Barle, Krs. Ahaus i. Westf.
7. Sell & Stemmler, Inh. Alwin Sell, Berlin-Steglitz, Uhlandstr. 8
8. Siemens & Halske AG, München 21, Hofmannstr. 51
9. Wilhelm Sihm jr. KG, Niefern/Baden, Friedhofstr. 26
10. Sinram & Wendt, Hameln-Äfferde, Hamelner Str. 78
11. Sommerhäuser & Friedrich, Neu-Katzwang b. Nbg., Kirchenweg 37
12. Südfunk Apparatebau Dr.-Ing. Robert Ott, Stuttgart N, Löwentorstr. 18-20
13. Sülco-Apparatebau Radio Sülz & Co, Düsseldorf, Flingerstr. 34

## Sch

1. Schaleco-Technik Hans J. Stanienda, Berlin-Hermsdorf, Olafstr. 28
2. G. Schaub Apparatebauges. mbH, Pforzheim, Östl. Karl-Friedr.-Str.
3. Waltraut Schieren, Düsseldorf, Charlottenstr. 79c
4. K. A. Schmitt, Monika, Offenbach/Main, Bieberer Str. 5
5. C. Schniewindt KG, Neuenrade/Westf.
6. Carl Schneider, Rohrbach/Darmstadt 2, Lichtenbergstr. 26
7. Arthur Schomandi, München, Trogerstr. 32
8. Kurt Schröder, Berlin-Neukölln, Finowstr. 27
9. Willy Schwerdfeger, Antennenzubehör, St. Augustin/Hangelar, Goethestr. 6
10. Hermann Schulte, Neuenrade/Westf.

## St

1. Steatit-Magnesia AG, Porz a. Rhein, Kaiserstr. 23
2. Gebr. Steidinger, St. Georgen/Schwarzw.
3. Bernhard Steinrücke, Remscheid-Lennep, Berliner Str. 8
4. Stettner & Co, Lauf a. d. Pegnitz, Hersbrucker Str. 22
5. Stocko Metallw. Fabriken Hugo u. Kurt Henkels, Wuppertal-Elberfeld, Kirchhofstr. 52a
6. Adolf Strobel, Bensberg b. Köln

## T

1. Tefi-Apparatebau Dr. Daniel KG, Porz b. Köln, Steinstr. 17
2. Süddeutsche Telefon-Apparate-, Kabel- u. Drahtwerke AG TEKADE, Nürnberg, Schließfach 98
3. Teladi Diederichs & Kühlwein, Düsseldorf, Kirchfeldstr. 149
4. Teldec Schallplatten, Hamburg 36, Hohe Bleichen 31-32
5. Telefunken GmbH, Hannover, Göttinger Chaussee 76
6. Tonfunk GmbH, Karlsruhe/Baden, Werderstr. 57

## V

1. Vogt & Co., Erlau b. Passau

## W

1. W. Wenker, Düsseldorf, Grabenstr. 20
2. Werifon GmbH, Allensbach/Bodensee, Radolfzeller Str. 13
3. Werkstätten für Elektroakustik, Stuttgart Ost, Hackstr. 1 B
4. Westdeutsche Widerstandsfabrik, Köln/Rhein, Meister-Gerhard-Str. 16
5. Wickmann-Werke AG, Witten-Annen, Annenstr. 113
6. Wissenschaftliche-Technische Werkstätten Dr. habil. K. Slevogt, Wessobrunn/Obb., Haus Nr. 18
7. Rudolf Wittner, Lenzkirch/Schw., Bonndorfer Str.
8. Württembergische Radio-Gesellschaft mbH, Stuttgart, Wilhelmplatz 13 A

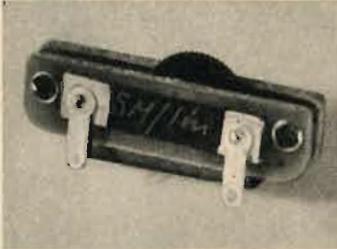
## Z

1. Heinrich Zehnder, Trennenbronn/Schwarzw., Kirchstr. 10
2. Jos. Zimmermann, Nadelfabrik, Aachen, Rosstr. 11-13
3. Walter Zimmermann, Bingerbrück/Rh., Herter Str. 1

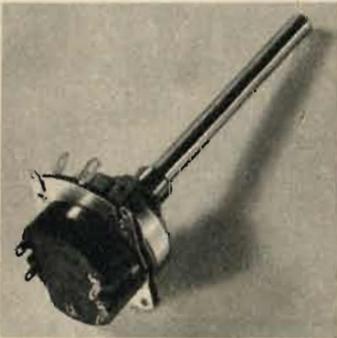
# Zuletzt notiert

## Antennenprogramm der Siemens & Halske AG

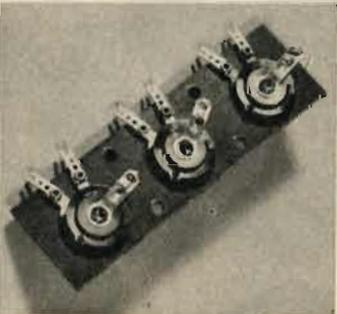
Das Antennenprogramm der *Siemens & Halske AG* wurde um eine Reihe neuer Anlagen für 1, 8 und 50 Teilnehmer erweitert, die neben den Rundfunkwellenbereichen auch den Fernsehbereich übertragen. Ferner wurden die bisherigen Anlagen für den Lang-, Mittel-, Kurz- und Ultrakurz-Wellenbereich so umgestellt, daß sie nachträglich für Fernsehen erweitert werden können. Für das gesamte Anlagenprogramm wurden neue Anlagenstromläufe mit Stücklisten herausgegeben. Bei den Anlagen mit Fernsehbereich sind diese Anlagenstromläufe im Zweifarbanddruck ausgeführt: Die für das Fernsehen benötigten Teile sind rot und die für den Rundfunkbereich benötigten Teile schwarz eingezeichnet. Ferner ist eine neue Antennentabelle erschienen, in der sämtliche von *Siemens & Halske* geführten Teile mit den wichtigsten technischen Daten und eine Übersicht über das Anlagenprogramm enthalten sind.



Roll-Potentiometer „52 R“



Standard-Potentiometer „53 E“



Dreifach-Reglerplatte

### Bauelemente

Ein umfassendes Programm neuzeitlicher Bauelemente stellt die *Steatit Magnesia AG, Werk Berlin*, vor. U. a. werden für Kleinstgeräte Schichtwiderstände 1/10 und 1/20 W gefertigt. Zu den am meisten benötigten Schichtwiderständen gehören ferner die 1/4- und 1/2-W-Typen. Durch geringe Abmessungen zeichnen sich die kappenlosen Schichtwiderstände (1/2 W) mit axialen Anschlußdrähten aus, die für gedrängten Aufbau mit einem Schrumpfschlauch überzogen werden können. Für Fernsehgeräte steht ein Dreifach-Potentiometer zur Verfügung, das eine Kombination aus einem Hohlachs-Einfach-Potentiometer und einem federnden Einachs-Potentiometer darstellt. Die gleichfalls für Fernseher bestimmte Dreifach-Reglerplatte gestattet, die einzelnen Regler mit Hilfe des Schraubenziehers getrennt einzustellen. Ein anderes Spezialteil zur weiteren Verbilligung der Fernsehgeräte, das Trimmerpotentiometer „53 TR“, kann direkt in die Schaltung eingelötet und mit Schraubenzieher betätigt werden.

Das neue Roll-Potentiometer „52 R“, ein Kohleschicht-Typ, wahlweise mit logarithmischer oder linearer Regelkurve in Werten von 100 Ohm bis 5 MOhm, zeichnet sich durch besonders kleine Abmessungen und neuartige Betätigungsart aus. Die neueste Entwicklung, das Standard-Potentiometer „53 E“, ist in allen in der Rundfunkindustrie üblichen Kombinationen herstellbar (z. B. Einfach-Potentiometer mit und ohne ein- oder zweipoligen Dreh- und Schiebeschalter, Tandem- und Doppel-potentiometer, Hohlachs-Einfach-Potentiometer usw.). Drehwinkel und Anzapfpunkte entsprechen den neuesten Forderungen der Radioindustrie. Dieses Standard-Potentiometer ist mit zwei Masse-Lötläfen ausgerüstet, um die Verdrahtung zu vereinfachen.

### Hydraplastic-Kondensatoren

Vom *Hydrawerk* werden neben Rohr-kondensatoren in normaler bzw. dichter Ausführung (*Hydratrop*) u. a. Kunststoff-folien-Kondensatoren mit Polystyrol-folie, Zwergkondensatoren sowie die neuen *Hydraplastic*-Kondensatoren gefertigt. Dieser neue Kondensatortyp für Nennspannungen bis 500 V — hat insbesondere für die Rundfunk- und Fernsehgerätefertigung Bedeutung und verwendet eine mit hohem Druck umspritzte Hülle aus plastischem Kunststoff, die den mit Wachs imprägnierten Papier-Metallfolien-Winkel hermetisch abschließt. *Hydraplastic*-Kondensatoren sind bei kleinen Abmessungen mechanisch stabil, nichtinduktiv, wärmebeständig, feuchtigkeitssicher und tropfenfest.

### Celophon-Lautsprecher

*Celophon*-Lautsprecher liefert *Lorenz* in zwölf Typen, vom Hochtöner mit 65 mm Korbdurchmesser bis zum Konzertlautsprecher für 8 Watt Sprechleistung. Drei Oval-Typen zeichnen sich durch nahezu richtungsunabhängige Abstrahlung aller Tonfrequenzen aus. Für den musikalisch anspruchsvollen Rundfunkhörer besonders interessant ist die neue „*Celophon-Schalldecke*“, die ein plastisches, natürliches Klangbild liefert. Die einem geichschenkligen Dreieck ähnliche Schallwand trägt einen Hochton- und einen „*Celophon*“-Konzertlautsprecher von 215 mm Durchmesser.

# JMPERIAL Fabrikationsprogramm 1953/54

**Qualitäts-Super JMPERIAL 504 W**  
6 + 9 AM/FM Kreise, 7 Röhren + Selen-gleichrichter, Tief- und Hochton-Lautsprecher  
Preis DM 318,-



504  
W

**Groß-Super JMPERIAL 6012 W**  
7 + 10 AM/FM Kreise, 8 Röhren + Selen-gleichrichter, rauscharme UKW-Vorstufe, Spezial-Konzert-Lautsprecher mit Novak-membrane 280 mm + Hochton-Lautsprecher  
Preis DM 385,-

**Groß-Super JMPERIAL 6024 W**  
8 + 11 AM/FM Kreise, 10 Röhren + Selen-gleichrichter, rauscharme UKW-Vorstufe, Gegentakt-Endstufe, Spezial-Tiefen-Laut-sprecher mit Novakmembrane 280 mm + Hochton-Lautsprecher 200 mm  
Preis DM 449,-

**Spitzen-Super JMPERIAL 653 W**  
9 + 10 AM FM Kreise, 10 Röhren + Selen-gleichrichter, rauscharme UKW-Vorstufe, Endröhre EL 12, 10 Drucktasten, 1 Oval-Tiefen Lautsprecher + 1 Konzert-Laut-sprecher 200 mm  
Preis DM 512,-



6012  
W

**Groß-Musiktruhe JMPERIAL 900 W (GW)**  
mit Groß-Super 7 + 10 AM FM Kreise, 2 große Oval-Konzert-Lautsprecher  
Preis mit Plattenspieler, dreitaurig DM 965,-  
Preis mit Plattenspieler DM 1048,-

Preise für Ausstattung mit Tonband-geräten oder in Allstromausführung auf Anfrage

**Groß-Musiktruhe JMPERIAL 9000 W**  
mit Vorstufen-Super 9 + 10 AM FM Kreise, Endstufe EL 12, 3 Lautsprecher  
Preis mit Plattenspieler DM 1298,-  
Preise für Ausstattung mit Tonbandgeräten auf Anfrage

**Groß-Musiktruhe JMPERIAL 1200 W**  
mit Vorstufen-Super 9 + 10 AM FM Kreise, Endstufe EL 12, 3 Lautsprecher  
Preis mit Plattenspieler DM 1298,-  
Preise für Ausstattung mit Tonbandgeräten oder in Allstrom-ausführung auf Anfrage



FES  
53

**JMPERIAL Fernsehgerät FES 53**  
Organisch eingebauter UKW-Teil  
87 - 101 MHz  
Preis 1835,-



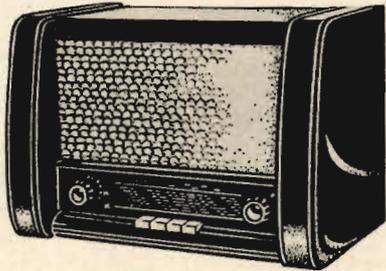
600  
W

**Musiktruhe JMPERIAL**  
mit Qualitäts-Super 6 + 9 AM/FM Kreise, Oval-Tief- ton und Hochton-Laut- sprecher  
Preis mit Plattenspieler, dreitaurig DM 598,-  
Preis mit Plattenspieler DM 695,-

*Zauberhafter Klang*

# JOTHA-*Radio*

## SCHLAGER-PARADE 1953/54



### JOTHA-„Zeus“-12 Kreis-Super

(4 AM + 8 FM) mit 4 Drucktasten, 3 Wellenbereiche, 5 Röhren, Oval-Lautsprecher, kontinuierl. Tonblende, 4 Watt-Endstufe, **hervorragende UKW-Leistung**, hochglanzpol. Edelholzgehäuse 420 x 295 x 220 mm

Preis: **DM 169,50**



### JOTHA-„Mercedes 54“

Großsuper mit 9 UKW- und 6 AM-Kreisen, 5 Drucktasten, 8 Röhren, 3 Wellenbereiche, **Überragende UKW-Leistung** durch rauscharme 2 Röhren-Hochleistungs-Vorstufe und Ratio-Detektor, großer 6 Watt-Oval-Konzertlautsprecher, 5 Watt-Endstufe, Schwungradantrieb, Mag. Auge, geeichte UKW-Namenskala, kontinuierl. Tonblende, eingebauter Allwellen-Hochleistungs-Dipol, Anschluß für Tonabn. u. 2. Lautsprecher, reichverziert, hochglanzpol. Edelholzgehäuse 520 x 345 x 250 mm

Preis: **DM 295,-**



JOTHA-„Zeus“-MUSIKTRUHE . . . . . **DM 398,-**

JOTHA-„Mercedes 54“-MUSIKTRUHE **DM 495,-**

Beide mit eingebautem Universal-Plattenspieler für 3 Geschwindigkeiten, mit Duplo-Kristall-System. Mit eingebauten Plattenständern für 60 Schallplatten. Truhe in Nußbaum hochglanzpol. 520 x 780 x 365 mm. Plattenspieler-Abteil mit neuartigem praktischem Schiebedeckel. Gehäuse mit fester Deckplatte mit freier, 23 cm tiefer Abstellfläche.

**ELEKTRO-APPARATE-FABRIK J. HUNGERLE K. G.**  
**KÜNIGSFELD / SCHWARZWALD 54**

ZUR FUNKAUSSTELLUNG IN DÜSSELDORF: HALLE V, STAND 9

# BERU



Hochwirksame

## Entstörmittel für Kraftfahrzeuge

Entstör-Zündkerzen, -Stecker, -Kondensatoren usw.

BERU Verkaufs-Gesellschaft mbH

Ludwigsburg/Württl.



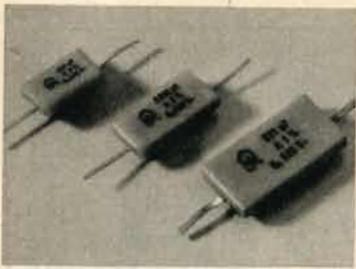
**Metrawatt** UNIVERSAL-MESSGERÄT



**DM 90,-**  
**+ 15% T.Z.**

*Unerreicht handlich und vielseitig!*

**METRAWATT A.G. NÜRNBERG**



### Glimmer-Kondensatoren

Die Glimmer-Kondensatoren „Picoblock“ der Fa. R. Jahre sind für die Verwendung in den Tropen weiterentwickelt worden. Die neue Sonderausführung führt die Bezeichnung „Picotrop“. Dieser Kondensatortyp ist absolut tropenfest, auch bei hohen Feuchtigkeitsgraden und für einen Temperaturbereich von  $-20^{\circ}\text{C}$  bis  $+70^{\circ}\text{C}$  verwendbar.

### Philips Valvo-Senderöhren

Von der Elektro Spezial wurden sieben neue Valvo-Senderöhren herausgebracht, die sich z. B. für mobile Anlagen, für Fernsehsender usw. eignen und Leistungen von 12,5 W bis 10 kW erzeugen. Bemerkenswert sind zwei neue Dezimeteröhren für Leistungen von über 100 W im Frequenzbereich um 1000 MHz.

### Neues Kristall-Mikrofon und neues Hochtontsystem

Ein neues Kristall-Mikrofon wird die Fa. H. Peiker zur Funkausstellung herausbringen. Es erscheint in einem elfenbeinfarbenen Kunststoffgehäuse mit Tischstativ und enthält die hochempfindliche Kapsel „C 42“. Ein neues piezoelektrisches Hochtontsystem hat einen Gesamtdurchmesser von 100 mm und Dreipunktbefestigung. Als weitere Neuerungen erscheinen Kleinstübertrager für Schwerhörigergeräte in verschiedenen Ausführungen.

### Empfänger-Bauteile

Verschiedene interessante Neuerungen bietet W. Hütter an. Die Firma liefert ein modernes Drucktastenaggregat mit acht Tasten und  $460 \times 110$  mm großer Negativskala in Goldschrift. Zu diesem Aggregat ist eine abgestimmte Einbau-Ferritantenne erhältlich, die mit Hilfe einer Taste eingeschaltet und mit besonderem Drehknopf um  $360^{\circ}$  geschwenkt werden kann. Die Ferritantennenlaste schaltet gleichzeitig die Außenantenne ab und kann gleichzeitig mit einer anderen Taste gedrückt werden. UKW- und KML-Bereiche lassen sich getrennt abstimmen. Für die Festabstimmung stehen zwei weitere Tasten zur Verfügung. Das Aggregat vermeidet einen komplizierten Kupplungsautomaten und verwendet zur KML-Abstimmung einen Präzisionsdrehkondensator mit eingebautem Planetengetriebe. UKW-Abstimmung mit dem vollständigen Oszillatorteil und dem ersten ZF-Bandfilter befinden sich in einem Abschirmkästchen, auf dem die abgeschirmte Oszillatorröhre eingebaut ist. Die einzelnen Baugruppen, wie Tastenaggregat, Ferritantenne, Skala mit Drehkondensator usw., sind auch getrennt erhältlich. Ferner bringt die Firma ein kleines UKW-Filter in der Größe  $20 \times 20 \times 50$  mm heraus („BF 10“), das als Ratiodektorfilter die Bezeichnung „BF 11“ hat. Ein Kombinationsfilter für beide Zwischenfrequenzen stehen ebenfalls zur Verfügung („BF 12“). Als Ausführung „BF 12 spez.“ ist der letzte 10,7-MHz-Kreis

für die Ratiodektorschaltung ausgebildet. Ein anderes Klein-ZF-Filter mit den Abmessungen  $20 \times 20 \times 50$  mm für 468 kHz ist für Kofferempfänger bestimmt. W. Hütter liefert ferner einen kompletten Miniatur-UKW-Einbausuper in zwei verschiedenen Ausführungen, die sich leicht einbauen lassen und die beschriebenen Einzelteile verwenden.

### Skalen für Meßgeräte, Chassis

Das Skalenprogramm der Fa. Hans Großmann wurde wesentlich erweitert. Es umfaßt jetzt Skalen mit Preßstoffrahmen von 120 mm und von 74 mm Durchmesser, die sämtlich Staubschutz-Abdeckscheiben haben und so eine Beschädigung der Skaleneichung vermeiden. Die bisher schon erhältlichen Skalen von 70 mm und 54 mm Durchmesser können ebenfalls mit Preßstoffrahmen und Staubschutz-Abdeckscheibe geliefert und mit Plexiglaszeiger, Nasenkopfzeiger oder Zeigerscheibenköpfen ausgerüstet werden. Verschiedene Skalenblattausführungen stehen zur Verfügung. Für die Plexiglas-Kopfzeiger werden neue Meßgeräte-Knöpfe mit rücksseitigen Einpreßmuttern verwendet, die eine einwandfreie Montage des Zeigers ohne Gewindeausbrüche gewährleisten. Als Neuheiten erscheinen u. a. Aufbau-Kreisskalen mit  $180^{\circ}$ -Teilung, 65 mm Durchmesser (ohne Preßstoffrahmen), aus Aluminium, eloxiert, sowie ein Untersetzungsgetriebe 1 : 10 für Fein-Grobabstimmung und zahlreiche Meßgeräte-Knöpfe.

Hübsche Skalenblätter mit den Abmessungen  $55 \times 55$  und  $80 \times 80$  mm aus hell eloxiertem Aluminium mit  $180^{\circ}$ - und  $270^{\circ}$ -Einteilung bringt die Fa. Walter Zimmermann heraus. Das Einzelteile-Programm wurde ferner durch Pultchassis und verschiedene Miniaturchassis in zahlreichen Ausführungen erweitert. Buchsenleisten, Lötösenleisten usw. vervollständigen das Lieferprogramm.

### 17-cm-Schallplatten

Die Philips Ton Gesellschaft nahm die Fertigung von Schallplatten für 45 U/min auf. Sie haben einen Durchmesser von 17 cm und wiegen nur 40 g. Da das Zentrierloch mit einem Durchmesser von 38 mm ausgeführt ist, muß zum Abspielen eine passende Zentrierscheibe („Bobby“) verwendet werden.

Ebenso meldet Telefunken, daß im Starprogramm der Teldec schon 60 Titel der neuen Platte für 45 U/min verfügbar sind; 15 dieser Platten sind bereits mit einem neuen Füllschiffverfahren aufgenommen worden. Über dieses von Eduard Rhein entwickelte Verfahren berichtet die FUNK-TECHNIK noch ausführlich. Auch die Electrola GmbH führt jetzt die 17-cm-Platte, für die ein Repertoire von der Klassik über gehobene Unterhaltungsmusik bis zum Schlager vorgesehen ist.

### Flachgleichrichter

Die 220- und 250-V-Typen der SSF-Gleichrichter von Siemens & Halske (s. FT-KARTEI 1953, H. 14, Nr. 143/2) sind durch neue Typen höherer Belastungsfähigkeit ersetzt worden. Für das Karteiblatt wird in einem der nächsten Hefte ein Ersatzblatt veröffentlicht.

**Rosenthal RIG**

**Keramische Kondensatoren**  
für Rundfunk-Fernseh-  
und Kommerz. Geräte

**Keramische Bauteile**  
**Metallisierte Keramik**

**Festwiderstände**  
als Schichtwiderstände oder als Draht-  
widerstände glasiert, zementiert,  
lackiert und unlackiert.

**Potentiometer drahtgewickelt**  
und zementiert

**Rosenthal Isolatoren GmbH.**  
Selb / Bayern

# Elektro

HEIZ-UND WIDERSTANDSGESELLSCHAFT AG

# Sprechte

HAWE

**CHROMNICKELDRÄHTE**

EN 60 = HAWE 105 · CN 60 = HAWE 110 · CN 30 = HAWE 107

**KONSTANT-DRÄHTE**

AUCH EMAILLIERT UND UMSPONNEN

**MAGNETTONDRÄHTE**

FÜR SPRACHE UND MUSIK

**MENDEN / SAUERLAND**

FERNSPRECHER 2552 · FERNSCHREIBER 032156



## TEFIFON

DAS MODERNE UNIVERSALGERÄT FÜR

- TEFI-Schallbänder
- Normalschallplatten
- Langspielschallplatten
- Magnetton-Selbstaufnahme u. Wiedergabe

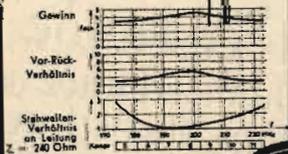
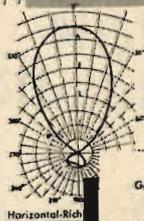
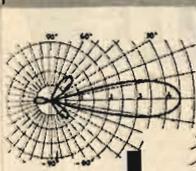
TEFIFON STS (Chassis) . . . . . DM 198,- | TEFI-Mikrofon DM 34.50

TEFI-Magnetton-Zusatz TTZ, | TEFI-Magnetton-  
bestehend aus Magnetkopf, | Kassette, Spiel-  
Aufnahmeverstärker u. Netzteil DM 365,- | dauer 22 Min. . . DM 22.50

Verlangen Sie unseren neuen Prospekt!

**TEFI-APPARATEBAU DR. DANIEL K.-G.**  
PORZ BEI KÖLN · STEINSTRASSE 17

# Hirschmann



16-Element-Breitband-Weitempfangsantenne

Für Kanal 5-11, daher auch bei Kanalwechsel und Eröffnung neuer Sender weiter verwendbar.



**ERFOLGREICHE ANTENNEN**

BITTE PROSPEKTE VERLANGEN

**RICHARD HIRSCHMANN**  
RADIOTECHNISCHES WERK  
ESSLINGEN AM NECKAR

ERNST ROEDERSTEIN SPEZIALFABRIK FÜR KONDENSATOREN GMBH LANDSHUT/B



KONDENSATOREN FÜR  
DIE FERNMELDE  
TECHNIK MOTOR  
KONDENSATOREN  
KLEINKONDENSA  
TOREN FUNKEN  
STORKONDENSA  
TOREN ALLSEITIG  
VERLÖTETE KON  
DENSATOREN HV  
ELEKTROLYTKON  
DENSATOREN KON  
DENSATOREN FÜR  
LEUCHTSTOFFRÖH  
REN · SCHICHT-UND  
DRAHTWIDERSTÄNDE

Der

*-punkt  
in  
unserer  
Fertigung  
1953*

RESISTA FABRIK ELEKTRISCHER WIDERSTÄNDE GMBH LANDSHUT/B

### Mikrodyn-Batterien

Außer den normalen Heiz- und Anodenbatterien liefert *Pertlix* die beliebten Mikrodyn-Batterien. Beispielsweise wurden durch diese Bauform das Gewicht und der benötigte Raum der Anodenbatterien bei etwa gleicher Kapazität auf über die Hälfte herabgesetzt.

### Nickel-Cadmium-Akkumulatoren

Die *Deutsche Edison-Akkumulatoren GmbH (Deac)* macht auf Ihre neuartigen, völlig gasdichten Nickel-Cadmium-Akkus kleiner und kleinster Kapazitäten aufmerksam. Diese neuartigen Akkus werden z. Z. in drei Bauformen hergestellt, und zwar mit Kapazitäten von 20 ... 150 mAh in knopfartiger Form, mit Kapazitäten von 220 und 450 mAh in zylindrischer (Stab-)Form und mit Kapazitäten von 1,7 ... 11 Ah in eckiger Form.

## FERNSEH-EMPFÄNGER 1953/54

Bis zum 15. 8. 1953 bekanntgewordene Ergänzungen zur Tabelle „Fernseh-Empfänger 1953/54“ (s. FUNK-TECHNIK Bd. 8 [1953], H. 16, S. I ... IV)

### Graetz

**F 8** / Tischgerät / 10 Kanäle + 2 Reserve / 220 V $\overline{\sim}$ , 150 W / eingebaute Antenne / Bildröhre: MW 43-43, 27x36 cm, sonst wie Graetz „F 6“ / Edelholzgehäuse, 565x465x510 mm.

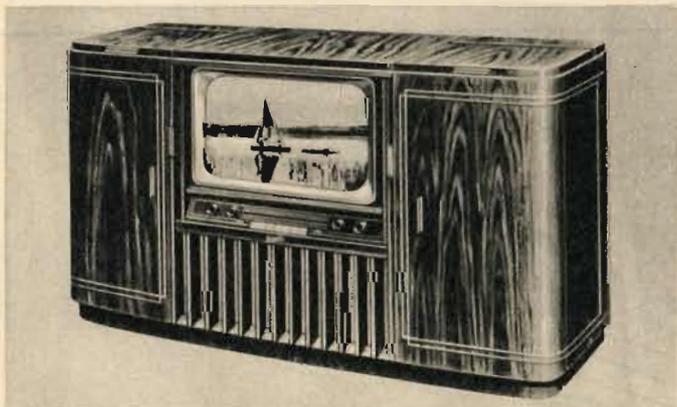
**F 10** / Truhe / elektrisch wie Graetz F 8 / Edelholzgehäuse mit Türen / 950x650x550 mm.

**F 12** / Luxus-Standgerät mit 26 Röhren und 6 Germaniumdioden / Bildröhre MW 43-61, Bildgröße 36x27 cm / Intercarrier / 3 perm.-dyn. Lautsprecher / Edelholzgehäuse mit Klappen, 700x1050x545 mm.

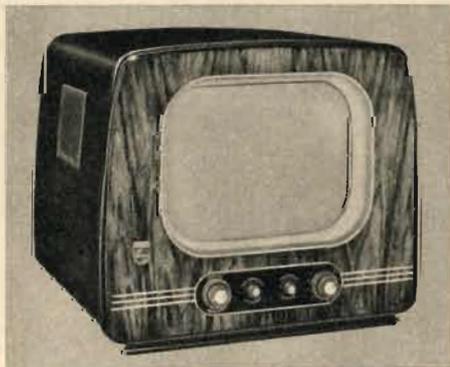
**F 14** / Luxus-Truhe / Kombinationsgerät mit übergroßer Bildröhre / Format 48x35 cm / mit Graetz „F 12“ und Spitzensuper „176 W“, einem 10-Plattenwechsler und Magnetongerät / Edelholz, 1070x1600x605 mm.

### Philips

**TD 1422 A** / Tischgerät / 10+2 Kanäle / 220 V $\overline{\sim}$ , 160 W / Bildröhre MW 36-44, 29x22 cm, Grauglas, Schmalbündeloptik / Intercarrier / 5-W-Orchesterlautsprecher / 22 Röhren einschließlich Bildröhre + 3 Germaniumdioden: PCC 84, PCF 80, 6xEF 80, PL 83, 3xECL 80, PL 81, PY 81, EY 51, 2xPL 82, ECH 81, PAEC 80, PY 82 / Frontplatte mit Chassis bilden eine feste Einheit / Helligkeit fernsteuerbar / Einbauantenne / Edelholzgehäuse, 430x480x420 mm.



Graetz „F 14“



Philips „TD 1422 A“

**TD 1726 A** / Tischgerät / elektrisch wie „TD 1422 A“, jedoch mit Bildröhre MW 43-43, 37x27 cm / Edelholzgehäuse, 480x550x530 mm.

**TD 1727 A** / Truhe / elektrisch wie „TD 1422“ / Chassis total herausnehmbar / Bildröhre MW 43-43, 37x27 cm / zusätzlich: 6-W-Doppelmembran-Breitbandlautsprecher / Edelholzgehäuse, 990x610x480 mm.

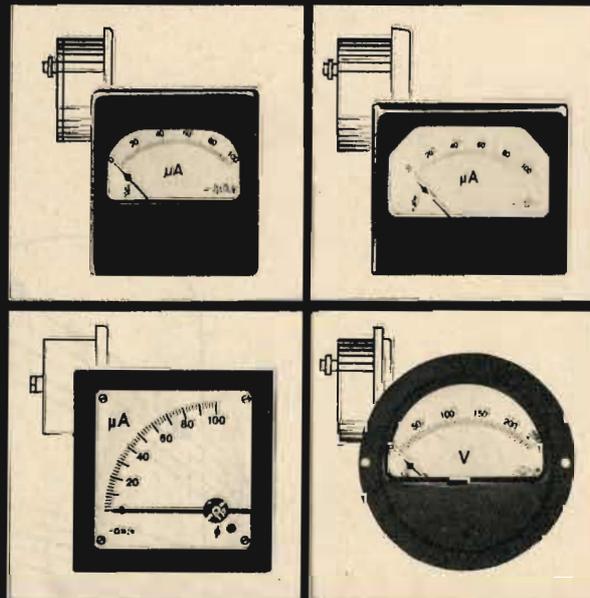
### Saba

Schaunstand W III; ist auch als Tischgerät mit einem Lautsprecher lieferbar / Edelholzgehäuse, 618x463x460 mm.



**DEUTSCHE  
INDUSTRIE AUSSTELLUNG  
BERLIN 1953** 26. SEPTEMBER  
BIS 11. OKTOBER

### Neue Typen!



### Messinstrumente

Rund-, Quadrat- und Rechteckformen  
Leistungsmesser – Frequenzmesser  
Vielfach-Messgeräte – Röhrenprüfgeräte  
Kondensatoren für Leuchtstofflampen  
Bitte fordern Sie Listen!

 **NEUBERGER**

FABRIK ELEKTRISCHER MESSINSTRUMENTE · MÜNCHEN  
Rundfunk-Ausstellung Düsseldorf, Halle N 4, Stand Nr. 35

## RUNDFUNK-EMPFÄNGER 1953/54

Bis zum 15. 8. 1953 bekanntgewordene Ergänzungen zur Tabelle „Rundfunk-Empfänger 1953/54“ (s. FUNK-TECHNIK Bd. 8 [1953], H. 15, S. I... XI).

### Graetz

**170 W** / UKW-Super mit 7 Drucktasten für UKML und drehbarer Ferritantenne / mit optischer Anzeige / Röhrenbestückung: EC 92, 2 × EF 41, ECH 81, EABC 80, EL 84, EM 80.

Doppelte Störbegrenzung / Ratiodektor / Schwungradantrieb / Klangregler mit optischer Anzeige, stetig regelbar / 6-W-Ovallautsprecher / Einschaltmöglichkeit für Tonzusatzgeräte durch besondere Taste / Nußbaumgehäuse.

**178 W** / Fonotruhe / enthält UKW-Mittelsuper „171 W“ und leistungsfähigen 10-Plattenwechsler sowie eine Breitband-Lautsprecherkombination / etwa 80 cm hohe Edelholzttruhe.

### Grundig

**2042 W** / Heimempfänger mit 6 Drucktasten für UKML / Röhrenbestückung: EC 92, ECH 81, 2 × EF 93, EABC 80, EL 41, EM 85, TrGl B 250 C 75.

Ratiodektor / 100-MHz-Bandpaß / getrennte stetig regelbare Baß- und Höhenregister mit optischer Anzeige / Schwungradantrieb / beleuchtete Negativskala / eingebaute Zwillingsantenne für alle Bereiche / Multioktavlautsprecher / Edelholzgehäuse.

**5040 W** / wird als 540 GW auch in Allstrom-Ausführung geliefert. Technische Daten folgen.

**5050 W** / wird auch ohne FS-Tonteil geliefert.

**5040 W** / ist auch mit 10fach-Plattenspieler lieferbar.

### Lorenz

**MS 1** / Musikttruhe mit Drucktasten-UKW-Vorstufensuper und 3-Touren-Plattenspieler / 6 Drucktasten / UKML / 6-(9)-Kreise / Ratiodektor / Röhrenbestückung: ECC 81, ECH 81, EF 93, EABC 80, EL 41, EM 85, EZ 80.

UKW-Vorstufe / Ratiodektor mit Störunterdrückung, 2-Stufen-Schwundregelung / Magischer Fächer / stetig regelbare Tonblende / Sprache-Musik-Schaller / Gegenkopplung / eingebauter UKW-Dipol / Wechselstrom 110 ... 220 V.

E 1 / lief bisher unter der Bezeichnung „Adria“ im Schaub-Programm.

### Nora

**Paganini W 948** / Heimempfänger mit 5 Drucktasten für UKML / 6-(9)-Kreise / Ratiodektor mit Röhrendioden / Bestückung: EF 80, EC 92, ECH 81, EF 41, EABC 80, EL 41, AZ 41, EM 80.

Eingebaute Antenne für alle Bereiche / stetige Klangregelung im Gegenkopplungszweig / perm.-dyn. Lautsprecher / Holzgehäuse.

### Schaub

**SG 55** / UKW-Großsuper mit durchgehendem Rundfunk-Wellenbereich / Ferritantenne mit Vorstufe / eingebaute Antenne für alle Bereiche / 2 Lautsprecher / 7 Drucktasten für sechs Bereiche, davon 3 KW-Bänder / 8-(11)-Kreise / Röhrenbestückung: 2 × EF 94, 2 × EC 92, ECH 81, EF 93, EABC 80, EL 12, EM 71, AZ 12, 1 Kristalldiode.

AM-Bandfilter-Eingang / für UKW eine HF-Vor- und 3-ZF-Stufen / Doppelstörunterdrückung / optische Anzeige haben: Klangblende, Baß- und Höhenregelung / Bandbreite (stetig regelbar) / Spezial-Hochton-Lautsprecher abschaltbar / eingebaute Antenne für alle Bereiche sowie Ferritantenne mit Vorstufe und optischer Stellungsanzeige / UKW-Kanaleinteilung / Edelholzgehäuse.

**Transatlantik 55** / UKW-Spitzensuper mit AM- und FM-Vorstufe / Ferritantenne mit Vorstufe / Ortssendertaste / 3 eingebaute Lautsprecher / Röhrenbestückung: 2 × EC 92, 2 × EF 93, ECH 81, EF 94, EBF 80, EL 12, AZ 12, EM 85, 2 Kristalldioden.

10 Drucktasten für 6 Bereiche / U, 3 × K, M, L / Doppelstörunterdrückung / 4fach-AM-Schwundregelung / optische Anzeige haben: Bandbreite, Baßregister, Höhen- und Tiefenregelung, KW-Lupe und Ferritantenne / Umschalter von Hoch- auf Peilantenne / abschaltbare Rauschunterdrückung / Einbaumöglichkeit für FS-Teil mit ZF-Anschluß für Bildzusatzgerät.

**Pirol 55** / Allstrom-Einkreiser mit kapazitiv-induktiver Entdämpfung / 3-Röhren-Funktionen in Doppelröhre UEL 71 und Selengleichrichter / stetig veränderbare Antennenkopplung / Bereiche M, L / 3fach-Antennenanpassung / Gegenkopplung / perm.-dyn. Lautsprecher / beleuchtete Durchsichtsskala / Preßstoffgehäuse.

**Adria 55** / nun im Holzgehäuse und mit Sprache-Musikschalter.

**Oceanic 55** / anderes Gehäuse.

### Tonfunk

**Violetta W 312** / Spitzensuper für UKML und FS-Ton / 7-(11)-Kreise / Ortssendertaste / Gegentaktendstufe / Röhrenbestückung: 2 × EC 92, ECC 81, 2 × ECH 81, EABC 80, 2 × EL 84, EM 4, TrGl B 250 C 120.

Mit 3 Lautsprechern / sonst wie Violetta 303 F.



# REX

## der 3-Touren-Zehn-Plattenspieler

*von Heute und schon für Morgen*

spielt jede Schallplatte von 16 cm bis 30,5 cm Durchmesser selbsttätig gemischt - für Geschwindigkeiten von 33 1/3, 45 und 78 U/min. - Plexigum-Tonabnehmer mit 9g Auflegewicht - 3-stufiger Klangregler - für Wechselstrom 110-125/220-240 Volt, 50 Per. - Maße: 320x265x130 mm

Verkaufspreis: DM 170,-



### Perpetuum-Ebner

## S.A.F. BAUTEILE

für die Nachrichten-Technik



### Rundfunkgleichrichter

SUDDEUTSCHE APPARATE-FABRIK G.M.B.H. NURNBERG

## Genoton

### DER TONTRÄGER FÜR MAGNETISCHE SCHALLAUFEICHNUNG

☆

*Wie Liefern:*

**GENOTON TYPE Z**

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 unser einschlägiges Prospektmaterial



ANORGANA G.M.B.H. GENDORF · OBB.

Bitte, besuchen Sie uns auf der Großen Deutschen Rundfunk-, Phono- und Fernseh-Ausstellung Düsseldorf in der Halle N 2, Stand 115

## EINBAU - KIPPSCHALTER WELLENSCHALTER



FÜR  
RUNDUNK- UND  
MESSGERÄTE

Verlangen Sie bemustertes Angebot

### BAR ELEKTROWERKE · GMBH

SCHALKSMUHLE i. WESTF.



TELO-ANTENNENFABRIK  
HAMBURG WANDSBEK

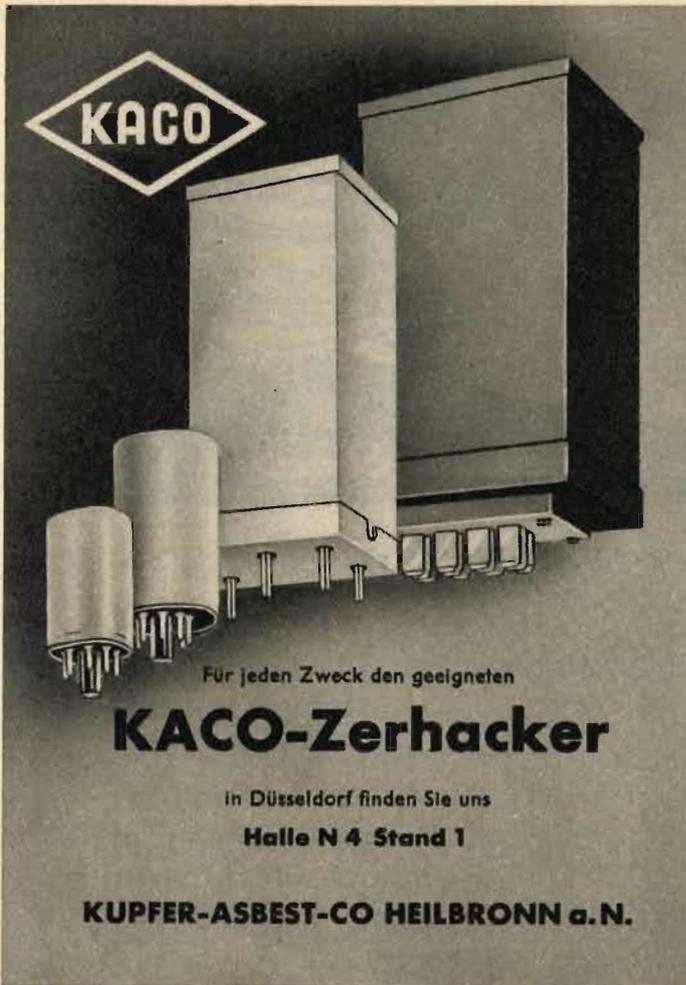
Hohe Leistung, leichte  
Installation mit einem  
Stab, einem Kabel, ei-  
ner Anschlußdose für  
KML/UKW/FS-Empfang

Darum

## besser hören, besser sehen

mit

### TELO-ANTENNEN



**KACO**

Für jeden Zweck den geeigneten

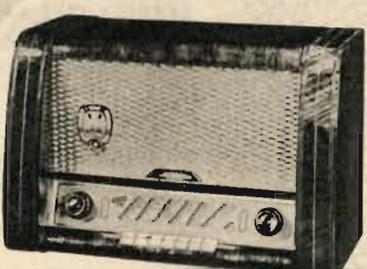
**KACO-Zerhacker**

In Düsseldorf finden Sie uns  
**Halle N 4 Stand 1**

**KUPFER-ASBEST-CO HEILBRONN a.N.**

**TONFUNK Radio**  
bringt  
zur neuen Saison  
1953/54

Die zukunftsicheren  
Rundfunkgeräte mit



**FERNSEHTONZUSATZ**



**FERNSEH BILDGERÄT**

jederzeit zu ergänzen  
mit dem modernsten

**TONFUNK violella**

zur leistungsfähigen  
**FERNSEH ANLAGE**  
preiwert · vielseitig · fortschrittlich

**Handbuch des Rundfunk- und Fernseh-Großhandels 1953/54**

Das jetzt erschienene HANDBUCH DES RUNDFUNK- UND FERNSEH-GROSS-HANDELS 1953/54, herausgegeben vom Verband Deutscher Rundfunk- und Fernseh-Fachgroßhändler (VDR) E. V. (VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH, Berlin-Borsigwalde), Preis DM 3,—, ist ein Wegweiser durch die vielseitige Produktion der deutschen Rundfunkindustrie. Mit seinen 244 Seiten bietet es ein komplettes Bild des Rundfunkempfänger- und Fernsehgeräte-Programms der neuen Saison. Auch Fonogeräte, Musiktruhen, Lautsprecher, Kraftverstärker und sonstige Zubehörteile sind systematisch mit wichtigen technischen Daten aufgeführt. Der Katalog ist im wahrsten Sinne eine „Funkausstellung im Taschenformat“.

Der Rundfunkindustrie, dem Fach-Groß- und -Einzelhandel und dem Mann der Werkstatt ist damit ein unentbehrliches Nachschlagewerk in die Hand gegeben, das auch Auskunft über die Preise gibt. Dem wirtschaftlich interessierten verschafft der Katalog ein Bild von der Leistung der deutschen Rundfunkwirtschaft. Als Gemeinschaftsarbeit des Rundfunk- und Fernseh-Fachgroßhandels, der im VDR zusammengeschlossen ist, zeigt er das erfolgreiche Bemühen um die Rationalisierung.

**FT - BRIEFKASTEN**

H. F., Bremen

Wie kann ich die Frequenz eines Röhrentongenerators mit Transformatorrückkopplung für die Verwendung in elektronischen Musikgeräten berechnen?

Genau wie bei Hochfrequenz errechnet sich die Resonanzfrequenz aus den Daten der Schwingkreise. Dabei ist es gleichgültig, ob der frequenzbestimmende Kreis im Anodenkreis oder im Gitterkreis des Tongenerators liegt. Als Beispiel seien die Werte für einen Tongenerator mit  $T = 130,8$  Hz durchgerechnet. Die Parallelkapazität nehmen wir zu  $2 \mu F$  an. Dann ergibt sich aus der Resonanzformel

$$L = \frac{1}{4 \pi^2 f^2 \cdot C} = \frac{1}{15,8 \cdot 130,8^2 \cdot 2 \cdot 10^{-6}} = \frac{10}{5,41} = 1,85 \text{ H}$$

Die Windungszahl läßt sich nunmehr nach Formel 4 in der FUNK-TECHNIK

H. 4/53, S. 121, berechnen. Es ergibt sich  $w = 1000 \sqrt{\frac{L}{K}}$ .

Darin ist  $w$  die Windungszahl,  $L$  die Induktivität in H und  $K$  der Kernfaktor, der der dortigen Tabelle zu entnehmen ist. Für einen Eisenkern M 42/15 mit 0,5 mm Luftspalt ergibt sich eine Windungszahl

$$w = 1000 \sqrt{\frac{1,85}{0,43}} = 2070.$$

Die Drahtstärke richtet sich nach dem zur Verfügung stehenden freien Raum.

H. W., Berlin

Kann man die Ferritantenne auch auf Kurzwellen anwenden?

Die Ferritantenne ist für die Mittelwelle gedacht und findet dort ihre hauptsächlichste Anwendung. In diesem Bereich bringt sie durch ihre Richtwirkung eine Verbesserung der Trennschärfe des Empfängers und auch eine Herabsetzung der Störungen. Nach unseren Erfahrungen kann man sie auch mit Erfolg bis zu etwa 40 m Wellenlänge anwenden. Unter 40 m Wellenlänge steigen die Verluste so stark an, daß kein brauchbarer Empfang mehr erzielt werden kann.

F. O., Münster

Ich habe mir aus Frankreich einen Satz Einzelteile für den Selbstbau eines Fernsehempfängers mitgebracht. Kann ich diesen Empfänger nach seiner Fertigstellung auch in Deutschland betreiben?

Selbstverständlich läßt sich ein französisches Gerät in Deutschland verwenden, allerdings müssen Sie die Zeilenfrequenz auf die in Deutschland übliche Norm von 15,625 kHz herabsetzen. Wir möchten außerdem auf den Aufsatz in FUNK-TECHNIK, Bd. 8 [1953], H. 2, S. 44, hinweisen, in dem ein sehr einfacher französischer Fernsehempfänger beschrieben ist. In diesem Beitrag sind die Maßnahmen erörtert, die für eine erfolgreiche Umstellung auf deutsche Verhältnisse erforderlich sind. Da uns Ihr Schaltbild nicht zur Einsichtnahme zur Verfügung steht, können wir leider nicht übersehen, ob auch eine Umpolung des Video-Gleichrichters durchgeführt werden muß. Sie erhalten sonst unter Umständen negative Bilder.

Aufnahmen vom FT-Labor: Schwahn u. Kunze (5), Möller (11). Zeichnungen vom FT-Labor nach Angaben der Verfasser: Beumelburg (11), Kortus (8), Trester (18), Ullrich (9). S. 506 ... 514, 535 ... 537, 539 ... 541, 543, 556, 558, 561, 563 ... 568 ohne redaktionellen Inhalt

Verlag: VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH, Berlin-Borsigwalde (Westsektor), Eichborndamm 141—167, Telefon: Sammelnummer 49 23 31. Telegrammschrift: Funktechnik Berlin. Chefredakteur: Curt Rint (z. Z. Urlaub), Berlin-Charlottenburg; Stellvertreter und Chefredakteur: Werner W. Dieffenbach, Kempten/Allgäu. Telefon 2025, Postfach 229. Verantwortlich für den Anzeigenteil: Carl Werner, Berlin. Nach dem Pressegesetz in Österreich verantwortlich: Dr. W. R. o. b., Innsbruck, Falmerayerstraße 5. Postscheckkonten FUNK-TECHNIK: Berlin, PSchA Berlin West Nr. 2493; Frankfurt/Main, PSchA Frankfurt/Main Nr. 254 74; Stuttgart, PSchA Stuttgart Nr. 227 40. Bestellungen beim Verlag, bei den Postämtern und beim Buch- und Zeitschriftenhandel. FUNK-TECHNIK erscheint zweimal monatlich mit Genehmigung der französischen Militärregierung unter Lizenz Nr. 47/4d. Der Nachdruck von Beiträgen ist nicht gestattet. Die FUNK-TECHNIK darf nicht in Lesezirkel aufgenommen werden. Druck: Druckhaus Tempelhof, Berlin.

Gutschein für eine kostenlose Auskunft FUNK-TECHNIK Nr. 17/1953

6  
SARLO

**„BAKELITE“-Gehäuse...**

...VERFEHLEN IHRE *Wirkung* NIE !



**BAKELITE GESELLSCHAFT M.B.H.**  
**LETMATHE**

**PERTRIX**



Eine technische Glanzleistung ist die Pertrix-Mikrodyn-Batterie mit ihren besonderen Vorteilen.

Geringes Gewicht, kleine Abmessungen, gute Kapazität und Spannungslage, lange Lagerfähigkeit.

Pertrix-Mikrodyn-Batterien haben deshalb in der Rundfunktechnik weltweite Bedeutung erlangt.



Px-5008/1

**PERTRIX-UNION GMBH**  
**FRANKFURT MAIN**



**Funkentstör-  
Prüfgerät**



**WEGO-WERKE • FREIBURG I. BR.**  
RINKLIN U. WINTERHALTER      WENZINGER STRASSE 32

**RHENA-  
BAUELEMENTE**

- Feinsicherungen*
- Sicherungshalter*
- Lötösenleisten*
- Montageplatten*
- Buchsenleisten*
- Bauteile für Gestell-Aufbau*
- Chassis-Bauteile*
- Skalen-Blätter*
- Skalen-Lampenfassungen*

**WALTER ZIMMERMANN**  
Elektrotechnische Spezialfabrik  
**BINGERBRÜCK / RHEIN**

## Mehr wissen, mehr leisten, 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

— soeben erschienen —

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

Unsere Erfahrungen garantieren für Ihre Fortschritte! Fordern Sie kostenlose ausführliche Prospekte an!

### Unterrichtsunternehmen f. Radiotechnik

Inhaber: Ing. Heinz Richter  
Güntering 3 · Post Hechendorf · Pilsensee/Obb.

**RAVE-**  
Broschüren seit 20 Jahren!  
Gerätebücher  
Reparaturbücher  
Teilzahlungsblocks



RADIO-VERLAG  
**EGON FRENZEL**  
(21 a) GELSENKIRCHEN · Postfach 354/C

## GLIMMER-KONDENSATOREN



Asbestisolierte Leitungen, Litzen, Kabel und Spezialleitungen (auch mit Silicon und Feuchtigkeitsschutz), Asbest-Heiz- und Widerstandskordeln, Hochohm-kordeln, Widerstände

**Monette-Asbestdraht GmbH.**  
Zweigniederlassung Marburg (L.) · Tel. 27 17

## TRANSFORMATOREN

für jeden Zweck

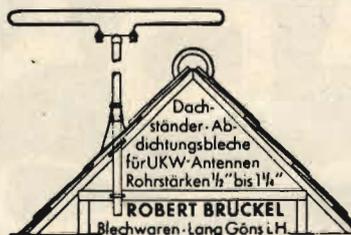
- Rundfunktrafos
- Sendetrafos
- Verstärkertrafos
- Fernsehtrafos
- Hochspannungstrafos
- Spezialtrafos

Sonderanfertigung, ohne Preisaufschlag.  
Nach Muster oder technischen Daten.

**ELEKTRO-GERÄTEBAU**  
**HARRY MORCHE**  
ESSLINGEN/N.

## SONDERANGEBOT!

Perm. dyn. Lautspr. NT/4-210-6 Watt  
Hawi-Membr., 2 Pkt. Zentr. DM 16,-  
Dieselbe Ausführung m. Hochtonkegel  
als Breitbandlautsprecher DM 19,-  
Perm. dyn. Lautspr. NT/3-185-4 Watt  
Hawi-Membr., Gewebezent. Membr. DM 12,-  
Perm. dyn. Lautspr. NT/2-185-3 Watt  
Hawi-Membr., Gewebezent. Membr. DM 9,-  
Alle Systeme eignen sich besonders als Zweit-  
lautspr. u. zur Herstellung v. Schallgruppen  
Lautspr.-Reparaturen aller Größen u. Fabrikate  
schnell, fachmännisch und preiswert  
Lautsprecher-Werkstätten **B. Nienaber**  
Hamm Westf., Wilhelmstr. 19 (Eing. Kampstr.)



## ELEKTRONIK

Kathodenstrahlröhren

**ING. GERHARD HILLE**  
MÜNCHEN-GROSSHADERN  
Kornwegerstraße 14



**Melafon**  
Me-tall-La-ck-Fo-lie

**Palafon**  
Pa-ppe-La-ck-Fo-lie

für Schallaufnahmen der Industrie,  
Tonstudios, Radiosendungen und Amateure

**WILLY KUNZEL** · Tonfolienfabrik  
Berlin-Steglitz, Heesestraße 12

## Führender Importeur in Holland

auf dem Radio-Gebiet sucht Verbindung mit leistungsfähiger  
Fabrik für Radio- und Fernseh-Geräte zwecks Alleinverkauf

Angebote erbeten unter F. I. 7055

## Verkäufe

## Kaufgesuche

## Chiffreanzeigen

Adressierung wie folgt: Chiffre . . . FUNK-TECHNIK,  
Berlin-Borsigwalde, Eichborndamm 141-167

### Magnetofon-Motoren

Synchron-Tonmotoren, selbstanlaufend, m. Ton-  
rolle f. 19 oder 38 cm/sec! Kompl. Triebwerke!  
Liste anfordern unter F. N. 7059

Zu verk. a. Priv.-Bes., neuw.: 2 Mavo-  
meter G u. GW m. 15 Wid., 3 Galvano-  
meter 20, 50, 25-0-25  $\mu$ A, 1 Dreheisen-  
amperemeter 100  $\varnothing$  0,5 A Eb., 1 Dreh-  
eisenvoltmeter 100  $\varnothing$  250 V Eb. Anfr.  
erbeten unter F. O. 7060

Masse- und Schichttonbänder mit und  
ohne Spulen wegen Auflösung des Lagers  
preiswert zu verkaufen. Anfragen er-  
beten unter F. E. 7051

**Röhren-Hacker** schickt Ihnen sofort kosten-  
los die neueste Röhren- und Material-  
Preisliste. Berlin-Neukölln, Silberstein-  
straße 15, Ruf 62 12 12. Sie kaufen dort  
sehr günstig!

Loewe Opta „Rheingold 53“, fabrikneu mit  
Garantie, aus Privathand zu bes. günstig.  
Preis zu verk. Angeb. unter F. D. 7050

## Elektro-Isolierwerke Schwarzwald A.G.

Villingen

Waldstraße 51 · Telefon 31 86

Kunststoffdrähte und -litzen  
Kunststoff-Mehrfachlitzen,  
auch zweifarbig  
Kunststoff-Isolierschläuche  
Profile aus Kunststoff  
Seidenlackdrähte u. -litzen  
Gewebehaltige Isolierschläuche  
abgeschirmte Leitg. u. Schläuche  
Ölleinen, Ölseide parallel  
und diagonal  
Ölpapier in Fabr.-Breit. u. Bänd.

## GRAWOR-Laufwerke

für Normal- und Langspielplatten in  
W und GW zeigen wir Ihnen während  
der FUNK AUSSTELLUNG in  
Düsseldorf am Stand 4 in Halle 5 A.

## GRAWOR-Vertrieb

Wuppertal-E., Brückenstraße 6



### Radio-Stoffe Geflechtlitze

J. TROMPETTER, Overath/Köln

## Stabilisatoren

und Eisenwasserstoffwiderstände  
zur Konstanthaltung von  
Spannungen und Strömen



**Stabilovolt**  
GmbH.

Berlin SW 61  
Tempelhofer Ufer 10  
Tel. 66 40 29

## Alle Vorteile gelten —

beim Einkauf  
nach unserer Röhren-  
Preisliste mit Rundfunk-  
Einzelteilen

RADIO-RÖHREN-GROSSHANDEL  
**H. KAETS**  
Berlin - Friedenau  
Schmargendorfer Str. 6  
Telefon 83 22 20

## BESTELLSCHEIN

Liefern Sie aus dem

**VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH.**  
Berlin-Borsigwalde (Westsektor)

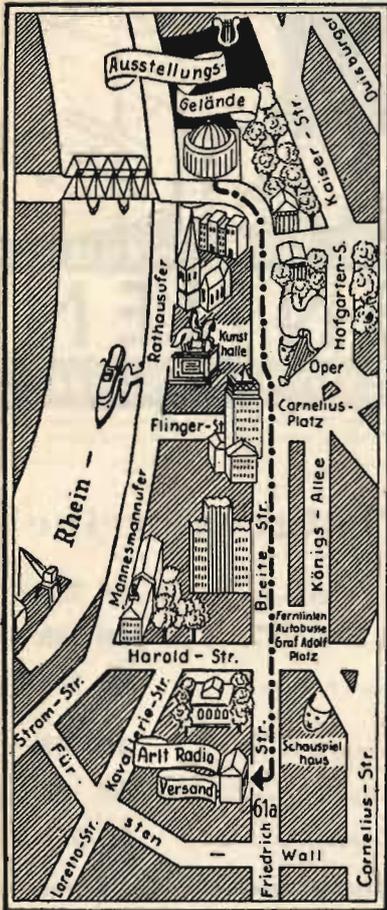
Expl. **HANDBUCH FÜR HOCHFREQUENZ- UND  
ELEKTRO-TECHNIKER** 2. BAND

Den Betrag von DM 15,— je Exemplar habe ich auf Ihr Post-  
scheckkonto Berlin West Nr. 7664 überwiesen — bitte ich durch  
Nachnahme unter Berechnung der Portokosten zu erheben.  
(Nichtgewünschtes bitte streichen.)

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

Genaue Anschrift: \_\_\_\_\_

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



# Funk-ausstellung

IN  
**DUSSELDORF**

Wir laden unsere Geschäftsfreunde herzlichst ein, uns anlässlich der Düsseldorfer Funkausstellung in unserem im Zentrum der Stadt, in der Friedrichstr. 61a, gelegenen Betrieb zu besuchen, damit wir Sie selbst auch persönlich begrüßen können.

Unser großer Katalog mit über 7000 Artikeln ist sofort greifbar; er kostet wiederum, trotz des vergrößerten Umfangs, 1,- DM Schutzgebühr, die bei Warenkauf in Höhe von 20,- DM voll an-gerechnet wird. Zu diesem Zwecke liegt dem Katalog ein Gut-schein über 1,- DM bei.

Besichtigen Sie unser einzigartiges Angebot in Meßgeräten, Meßinstrumenten und sonstigen Neuerungen. — Sie werden von der Fülle des angebotenen Materials stark beeindruckt werden.

## Aelt Radio Versand Walter Aelt

handelsgerichtlich eingetragene Firma

Düsseldorf, Friedrichstraße 61a, Fernsprecher: 2 31 74  
 Ortsgespräche: 1 58 23, Postscheck: Essen 373 36

Berlin-Charlottenburg 1, Kaiser-Friedrich-Straße 18b  
 Fernsprecher: 34 66 05, Postscheck: Berlin West 164 20

# Röhren

ALLER ART

IN BEKANNTER QUALITÄT  
 UND PREISWÜRDIGKEIT



RÖHRENSPEZIALDIENST  
**GERMAR WEISS**  
 IMPORT-EXPORT  
 FRANKFURT AM MAIN  
 TELEFON: 33844  
 TELEGR.: RÖHRENWEISS

## AUFBAU-KREIS-SKALEN

mit und ohne Fein/Grob-Getriebe,  
 Untersezung 1:10

sämtlichst mit Abdeckrahmen und  
 Staubschutzscheiben in 120, 74  
 und 54 mm — Skalenblätter  
 jeder gewünschten Ausführung in  
 Celluloiddruck od. Resopalgra-  
 vur. Skalen in eloxierter, geätzter

Metallausführung mit und ohne Fein/  
 Grobtrieb, 65

MESSGERÄTE-DREHKNÖPFE in griffliger  
 Ausführung

HOCHFREQUENZ - KERAMIK: Lecher-  
 leitungen und Lecher-Schwing-  
 kreise, keramisch versilbert —  
 vers. ker. Flachspulen für Mini-  
 atursender — ker.

Verdrahtungsträger versch. Ausführung  
 mit vers. Lötösen. Röhren 6 BQ 7 für  
 galv. Cascade-Verstärker am Lager  
 Fordern Sie ausführl. Druckschriften von

**HANS GROSSMANN** Funktechnische  
 Spezialerzeugnisse  
 Hannover-Linden, Haasemannstr. 12, Tel. 4 29 93

ALTESTE SPEZIALFABRIK FÜR ANTENNEN UND BLITZSCHUTZAPPARATE

**KATHREIN**  
**Allbereich-**  
**RUNDFUNKANTENNEN**

FÜR EINZEL- UND  
 GEMEINSCHAFTSEMPFANG

**KATHREIN**  
 ANTON KATHREIN · ROSENHEIM (OBB.)

ALTESTE SPEZIALFABRIK FÜR ANTENNEN UND BLITZSCHUTZAPPARATE

## konzentr. Hochfrequenz-Steckverbindung 13 mm Ø



### Kapazität pF (1 MHz)

Stecker: 1,5  
 Buchse: 1,1  
 Kupplung: 2,8  
 $I_{g0} (1 \text{ MHz}) < 3 \cdot 10^{-3}$   
 Ableitwiderstand:  $\Omega > 10^{15}$   
 Durchschlagfestigkeit:  $> 2,5$   
 kV eff (50 Hz)

**Labor-Schutz** · G. Schützinger **Stuttgart-N.**, Azenbergstrasse 19  
 elektrotechn. Labor- u. Prüffeld-Bedarf

## WZ-Kleinelyt

Qualitäts- Elektrolytkondensatoren  
 mit kleinsten Abmessungen

**Wilhelm Zeh K.G.**  
 Freiburg i. Br.



Glimmlampen  
 Glättungsröhren  
 Spannungsprüfer  
 Blitzröhren  
 Photozellen

Erzeugnisse  
 der  
 Vakuum-  
 Technik

**VAKUUMTECHNIK G. M. B. H.**  
 Erlangen · Rathenastraße 16

## KONTAKT-METALL 99

Silberleitung für Kleinstgeräte

Die raumsparende Silberleitung für den Bau von  
 Kleinstgeräten aller Art, ferngest. Modellen u. a.

5 gr. Probeflasche mit Spezialpinsel  
 und genauer Bedienungsanweisung 2,75  
 • PROSPEKT KOSTENLOS •

**HANS W. STIER** · BERLIN SW 29  
 Hasenheide 119 Postscheck: 399 37



GEFASST u. UNGEFASST in allen TYPEN

**BADISCHE INDUSTRIE  
 EDEIESTEIN GESELLSCHAFT**

BADEN **ELZACH** SCHWARZWALD

Lembeck-  
Drucktasten-  
super  
Olympia „T“



Das Lembeck-Programm:

- Lembeck-Sesselsuper
- Lembeck-Atlantis
- Lembeck-Phono-Schatulle
- Lembeck-Europa-Export
- Lembeck-Olympia „T“
- Lembeck-Kamerad

Wer Lembeck hört — auf Lembeck schwört!

**Lembeck - Radio - Werke**  
Braunschweig

Mehr  
Sender  
besser  
hören

mit **WISI**

UKW · KURZ-MITTEL-LANG · FERNSEH ·

**ANTENNEN**

WILHELM SIHN jr. KG NIEFERN/Baden

Bitte besuchen Sie uns auf unserem Stand Nr. 104/110 in Halle N 2 auf der Großen Deutschen Rundfunk-, Phono- und Fernseh-Ausstellung in Düsseldorf

## Eine neue Prüfgerätereihe!

### VIDEOTEST

UKW-, FM- u. Fernsehprüfsender mit Balkengenerator . . . . . DM 278.—

### VARIOTEST

AM-Prüfsender mit allen Vorzügen ZF-Dehnung usw. . . . . DM 88.—

### OKTAMETER

Der Meßplatz! Vereint 8 wichtigste Prüfgeräte . . . . . DM 288.—

### SPION

Fehlersuche durch Signalgeber komb. mit Wid., Kond. und Spannungsprüfer . . . . . DM 48.—

### PILOT

Ein „Schnell“-Eichprüfer. Alle wichtigen Frequenzwerte . . . . . DM 48.—

### OSZILLOGRAPH

Erlaubt moderne Untersuchungsmethode mit 9 cm Röhre . . . . . DM 298.—

Alleinvertrieb: **NORDFUNK-VERSAND** · (23) Bremen  
An der Weide 4/5 · Tel. 24921 · Düsseldorf, Halle N 3, Stand 64

## RIMAVOX

Das ideale **Amateur-Tonbandgerät** zum Selbstbau



Farmschön — Preiswert — Zuverlässig

Für 110 220 V Wechselstrom · Bandgeschwindigkeit 19 cm/sec. und 9,5 cm/sec.

**I. EINBAUGERÄT** Preis des kompletten Bausatzes **DM 270,—**

Bestehend aus: **1. Mechanischer Bausatz** einschl. Motor und Verstärkerchassis (fertig zusammengebaut und lauffertig)

**2. Elektrischer Bausatz** kompl. Einzelteile einschließlich Röhrensatz und 3 AEG-Köpfe, mit eigenem Netzteil

**Baumappe** mit Schaltung, genauen Verdrahtungsplan u. ausführl. Baubeschreibung **DM 3,—**

**II. KOFFERGERÄT** Preis des kompletten Bausatzes **DM 397,—**

Bestehend aus: **1. Mechan. u. Elektr. Bausatz** (wie oben beschrieben)

**2. Ergänzungsbauatz** kompl. Einzelteile einschließlich Röhre und perm.-dyn. Lautsprecher für Endverstärker

**3. Koffer** fertig überzog. m. Beschlägen u. Lautspr.-Abdeck.

**Baumappe** mit Schaltung, genauen Verdrahtungsplan u. ausführl. Baubeschreibung **DM 3,—**

Fordern Sie bitte den Prospekt Ri an.

**RIM-Basteljahrbuch 1953** gegen Voreinsendung von . . . . . **DM 2,—**

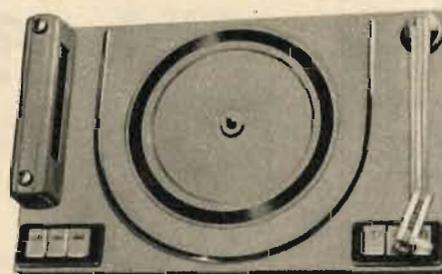
(Postcheckkonto München Nr. 13753) kostenlose Zustellung

**RADIO-RIM**

Versandabteilung · München 15 · Bayerstr. 25b

## Das neue Drucktasten-Chassis

Modell 253



Moderne  
Form,  
technisch  
unüber-  
troffen

Kurt Schröder · Berlin-Neukölln · Finowstr. 27



**PEIKER**

KRISTALL-HOCHTON-

**Lautsprecher**

UND ANDERE NEUHEITEN AUF DER

GROSSEN DEUTSCHEN  
RUNDFUNK-AUSSTELLUNG DUSSELDORF

HALLE 3 STAND 42

**H. PEIKER BAD HOMBURG V.D.H.**

MAX BRAUN erkannte die Situation richtig:

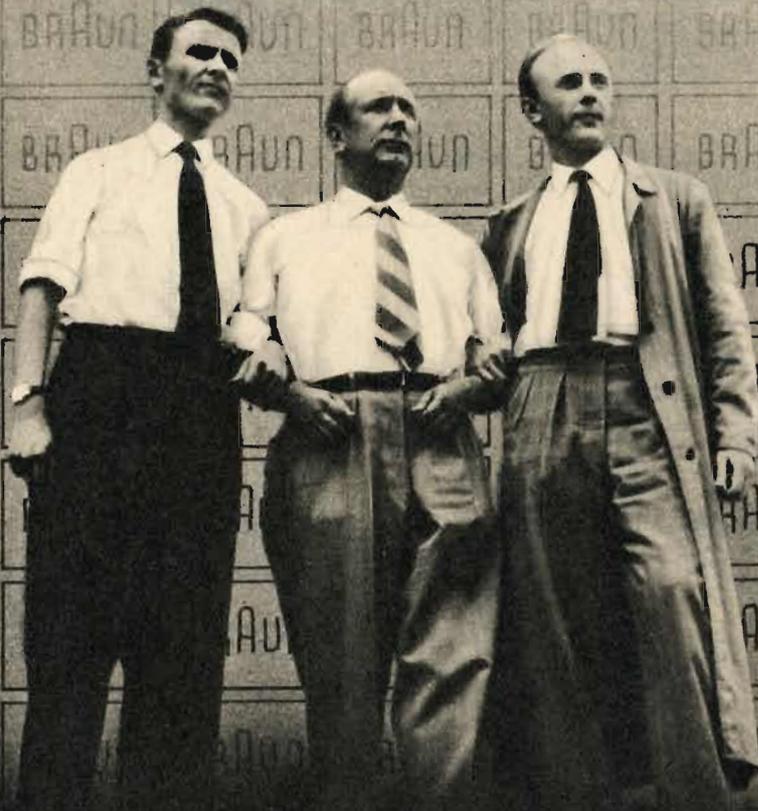
Nach dem Kriege wurde bevorzugt an guten Ausweichartikeln für Sie gearbeitet.

MAX BRAUN hat dem Handel zu gesicherten Bruttopreisen und soliden Rabatten über hunderttausend Küchenmaschinen des einen Types MULTIMIX und über eine halbe Million Trockenrasierer des einen Types BRAUN S 50 zur Verfügung gestellt.

Die Produktion steigt weiter – zusätzliche Umsätze für Sie!

Sie wissen, worauf es ankommt: Stabile Preise, wenig Typen in hohen Stückzahlen. Das ist rentabel für Handel und Industrie und günstig für Ihre Kunden.

Nach bewährtem Grundsatz haben wir uns jetzt besonders auf ein gediegenes Radiogeräte-Geschäft konzentriert.



Konzentrieren Sie sich wie wir auf die drei UKW-vollendeten

# BRAUN

Geräte

PHONO SUPER 222 UKW, Super 222 UKW, Super 333 UKW.

Kleines Lager · Schneller Kapitalumschlag · Hoher Nutzen



# PHILIPS

## *Phonogeräte*

Saison 1953/54



Wechslerchassis  
DM 170.—



Wechslerbox  
DM 190.—



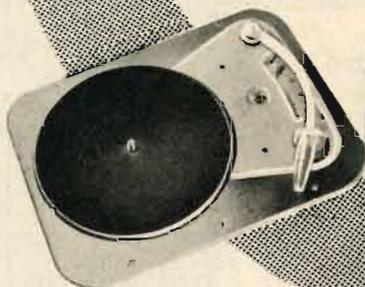
Phonokoffer I  
DM 89.—



Phonokoffer III  
DM 198.—



Einbauchassis 2002  
DM 83.—



Einbauchassis 2112  
DM 83.—



Phonokoffer II  
DM 108.—

... wer Musik liebt, wählt PHILIPS Schallplatten!