

# Funkschau

Radio, Fernsehen, Elektroakustik, Elektronik

Neuartige Wege der elektronischen  
Bildgestaltung beim Fernsehen

Rationalisierung im Service

Fische als Mikrofon-Stars

Neue Aspekte des Farben-Sehens  
im Lichte des Farbfernsehens

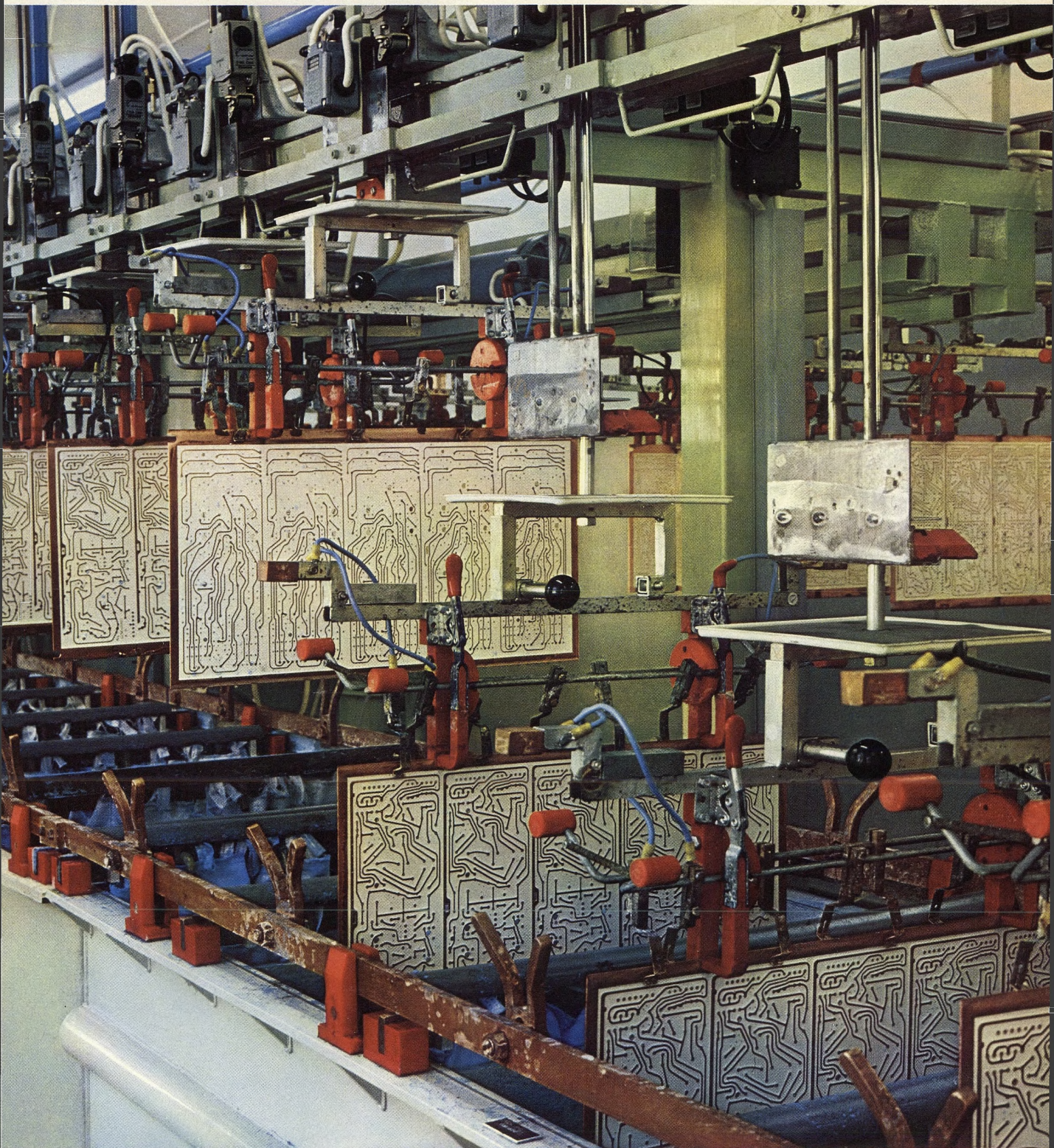
B 3108 D

7

*Zum Titelbild: Zuschnitte von Leiterplatten mit Siebdruckfarbe vor  
der galvanischen Aufkupferung nach dem Novoprint-Verfahren.  
Siehe Seite 199 dieses Heftes.*

*Aufnahme: Loewe Opta*

2.50 DM





# Erinnerung

Haben Sie sich  
diese Schallplatte  
schon angehört?  
(Wenn ja, blättern Sie  
schnell weiter,  
denn dann ist diese  
Anzeige für Sie reine  
Zeitverschwendung.)

Wenn nein,  
tun Sie es bitte bald.  
Denn es ist wichtig.\*



\* Sollten Sie aber absolut keine Zeit haben, sie sich anzuhören,  
sagen wir Ihnen hier ganz kurz, was drauf ist:  
Wir laden Sie herzlich auf unseren Stand auf die Hannover Messe ein.

Denn dort haben wir Ihnen einiges zu sagen und zu zeigen:

Unsere neuen Produkte. Unsere neue, progressive Marktpolitik.

Und unsere völlig neue Werbe- und Verkaufsförderungs-Konzeption.

Denn damit wollen (und werden) wir erreichen,

daß Sie und wir ab sofort noch erfolgreicher zusammenarbeiten.

Kommen Sie bitte. Zur Halle 9 A, Stand 238/259.

**Perpetuum Ebner,**



**7742 St. Georgen/Schwarzwald**



# 24 Stunden-Service Halbleiter-Bauelemente für die Industrie von AEG-TELEFUNKEN



**Heute bestellt -  
morgen geliefert  
durch unsere  
DISTRIBUTOR**

**Distrion GmbH**  
1000 Berlin 31  
Wilhelmsaue 39-41

**RTG**  
E. Springorum KG  
4600 Dortmund  
Wilhelm-Brand-Straße 1

**Berger-Elektronik GmbH**  
6000 Frankfurt  
Salzschlirfer Straße 15

**ENATECHNIK GmbH**  
2085 Quickborn  
Schillerstraße 14

**SASCO Vertrieb von elektro-  
nischen Bauelementen GmbH**  
8011 Putzbrunn b. München  
Hermann-Oberth-Straße 16

**Karl Ruggaber KG**  
7000 Stuttgart - W  
Leuschnerstraße 44

**AEG-TELEFUNKEN**  
**Fachbereich Halbleiter/Vertrieb**  
71 Heilbronn, Postfach 1042



**Halbleiter-Bauelemente von  
AEG-TELEFUNKEN**

Mehr als 1.000.000 Halbleiter-  
Bauelemente fertigen wir täglich in  
den fünf modernst eingerichteten  
Halbleiterwerken von  
AEG-TELEFUNKEN (■) in:

Heilbronn  
Berlin  
Berchingen  
Vöcklabruck / Ob. Österreich  
Braunau / Ob. Österreich

**Technische Beratung durch unsere  
Anlagen-Geschäftsstellen (▲):**

1000 Berlin 10  
Ernst-Reuter-Platz 7  
4000 Düsseldorf  
Neanderstraße 6  
6000 Frankfurt 83  
Mainzer Landstraße 349  
2000 Hamburg 1  
Ferdinandstraße 29  
8000 München 22  
Widenmayerstraße 19  
7000 Stuttgart-Vaihingen  
Industriestraße 62



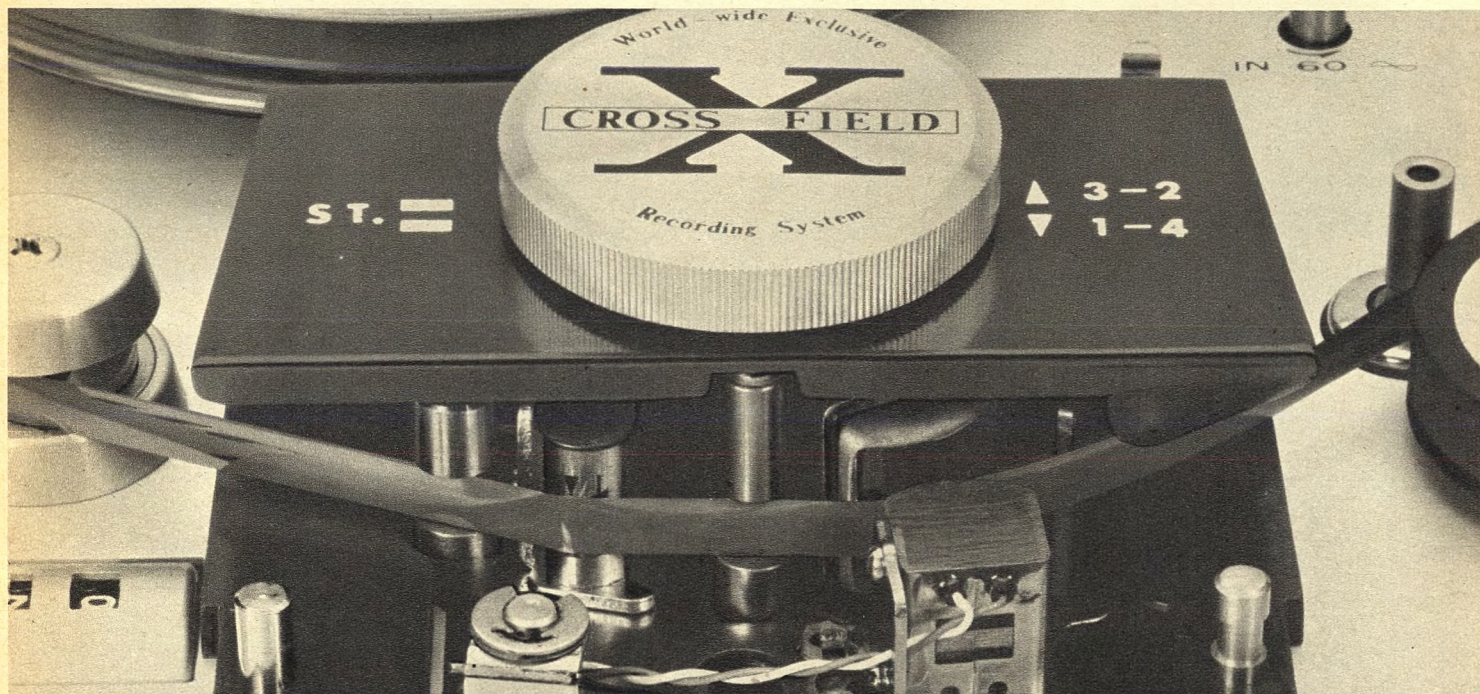
# Crossfield-Technik bringt 50% Bandersparnis.

30 – 18.000 Hz bei 9,5 cm/s und 30 – 16.000 Hz bei 4,5 cm/s auf 4-Spurgerät: AKAI X-150 D

Auf AKAI-Maschinen ist jedes Tonband „doppelt lang“! Wie das möglich ist??? Die Crossfield-Technik von AKAI erbringt extrem hohe Aufnahmeleistungen. Schon bei der „halben“ Bandgeschwindigkeit 9,5 cm/s ist der Frequenzbereich 30 – 18.000 Hz  $\pm$  3 dB.

Daher ist bei 9,5 cm/s die Qualität der Tonaufzeichnung so exzellent, daß man die 19 cm/s Bandgeschwindigkeit vergessen kann. Das bedeutet: 50% Bandersparnis. (Mit dem professionellen 19 cm/s-Lauf gewinnen Sie bei AKAI die Frequenzbreite 30 – 23.000 Hz  $\pm$  3 dB.)

„ Tests beweisen: diese Werte finden Sie nur bei AKAI 4-Spurgeräten, die sich seit Jahren mit der Crossfield-Technik in aller Welt bewährten. „



Das ist Crossfield-Technik: Anders als beim konventionellen Tonaufzeichnungsverfahren, bei dem ein einziger Magnetkopf die Vormagnetisierungsfrequenz mit dem Nutzsignal koppelt, werden bei AKAI durch zwei sich gegenüberliegende Tonköpfe diese Signale getrennt zugeführt, wobei das Band zwischen beiden durchläuft und die Aufnahme in den sich kreuzenden Magnetfeldern (Crossfield) stattfindet. Dadurch wird sichergestellt, daß auch die heiklen Teile des Frequenzspektrums (insbesondere: hohe Frequenzen) unverändert aufgezeichnet werden. Aussetzer – sog. akustische Löcher – gibt es bei AKAI nicht.



Crossfield-Technik und höchste Laufpräzision bekommen Sie in der Diskothek-bewährten Kleinstudio-Maschine AKAI X-150 D schon für 999 Mark\*. Die Comput-O-Matic Maschine AKAI X-360 D mit 3 Motoren kostet 2 480,85 Mark\*. Dazwischen drei weitere Modelle.

\* Richtpreis

AKAI Service-Zentrale in Buchschlag bei Frankfurt

AKAI im HiFi-Fachgeschäft

# AKAI®

Weltmarke  
der HiFi-  
Stereophonie

An AKAI International GmbH  
6079 Buchschlag bei Frankfurt/M.  
Am Siebenstein 4

Information ☐  
Test-Berichte ☐  
Händlernachweis ☐  
Name und Adresse deutlich





# Es sind die kleinen Dinge



... die man  
meistens übersieht!  
Die abgebildete Libelle  
ist nur ca. 3 cm groß,  
doch welche enorme  
Leistungen vollbringt sie!

Auch bei uns gibt es  
sehr viele Leistungen,  
die unsere Kunden nicht auf  
Anhieb sehen, darum gehen  
wir in diesem Jahr  
zum ersten Mal nach  
Hannover. Sie finden uns dort  
in Halle 11, Stand 135.

Wenn Sie  
zur Messe kommen,  
besuchen Sie uns!  
Unsere Mitarbeiter werden  
Zeit für Sie haben, um Sie über  
alles zu informieren:  
unsere Neuheiten,  
unsere Preise,  
unsere technischen Druck-  
schriften, unseren Literatur-  
service und alle die  
Leistungen, die Sie  
normalerweise nicht sehen.

Es lohnt sich,  
mit Motorola zu sprechen,  
denn wir bemühen uns auch  
um die kleinen Dinge!

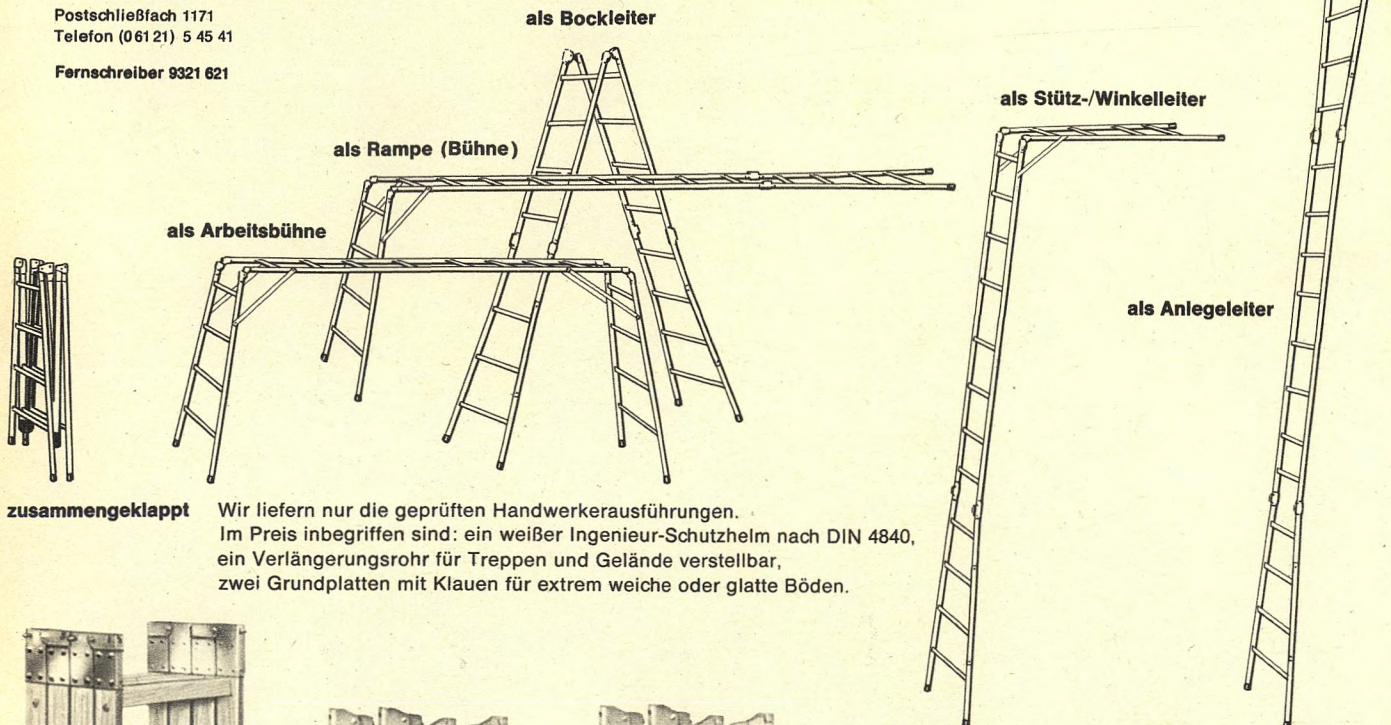


**MOTOROLA**  
**Halbleiter GmbH**

6200 Wiesbaden, Luisenstraße 28  
Telefon: 3 94 91-3, Telex 4 186535

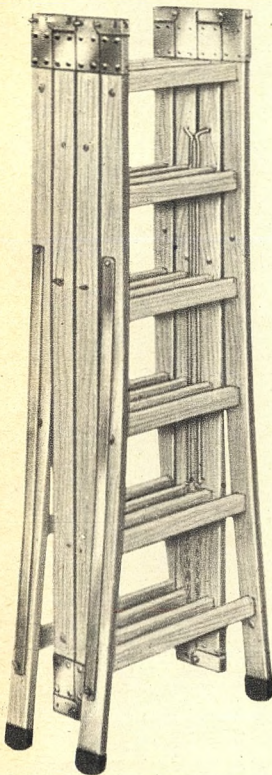


## UNIVERSAL-Leiter

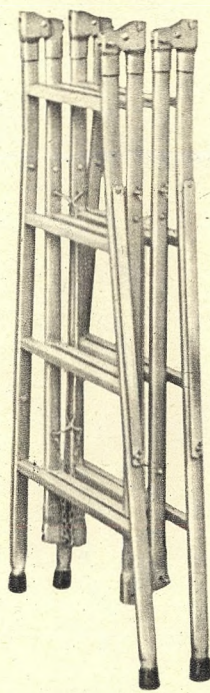


**zusammengeklappt**

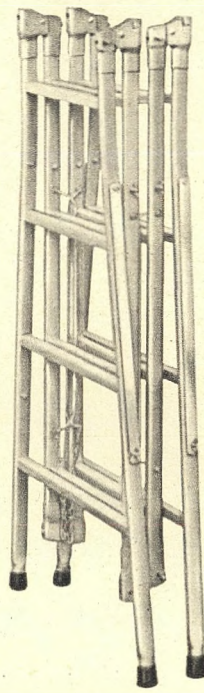
Wir liefern nur die geprüften Handwerker Ausführungen.  
Im Preis inbegriffen sind: ein weißer Ingenieur-Schutzhelm nach DIN 4840,  
ein Verlängerungsrohr für Treppen und Gelände verstellbar,  
zwei Grundplatten mit Klauen für extrem weiche oder glatte Böden.



24d Schichtholz 6,20 m



24b Aluminium 4,80 m

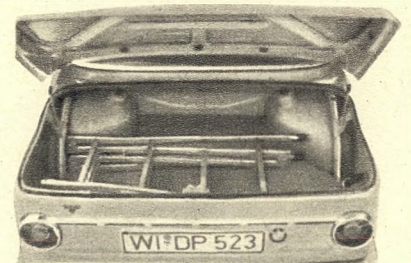


24a Stahlrohr 4,22 m  
b Stahlrohr 4,80 m  
c Stahlrohr 6,00 m



weltweit  
patentiert

... so platzsparend läßt sich die Leiter zusammenlegen. Sie paßt in die kleinste Nische – im Keller oder in der Garage – aber auch in den Kofferraum Ihres Wagens. 6,0 u. 6,2 m auf den Dachgepäckträger (Ski-Halter o. ä.). Und sie kann von einem Mann bequem getragen werden.



**2 JAHRE GARANTIE**



Funktion bei allen Modellen gleich.

## UNIVERSAL-Leitern

**Sicherheits-Vielzweckleiter** entsprechend den Vorschriften der Berufsgenossenschaft.

Unübertroffen ideal bei der Arbeit im Haus, Hof, Garten, Forst und Betrieb ... (Handwerker führen SIE im Kofferraum mit).

Die universelle Leiter läßt sich im Handumdrehen aufstellen oder verwandeln für 1000-Gelegenheiten.

**Als Anlege-Leiter Winkel-Leiter Bock-Leiter Arbeitsbühne**

Dachboden- und Schornsteinfeger-Leiter Jagdleiter

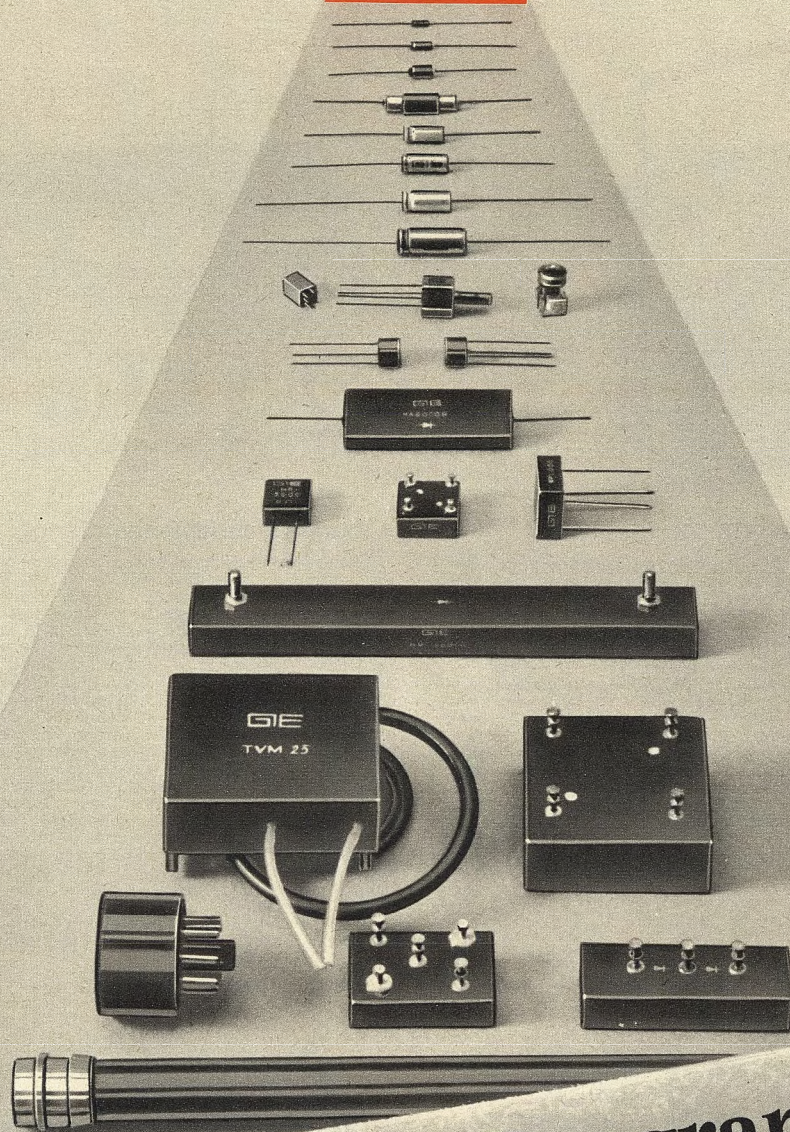
und viele Abwandlungen – genau nach Ihren Wünschen. Ein leichter Druck auf die Bolzengriffpaare und schon paßt sich das Gerät der Arbeitssituation an.

Nr.	Material	Sprossen Stück	Anlegeleiter Länge = Höhe	Winkelleiter Höhe x Abstand	Bockleiter Höhe m	Arbeitsbühne Länge x Höhe	Zusammengelegt Länge x Breite x Höhe	Gewicht kg	Preis DM
24a	Stahlrohr	16	4,22	3,42 x 1,14	2,11	2,11 x 1,14	0,60 x 0,21 x 1,14	17	132.10*
24b	Stahlrohr	16	4,80	3,93 x 1,31	2,40	2,40 x 1,31	0,63 x 0,21 x 1,31	19	144.- *
24b	Aluminium	16	4,80	3,93 x 1,31	2,40	2,40 x 1,31	0,63 x 0,28 x 1,31	16	115.35*
24c	Stahlrohr	20	6,00	4,84 x 1,61	3,00	3,10 x 1,61	0,63 x 0,28 x 1,61	27	175.25*
24d	Schichtholz	20	6,20	4,84 x 1,61	3,10	3,10 x 1,61	0,63 x 0,30 x 1,61	28	175.25

\* Schutzhelm, Verlängerung und 2 Grundplatten inbegriffen.

(einschließlich 11 % Mehrwertsteuer)





# ein umfassendes Programm...

## an Zuverlässigkeit und Qualität:

MTOS - Großschaltungen und FET's  
Silicium-Dioden, Tantal-Kondensatoren  
Silicium-Gleichrichter und Halbleiter-Bau-  
gruppen für industrielle, kommerzielle und  
militärische Anwendungen.

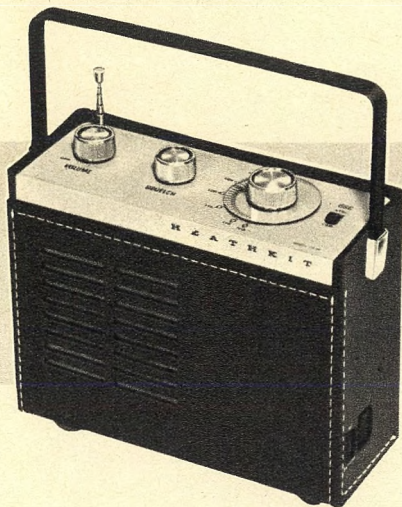
GENERAL INSTRUMENT DEUTSCHLAND GMBH - 8000 München 80, Neumarkter Str. 61 - Telefon: 44 85 66 / 45 22 39 - Telex: 523769



# HEATHKIT®

Flugfunk-  
Nachrichten-  
Kurzwellen-

## Spezial-Empfänger



### HEATHKIT Flugfunkempfänger GR-98

Ein volltransistorisierter Kofferempfänger für Sportflieger, Luftsportclubs, Geschäfts- und Privatpiloten und andere Freunde der Luftfahrt. • Unser VHF-AM-Flugfunkempfänger erfaßt das gesamte kommerzielle und private Flugfunkband von 108 bis 136 MHz wie z. B. VOR- und ADF-Funkfeuer, ILS-Gleitwegsender, GCA, Kontrolltürme, Bord/Boden-Funksprechverkehr usw. • Der durchstimmbare Empfänger mit seiner hohen Eingangsempfindlichkeit kann nachträglich auf eine Quarz-Festfrequenz wie z. B. die intern. Notruf-Frequenz von 121,5 MHz umgerüstet werden. • Eine besondere Stummabstimmung (Squelch) schaltet der Empfänger NF-seitig ab, wenn kein Signal empfangen wird. • Dadurch wird nicht nur die Lebensdauer der Batterien erhöht, sondern auch ein störungsfreier Empfang gewährleistet. • Der GR-98 ist verblüffend einfach selbst zu bauen. • Alle kritischen Teile der Schaltung sind bereits teilweise vormontiert und werkseitig abgeglichen, so daß sich der Schlußabgleich auf einige wenige Einstellungen, für die keinerlei Meß- und Prüfgeräte benötigt werden, beschränkt. • Die Stromversorgung erfolgt wahlweise durch sechs handelsübliche 1,5-V-Monozellen oder durch das als Zubehör lieferbare Einbau-Netzteil GRA-88-1 mit 120-240 Netzspannung.

**Bausatz: DM 295.—**

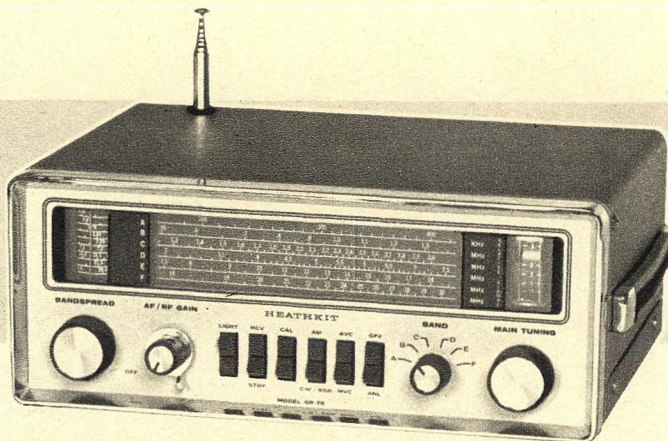
**betriebsfertig: auf Anfrage**

**Einbau-Netzteil GRA-88-1 (o. Abb.)**

zum Umrüsten des Flugfunkempfängers GR-98 auf Netz- und Batteriebetrieb

**Bausatz: DM 60.—**

**betriebsfertig: auf Anfrage**

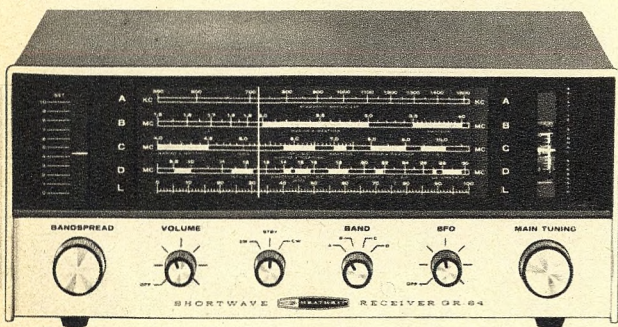


### Allband-Nachrichtenempfänger GR-78

Ein neuer, volltransistorisierter Hochleistungs-Empfänger, der speziell für Wassersportfreunde geschaffen wurde, die mit ihrem hochseetüchtigen „Kahn“ auf große Fahrt gehen wollen. • Die GR-78 erfaßt das gesamte USCG-Band, den Seewetterdienst, den WWV-Zeitensagedienst sowie das Kurz- und Mittelwellen-Rundfunkband von 190 kHz bis 30 MHz in sechs Bereichen auf AM, CW (Telegrafie) und SSB (Einseitenbandtechnik). • Modernste Halbleiterschaltung mit Feldeffekt-Transistoren im HF-Teil und einem ZF-Verstärker mit vier keramischen Filtern für höchste Empfindlichkeit und Trennschärfe. • Optimale Spiegelfrequenz-Unterdrückung durch Doppelsuperschaltung in allen Wellenbereichen über 18 MHz. • Präzise Abstimmung mit Bandspreizung, die zum Empfang der KW-Rundfunk- oder Amateurbänder geeicht werden kann. • Hohe Abstimmgenauigkeit durch eingebauten 500-kHz-Eichquarzgenerator. • Netzunabhängiger Betrieb durch eingebaute, wiederaufladbare Nickel-Cadmium-Batterie. • Das ebenfalls eingebaute Ladegerät kann mit 120 oder 240 V Netzspannung betrieben werden. • Modernes, funktionsgerechtes und formschönes Ganzmetallgehäuse in anthrazitfarbener Hammerschlaglackierung mit seitlichem Tragriff. • Abmessungen 156 x 287 x 215 mm. • Eingebauter Lautsprecher. • Kopfhörer-Anschlußbuchse. • Eingebautes S-Meter. • Störungsfreier Empfang durch abschaltbare Rauschsperrung (ANL) und automatische Schwundregelung (AVC). • Einfachster Selbstbau durch Verwendung steckbarer gedruckter Schaltungen (Baugruppen-Steckkarten) und Verdrahtung mit einbaufertig abgebundenen Kabelbäumen. • Ausführliche, reich bebilderte Bau- und Bedienungsanleitung (vorläufig nur in engl. Sprache). • Eine technische Einzelbeschreibung mit Schaltbild erhalten Sie kostenlos und unverbindlich auf Anfrage.

**Bausatz: DM 650.—**

**betriebsfertig: auf Anfrage.**



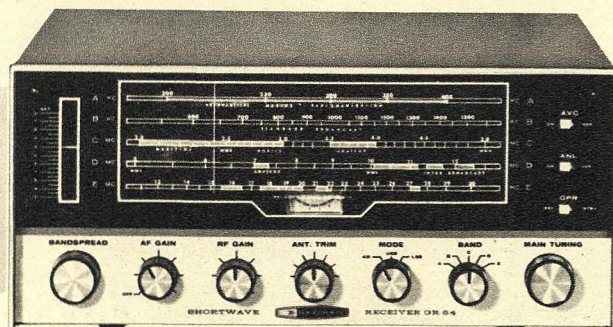
### Kurzwellen-Empfänger GR-64 E

Wegen seines günstigen Preises und seines überaus einfachen und soliden Aufbaus hat sich dieser formschöne und leistungsfähige Empfänger vor allem bei den jungen Kurzwellen-Amateuren zahlreiche Freunde geschaffen. Mit seinen hervorragenden technischen Daten, die Merkmale wesentlich kostspieligerer Industriegeräte aufweisen, bietet der GR-64 E viel Qualität für wenig Geld. Die übersichtliche gedruckte Schaltung und die auf wenige Leitungen beschränkte Verdrahtung erleichtert den ohnehin einfachen Selbstbau dieses Empfängers ganz wesentlich.

**Technische Daten: Abstimmbereiche:** MW: 550...1500 kHz, KW 1-3: 1,5...30 MHz; **Röhren:** 4+4 Dioden, Si-Gleichrichter; **Sonstiges:** ANL (abschaltbar), Bandspreizung, BFO-Regler, Betriebsartenschalter (AM/STANDBY/CW), Kopfhörer-Anschlußbuchse, Ferritantenne, 3-W-Lautsprecher; **Netzanschluß:** 110/220 V, 50-60 Hz, 30 W; **Abmessungen:** 342 x 154 x 246 mm; **Gewicht:** 9,2 kg.

**Bausatz: DM 245.—**

**Gerät: DM 420.—**



### Kurzwellen-Luxusempfänger GR-54 E

Dieser moderne und leistungsfähige Kurzwellen-Empfänger ist mit allen technischen Raffinessen ausgestattet, die man sich nur wünschen kann, z. B. ZF-Quarzfilter für maximale Trennschärfe, Produktdetektor für SSB- und CW-Empfang, Umschalter für das obere und untere Seitenband, eingebautes S-Meter, eingebautes Morse-Übungsgerät, kontinuierliche Bandspreizung, automatische Störbegrenzung, AVC, Antennentrimmer und viele andere Extras, die man sonst nur bei Geräten der oberen Preisklasse findet.

**Technische Daten: Abstimmbereiche:** LW: 180...420 kHz, MW: 850...1550 kHz, KW 1-3: 2,0...30 MHz; **Empfindlichkeit:** 2,5 µV bei KW, 8 µV bei MW, 12 µV bei LW; **Trennschärfe:** 3 kHz bei 6 dB, 8 kHz bei -20 dB; **ZF:** 1682 kHz; **Röhren:** 6+6 Dioden; **Sonstiges:** AFC (abschaltbar), ANL (abschaltbar), Bandspreizung, Ant.-Trimmer, Betriebsartenschalter (AM/USB/OSB), Half Lattice-Filter, Produktdetektor für SSB- und CW-Empfang, S-Meter, Ovallautsprecher, Kopfhörerbuchsen und Ferritantenne; **Netzanschluß:** 110/220 V, 50-60 Hz, 45 W; **Abmessungen:** 372 x 160 x 278 mm; **Gewicht:** 12 kg.

**Bausatz: DM 495.—**

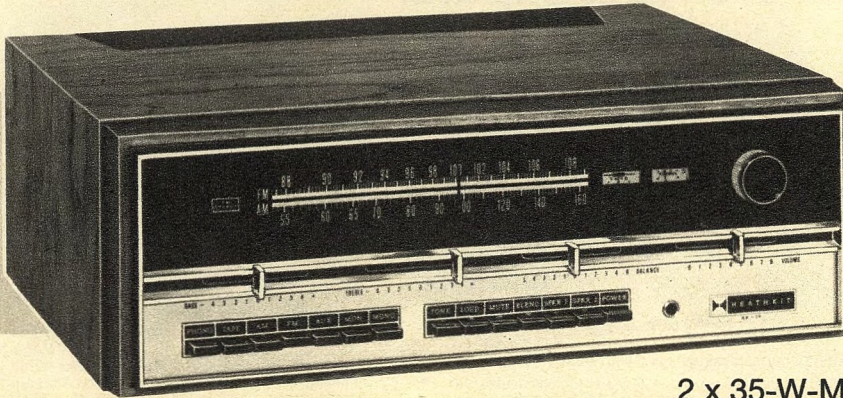
**Gerät: DM 695.—**

Alle angegebenen Preise verstehen sich einschl. MwSt. • Porto- u. frachtfreier Versand innerhalb der BRD u. nach West-Berlin • Telefon. Auftragsannahme bei Tag und Nacht – auch an Wochenenden, Sonn- u. Feiertagen unter Rufnummer 061 03/10 77 (autom. Anrufbeantworter).



# SPITZENKLASSE!

die neuen **HEATHKIT®**  
MW / UKW-Stereo-Empfänger AR-19 und AR-29



Bausatz:

DM **1450.-**  
(o. Gehäuse)

betriebsfertig:

DM **1795.-**  
(o. Gehäuse)

2 x 35-W-MW/UKW-Stereo-Empfänger AR-29

Eines der fortschrittlichsten Stereo-Geräte auf dem Weltmarkt • Ein HEATHKIT-Gerät der „dritten Generation“, das mit der herkömmlichen Bausatz-Technologie bricht • Weitgehende Verwendung modernster Feldeffekt-Transistoren und integrierter Schaltungen in der UKW-Vorstufe und im ZF-Teil • Neuartiger, servicegerechter Schaltungsaufbau mit Baugruppen-Steckkarten und Kabelbaum-Verdrahtung • Extrem empfindlicher, kreuzmodulationssicherer FET-UKW-Tuner mit eingebauter MW-Vorstufe • Neuartiges, computerberechnetes 9poliges ZF-Filter, das eine Trennschärfe von 70 dB garantiert und von HEATHKIT erstmals in einem

Stereo-Empfänger verwendet wird • Stereo-Multiplex-Decoder mit integrierter Schaltung • Neuartiger ZF-Verstärker mit drei ICs für optimale Trennschärfe, wirksame thermische Stabilisierung und höchste Betriebssicherheit • Eingebauter „Meßplatz“ für Service und Abgleich — nach Betätigung zweier Schalter läßt sich eines der beiden Abstimm-Anzeigeeinstrumente für Volt- und Ohm-Messungen verwenden • Im übrigen weist der AR-29 die gleichen technischen Besonderheiten und den gleichen Bedienungskomfort auf wie der nachstehend beschriebene 2x 20-W-Stereo-Empfänger AR-19.

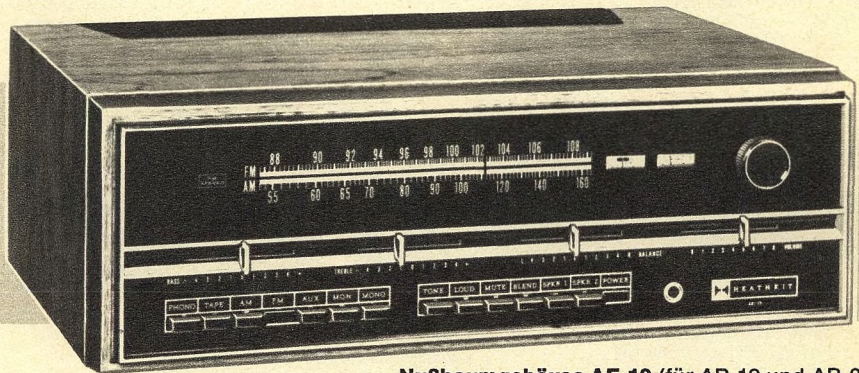
2 x 20-W-MW/UKW-Stereo-Empfänger AR-19

Bausatz:

DM **990.-**  
(o. Gehäuse)

betriebsfertig:

DM **1295.-**  
(o. Gehäuse)



Nußbaumgehäuse AE-19 (für AR-19 und AR-29) DM 85.-

Ein neuer HiFi-Stereo-Empfänger der mittleren Leistungs- und Preisklasse mit zahlreichen technischen Neuerungen • Modernste Halbleiterschaltung unter Verwendung von Feldeffekt-Transistoren und ICs in den Vorstufen, dem ZF-Teil und im Stereo-Multiplex-Decoder • Ausgezeichnete Eingangsempfindlichkeit, hohe Kreuzmodulationssicherheit und hervorragende Trennschärfe • Einbaufertiger, werksseitig abgeglicher UKW-Tuner mit FET-Bestückung • Neuartige Bausatz-Technologie mit steckbaren Leiterplatten für alle Haupt-Baugruppen und Kabelbaum-Verdrahtung • Übersichtlicher, servicegerechter Aufbau • Präzise Abstimmung durch leichtgängigen, kugelgelagerten Skalenantrieb • Höchster Bedienungskomfort durch 11 Drucktastenschalter für alle Hauptfunktionen und Tandem-Flachbahnregler zur Lautstärke-, Balance-, Höhen- und Baß-Einstellung •

Stereo-Verstärker mit kurzschlußgesicherten, eisenlosen Gegentaktendstufen • Enormer Frequenzgang bei verschwindend kleinem Klirrfaktor und praktisch unhörbaren IM-Verzerrungen • Übersteuerungsfeste Eingänge für magn. und Kristall-Tonabnehmer und Tonbandgeräte • Tonband-Monitor (Mithörkontrolle) • UKW-Stummabstimmung und abschaltbare Rauschsperr, die das lästige Zischen beim Empfang weit entfernter Sender unterdrückt • Eingebauter „Meßplatz“ für Spannungs- und Widerstandsmessungen beim Zusammenbau und beim Service • Allseitig schwenkbare Ferritantenne für MW-Empfang in HiFi-Qualität • Anschlußmöglichkeit für zwei Stereo-Lautsprechergruppen und Phantomkanal-Lautsprecher • Abschaltbarer Stereo-Kopfhöreranschluß.

Ausführliche technische Datenblätter (mit Schaltbildern) für diese Geräte und den großen HEATHKIT-Katalog mit fast 180 weiteren interessanten Modellen zum Selbstbau oder in betriebsfertiger Form sowie nähere Einzelheiten über unsere jetzt auf alle HEATHKIT Stereo-Steuergeräte und -Empfänger ausgedehnte einmalige Exklusiv-Garantie erhalten Sie kostenlos und unverbindlich gegen Einsendung des anhängenden Abschnitts.

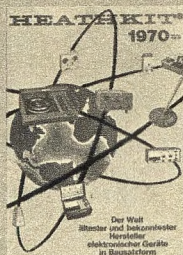


## HEATHKIT-Geräte GmbH

6079 Spremlingen bei Frankfurt/Main  
Robert-Bosch-Straße 32-38, Postfach 220  
Tel. (0 61 03) — 10 77, 10 78, 10 79

Zweigniederlassung: HEATHKIT-Elektronik-Zentrum  
8 München 2, Josephspitalstr. 15 (im „Sonnenblock“)  
Tel. (08 11) — 59 12 33

Schlumberger Overseas GmbH, A-1120 Wien,  
Meidlinger Hauptstraße 46  
Schlumberger Meßgeräte AG, CH-8040 Zürich 40, Badener  
Straße 333, Telion AG, CH-8047 Zürich 47, Albisrieder Str. 232



Ich bitte um kostenlose Zusendung des HEATHKIT-Kataloges 1970 ☐  
Ich bitte um kostenlose Zusendung technischer Datenblätter für folgende Geräte ☐

(Zutreffendes ankreuzen)

(Name) \_\_\_\_\_

(Postleitzahl u. Wohnort) \_\_\_\_\_

(Straße u. Hausnummer) \_\_\_\_\_

F (Bitte in Druckschrift ausfüllen)



# Aus unserem Sammelkatalog Frühjahr/Sommer 1970

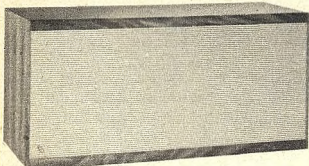
Alle Preise inklusive Mehrwertsteuer – 6 Monate Garantie



**HiFi-Stereo-Verstärker ST 3000**

Dieser HiFi-Stereo-Verstärker nach DIN 45 500 wird auch den höchsten Ansprüchen gerecht. Ausgangsleistung 2x 20 W Musikleistung – 2x 15 W Sinus Dauerton – Frequenzbereich 30–30 000 Hz + 1,5 dB – getrennte Eingänge für Phono, Tonband und Tuner – lieferbar ohne und mit Vorverstärker für magnetische Tonabnehmer – Klirrfaktor weniger als 0,8 % bei 2x 15 W, 1000 Hz – Intermodulation weniger als 1 % – Übersprechdämpfung besser als 43 dB – Fremdspannungsabstand besser als 70 dB – Klangregelung Bässe und Höhen getrennt, Bässe 50 Hz  $\pm$  13 dB, Höhen 15 kHz  $\pm$  15 dB – Leisetaste – 20 dB (1:100) bei 1 kHz – Rumpeltaste – 8 dB (1:6) bei 50 Hz – Mono-Stereo-Taste – Balanceregler + 6 dB rechts oder links – Bestückung 19 Transistoren/3 Leistungstransistoren AD 166 – Gehäuse Seitenteile in Palisander, Oberfläche echt Leder, Knöpfe metallisoliert, Maße 30 x 23 x 7 cm (L x T x H).

Preis einschl. Vorverstärker **DM 304.15**



**HiFi-SEAS-Stereo-Kompakt-Box Type 74 K, 25 W**

HiFi-Kompaktbox – nach DIN 45 500, Bruttovolumen 30 l – Nennbelastbarkeit 25 W nach DIN 45 573, Übertragungsbereich 35–20 000 Hz, Impedanz 4–5  $\Omega$ , Ausführung: Teakholz oder NN matt, Maße 58 x 28 x 25 cm.

Preis **DM 133.20**

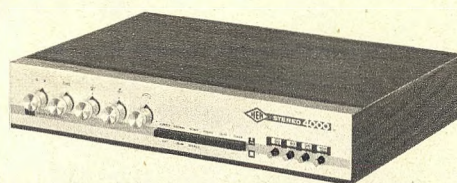
## HiFi-Geräte nach DIN 45 500 und besser zu Sonderpreisen



**HiFi-Stereo-Kompaktanlage STUDIO 3000**

STUDIO 3000 – die neue HiFi-Stereo-Kompaktanlage von HEA. HiFi-Hochleistungsverstärker ST 3000 mit dem Studio-Laufwerk Lenco L 75 kombiniert – die technischen Daten des Verstärkerbaus wollen Sie bitte dem HiFi-Stereo-Verstärker ST 3000 entnehmen – Technische Daten des HiFi-Stereo-Plattenspieler Lenco L 75: Stereo Magnetsystem Shure M 75-MG – Antrieb: Vierpolmotor über konische Achse und Reibrad – Plattenteller: 4 kg, elektronisch ausgewuchtet – Tonarm: Gegengewicht, Nadeldruck von 0,5 bis 5 p einstellbar, einstellbare Antiskating, Ansteckkopf für sämtliche Tonzellen, hydraulischer Tonarmlift – Tourenzahl: stufenlos von 15–80 U/min. Rasten für 16 $\frac{2}{3}$ , 33 $\frac{1}{3}$ , 45 und 78 U/min. – Laufstörungen: WOW und Flutter nach DIN 45 507 =  $\pm$  0,6 % – Rumpel-Geräuschspannungsabstand nach DIN 45 539 = 60 dB, Tourenschwankung bei Aufsetzen einer Tonzelle mit 6 p = max. – 0,3 % – Gehäuse: Nußbaum natur, Teak oder Palisander, Maße 523 x 352 x 170 mm (L x T x H), mit Abdeckhaube.

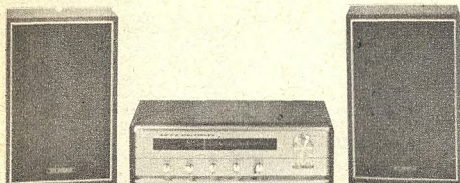
Preis komplett **DM 676.–**



**HEA-HiFi-STEREO-STEUERGERÄT 4000 2x 20 W**

Dieser ultraflache Baustein mit dem neuen HEA-FM-Stereo-Tuner (Stationsvorwahl für 4 Sender möglich) paßt in jede Anbauwand, Schrank usw. – Technische Daten für Tunerteil: Bestückung: 4 Transistoren, 9 Dioden, 1 integrierter Schaltkreis TAA 380 – Eingangsempfindlichkeit: 2,5  $\mu$ V für 30 dB S/R, Begrenzeinsatz 5  $\mu$ V – Abstimmbereich: 87,5–105 MHz – Abstimmung: 4fach Fixtastenaggregat und 2 Kapazitätsdioden BA 124, Störunterdrückung: > 40 dB, Demodulatorbandbreite 450 kHz, ZF-Bandbreite 180 kHz, Antenne 240  $\Omega$  Dipol – Automatische Scharfabbildung: AFC – ZF-Verstärker mit integriertem Schaltkreis – Technische Daten für Stereo-Decoder (eingebaut): Transistoren: 6, Dioden 5 – Matrixprinzip, NF-Bandbreite: 40–15 000 Hz, Kanaltrennung: 40 dB bei 1 kHz – Automatische Stereoanzeige – Mono-Stereo-Umschaltautomatik – Maße 460 x 260 x 82 mm (B x T x H), Gehäuse: Palisander – Technische Daten für den Verstärker: Ausgangsleistung 2x 20 W Musikleistung – 2x 15 W Sinus Dauerton – Frequenzbereich 30–30 000 Hz + 1,5 dB – getrennte Eingänge für Phono, Tonband und Tuner – lieferbar ohne und mit Vorverstärker für magnetische Tonabnehmer – Klirrfaktor weniger als 0,8 % bei 2x 15 W, 1000 Hz – Intermodulation weniger als 1 % – Übersprechdämpfung besser als 43 dB – Fremdspannungsabstand besser als 70 dB – Klangregelung Bässe und Höhen getrennt, Bässe 50 Hz  $\pm$  13 dB, Höhen 15 kHz  $\pm$  15 dB – Leisetaste – 20 dB (1:100) bei 1 kHz – Rumpeltaste – 8 dB (1:6) bei 50 Hz – Mono-Stereo-Taste – Balanceregler + 6 dB rechts oder links – Bestückung 19 Transistoren/3 Leistungstransistoren AD 166 – Gehäuse Seitenteile in Palisander, Oberfläche echt Leder, Knöpfe metallisoliert, Maße 30 x 23 x 7 cm (B x H x T).

Preis **DM 542.80 inkl. MwSt.**



**HiFi-STEREO-GERÄTE – BESONDERS PREISWERT**

STEREOSTEUERGERÄT 990 komplett mit 2 Boxen, mit DIN-Anschlüssen (separat) für Phono und Tonband.

Wellenbereiche AM (MW 535–160 kHz)

FM (UKW) 87,5–108 MHz

Ausgangsleistung 2x 10 W

Frequenzbereich 80–15 000 Hz

Stromversorgung 110/220 V 50–60 Hz (umschaltbar)

Maße des Steuergerätes 410 B; 130 H; 230 T mm

Maße der Boxen 230 B; 350 H; 150 T mm Preis **DM 298.60**

**HEA-Qualitäts-Erzeugnisse**

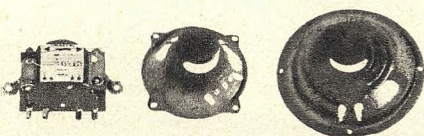
**HEA-HiFi-Stereo-Verstärker Modell ST 1600**



volltransistorisierter HiFi-Stereo-Verstärker, lieferbar mit und ohne eingebautem Entzerrer-Vorverstärker. 14 Transistoren, 2 Leistungstransistoren AD 149, Ausgangsleistung: 2x 12 W PP, 2x 6 W Sinus an 4  $\Omega$ , 2x 8 W Musikleistung, getrennter Höhen- und Tiefenregler, Ausgangswiderstand ca. 0,6  $\Omega$ , Lautsprecheranschluß 4–8  $\Omega$ , Frequenzbereich: 40–20 000 Hz + 1,5 dB, Klirrfaktor 1000 Hz 2x 5 W 1 %, Intermodulation 1,3 %, Übersprechdämpfung besser als 37 dB, Fremdspannungsabstand besser als 60 dB, Leisetaste – 20 dB (1:100) bei 1 kHz, Eingänge: Phono 220 mV, Tonband 220 mV, Tuner 220 mV, Eingangswiderstand ca. 500 k $\Omega$ , Eingänge übersteuerungsfest bis 2 V, für magnetische Tonabnehmer mit Vorverstärker 4 mV bei 1 kHz, Eingangswiderstand 47 k $\Omega$ , Mono/Stereo-Taste, Balanceregler + 6 dB rechts oder links, Netzanschluß 220 V Wechselstrom, Gehäuse: Seitenteile Teakholz, Oberfläche Kunstleder, Maße 30 x 20 x 7 cm (L x T x H).

Preis einschl. Vorverstärker **DM 199.80**

## Stereo! Preiswert!



**SEAS-HiFi-Lautsprecher-Bausatz 91 H**

Nennbelastbarkeit 10 W nach DIN 45 573

Dieser Bausatz ermöglicht es Ihnen, eine HiFi-Stereo-Lautsprecherbox nach DIN 45 500 mit niedrigen Kosten herzustellen. Komplette Zeichnungen für Lautsprechergehäuse mit Anweisungen über Dämpfung nebst vollständiger Anweisung für die Herstellung von Schallwand mit Verdrahtungsschema liegen dem Bausatz bei.

Der Bausatz ist bestückt mit: 1 Tieftonlautsprecher 166 mm  $\phi$ , Einbautiefe 61 mm, Frequenzbereich 30–10 000 Hz, Eigenresonanz 35–40 Hz, 1 Hochtonlautsprecher 88 mm  $\phi$ , Einbautiefe 45 mm, Frequenzbereich 2500–20 000 Hz, 1 Frequenzweiche, Übertragungsfrequenz 4000 Hz, Nennscheinwiderstand 4 oder 8  $\Omega$  (bitte bei Bestellung angeben).

Dieser Bausatz ist geeignet für völlig geschlossene Gehäuse von 8–18 l (Kompaktkbox). Frequenzbereiche 18-l-Gehäuse 55–20 000 Hz, 10-l-Gehäuse 60–20 000 Hz, 8-l-Gehäuse 70–20 000 Hz.

Preis **DM 29.70**



**Stereo-Magnetsystem für Mikro- und Stereoillen**, Auflagekraft 0,75–1,5 p. Nachgiebigkeit 25 · 10<sup>-6</sup> cm/dyn – Übersprechdämpfung = 25 dB bei 1000 Hz, Übertragungsbereich 20–25 000 Hz.

M 75 – G **DM 64.40**

**Stereo-Magnetsystem für Mikro- und Stereoillen**, Auflagekraft 0,75–1,5 p. Nachgiebigkeit 25 · 10<sup>-6</sup> cm/dyn – Übersprechdämpfung  $\geq$  25 dB bei 1000 Hz, Übertragungsbereich 20–25 000 Hz.

M 75 – E **DM 74.40**



**SEAS-HiFi-Lautsprecher-Bausatz 94 N**

Nennbelastbarkeit 25 W nach DIN 45 573

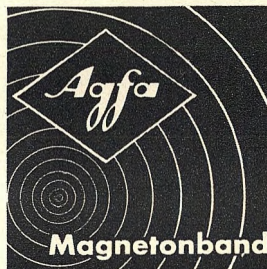
Dieser Bausatz ermöglicht es Ihnen, eine HiFi-Stereo-Lautsprecherbox nach DIN 45 500 mit geringen Kosten herzustellen. Komplette Zeichnungen für Lautsprechergehäuse mit Anweisungen über Dämpfung nebst vollständiger Anweisung für die Herstellung von Schallwand mit Verdrahtungsschema liegen dem Bausatz bei.

Der Bausatz ist bestückt mit: 1 Tieftonlautsprecher 275 x 169 mm  $\phi$ , Einbautiefe 113 mm, Frequenzbereich 25–5000 Hz, Eigenresonanz 30–35 Hz, 1 Mitteltontlautsprecher 88 mm  $\phi$ , Einbautiefe 56 mm, Frequenzbereich 1000 bis 20 000 Hz, Eigenresonanz 100–110 Hz, 1 Hochtonlautsprecher 52,5 x 52,5 mm  $\phi$ , Einbautiefe 33 mm, Frequenzbereich 2000–2500 Hz, 1 Frequenzweiche 3 Kanal, Übertragungsfrequenzen 1500 und 4000 Hz, Nennscheinwiderstand 4 oder 8  $\Omega$  (bitte bei Bestellung angeben).

Dieser Bausatz ist geeignet für völlig geschlossene Gehäuse von 25–40 l (Kompaktkbox). Frequenzbereiche: 25-l-Gehäuse 55–20 000 Hz, 30-l-Gehäuse 50–20 000 Hz, 40-l-Gehäuse 43–20 000 Hz.

Preis **DM 59.40**

**AGFA HiFi Low Noise TONBÄNDER**



Kunststoffkassette

Langspielband PE 36

13 cm/270 m **9.99**

15 cm/360 m **11.32**

18 cm/540 m **15.65**

Doppelspielband PE 46

13 cm/360 m **11.32**

15 cm/540 m **15.65**

18 cm/720 m **20.42**

Trippelspielband PE 66

13 cm/540 m **15.65**

15 cm/720 m **20.42**

18 cm/1080 m **30.75**

bei sortierter Abnahme von 20 Stück minus 8 % Rabatt

Unsere Sammelkataloge senden wir Ihnen auf Anforderung kostenlos und unverbindlich zu.

Alle Preise verstehen sich für Lieferung ab Hamburg per Nachnahme netto/netto (Skonto bereits einkalkuliert).



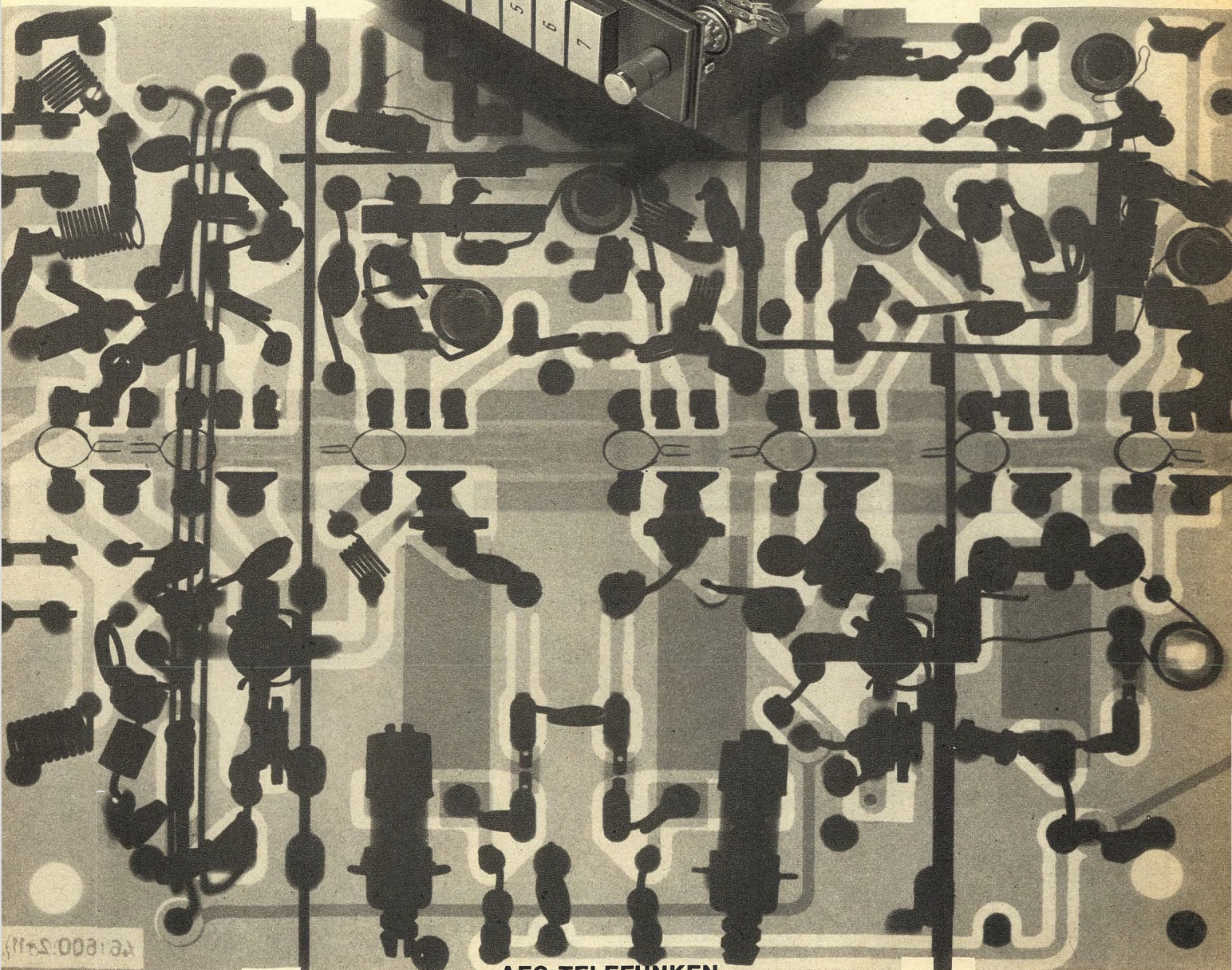
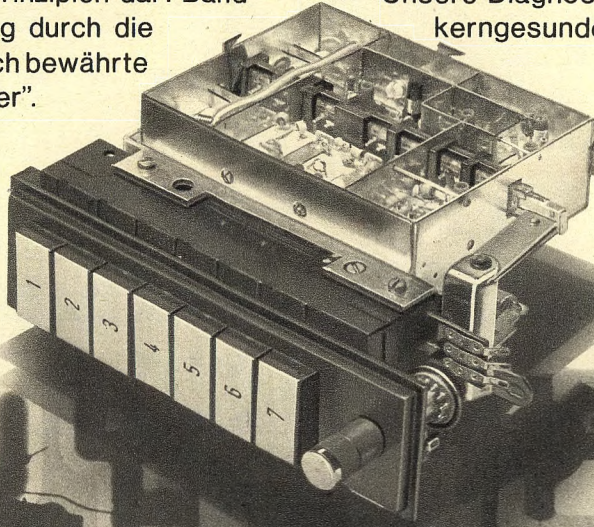
# Das Röntgenbild beweist: auf Herz und Nieren geprüft!

Wir verstehen von der Anatomie eines Fernsehers eine ganze Menge. Deshalb haben wir uns besonders um sein Herz gekümmert. Und deshalb gibt es jetzt den neuen „Varituner Typ 167“ von NSF. Dieser erste vollintegrierte Dioden-Tuner der Welt stellt die hochmoderne Synthese zweier erprobter Prinzipien dar: Bandumschaltung durch die millionenfach bewährte „Alpha-Feder“. Kanalwahl

elektronisch durch Abstimmioden.

Der Varituner 167 ist deshalb ein Tuner der Vernunft: elektronisch und trotzdem preiswert. Klar und übersichtlich im Aufbau. Zu vielen Potentiometer-Tastenkonstruktionen passend. Und – mit derselben Wiederkehrgenauigkeit des teureren Schaltdioden-Tuners.

Unsere Diagnose: Varituner 167 – kerngesunde Konstruktion.



**AEG-TELEFUNKEN**

85 Nürnberg, Obere Kanalstraße 24





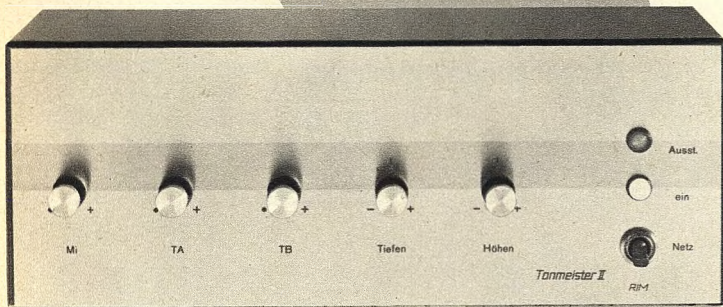
# Bewährte, vielseitige und betriebssichere Mischpultverstärker

für Musiker und Veranstalter aller Art - Tausendfach im Einsatz

## »Tonmeister de Luxe« 17/15 Watt

3 Eingänge, miteinander mischbar, 1 x Mikro, 2 x Tonträger. Getr. Höhen- und Tiefenregelung. Ausst.-Kontrolle. Lautsprecherausgänge 4-16  $\Omega$ , 100-V-Ausgang. Maße: B 300 x T 220 x H 110 mm.

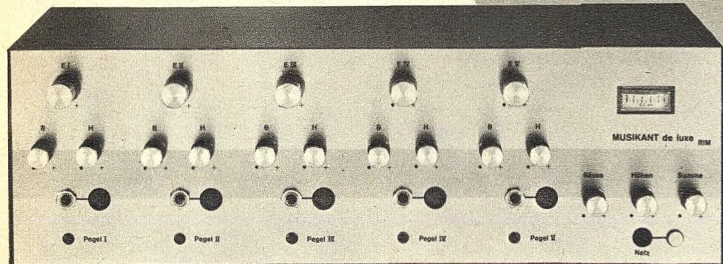
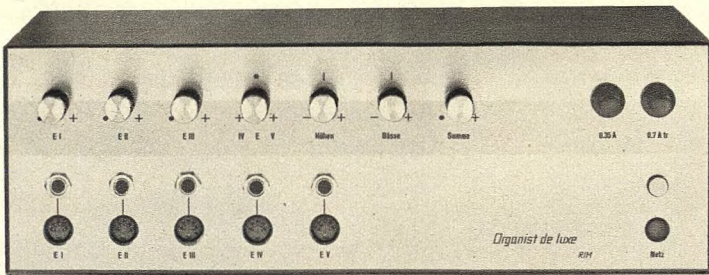
Kompl. Bausatz	(01-11-210)	DM 225.-
RIM-Baumappe	(05-11-210)	DM 5.-
Betriebsfertig	(02-11-210)	DM 320.-



## »Organist de Luxe« 40/35 Watt

5 Eingänge, davon 4 miteinander mischbar, 3 x Mikro oder Instrument, 2 x Tonträger. Getr. Höhen- und Baßregelung, Summenregler. Ultralinear-Gegentaktendstufe mit 4 x EL 84. L-Ausgänge: 5-15  $\Omega$ , 100-V-Ausgang. Maße: B 355 x T 240 x H 120 mm.

Kompl. Bausatz	(01-11-230)	DM 325.-
RIM-Baumappe	(05-11-230)	DM 5.-
Betriebsfertig	(02-11-230)	DM 430.-

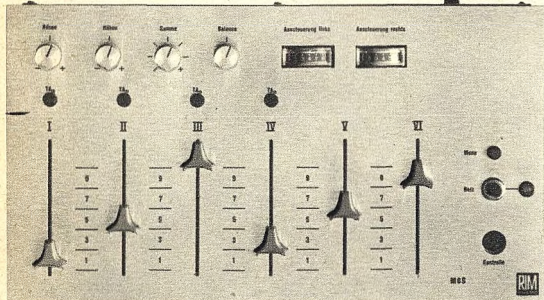


## »Musikanst de Luxe« 50/45 und 120/100 Watt

**Modell 50/45 Watt.** 5 Eingänge, miteinander mischbar, 5 x Mikro oder Instrument. Jeder Eingang mit eigener getr. Höhen- und Tiefenregelung sowie Pegelregler. Summennachhallanschluß. Summenregler für Lautstärke und zusätzlich mit getr. Höhen- und Baßreglern. Eingangsempfindlichkeit durch Pegelregler einstellbar. Ultralinear-Gegentaktendstufe mit 2 x EL 34. L-Ausgänge: 5-15  $\Omega$ , 100-V-Ausgang. Aussteuerungsmesser u. a. m. Maße: B 540 x T 280 x H 140 mm.

**Modell 120/100 W.** Ultralinear-Gegentakt-Parallelendstufe mit 4 x EL 34. Sonstige Ausführung wie oben.

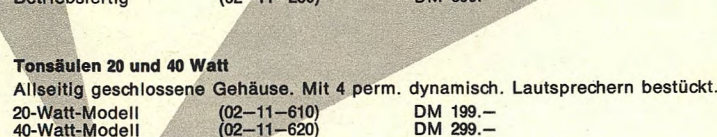
Kompl. Bausatz	50/ 45 W	(01-11-260)	DM 498.-
Kompl. Bausatz	120/100 W	(01-11-270)	DM 720.-
RIM-Baumappe	50/ 45 W	(05-11-260)	DM 5.50
RIM-Baumappe	120/100 W	(05-11-270)	DM 6.-
Betriebsfertig	50/ 45 W	(02-11-260)	DM 598.-
Betriebsfertig	120/100 W	(02-11-270)	DM 850.-



## »Herkules 101« 150/100 Watt

5 Eingänge, davon 4 miteinander mischbar, 3 x Mikro, 2 x Tonträger. Getr. Höhen-, Baß- und Summenregler. Anschluß für Kontroll-Lautsprecher bzw. Kopfhörer. Überwachungsinstrument. Ultralinear-Gegentaktendstufe mit 4 x EL 34. L-Ausgänge: 4-16  $\Omega$ , 100-V-Ausgang. Maße: B 510 x T 290 x H 185 mm.

Kompl. Bausatz	(01-11-280)	DM 665.-
RIM-Baumappe	(05-11-280)	DM 6.-
Betriebsfertig	(02-11-280)	DM 850.-



## Tonsäulen 20 und 40 Watt

Allseitig geschlossene Gehäuse. Mit 4 perm. dynamisch. Lautsprechern bestückt.

20-Watt-Modell	(02-11-610)	DM 199.-
40-Watt-Modell	(02-11-620)	DM 299.-

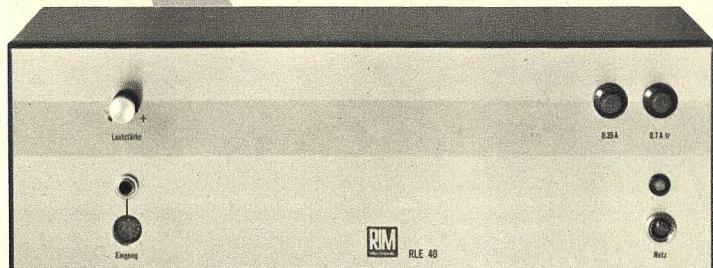
Abb. links: Tonsäulen 20 und 40 Watt  
RIM-Lautsprecher-Fibel auf Wunsch kostenlos.

## Ultralinear-Endstufe »RLE 40« 40/35 Watt

Eignet sich zum Ausbau vorhandener Ela-Anlagen und zum Aufbau von Verstärkeranlagen. In Verbindung mit dem Vollstereomixer »M 6 S« können leistungsstarke Diskothekenanlagen aufgebaut werden.

Ultralinear-Gegentaktendstufe mit 4 x EL 84 und NF-Vorverstärkerstufe. Eingang: 300 mV mit Lautstärkeregler. L-Ausgang: 5-15  $\Omega$ , 100-V-Ausgang. Maße: B 355 x T 240 x H 120 mm.

Kompl. Bausatz	(01-11-110)	DM 258.-
RIM-Baumappe	(05-11-110)	DM 4.-
Betriebsfertig	(02-11-110)	DM 340.-



## Stereo-Diskothek-Mischpult »M 6 S«

6 Vollstereo-Eingänge, sämtlich miteinander mischbar, wie Mikrofone, magn.-dyn. HiFi-Plattenspieler, Mono- und Stereo-Tonquellen, wie Tuner, TB. Getr. Höhen- und Baßregler, Balance- und Summen-Lautstärkeregler. Integr. Stereo-Mikrofon- und Entzerrer-Vorverstärker. TB-Aufnahmeausgang. Niederohmiger Mischpultausgang. 2 Aussteuerungsmesser. Netzkontrolle. Volltransistorisiert u. a. m. Maße: B 370 x T 205 x H 60 mm (vorne).

Kompletter Bausatz ohne Kommandomikrofon		
Kompl. Bausatz	(01-11-060)	DM 497.-
RIM-Baumappe	(05-11-060)	DM 6.-
Betriebsfertig	(02-11-060)	DM 599.-

Mit RIM-NF-Baugruppen können Mischpulte nach Maß gebaut werden.

Weitere Einzelheiten in unseren Gratisbroschüren »RIM-Ela-Anlagen« bzw. im Prospekt »Diskothekenanlage« oder im neuen RIM-ELECTRONIC-JAHREBUCH '70. Schutzgebühr DM 5.- + DM 1.- für Porto (Postcheckkonto München 137 53); Nachnahme inland DM 6.80. Ausland nur Vorauszahlung DM 7.20.

# RADIO-RIM

Abt. F3 · 8 München 15 · Bayerstr. 25  
Telefon (08 11) 55 72 21 · FS 05-28 166 rarim-d



# Zur Sache.

## Technisches Fernsehen ist heute kein kostspieliger Aufwand mehr. Im Gegenteil. Sichtverbindung schafft ihn ab.

### Für 2.500,- Mark.



Aktuelle Informationen durch rationelle Technik übermitteln: Sichtverbindung.

Das Fernsehen hält Sie auf dem Laufenden, denn es zeigt den Augenblick des Geschehens. Unerschöpfliche Möglichkeit der Rationalisierung. Über Kamera und Monitor sind Sie mit jedem Teil des Hauses „aufSicht“ verbunden und augenblicklich über alles im Bilde. Sie können zentral beaufsichtigen, wofür Sie sonst die Aufsicht und Kontrolle an Ort und Stelle brauchen.

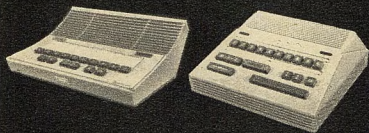
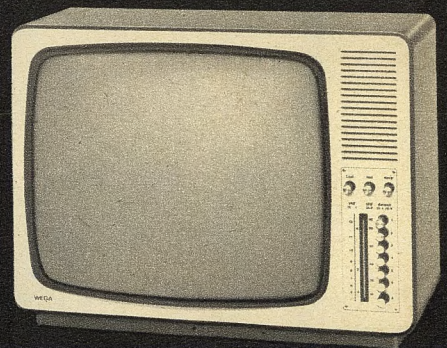
Die Kamera blickt für Sie überall hin und Sie können sehen, was Sie sonst übersehen könnten. Sie sind auf dem Laufenden ohne selbst zu laufen.

Durch Sichtverbindung gewinnen Sie — Zeit und freies Personal. Ob Sie dabei das ganze Haus im Auge haben oder nur einen Raum. Ob die Bilder von Ihnen selbst oder von einem Kontroll-Zentrum empfangen werden. Das Fernsehen lohnt seinen Einsatz bei jeder Möglichkeit.

Denn das Sparen fängt schon bei der Anschaffung an: 2500,- Mark. Dafür erhalten Sie eine qualitativ hochwertige voll-transistorisierte Fernseh-Kompactkamera mit Schwenk- und Neigestativ, einschließlich aller Kabel und Stecker und einen Fernseh-Empfänger.

Denken Sie also nicht an Kosten. Denken Sie an die vielen Möglichkeiten die Sie haben Kosten einzusparen:

Sichtverbindung.



Mehr als 100 000 Geräte sprechen täglich für Centrum-Nachrichtentechnik.

## Sprechen Sie mit Centrum.

CENTRUM ELECTRONIC GMBH  
3 Hannover Postfach 1247  
Telefon 631018 Telex 0922913

- ☐ Schicken Sie uns bitte komplette Informationsunterlagen
- ☐ Wir bitten um den Besuch eines Ihrer Fachberater

---



---



---



---





## F & G liefert HF-Kabel für Großgemeinschafts- Antennenanlagen (Ortsantennenanlagen)

Wählen Sie selbst!  
Für jedes System  
das passende Kabel:

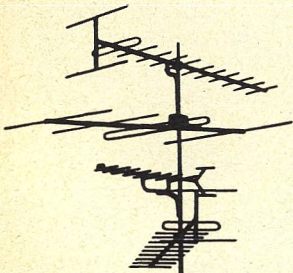
Außenleiter aus  
nahtlosem Al-Rohr

Außenleiter aus  
gekrepptem Kupferband

Außenleiter aus  
gefalztem und  
gerilltem Kupferband

Jede dieser Ausführungen  
ist in drei Durchmessern  
mit niedriger Dämpfung  
in kleinster Reflexion  
erhältlich.

Alle Kabel sind mit  
Korrosionsschutz für  
direkte Erdverlegung und  
Verlegung in Gebäuden  
sowie mit angespritztem  
Tragseil als Luftkabel  
lieferbar.

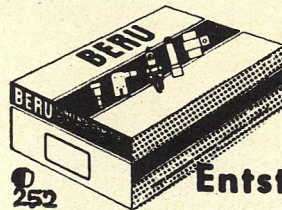


FELTEN & GUILLEAUME  
KABELWERKE AG



## Glockenrein wie in der Oper

soll jede Art von Musik auch aus Ihrem Auto-  
radio ertönen. Dazu muß das Fahrzeug ein-  
wandfrei entstört werden. Der erfahrene  
Fachmann verwendet dazu BERU-Entstörmit-  
telsätze, von denen er weiß, daß sie für ein  
bestimmtes Fahrzeug alle Teile enthalten, die  
er für eine einwandfreie Entstörung braucht:  
in den richtigen Abmessungen, in der richtigen  
Stückzahl und den erprobten elektrischen  
Werten. Er arbeitet rationell und stets mit



# BERU

Entstörmittelsätze

Verlangen Sie die Schrift: „Funkentstörung leicht gemacht“  
BERU VERKAUFS-GMBH / 7140 LUDWIGSBURG

## Startklar: Ihr privates Fernsehen!

- Zum privaten Gebrauch • Für Werbezwecke •
- Zur Überwachung • Für Schulen und Universitäten •

Diese Fernsehkamera ist volltransistorisiert.  
Eingerichtet für Dauerbetrieb. Eine vollautomatische  
Scharfregulierung gewährleistet brillante Bildwiedergabe.  
Große Auswahl an Objektiven.

Die Kamera ist leicht, handlich,  
robust. Anschließbar an  
jedes Fernsehgerät.

Komplette  
Fernsehkamera  
DM 1290.-



Interessante Rabatte  
für Wiederverkäufer!

**Kaiser electronic**  
69 HEIDELBERG · ROHRBACHER STRASSE 67 · TELEFON (06221) 22637

FUNKSCHAU

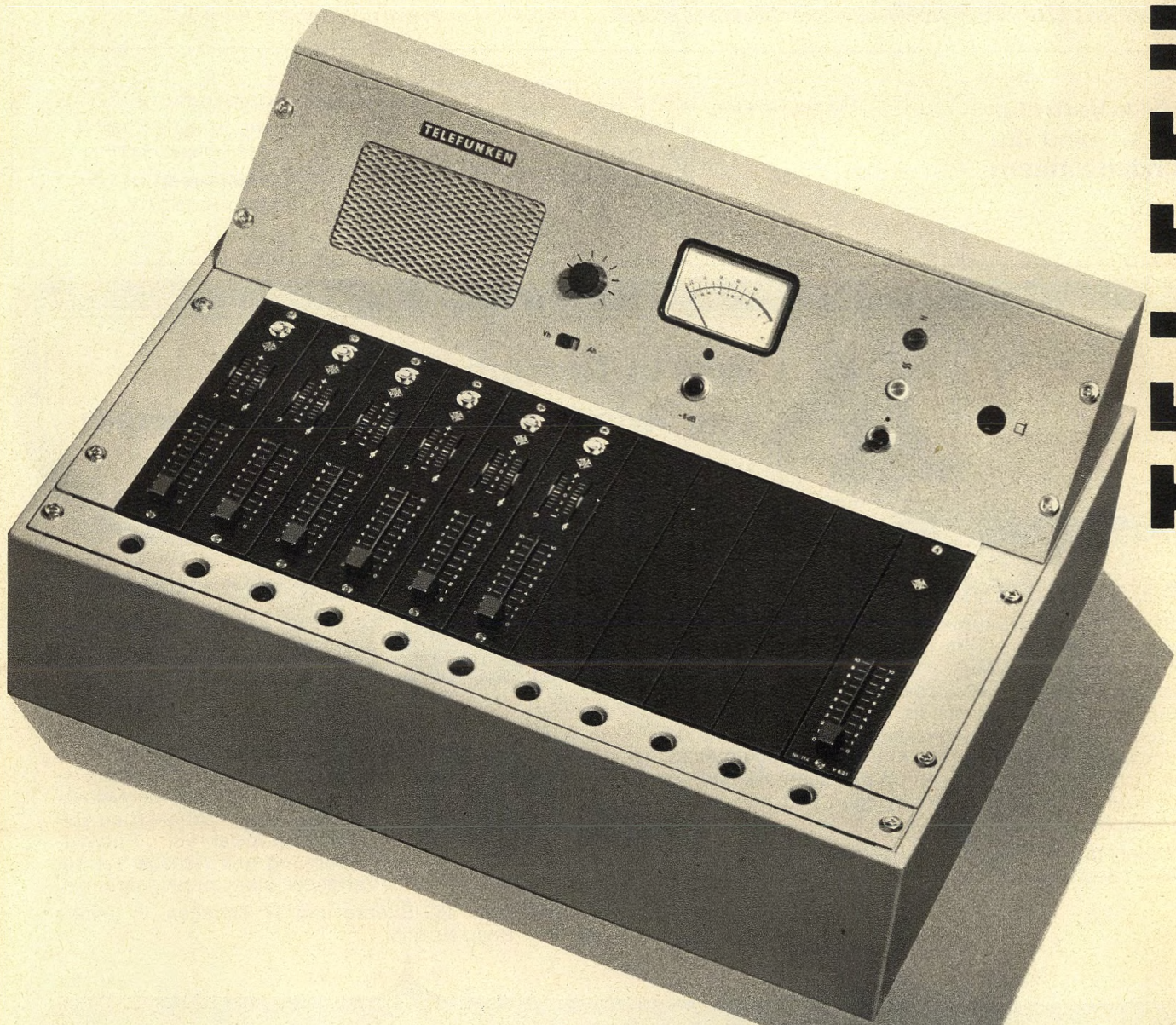


# Die Verstärker-Technik „System V 620“ ist für Ihre Tonregie-Anlage keine Alternative. Sondern die Lösung.

Die V-620-Technik ist multi-variabel. Beispiel: Tonregie-Anlagen werden von Anfang an perfekt ausgerüstet. Im Baukasten-Prinzip. Mit der V-620-Technik. Diese Technik wächst mit, wenn die Anlagen größer werden. Auf dem gleichen Leistungs-Niveau – immer in TELEFUNKEN-Qualität. Sprechen Sie mit uns. Wir kennen manchen Schaltungskniff und können helfen.

● *Universelle Anschlußmöglichkeit aller handelsüblichen Tonspannungsquellen*

- *Entzerrungsmöglichkeit in jedem Eingangskanal*
- *Steckbare Verstärker-Kassetten*
- *Je Eingangskanal eingebaut: 1 Pegelvoreinsteller, 1 getrennter Hoch-Tief-Entzerrer, 1 Flachbahn-Einsteller*
- *Tonmesser als VU-Meter nach amerikanischer IRE-Norm mit 6 dB Vorlauf und Meßtaste*
- *Netzanschluß für Betriebsspannungen 110 ... 240 V*
- *Batterieanschluß für 24 V*



TELEFUNKEN

**selbstverständlich TELEFUNKEN**







# AIWA

## Tonbandgerät TP-735 V

Dies ist das neueste Spulen-Tonbandgerät von AIWA — sehr handlich, mit modernem Design, für Betrieb in vertikaler und horizontaler Lage.

Das Modell TP-735 kann auf zwei Arten betrieben werden: Es besitzt ein eingebautes Netzteil, das den Betrieb mit Strom (220/110 Volt) ermöglicht, oder es kann durch 6 Batterien gespeist werden.

Weiter sind 3 DIN-Anschlüsse vorhanden, für ein Mikro mit Fernbedienung, für Direktaufnahmen vom Plattenspieler oder Radio und für einen zusätzlichen Lautsprecher.

### Technische Daten:

Spulengröße:	12 cm
Ausgangsleistung:	2 Watt (max.)
Geschwindigkeiten:	4,75 cm/sec und 9,5 cm/sec
Batterien:	6 x UM-1
Gewicht:	3,8 kg

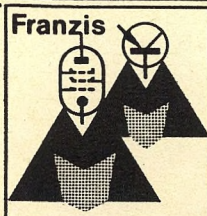
### Zubehör:

Voll- und Leerspule, Mikrofon, Netzkabel, Batterien

**AIWA-Vertreter  
sind die  
folgenden Firmen:**

**Für die Schweiz:** NOVITON AG  
In Böden 22  
Postfach  
**CH-8056 Zürich**  
Telefon 0 51 57 12 47

**Für Holland:** HAAGIMPORT N. V.  
vorm. A. van der Valk N. V.  
de Ruijterkade 143  
**Amsterdam-C**  
Telefon 0 20 24 60 71



**Was in Tonaufnahme  
und -wiedergabe an Wissenswertem  
vorhanden ist...**

### Tonstudiotchnik

Handbuch der Schallaufnahme und -wiedergabe bei Rundfunk, Fernsehen, Film und Schallplatte. Von Toningenieur Johannes Webers. — Das Werk zeigt die gesamte studiobedingte Elektroakustik. Nach einer Einführung in die physikalischen Grundlagen und einer Darlegung der künstlerisch-technischen Probleme der Tonaufnahme, widmet sich der Autor im Hauptkapitel der Gerätetechnik. Weitere Abschnitte befassen sich mit den Verzögerungen in Übertragungswegen und mit der Betriebstechnik.

448 Seiten mit 251 Bildern und 7 Tabellen. In Leinen DM 48.—. Best.-Nr. 552



### Magnettontechnik

Leitfaden der magnetischen Schallaufzeichnung. Von Dr. Ernst Christian. — Man kann das Werk ruhig ein Handbuch nennen, denn es gibt dem Techniker und Ingenieur einen physikalisch-technischen Gesamtüberblick über die Magnettontechnik. Die problemreiche Verknüpfung von Mechanik, Elektronik magnetischen Aufzeichnungsverfahren, Energieversorgung und Akustik hat der Verfasser klar herausgearbeitet.

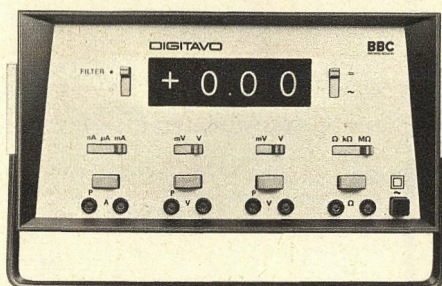
298 Seiten mit 152 Bildern und 17 Tabellen. In Leinen DM 39.—. Best.-Nr. 556

**FRANZIS-VERLAG · MÜNCHEN**



## Meßtechniker fragen

## Digitavo antwortet



**DIGITAVO**  
digital anzeigendes  
Vielfachmeßgerät  
für Gleichspannung,  
Gleichstrom,  
Wechselspannung,  
Wechselstrom,  
Widerstand

### Digitavo:

"Wie ich sehe, arbeiten Sie mit sehr vielen Meßgeräten. Mit mir könnten Sie sich das Messen wesentlich einfacher machen. Sie brauchen ein paar Geräte weniger. Und mit Ihrem Service sind Sie außerdem schneller fertig."

### Meßtechniker:

"Interessant. Könnten Sie ins Detail gehen?"

### Digitavo:

"Bitte. Beginnen wir beim Anzeigeumfang. Er reicht von 1 nA bis 999 mA, mit Shunt bis 100 A. Von 10  $\mu$ V bis 999 V. Und von 10 m $\Omega$  bis 999 M $\Omega$ . Diese Angaben gelten auch für Wechselstrom- und Wechselspannungsmessungen. Mit einem Hochspannungstastkopf erreichen Sie 30 kV Gleich- und Wechselspannung."

### Meßtechniker:

"Erstaunlich. Und wie geschaffen für unsere vielfältigen Meßaufgaben. Eine Frage: Bei meinen Zeigermeßgeräten muß ich vor dem Anschließen auf die Polarität und den Meßbereich achten. Wie ist das bei Ihnen?"

### Digitavo:

"Bei mir können Ströme und Spannungen ohne Rücksicht auf Polarität und den Meßbereich angeschlossen werden. Plus oder Minus werden automatisch angezeigt."

### Meßtechniker:

"Das ist eine bedeutende Erleichterung. Aber wie oft muß ich für diesen großen Meßbereichsumfang umschalten?"

### Digitavo:

"Gar nicht. Bei mir gibt es keinen Vielfachumschalter. Die Meßbereiche und das Komma schalte ich automatisch weiter. Spannungen von 0,01 mV bis 999 mV oder von 0,01 V bis 999 V z.B. zeige ich an, ohne daß ein Handgriff gemacht werden muß. Ebenso automatisch schalte ich im Strom- und Widerstandsmeßbereich."

### Meßtechniker:

"Großartig. Und wie oft muß ich Nullpunkt und Verstärkung kontrollieren?"

### Digitavo:

"Überhaupt nicht. Ich bin auch im Langzeitbetrieb stabil, denn mein Meßverstärker hat eine extrem kleine Drift und arbeitet mit einem Metall-Oxyd-Silizium-Feldeffekttransistor (MOS-Fet) als Zerhacker."

### Meßtechniker:

"Jetzt denke ich aber gerade an meine Kollegen vom Fernseh-Service. Die haben ihre speziellen Meßprobleme."

### Digitavo:

"Auch daran ist gedacht. Ein Hochspannungstastkopf bis 30 kV und ein Hochfrequenzastkopf bis 50 MHz stehen als Zubehör zur Verfügung."

### Meßtechniker:

"Wenn ich Sie nicht vor mir sehen würde, könnte ich meinen, Sie seien ein großes, vornehmes Labormeßgerät. Aber Sie sind sehr kompakt. Sind Sie auch leicht zu tragen und robust?"

### Digitavo:

"Ich wiege etwa sechseinhalb Kilo und bin kaum größer als ein Kofferradio. Mein Kunststoffgehäuse, übrigens mit Tragbügel, ist lötkolbenfest. Sie können mich gern zu einem kleinen Test mitnehmen. Fordern Sie mich mit Coupon an, ich komme auch gerne unverbindlich probe-weise zu Ihnen. Ab Lager lieferbar komme ich sofort. Fragen Sie an! Sofort!"

Hier Anschrift ausschneiden



**METRAWATT AG**  
85 Nürnberg,  
Schoppershofstraße 50-54

Coupon hier ausschneiden Absender nicht vergessen Coupon hier ausschneiden Absender nicht  
**Coupon**  
Bitte senden Sie kostenlos und unverbindlich  
☐ Daten- und Preisliste T10  
☐ 1 Digitavo für 14 Tage zur Probe

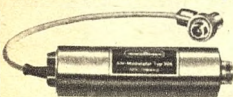


## EIN AUSSCHNITT AUS UNSEREM TRANSISTORANGEBOIT!

Typ	p. St.	10 St.	Typ	p. St.	10 St.
AA 119	-50	4.-	BF 115	3.50	32.-
AC 105	1.-	9.-	BF 117	2.20	19.50
AC 116	1.-	9.-	BF 167	2.70	25.-
AC 117	1.-	9.-	BF 173	2.90	26.50
AC117/AC175	2.95	-	BF 177	3.10	28.50
AC 122	1.-	9.-	BF 178	3.45	31.-
AC 170	1.-	9.-	BF 179 A/B/C	4.95	47.-
AC 171	1.-	9.-	BF 184	2.85	25.50
AC 175	1.-	9.-	BF 185	3.-	27.-
AC 178	1.-	9.-	BF 194	2.50	22.50
AC178/AC179	2.95	-	BF 195	2.60	23.50
AC 179	1.-	9.-	BF 196	2.50	22.50
AC187/AC188	2.95	-	BF 197	2.65	24.-
AD 149	2.40	21.50	BF 198	2.25	20.-
AD 152	1.80	16.-	BF 199	2.50	22.50
AD 155	1.80	16.-	BF 223	2.90	26.-
AD 161/			BF 241	2.35	21.-
AD162	3.95	35.-	BF 254	2.50	22.50
AD 166 y	1.50	13.50	BF 255	2.60	23.50
AD 167 y	1.50	13.50	BF 310	2.60	23.50
AF 101	-60	5.50	BF 311	2.90	26.-
AF 105	-60	5.50	BF 314	3.20	29.50
AF 106	1.50	13.50	BFY 39 III	1.50	13.50
AF 139	1.50	13.50	BSX 38	1.50	13.50
AF 200	1.60	14.50	BSX 53	1.50	13.50
AF 202	1.60	14.50	BSX 80	1.40	13.-
AF 239	1.50	13.50	BSY 44	1.85	16.50
AFY 14	3.65	35.-	BSY 55	2.50	22.50
AFY 15	1.-	9.-	BSY 56	4.75	42.50
AFZ 10	2.95	25.-	BSY 71	2.05	18.50
ALZ 10	5.25	50.-	BSW 10	2.25	20.50
AUY 22	12.95	110.-	BSW 19	2.10	19.-
AUZ 11	8.25	80.-	BC 107/		
BC 107	-60	5.50	BC 177	1.50	-
BC 108	-60	5.50	NBC 116	-50	4.50
BC 109	-60	5.50	NBF 161	-60	5.50
BC 129	1.50	13.50	NBF 175	-60	5.50
BC 130	1.20	11.-	OA 9, kurze		
BC 131	1.45	13.-	Enden	-30	-
BC 147 A/B	1.50	13.50	OA 31	4.95	45.-
BC 170	-90	8.50	OC 26	3.-	-
BC 171	1.20	11.-	OC 602	-50	4.50
BC 172	1.10	10.-	OC 602 Spez.	-60	5.50
BC 177	1.40	12.50	OC 614	-60	5.50
BC 178	1.55	14.-	OC 615	-70	6.50
BC 179 A/B	1.70	15.-	2 N 706	1.-	8.-
BC 301	1.90	17.-	2 N 1305	2.90	26.-
BCY 59	1.90	17.-	2 N 1613	1.85	-
BCY 79	2.10	19.50	2 N 1711	2.05	-
BF 114	3.20	29.-	2 N 3055	5.95	-

Preise bei 100 Stück bitte anfordern!

### Nordmende-Modulator Typ 306



Mit Hilfe des AM-Modulators lassen sich Sendersignale im Fernseh-UHF-Bereich amplitudenmodulieren. Als Modulatorsignal können sowohl sinusförmige Frequenzen als auch Videosignale aus dem Bildmustergenerator verwendet werden.

Technische Daten: Trägersignal Frequenzbereich 470...850 MHz, Modulationsspannung für 100 % Modulation 1...2 V<sub>eff</sub>, Richtung des Modulationssignals positiv, Eingangswiderstand 100 Ω

DM 49.50

### Flachsteckhülse, isoliert

Speziell für Auto und Boot, für Kabel von 0,5 bis 1 mm Ø, Isolation Rot.

10 St. im PVC-Beutel

DM 1.95

### Flachsteckhülse, isoliert

wie oben, jedoch f. Kabel von 1,5-2,5 mm Ø, Isolation Blau.

10 Stück im PVC-Beutel

DM 1.95

### Mehrfachstecker, ohne Isolation

Zum Abzweigen mehrerer Flachsteckhülsen

10 Stück im PVC-Beutel

DM 1.95

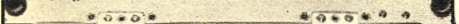
### NEU VON transco

#### Nachhall- und Vorverstärker NV 1

Universell verwendbar für alle bekannten Nachhallspiralen. Mit Abschaltung und kontinuierlicher Amplitudenregelung. Ausgang für Röhren- und Transistorgeräte (hoch- und niederohmig), Einlochzentralbefestigung. Betriebsspannung 12 V. Abmessungen: 73 x 57 x 30 mm. Eine ausführliche Beschreibung liegt jedem Gerät bei.

DM 14.50

### Wieder am Lager:



#### Präzisions-Nachhallgerät, Typ RE-6

Eignet sich vorzüglich zur Nachbestückung von Mono- und Stereoanlagen. Eingang: 5-15 Ω, Ausgang: 10 kΩ, Frequenz: 100...6000 Hz, Verzögerungszeit: 30 ms, Nachhalldauer: 2,5 s, Maße: 225 x 32 x 26 mm, im abgeschirmten Blechgehäuse mit Schwinggummibefestigung

DM 9.50

### Gitarren-Lautsprecher, 30 W

Ein echter Schlager für den Musikfan!

Spezieller Lautsprecher für die Übertragung von Gitarrenmusik, d. h. extrem hart gelagerte Membrane. Anpassung 5 Ω, 14 000 Gauß, Frequenzgang 30-18 000 Hz, Abmessungen: außen 310 mm Ø, innen 280 mm Ø, Tiefe 140 mm

DM 99.50

### Röhrenkartons

Passend für Miniatur-, Noval- und Rimlockröhren. Eine gute Gelegenheit, ihre losen Röhrenbestände zu kartonieren. Rotdruck mit Garantielasche. Innen mit Drucklasche. Abmessung: 90 x 25 x 25 mm

Preis per 50 Stück Stück DM 4.-

## Weitere Produkte von transco

### Jetzt mit Thyristor!

### transco - Lichtblitzstroboskop LSTR 8 mit Xenon-Hochdruckentladungslampe



Ein selbstzündendes, freilaufendes Lichtblitzstroboskop für 220 V ~. Die Blitzfolge ist in weiten Grenzen regelbar. Bestens geeignet als Effektstroboskop für Bars, Diskotheken usw.

Fertig montiertes Gerät bestehend aus: Printplatte, MP-Hochvolt-Ladekondensator, Zündtransformator, Spezial-Verdoppler-Gleichrichter, Xenon-Hochdruck-Entladungslampe (Blitzlampe) sowie diverses Kleinmaterial.

Preis des betriebsfertigen Gerätes DM 39.50

### transco 3-W-Verstärker V 3, mit

eisenloser Endstufe und Siliziumtransistoren. Betriebsspannung: 12 V, Frequenzgang: 50 Hz bis 40 kHz ± 3 dB, Eingangs-impedanz: ~ 5 kΩ, Klirrfaktor: bei 1000 Hz 2 W = 1 %, Ausgangsimpedanz: 4-8 Ω, Ausgangsleistung: 3 W an 4 Ω.

Einzel im Karton verpackt nur DM 12.50

DM 39.50

DM 12.50

DM 12.50

DM 12.50

DM 12.50

DM 12.50

DM 12.50

DM 12.50

DM 12.50

DM 12.50

DM 12.50

DM 12.50

DM 12.50

DM 12.50

DM 12.50

DM 12.50

DM 12.50

DM 12.50

DM 12.50

DM 12.50

DM 12.50

DM 12.50

DM 12.50

DM 12.50

DM 12.50

DM 12.50

DM 12.50

DM 12.50

DM 12.50

DM 12.50

DM 12.50

DM 12.50

DM 12.50

DM 12.50

DM 12.50

DM 12.50

DM 12.50

DM 12.50

DM 12.50

DM 12.50

DM 12.50

DM 12.50

DM 12.50

DM 12.50

DM 12.50

DM 12.50

DM 12.50

DM 12.50

DM 12.50

DM 12.50

DM 12.50

DM 12.50

DM 12.50

DM 12.50

### Wieder lieferbar!

## transco - Lautsprecher-Weiche

Einbauweiche in gedruckter Schaltung für max. 25 W. 4-8 Impedanz. Zum Anschluß von getrennten HOCH-, MITTEL- und TIEFTONLAUTSPRECHERN! Platine: 60 x 84 mm, mit Befestigungswinkel

nur DM 10.75

### Zum Selbstbau einer Lautsprecherbox bietet transco an:

#### Tiefton-Kolben-Lautsprecher

Modell KLF 130/15

Belastbarkeit: 15 W

Impedanz: 5 Ω

Induktion: 14 000 Gauß

Frequenzgang

in 20-Ltr-Box: 30-8000 Hz

Abmessungen: 130 x 130 x 66 mm

DM 19.50

#### Hochtöner

Mod. HTF 65/6

Belastbarkeit: 6 W

Impedanz: 5 Ω

Induktion: 11 000 Gauß

Frequenzgang:

3000-22 000 Hz

Abmessung.: 65 x 65 x 29 mm

DM 7.95

#### MITTELAGEN-OVAL-LAUTSPRECHER

Mod. MTF 1319

Belastbarkeit: 5 W

Impedanz: 4,5 Ω

Induktion: 10 000 Gauß

Frequenzgang:

80-12 000 Hz

Abmessungen: 130 x 190 mm

DM 7.50

#### Transco-Paketpreise (je 1 St. obiger Typen)

DM 32.-

### Lautsprecher-Bespannstoffe

7 elegante Dessins, die sich durch gute Schalldurchlässigkeit und Standfestigkeit auszeichnen. Die Stoffe liegen 61 cm breit. Per lfd. Meter DM 16.-

Bitte fordern Sie gegen eine Schutzgebühr von DM -50 unser Musterheft an. Die Schutzgebühr wird bei Kauf voll angerechnet.

### TEILESCHALE

Blech gestanzte, äußerst stabile Ausführung. Geriffelte Bodenplatte, daher kein „Umherrollen“ der Teile. Stapelbar m. Auflagefals.

Bestens geeignet zur Aufbewahrung von Kleinteilen, wie Schrauben, Widerstände usw. Darüber hinaus weitere Anwendungsmöglichkeiten in Fertigungsbetrieben und bei Heimwerkern. Abmessg.: Höhe 20 mm, Innenmaße 80 x 235 mm

DM -30

10 Stück DM 2.75

100 Stück DM 25.-

1000 Stück DM 225.-

### Oval-Lautsprecher, Mod. SEL

Belastbarkeit 6 W, Impedanz 5 Ω.

Induktion 10 000 Gauß, Frequenzeingang 60-18 000 Hz

Abmessungen 250 x 70 x 52 mm

DM 8.50

## transco - Qualitätstransformatoren

Jeder Trafo einzeln im Karton verpackt.

Diese Serie wird in Kürze fortgesetzt.

Typ	prim. V	sek. V	Strom A	Form	Preis
NT 01	220	12	1,2	M 55	12.50
NT 02	220	30/40	2	M 85	24.50
NT 03	220	6,3/12,6	0,4	M 42	8.20
NT 04	220	6,3	1,8	M 55	12.-
NT 05	220	15	1	M 55	12.50
NT 06	220	40/50	2		27.50
NT 07	220	50	2		27.50
NT 08	220	25+25	3	M 102a	29.50
NT 09	220	12/14/16			
		18	2,2	M 65	14.50
NT 10	220	24	4		
		12	0,5		
		12		MD 65/27	12.50
NT 11*	110/220	35	5	P 76/28	19.50
NT 12	110/220	24	0,2	EI 48/16	7.95
NT 13	220	12	0,3	M 42	5.95
NT 14	110/220	2 x 12	1,7	M 65	14.50
NT 15	110/220	6/12/18/24/30/36	2	M 74	23.50

\* Philberth-Ausführung



## PLEXIGLAS-ZUSCHNITTE

Sauberes, neues Material, mit Papierschutzhülle, speziell für Skalen und Musterbau. Stärke: 3 bis 5 mm, Länge ca. 300 mm  
Typ PA 11: bis 110 mm Breite, Rot, Glasklar **DM 1.-**  
Typ PA 15: bis 150 mm Breite, Rot, Gelb, Grün, Blau, Milchglas, Glasklar **DM 2.-**  
Typ PA 20: von 150-220 mm Breite, Rot Gelb, Grün, Blau, Milchglas, Orange, Glasklar **DM 3.50**  
Bitte gegebenenfalls zusätzliche Farbe angeben, da bestellte Farbe vergriffen sein kann.

## Ohrhörer

Magnetisch, mit Schnur und Stecker, 2,5 mm Durchmesser per Stück **DM -85**  
p. 100 Stück **DM 75.-** p. 1000 Stück **DM 650.-**  
dito, wie oben, jedoch Stecker 3,5 mm Durchmesser per Stück **DM -85**  
p. 100 Stück **DM 75.-** p. 1000 Stück **DM 650.-**

## Skalenseil

10-m-Ring, 0,7 mm  $\phi$  per Ring **DM -50**

## Verzögerungsleitungen

in nS-Größe. Auf US-Printplatten, ca. 5 Stück auf einer Platte. Best.-Nr. CP 8 **DM 1.-**



## Präzisions-Einstellregler

auf US-Printplatten. Überwiegend Fabrikat „Beckmann“. Die Platten enthalten ferner div. Transistoren, Kondensatoren, Widerstände usw.  
Eine echte Fundgrube!  
Plattengröße: 100 x 65 mm  
10 Plätt. i. Karton verpackt.  
Best.-Nr. CP 9 **DM 9.75**

## TMS-STUFENSCHALTER

Achse 6 mm  $\phi$ , 30 mm lang, Zentralbefestigung, 1 Ebene  
in den Werten: 1x12, 2x5, 2x6, 3x3, 3x4, 4x3, 4x2, 5x2, 6x2 **DM 1.85**  
dito, 2 Ebenen  
in den Werten: 2x12, 4x5, 6x3, 6x4, 8x3 **DM 3.50**  
dito, 3 Ebenen  
in den Werten: 3x12, 6x5, 9x4, 9x3, 12x3 **DM 4.50**

## raaco



## KLARSICHT-MAGAZIN

Stabiler Stahlrahmen, grau hammerschlaglackiert, mit glasklaren Schubladen. Platz zur reichlichen Unterbringung von sämtlichen Werkstatt-Kleinteilen sowie Werkzeugen.  
Gesamtabmessung: 380 x 305 x 150 mm, mit 20 Schubladen 140 x 55 x 35 mm, 2 Schubladen 140 x 140 x 80 mm. Sämtliche Schubladen mit Zwischenstegen für Unterteilungen **DM 35.-**



Für die ideale Lagerhaltung Ihrer Kleinteile empfehlen wir die:  
**RAACO-KLARSICHT-HOBBYBOX**  
für den Heimwerker.

Enorm viel Platz zur Unterbringung von Widerständen, Kondensatoren, Schrauben usw.  
Abmessungen: 303 x 142 x 138 mm, 6 Schubfächer 64 x 35 x 135 mm, 3 Schubfächer 135 x 135 x 35 mm **nur DM 12.25**

## Germanium-Transistoren-Sortiment!

Wir liefern Ihnen:

10 Telefunken-UKW-Transistoren (ähnlt. OC 614, OC 615)

10 Telefunken-HF-Transistoren (ähnlt. OC 612, OC 613)

10 Telefunken-NF-Transistoren (ähnlt. OC 602, OC 603, OC 604)

30 Transistoren im Klarsichtbeutel

Die Transistoren sind unbestempelt, jedoch alle durch Farbpunkte gekennzeichnet. Keine ausgetauschte Ware!

Diese 30 Transistoren erhalten Sie bei uns zu dem einmaligen Preis von **DM 1.95**

## Wippschalter und Signallampen

In Kleinausführung, Farbe beige. Alle Typen mit Lötanschluß.  
Einpoliger Einschalter 6 A/250 V  
Abmessungen: 29 x 14 x 21 mm  
Best.-Nr. EE 31 **DM 1.20**  
Signallampe mit roter Abdeckkappe, 220/250 V, mind. 3000 Betriebsstunden  
Abmessungen: 29 x 14 x 20 mm  
Best.-Nr. SL 30 **DM 1.95**  
Kombination Schalter/Lampe  
Daten wie oben  
Abmessungen: 29 x 26 x 21 mm  
Best.-Nr. KSL 331 **DM 3.20**

## Neues Kontrollampen-Programm

220-V-Glimmlampe im Kunststoffgehäuse, innengeriffelte runde Blende 11 mm  $\phi$ , Länge 30 mm, mit 200 mm Anschlußlitze, Farbe: rot.  
Best.-Nr. L 5 **DM 1.95**

250-V-Glimmlampe im Kunststoffgehäuse, innengeriffelte quadratische Blende 13 x 13 mm, Länge 35 mm, mit 100 mm Anschlußlitze, Farben: grün, gelb, rot.  
Best.-Nr. L 6 **DM 1.95**

## Signallampenfassung E 10

Innengeriffelte Frontplatte 16 x 18 mm  
Länge 48 mm  
Farben: grün, gelb, rot  
Best.-Nr. L 7 **DM 1.25**

## Kaco-Leistungs-Relais

Vielseitig verwendbar mit Hartmetall-Kontakten, 2 x UM, Belastbarkeit 15 A bei 220 V Gleichstrom, Wider-

stand 1500  $\Omega$ , offene Bauform.  
Best.-Nr. RK 03 **DM 1.95**

## SIEMENS-KAMMRELAIS

Bauform T RLS 154 C, 2 x UM, 24 V/680  $\Omega$ .  
Best.-Nr. RK 04 **DM 3.95**

## Philips-Lampen-Sortiment

Inhalt bestehend aus 180 gängigen Zwerglampen in 18 verschiedenen Typen für Taschen-, Fahrrad- u. Blinkleuchten. Für Skalen- und Instrumenten-Beleuchtung in Geräten und Kraftfahrzeugen. Sämtliche Lampen sind übersichtlich und griffbereit im unterteilten Klarsichtkasten nach Werten einsortiert. **DM 34.50**

## Schiebetastensatz

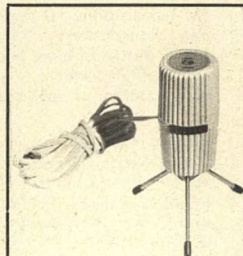
(beschr. LW/MW/KW 49/KW 19/UKW), gegenseitig auslösend (Beschriftung kann entfernt werden!), 1 Taste 4 x UM, 1 Taste 8 x UM, 3 Tasten 6 x UM, Abmessungen: 120 x 87 x 20 mm **DM 2.75**



## NETZTRANSFORMATOR

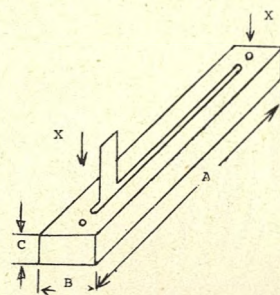
erstklassige solide Ausführung!  
TF 1 Prim.: 220 V  
Sek.: 4 V/1,5 VA  
Schnitt: EI 25/25 **DM 2.50**

Die neuen VERGLEICHSTABELLEN '69 sind da! Trans.-Vergleichstabelle '69 in Taschenbuchformat, mit sämtlichen Daten und Vergleichstypen in alphabetischer und numerierter Reihenfolge geordnet. **DM 4.95**



## STEREO-MIKROFON

Graues schlagfestes Kunststoffgehäuse mit verchromtem Dreibein-Ständer. Mit 2 eingebauten Systemen.  
Empfindlichkeit 0,20 mV/ $\mu$ bar, Impedanz 500  $\Omega$  (je Kanal), Stativgewinde 3/8" **DM 34.50**



**Flachbahn-Schieberegler**  
für Stereo und Mono  
Geeignet für Mischpulte und Kleinstudio-Anlagen. Mit versilberten Schleifern, abgeschirmtes Gehäuse.  
Abmessungen: 70 mm Schlitzlänge: 4 mm

Mono A = 89 mm B = 16 mm C = 13 mm  
Stereo 90 mm 23 mm 28 mm

Lieferbar in den Werten:

Mono: 10 k $\Omega$  lin., 50 k $\Omega$  lin., 100 k $\Omega$  lin., 10 k $\Omega$  log.  
Stereo: 10 k $\Omega$  lin.

Preis:

Mono per Stück **DM 3.30;** 10 Stück **DM 28.-**  
Stereo per Stück **DM 4.80;** 10 Stück **DM 40.-**  
Bedienungsknopf grau, hierzu passend per Stück **DM -50**

## SORTIMENTE,

welche zur Zeit ab Lager lieferbar sind. Alles Ware 1. Wahl, kein Ausbau oder Altlagerbestände! Nur modernste Fertigung!

## KERAMISCHE KONDENSATOREN SKK 1

Ein Sortiment, das sich seit Jahren steigender Beliebtheit erfreut! Sehr gut sortiert! 50 Stück **nur DM 1.95**

## NIEDER-OHM-WIDERSTÄNDE SNW 1

Fabrikneue Schicht-Widerstände m. einer Belastbarkeit von 0,7 Watt.  
In den Werten: 0,56/0,82/1,8/3,9/5,6/6,8/8,2 und 10 $\Omega$ .  
Ein Sortiment, wie es noch nie angeboten wurde! 24 Stück in den genannten Werten **DM 2.95**

## DRAHT-WIDERSTÄNDE SDW 1

Lange Zeit war dieses Sortiment ausverkauft. Durch Neueinkauf sind wir in der Lage, Ihnen modernste Ware anzubieten. 1-6 Watt 25 Stück **DM 2.95**

## Hohlkneten-Sortiment SHS 1

50 g, in vielen Größen im Klarsichtbeutel **DM -95**

## Nietlösen-Sortiment SÖ 1

50 g, in vielen Größen im Klarsichtbeutel **DM 1.25**

## Sortiment

Silizium-Leistungs-Gleichrichter  
Von 50 mA-1 A, 13 Stück in 3 Sorten **DM 2.95**

## Sortiment

Miniatur-Widerstände, sortiert, 0,5 W, für gedruckte Schaltungen, Raster 5 mm, 50 Stück **DM 1.95**

## SORTIMENT SCHICHTWIDERSTÄNDE SSW 1

NEU! 50 Widerstände 1 W, gut sortiert, nur mit axialen Anschlüssen **DM 1.95**

## SCHICHT-WIDERSTÄNDE SSW 3

Unser beliebtes Sortiment. Jetzt wieder lieferbar. Nur Widerstände mit axialen Drähten. Reich sortiert! 50 Stück **DM 1.95**

## SORTIMENT SCHICHTWIDERSTÄNDE SSW 2

NEU! 50 Widerstände 2 W, sortiert. Alle Widerstände mit axialen Anschlüssen **DM 1.95**

## Fernseh-Silizium-Gleichrichter TV 8

1200 V/600 mA, Best.-Nr. D 9  
per Stück **DM -95**  
10 Stück **DM 9.-**

## Silizium-Kleingleichrichter

B 30/35 C 1000  
30 V, 1 A (Brücke)  
10 mm  $\phi$ ; Höhe 6 mm **nur DM 2.45**

## NADLER

Radio-Elektronik GmbH

Stadtverkauf: 3 Hannover, Hamburger Allee 55  
Tel.-Sammel-Nr. 62 70 70, Vorw. 05 11, Telex 09 23 375

Versand: 3 Hannover, Hamburger Allee 55  
Tel.-Sammel-Nr. 62 70 70, Vorw. 05 11, Telex 09 23 375

Stadtverkauf: 4 Düsseldorf, Friedrich-Ebert-Straße 41  
Telefon 35 14 25, Vorwahl 02 11, Telex 08 587 460

Stadtverkauf: Nadler-Elektronik GmbH

4600 Dortmund, Bornstraße 22  
Telefon 02 31/52 30 60

Angebot freibleibend, ab Hannover, Versand p. NN.  
Verpackung frei. Versand per Nachnahme. Kein Versand unter DM 5.-. Ausland nicht unter DM 30.-.  
Preise einschließlich Mehrwertsteuer.

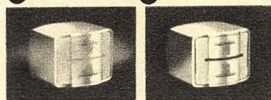




Reine, klangvolle  
Tonwiedergabe  
durch

**VIDEO - spray 90**

den Spezialreiniger  
für Magnetköpfe  
an Video- und  
Tonbandgeräten



Erhältlich in allen leistungsfähigen Rundfunk- und Fernseh-Fachgroßhandlungen sowie in Rundfunk- und Phono-Fachgeschäften. Fordern Sie bitte kostenlose Unterlagen von

**KONTAKT**

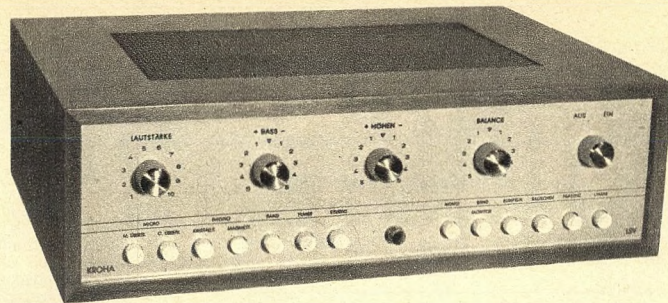


**CHEMIE**

755 Rastatt  
Postfach 52

Telefon (0 72 22) 42 96  
Telex 0786 682

7551 Niederbühl  
Waldstraße 26



## KROHA-Hi-Fi-Transistor-Stereo-Verstärker LSV 60

### Ein Verstärker der Internationalen Spitzenklasse

Modernste Si-Transistor-Technik. Kurzschlußsichere Ausgänge durch elektronisch abgesicherte Endstufe. 1 Jahr Garantie.

Eingänge: Micro m. U., Micro o. U., Phono magn. (2,5 mV), phono kristall, Tuner, Tonband, Studio.

Fremdspannung: 63 dB Micro, 65 dB Phono, 80 dB Tuner, Tonband und Studio, 90 dB ab Lautstärkeregler.  
Abschaltbare gehörliche Lautstärkeregler, Rauschfilter und Rumpelfilter, Präsenzfilter, Höhen- und Tiefenregler.

Frequenzgang: 20 Hz...80 kHz  $\pm 1$  dB

Leistungsfrequenzgang: 10 Hz...50 kHz

Nennleistung nach DIN: 2 x 30 W an 5  $\Omega$   
Klirrfaktor bei 24 W und kleineren Leistungen  
20 Hz 0,2 %  
1 kHz 0,15 %  
20 kHz 0,2 %

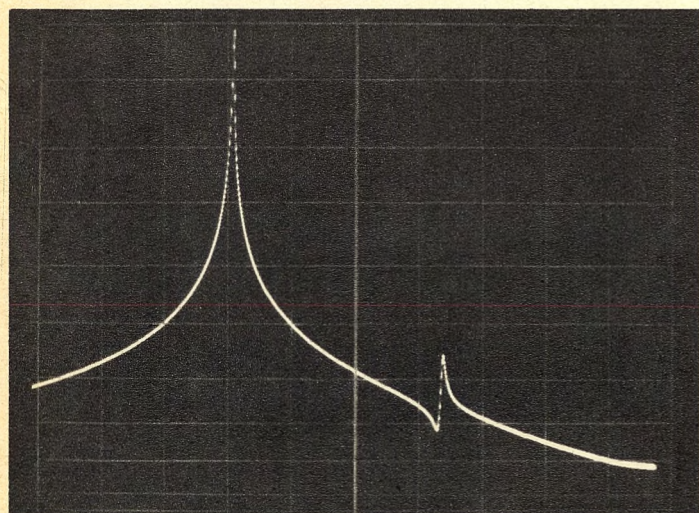
Unverzerrte Musikleistung: 2 x 45 W

Preis für Fertiggerät: **590.— DM**

Bausatz: **460.— DM**

Auf Wunsch schicke ich Ihnen gerne mein Informationsmaterial!

**Elektronische Geräte Erwin Kroha, 731 Plochingen, Wilhelmstr. 31**  
**Tel. (071 53) 7510**



## Nebenresonanzen...

bei Filter- und Oszillatorquarzen müssen eine bestimmte Mindestdämpfung zur Hauptresonanz aufweisen.

Durch Computerdimensionierung und äußerst präzise Herstellung des Kristallschwingers können sie auf das zulässige Maß reduziert, in bestimmten Frequenzbereichen sogar ganz unterdrückt werden.

**Schwingquarze** für alle Anwendungsbereiche

Quarzfilter und -diskriminatoren

Ultraschall-, Druckmeßquarze, Sonderanfertigungen



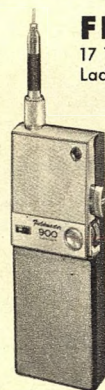
**Kristall-Verarbeitung**  
**Neckarbischofsheim GmbH.**

6924 Neckarbischofsheim, Tel. (0 72 63) 67 77, Telex 07 82 335

Wir verkaufen nicht nur Sprechfunkgeräte, sondern haben dazu auch alle gebräuchlichen Ersatzteile.

## FIELDMASTER 900 FTZ-Nr. K-87/69

17 Transistoren, Doppelsuper, 2 W, 2 Kanäle, mit Akku, Netzteil und Ladegerät.



### TC 600 FTZ-Nr. K-67/68

13 Transist., 2 W, 2 Kanäle, Tasche, Ohrhörer, Batterieanzeige

### J 41X FTZ-Nr. 57/68

10 Si-Transistoren, 150 mW, 9 V, opt. Spannungsanzeiger, 1 Kanal, Tasche, Baustellengerät

### TC 130 ohne FTZ-Nr., 11 Transistoren, 1 W

### M 35X ohne FTZ-Nr., nur für Amateure, 2 W, 28,5 MHz

### TS 550 LUX-CALL mit FTZ-Nr.

14 Transistoren, 2 W, 3 Kanäle, Tasche, Ohrhörer, Batterieanzeige, Lichtruf, Tonruf

### TS 600 LUX-CALL mit FTZ-Nr.

Autofunkgerät, 16 Transistoren, 2,5 W, 6 Kanäle, Lichtruf, Tonruf

## Neu FIELDMASTER F 60 mit FTZ-Nr.

18 Transistoren, Doppelsuper, Rauschperre, 2,5 W Input. Mit Hilfe eines Druckkammerlautsprechers auch als Verstärker zu verwenden.



Fordern Sie bitte unser Verkaufsangebot an, Fachhändler erhalten günstige Wiederverkaufsabatte. Wir beantworten nur schriftliche Anfragen des Fachhandels über Rabatte.

Wir liefern Ihnen: Kraftfahrzeugantennen, Aufsteckantennen, Netzteile, Akkus und Steckerlader. Reparaturen an allen Standard-, Tokai-, Telecon- und Fieldmaster-Geräten werden fachgerecht und schnellstens ausgeführt.

Generalvertretung:

8 München 23, Belgradstraße 68

**Waltham Electronic GmbH**

Telefon 08 11/39 60 41



# Warum Zeit vergeuden?

## Das alte Lied:

Um Elektronik-Bauteile zu kaufen, fahren Sie zum Großhändler. Sie haben es eilig. Natürlich, denn Zeit ist Geld! Aber Sie müssen warten. Denn Sie sind nicht der einzige Kunde...! Die anderen haben die Ruhe weg, lassen sich dies zeigen, das erklären... die Zeit vergeht. Endlich sind Sie dran. Sie äußern Ihre Wünsche. Man sucht die Sachen heraus. Das dauert. Schließlich hat man alles zusammen. Aber jetzt muß es noch verpackt werden. Wieder warten Sie. Ihr Pech: Die Parkuhr ist inzwischen abgelaufen!

## Das neue Lied:

Sie fahren zu einem SB-Elektronik-Großhändler. Und gehen gleich an die große Regalwand, an der alle Elektronik-Bauteile übersichtlich angebracht sind. Deutlich ausgezeichnet! Zur Selbstbedienung! Hier finden Sie auf Anhieb, was Sie suchen. Sie nehmen es und gehen zur Kasse. Verpacken? Nicht nötig! Hier ist schon alles vorverpackt. Sie zahlen und gehen. Fertig!

**Bremen**  
Technik KG. Fr. R. Weber  
A. d. Schleifmühle 68

**Dortmund**  
Elektro-Commercial-GmbH  
Ernst-Mehlich-Straße 1

**Hagen**  
Scharpenack KG  
Goldbergstraße 17

**Düsseldorf**  
Wilhelm Vollack KG  
Schirmerstraße 23

**Köln-Braunsfeld**  
W. Meier & Co  
Maarweg 66

**Trier**  
Eugen Schulz KG  
Paulinstraße 88

**Bad Kreuznach**  
Erwin F. Müller  
Kreuzstraße 26

**Schweiz/Bern**  
EAG  
Marktgasse 22

**Osnabrück**  
Ernst Thies  
Krahnstraße 40

**Essen**  
Horst Püschel  
Burgfeldstraße 29

**Mannheim**  
Günter Knapp KG  
Jungbuschstraße 20

**Karlsruhe**  
Röhren-Hacker  
Karlstraße 68

**Schwenningen**  
Konrad Nutz KG  
Gartenstraße 3

**Braunschweig**  
Elektrik W. Körber KG  
Heinrich-Büssing-Ring 41

**Frankfurt**  
Germar Weiss  
Mainzer Landstr. 148

**Kassel**  
Daniel Köbberling KG  
Schillerstraße 28/30

**Würzburg**  
Roland Ossig  
Wagnerstraße 3

**Augsburg**  
Walter Naumann  
Kitzenmarkt 28

**München 21**  
Rudolf Geyer  
Camerloherstraße 71

**Belgien/Liège**  
Jean Jvens  
27, rue du Val Benoît

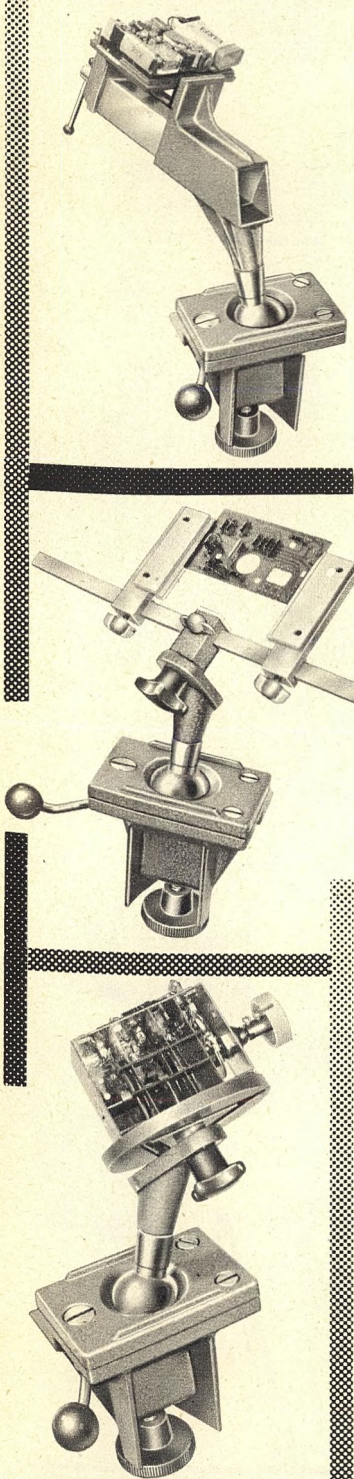
Großhändler, die an einer Zusammenarbeit interessiert sind,  
wenden sich bitte an: SB-Elektronik GmbH, 6800 Mannheim, Postfach 1428





# BERNSTEIN

## Spannfix Vario



**Ein Gerät  
Viele  
Möglichkeiten**

**BERNSTEIN WERKZEUGFABRIK  
STEINRÜCKE**

**563 REMSCHEID-LENNEP  
Postf. 10 Tel. 6 02 34**

# RISIKOLOS!!!

6 Monate Garantie!!!

Keine Nebenkosten!!! Preise sind frei Haus!!!

Deutsche Bedienungsanleitungen!!!

Komplette-Betriebsbereite Geräte!!!

## DIGITAL-UHRENRADIO

Das ideale Digital-Uhrenradio für Büro, Heim, Reise.



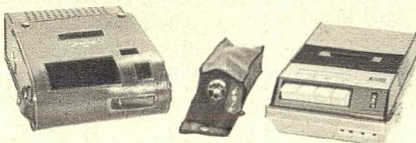
Preis: DM 134.40 inkl. MwSt.

Kein Klicken bei Anzeige einer vollen Minute – für 220 V Wechselstrom – 2 Wellenbereiche UKW und MW – „Sleep-Timer“ erlaubt Ihnen mit Musik einzuschlafen und schaltet sich nach der von Ihnen vorgewählten Zeit (max. 60 min) automatisch ab. Die Automatic weckt Sie ebenfalls wieder zu der von Ihnen vorgewählten Zeit wahlweise mit Musik oder mit einem Weckgeräusch – eingebauter Klangregler (stufenlos), dezente Beleuchtung ermöglicht ein sofortiges Ablesen der Uhrzeit auch bei Nacht – erstklassiger Klang durch großen Lautsprecher und formschönes Gehäuse (B 30 x H 10 x T 14 cm), Ausgangsleistung 600 mW

## CASSETTEN-RECORDER CST – 12 A, Batterie/Netz

ein äußerst preisgünstiger Cassettenrecorder mit eingebautem Netzteil 220 V 50 Hz für Batterie- und Netzbetrieb:

Preis: DM 133.37 inkl. MwSt., Gema-Gebühr und Zubehör



Folgendes Zubehör wird mitgeliefert: eingebautes Netzteil 220 V, 50 Hz, Batterien, Diodenkabel, Compact-Cassette C 60, Ohrhörer und Fernbedienungsmikrofon, Ledertasche. Technische Daten: Stromversorgung 6 V Gleichstrom (Batteriebetrieb) oder 220 V Wechselstrom (umschaltbar), Frequenzbereich: 250–6000 Hz  $\pm$  5 dB, schneller Vor- und Rücklauf: weniger als 110 sec, Bestückung: 8 Transistoren, 1 Diode und 2 Thermistoren, Ausgangsleistung: 500 mW, Klirrfaktor weniger als 0,45 %, Gewicht: 1,5 kg, Maße: 145 x 250 x 60 mm

## RADIO-CASSETTENRECORDER CS-205



die ideale Kombination zwischen Kofferradio und Cassettenrecorder für Batterie- und Netzbetrieb

Preis: DM 220.34  
inkl. MwSt.,  
Gema-Gebühr  
und Zubehör

Folgendes Zubehör wird mitgeliefert: eingebautes Netzteil 220 V, 50 Hz, Batterien, Compact-Cassette C 60, Ohrhörer und Fernbedienungsmikrofon. Technische Daten: Stromversorgung: 9 V Gleichstrom (Batteriebetrieb) oder 220 V Wechselstrom (umschaltbar), Maße: 30 x 21 x 8 cm, Gewicht inkl. Batterien 3,3 kg, Cassettenrecorderteil: Klirrfaktor unter 0,45 %, Frequenzbereich: 150–6000 Hz  $\pm$  5 dB, Signal/Rauschabstand: besser als 40 dB, Bestückung: 3 Transistoren, 2 Transistoren für Motorregelung, Ausgangsleistung 1 W, Aufnahmesystem: Wechselstromvorspannung, Löschesystem: Gleichstromlöschung, Radioteil: Wellenbereich MW und UKW, Bestückung: 10 Transistoren (4 davon für Aufnahme) – Ferritantenne und Teleskopantenne für UKW-Bereich

Ausführliche Prospekte für unser gesamtes Programm senden wir Ihnen auf Anforderung unverbindlich und kostenlos zu.

Versand erfolgt frei Haus per Nachnahme netto/netto

(Skonto bereits einkalkuliert).

JÜRGEN HÜKE – IMPORT

2051 Sternwarde über Hamburg-Bergedorf, Am Stüb 10  
Telefon (04 11) 7 35 69 20



## Aus unserem GH-Angebot (Industrierestposten)

(Unsere GH-38-Liste mit weiteren Angeboten senden wir Ihnen auf Wunsch zu.)

Preise einschl. Mehrwertsteuer!

**SCHICHTWIDERSTÄNDE** (Wertangabe nach Farbcode/IPC-Norm).

Toleranz 10 %, axialer Drahtanschluss.

**SCHICHTWIDERSTÄNDE, 0,25 Watt**, in Industrieverpackung zu 100 Stück, vorrätige Werte:

$\Omega$	75	1,2	18	220	2,2
3,9	82	1,3	20	240	2,4
5,6	91	1,5	22	270	2,7
6,8	110	1,6	24	300	3,0
7,5	130	1,8	27	330	3,3
8,2	160	2,0	30	360	3,6
11	180	2,2	36	390	3,9
12	200	2,4	39	430	4,3
13	240	3,0	43	510	4,7
15	270	3,3	47	560	5,1
16	300	3,6	51	620	5,6
18	330	3,9	56	750	6,2
20	360	4,3	62	820	6,8
22	390	5,1	68	910	7,5
24	430	5,6	75		8,2
27	510	6,2	82		9,1
30	560	6,8	91	M $\Omega$	10
33	620	7,5	100	1,0	11
36	680	8,2	110	1,1	12
39	820	9,1	120	1,2	13
43	910	10	130	1,3	15
47		11	150	1,5	16
56		12	160	1,6	18
62	k $\Omega$	13	180	1,8	20
68	1,1	15	200	2,0	22

100 Stück je Ohmwert ..... DM 3.40

1000 Stück je Ohmwert ..... DM 32.–

dito, jedoch 0,5 Watt

$\Omega$	62	1,2	330	2,2	4,3
2,2	62	1,2	330	2,2	4,3
15	68	1,6	560	2,4	4,7
30	82	2,0	620	2,7	5,1
33	200	3,9		3,0	5,6
36	390	20	M $\Omega$	3,3	6,8
39	680	62	1,0	3,6	10
40	820	68	1,5	3,9	12
56		220	1,8	4,0	20

100 Stück je Ohmwert ..... DM 3.50

1000 Stück je Ohmwert ..... DM 33.–

dito, jedoch 1 Watt

$\Omega$	200	2,7	36	300	M $\Omega$
4,0	220	3,6	39	360	1,1
10	240	3,9	50	390	1,2
15	300	6,8	51	430	1,3
20	360	7,0	56	510	1,35
24	390	8,2	62	560	1,6
27	430	9,1	68	620	1,8
30	500	12	75	680	2,0
56	620	13	82	750	2,2
62	750	15	110	820	2,4
75	910	20	120	910	2,7
91		22	130		3,0
100	k $\Omega$	24	150		3,6
130	1,8	27	160		3,9
160	2,0	33	240		4,3

100 Stück je Ohmwert ..... DM 3.70

dito, jedoch 2 Watt

$\Omega$	k $\Omega$		M $\Omega$	
12	1,3	30	300	1,1
13	1,6	33	360	1,2
20	1,8	43	390	1,3
25	2,0	50	430	1,5
30	2,2	56	470	1,6
43	2,7	60	510	1,8
75	3,0	62	560	2,2
82	3,6	75	620	2,4
120	4,3	120	680	2,7
130	5,1	130	750	3,0
200	20	150	820	3,3
300	22	160	910	3,6
750	24	220		3,9
910	27	250		4,3

100 Stück je Ohmwert ..... DM 3.90

Besonders preiswert:

**WIDERSTÄNDE, bereits vorbereitet für die Fertigung**, Type: Beyschlag Z + Y,

li = liegende; st = stehende Ausführung

		100 Stück	1000 Stück
22 $\Omega$	0,33 W li	2.10	19.–
56 $\Omega$	0,33 W st	2.10	19.–
390 $\Omega$	0,33 W li	2.10	19.–
560 $\Omega$	0,33 W li	2.10	19.–
2,7 k $\Omega$	0,33 W li	2.10	19.–
180 k $\Omega$	0,33 W li	2.10	19.–
300 k $\Omega$	0,33 W li	2.10	19.–
2,2 M $\Omega$	0,33 W li	2.10	19.–
180 $\Omega$	0,5 W li	2.30	21.–
3,9 k $\Omega$	0,5 W li	2.30	21.–
4,7 k $\Omega$	0,5 W li	2.30	21.–
270 k $\Omega$	0,5 W li	2.30	21.–
4,7 k $\Omega$	1,0 W st	2.50	23.–
62 k $\Omega$	1,0 W li	2.50	23.–
68 k $\Omega$	1,0 W st	2.50	23.–
114 $\Omega$	1,0 W st	2.50	23.–

Widerstände, 500 k $\Omega$ , 0,5 Watt, 5 %  $\pm$ , radiale Anschlüsse. Preis per % 1.50 per % 12.–



# HOCHLAST-WIDERSTÄNDE

Ω	W	Ω	W	Ω	W	Ω	W	Ω	W	Ω	W
0,22	4	62	25	330	3	700	6	2400	25	6800	4
3,3	5	68	10	330	5	820	7	2500	8	6800	9
15	4	75	11	330	7	1000	3	2600	3	7000	5
21	5	100	5	360	3	1000	5	2700	11	7500	11
22	4	125	3	390	5	1200	4	3000	4	8700	9
30	6	180	25	500	4	1600	4	3300	5	10000	4
43	25	200	4	600	6	1800	5	4300	11	10000	10
62	7	250	5	680	4	2200	5	4700	4	27000	4
62	11			700	3	2700	7	4700	8	30000	4
10 Stück je Wert										DM 1.20	
100 Stück je Wert										DM 9.-	

Vitrohm-Widerstand, Type KH 16 025 W,  
1,8 Ω, 5 W, 10 Stück 1.50 100 Stück 12.-

## Kombinations-Hochlast-Widerstände (Rosenthal):

Typ E	25 Ω/10 W + 68 Ω/10 W +	10 St.	100 St.
	150 Ω/5 W + 580 Ω/2 W	.....	-80 6.50
Typ F	240 Ω/25 W + 7 Ω/10 W	.....	-80 6.50
Typ H	24 Ω/8 W + 45 Ω/8 W	.....	-80 6.50
Typ J	33 + 33 + 33 + 33 + 33 + 60 Ω, je 5 W	.....	-80 6.50
Typ K	250 Ω/5 W + 250 Ω/3 W, 1,5 Ω/5 W + 1 kΩ/2 W	.....	-80 6.50
Typ L	165 Ω/10 W + 4 Ω/5 W + 550 Ω/5 W	.....	-80 6.50
Typ M	50 Ω/3 W + 50 Ω/3 W + 70 Ω/3 W + 1 kΩ/2 W	.....	-80 6.50
Typ N	150 Ω/5 W + 500 Ω/5 W + 1,5 kΩ/3 W	.....	-80 6.50
Typ O	60 Ω/4 W + 600 Ω/4 W + 400 Ω/4 W + 400 Ω/4 W	.....	-80 6.50

## VALVO - scheiben- u. stabförmige VDR-NTG-Widerstände:

NTC	Type P 4 E	Kaltwid. 4 Ω			
	1,8 × 8,7 mm φ	-40	3.-	22.-	
NTC	Type P 350 E	Kaltwid. 350 Ω			
	1,8 × 8,7 mm φ	-40	3.-	22.-	
NTC	Type VA 1026 KW	300-500 Ω			
	20 × 13 mm φ	-40	3.-	22.-	
VDR	Type E 298 ZZ 02 N <sub>max</sub>	= 0,8 W Beta 0,18 bis 0,25			
	25 × 4,7 mm φ	-35 2.50		19.-	

## KERAMISCHE KONDENSATOREN, 500 V = (Preise für 100 Stück) vorrätige Werte:

pF	DM	pF	DM	pF	DM	pF	DM	pF	DM
0,3	2.50	4,7	2.50	16	2.70	47	2.70	110	2.90
0,5	2.50	5,6	2.50	17	2.70	50	2.70	120	2.90
0,6	2.50	6,0	2.50	18	2.70	51	2.70	150	2.90
0,7	2.50	6,8	2.50	22	2.70	54	2.70	180	2.90
1,0	2.50	7,0	2.70	24	2.70	56	2.70	220	2.90
1,5	2.50	8,0	2.70	25	2.70	60	2.70	250	2.90
1,9	2.50	8,2	2.70	27	2.70	62	2.70	300	2.90
2,0	2.50	9,0	2.70	30	2.70	68	2.70	470	2.90
2,2	2.50	10	2.70	33	2.70	75	2.70	1500	3.10
2,5	2.50	10,7	2.70	35	2.70	80	2.70	2200	3.10
3,3	2.50	11	2.70	36	2.70	82	2.70	2700	3.10
3,9	2.50	12	2.70	39	2.70	90	2.70	3300	3.10
4,0	2.50	14	2.70	40	2.70	100	2.90	4700	3.30
4,3	2.50	15	2.70	42	2.70	105	2.90	6800	3.30

## STYROFLEX-KONDENSATOREN, 25 V = (Preise für 100 Stück) vorrätige Werte:

pF	DM	pF	DM	pF	DM	pF	DM
140	1.90	270	1.90	655	1.90	2700	3.10
160	1.90	420	1.90	700	1.90	56000	3.30
200	1.90	600	1.90	820	1.90	60000	3.30
220	1.90	620	1.90	840	1.90	75000	3.50
dto., jedoch 50 V = (Preise für 100 Stück):							
10	2.50	56	2.50	175	2.70	340	2.80
12	2.50	70	2.50	180	2.80	420	2.80
18	2.50	82	2.50	185	2.80	440	2.80
22	2.50	100	2.50	200	2.80	680	2.80
30	2.50	120	2.70	240	2.80	800	2.80
33	2.50	150	2.70	255	2.80	820	2.80
47	2.50	170	2.70	270	2.80	1500	2.90

## dto., jedoch 125 V = (Preise für 100 Stück):

1,0	2.50	30	2.60	68	2.60	240	2.80
5,0	2.50	33	2.60	82	2.60	270	2.80
8,0	2.50	40	2.60	100	2.80	300	2.80
10	2.60	42	2.60	120	2.80	360	2.80
18	2.60	43	2.60	150	2.80	390	2.80
20	2.60	47	2.60	160	2.80	470	2.80
22	2.60	50	2.60	175	2.80	500	2.80
24	2.60	51	2.60	180	2.80	560	2.80
25	2.60	60	2.60	200	2.80	620	2.80
27	2.60	62	2.60	220	2.80	640	2.80

## dto., jedoch 500 V = (Preise für 100 Stück):

15	2.50	170	2.90	270	2.90	970	3.30
24	2.50	180	2.90	330	2.90	1000	3.30
33	2.50	200	2.90	400	2.90	1300	3.30
38	2.50	220	2.90	470	2.90	2500	3.30
39	2.50	230	2.90	800	2.90	2600	3.30
100	2.70					8200	3.50

## VALVO-Schraubtrimmer: 0,8-6/1-6/1,9-5,3/10 St. 100 St.

2-9/2,5-20/2,5-25/4-50 pF ..... 1.20 9.-

## Keram. Scheibentrimmer: 2-8/2-10/6-30/10-40/10-45/10-50 pF ..... 1.50 13.-

## Keram. Trimmer f. gedr. Schaltungen: 10-40 pF/3-9 pF ..... 2.- 15.-

## Aus lfd. Fertigung:

Keramische MYLAR-Min.-Scheibenkondensatoren, Betriebsspannung: 50 Volt, Scheibenstärke: 2 mm			
1 000 pF	5,5 mm φ	.....	1.50 12.-
2 000 pF	6 mm φ	.....	1.50 12.-
5 000 pF	6,5 mm φ	.....	1.50 12.-
10 000 pF	7 mm φ	.....	2.- 15.-
20 000 pF	7 mm φ	.....	2.- 15.-
30 000 pF	13 mm φ	.....	2.50 19.-
40 000 pF	11,5 mm φ	.....	2.50 19.-
50 000 pF	11,5 mm φ	.....	2.50 19.-

## ERO-Zwerg-Kondensatoren:

1 000 pF	400 V =	13 × 5 mm φ	.....	1.50 12.-
2 000 pF	400 V =	13 × 5 mm φ	.....	1.50 12.-
2 200 pF	400 V =	13 × 6 mm φ	.....	1.50 12.-
3 000 pF	400 V =	13 × 5 mm φ	.....	1.50 12.-
3 300 pF	160 V =	11 × 5 mm φ	.....	1.50 12.-
3 300 pF	630 V =	12 × 5 mm φ	.....	1.50 12.-
4 000 pF	160 V =	11 × 5 mm φ	.....	1.50 12.-
4 700 pF	125 V =	13 × 5 mm φ	.....	1.50 12.-
5 600 pF	400 V =	15 × 6 mm φ	.....	1.50 12.-
10 000 pF	160 V =	11 × 5 mm φ	.....	2.- 15.-
15 000 pF	160 V =	16 × 6 mm φ	.....	2.- 15.-
15 000 pF	400 V =	20 × 8 mm φ	.....	2.- 15.-
22 000 pF	160 V =	17 × 7 mm φ	.....	2.- 15.-
33 000 pF	160 V =	15 × 9 mm φ	.....	2.- 15.-
47 000 pF	160 V =	18 × 11 mm φ	.....	2.- 15.-
56 000 pF	160 V =	15 × 7 mm φ	.....	2.- 15.-
82 000 pF	160 V =	17 × 8 mm φ	.....	2.- 15.-
0,15 MF	160 V =	15 × 7 mm φ	.....	2.50 19.-
0,18 MF	160 V =	16 × 15 mm φ	.....	2.50 19.-
0,18 MF	400 V =	28 × 12 mm φ	.....	2.50 19.-
0,22 MF	160 V =	20 × 9 mm φ	.....	2.50 19.-

## ERO-Kondensatoren, Typ Mini 100:

68 pF	500/1500 V	17 × 5 mm φ	.....	1.50 12.-
330 pF	1/3 kV	16 × 5 mm φ	.....	1.50 12.-
470 pF	1/3 kV	19 × 6 mm φ	.....	1.50 12.-
680 pF	1/3 kV	20 × 6 mm φ	.....	1.50 12.-
1 000 pF	500/1500 V	17 × 6 mm φ	.....	1.50 12.-
1 000 pF	1/3 kV	20 × 7 mm φ	.....	1.50 12.-
1 500 pF	500/1500 V	18 × 6 mm φ	.....	1.50 12.-
1 500 pF	1/3 kV	21 × 8 mm φ	.....	1.50 12.-
2 000 pF	500/1500 V	17 × 8 mm φ	.....	1.50 12.-
2 200 pF	500/1500 V	18 × 7 mm φ	.....	1.50 12.-
2 200 pF	1/3 kV	22 × 6 mm φ	.....	1.50 12.-
2 700 pF	500/1500 V	17 × 6 mm φ	.....	1.50 12.-
2 700 pF	1/3 kV	21 × 7 mm φ	.....	1.50 12.-
3 300 pF	500/1500 V	17 × 6 mm φ	.....	1.50 12.-
4 700 pF	1/3 kV	22 × 8 mm φ	.....	1.50 12.-
6 800 pF	1/3 kV	22 × 9 mm φ	.....	1.50 12.-
15 000 pF	250/750 V	18 × 7 mm φ	.....	2.- 15.-
22 000 pF	250/750 V	16 × 8 mm φ	.....	2.50 19.-
33 000 pF	250/750 V	20 × 9 mm φ	.....	2.50 19.-
33 000 pF	1/3 kV	27 × 15 mm φ	.....	2.50 19.-
0,1 MF	250/750 V	24 × 13 mm φ	.....	2.50 19.-
0,15 MF	250/750 V	24 × 15 mm φ	.....	2.50 19.-
0,18 MF	250/750 V	30 × 14 mm φ	.....	2.50 19.-
0,22 MF	250/750 V	27 × 15 mm φ	.....	2.50 19.-

## ditto, jedoch Flachausführung

0,15 MF	1/3 kV	14 × 23 × 41 mm	.....	2.50 19.-
0,2 MF	500/1500 V	9 × 18 × 33 mm	.....	2.50 19.-
0,22 MF	1/3 kV	17 × 27 × 42 mm	.....	2.50 19.-
0,27 MF	500/1500 V	10 × 19 × 41 mm	.....	2.50 19.-
0,47 MF	500/1500 V	13 × 23 × 39 mm	.....	2.50 19.-
0,68 MF	250/750 V	16 × 25 × 35 mm	.....	2.50 19.-

## WIMA-Kondensatoren MKS, für gedruckte Schaltungen:

100 pF	400 V =	13 × 9 × 5 mm	.....	1.50 12.-
120 pF	400 V =	14 × 9 × 4 mm	.....	1.50 12.-
125 pF	350 V =	10 × 5 × 3 mm	.....	1.50 12.-
1 500 pF	400 V =	11 × 10 × 4 mm	.....	1.50 12.-
33 000 pF	100 V =	11 × 9 × 4 mm	.....	2.- 15.-
39 000 pF	250 V =	18 × 11 × 9 mm	.....	2.- 15.-
82 000 pF	400 V =	17 × 11 × 7 mm	.....	2.50 19.-
0,33 MF	160 V =	15 × 12 × 8 mm	.....	3.- 22.-
0,39 MF	250 V =	22 × 13 × 8 mm	.....	3.- 22.-

## SIEMENS-MKH-Kondensatoren

Kleine Abmessungen, sehr spannungsfest, selbstheilend, temperatur- u. feuchtigkeitsunempfindlich.

0,33 μF	250 V	8 × 18 mm	.....	3.70 25.-
0,68 μF	250 V	11 × 25 mm	.....	3.70 25.-
1,0 μF	400 V	16 × 32 mm	.....	5.- 30.-
1,5 μF	400 V	17 × 41 mm	.....	5.60 34.-
1,55 μF	250 V	15 × 31 mm	.....	4.30 28.-

## TANTAL-Kondensatoren:

2,2 μF	35 V	10 × 4 mm φ	.....	4.50 38.-
3,3 μF	6 V	6 × 3 mm φ	.....	4.50 38.-
3,3 μF	10 V	6 × 3 mm φ	.....	4.50 38.-
3,3 μF	20 V	10 × 4 mm φ	.....	4.50 38.-
3,3 μF	35 V	10 × 4 mm φ	.....	4.50 38.-
4,7 μF	15 V	10 × 4 mm φ	.....	5.- 42.-
6,8 μF	20 V	10 × 4 mm φ	.....	5.- 42.-
25 μF	12 V	12 × 6 mm φ	.....	5.50 48.-
68 μF	10 V	16 × 7 mm φ	.....	6.- 54.-
200 μF	6 V	19 × 9 mm φ	.....	6.50 58.-

## Elkos, Alurohr, freitragend, isoliert, mit Drahtenden:

4 μF	250/275 V	18 × 19 mm	.....	1.70	15.—
8 μF	350/385 V	36 × 12 mm	.....	2.30	17.—
16 μF	250/275 V	47 × 14 mm	.....	3.20	26.—
32 μF	250/275 V	49 × 18 mm	.....	3.50	28.—





## Kaltlicht-Großfeldlupe mit Transparenzschirm

Ein Arbeitsgerät hoher Leistung für Feinarbeiten und Prüfungen

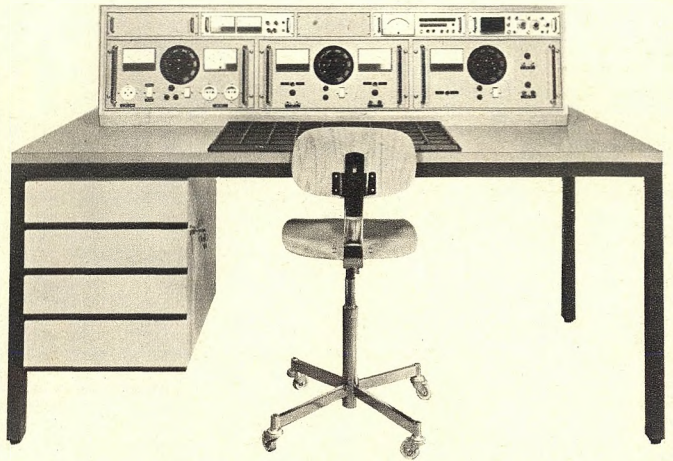
- Räumliches vergrößertes Sehen mit beiden Augen
- Großes Sehfeld etwa 20 x 20 cm, 3fache Flächenvergrößerung
- Ermüdungsfreies Arbeiten auch bei Dauergebrauch
- durch schattenfreie Ausleuchtung, hohe Beleuchtungsstärke, niedrigen Blauanteil, keine störende Erwärmung
- Transparenz-Leuchtschirm als Helligkeitsausgleich zwischen hellem Lupenfeld und Umwelt
- Federgelenkarm 1050 mm, allseitig schwenkbar

TELO · GmbH & Co KG 2351 TRAPPENKAMP POSTFACH 20

## Moderne Laboreinrichtungen für Industrie, Schule und Handwerk

hera-Arbeits- und Labortische mit LEP-Aufbauten im Einschubsystem  
aus eigener Produktion  
erfüllen schon heute die Forderungen von morgen!

- beliebig erweiterungsfähig
- vielseitig verwendbar
- optisch ansprechend
- raumsparend!



hera-Arbeitstisch MK 1800 mit Unterbau MHG 49 mit LEP-Meß- und Prüfaufbau im Einschubsystem  
**Fordern Sie Unterlagen!**

Wir stellen aus: Hannover-Messe 1970, Halle 12, Stand 334

## HERMANN RAPP

Elektronik und Elektrotechnik, 7187 BLAUFELDEN/Württ., Tel. (0 79 53) 2 05

Export: TIG BICORD AG, CH-6301 Zug/Schweiz, Fridbach 2

## Das sind unsere Hand- sprechfunkgeräte

Auf Wunsch mit Aufsteckantennen

Lassen Sie sich informieren  
Verlangen Sie unseren Prospekt 70 F

DEUTSCHE *Tokai*



Funksprechgerätevertrieb, 5 Köln, Rolandstraße 74, Telefon 31 70 47, Telex 8882360

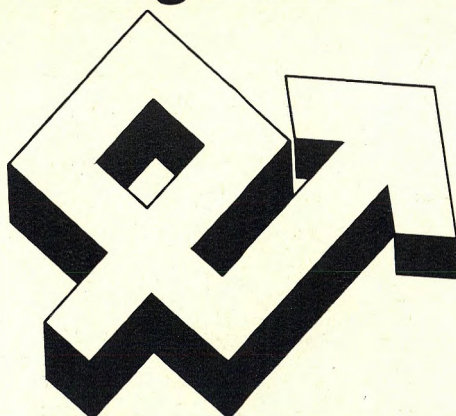
HANNOVER MESSE HALLE 11 STAND 432

## Elektronische Meßgeräte - wir leihen sie Ihnen.

### Schon morgen!

Rohde & Schwarz — Tektronix  
Hewlett Packard — Siemens  
Marconi — B & K — und andere

\* Wir garantieren die Standardwerte  
der Hersteller! Ihr Telex richten Sie  
bitte direkt an Herrn Claus Voigt.



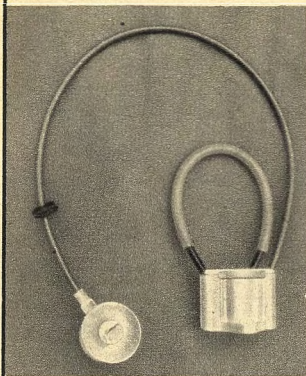
Auftragsdruck? Zeitdruck?  
Sie brauchen vorübergehend  
zusätzliche Meßgeräte? Das hier ist die  
neuartige Lösung: nicht mehr  
langfristig investieren — sondern  
kurzfristig leihen. Wir liefern  
umgehend für jeden Zeitraum.

Euro ELECTRONIC RENT GmbH, 61 Darmstadt  
Bismarckstr. 114, Tel. 06151-87038/39, Telex 0419581

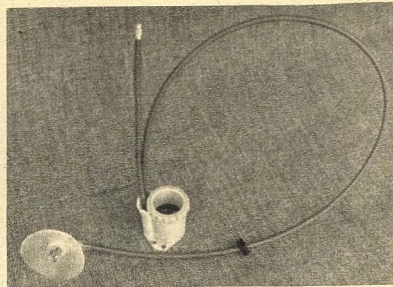




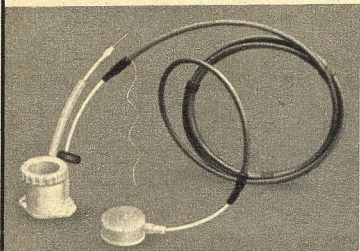
## Hochspannungs-Fassungen Für Schwarzweiß- und Farbfernsehen



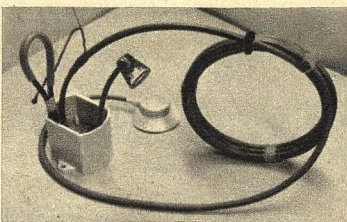
S 7/2/50/Ve 2



E 6/3/50/SK 3



E 6/3/SM/Ve 2



FFS-FL/SM/B/Ve 3

**Elektro-Apparate-Fabrik J. Hünigle KG**  
776 Radolfzell am Bodensee, Weinburg 2, Tel. 25 29



**saubere  
Kontakte!**

Bei extrem niedrigem Kontakt-  
druck zeigt KONTAKT 60  
erst richtig was es kann.  
Deshalb verwenden es  
Fachleute in aller Welt!  
Lernen Sie unser Fabri-  
kationsprogramm auf der  
Hannover-Messe in Halle 12,  
1. OG, Stand-Nr. 1252,  
kennen.

Auf Wunsch senden wir Ihnen die kosten-  
lose Druckschrift „RICHTIGE KONTAKT-  
REINIGUNG“.

**KONTAKT**



**CHEMIE**

755 Rastatt  
Postfach 52

Telefon (0 72 22) 42 96  
Telex 0786 682

7551 Niederbühl  
Waldstraße 26

## Kohleschichtpotentiometer 19 mm $\phi$

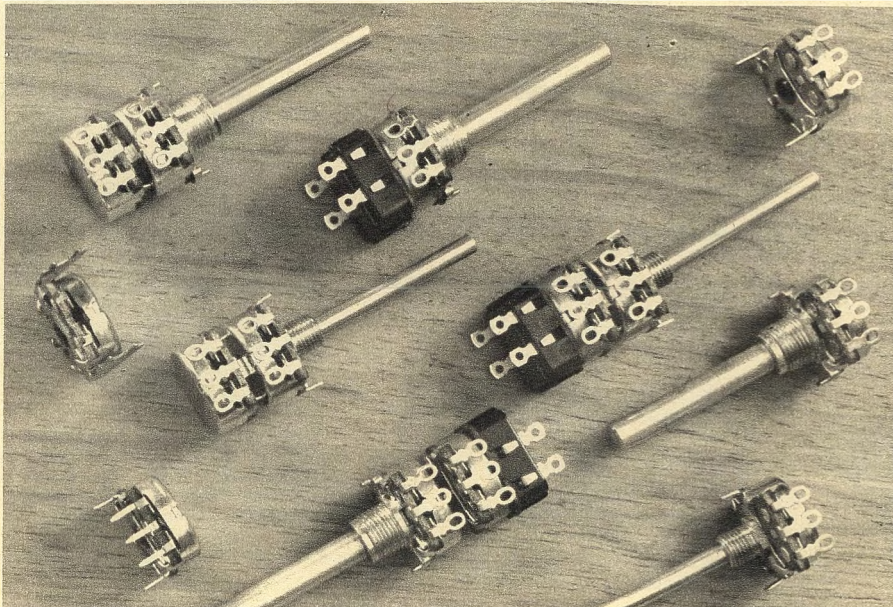
Frisch aus der Druckpresse für Sie  
bereit: Unser neues achtseitiges Da-  
tenblatt „Kohleschichtpotentiometer  
Serie 454“. Für Rundfunk, Fernsehen,  
Phono und alle Aufgaben der indu-  
striellen und professionellen Elek-  
tronik.

Hauptsächliche Merkmale: ● Nenn-  
last 0,25 W bei 40 °C ● Grenztemp.  
85 °C ● Drehwinkel 270° und 245° ●  
Widerstandswerte 100 R bis 10 M ●  
Bauformen: Einfach-, Duplex- und  
Tandem- mit 4 mm und 6 mm Dreh-  
wellen, auch für Stereo. Typen für

Schraubendrehereinstellung, mit Löt-  
fahnen, mit Lötstiften für gedruckte  
Schaltungen (Montage horizontal und  
vertikal). Buchsen, Achsen und Dreh-  
wellenenden nach DIN 41450.

Schnelle Lieferung aus unserer Groß-  
serienfertigung. Bitte fordern Sie  
unsere kompletten Unterlagen an.

Hannover-Messe: Elektronik-Zentrum, Halle 12,  
Stand 2144.

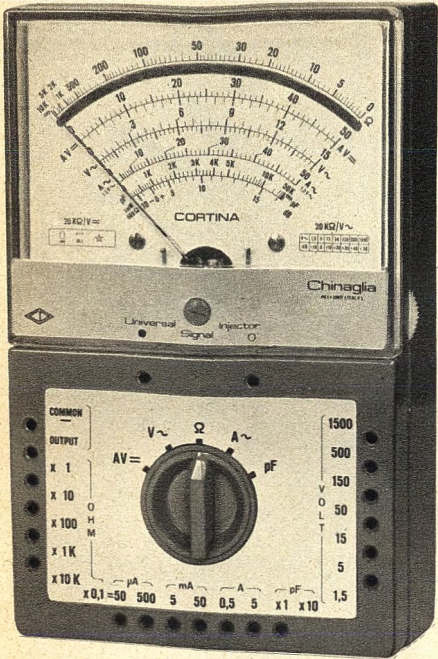


**CTS (Deutschland) GmbH**

Spezialfabrik für Potentiometer  
208 PINNEBERG  
Wuppermanstraße 1  
Telefon (0 41 01) 50 93  
Telex 02 189 156



CHINAGLIA 20 000 Ohm/V~



# CORTINA-USI

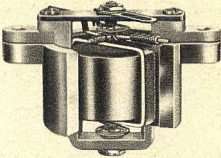
italian style + deutsche Präzision

**Meßwerk Kl. 1, stoßfest**

Kernmagnet: Made in Germany  
Drehspulrahmen: Made in Germany  
Spiralfedern: Made in Germany  
Spitzen: Made in Germany  
Lagersteine: Made in Germany

**Schaltung**

Widerstände Kl. 0,5: Made in Germany  
Transistoren (Siemens): Made in Germany  
Ferritkerne (Siemens): Made in Germany  
Dioden/Kondensatoren: Philips - Holland

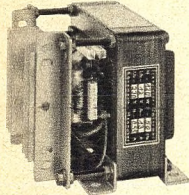


**Meßbereiche**

V=	100 mV	1,5	5	15	50	150	500	1500 V	(30 kV)
V~		1,5	5	15	50	150	500	1500 V	
A=	50 µA	0,5	5	50 mA	0,5	5 A			
A~		0,5	5	50 mA	0,5	5 A			
dB		-20 +6	-10 +16	0 +26	+10 +36	+20 +46	+30 +56	+40 +66	
V NF		1,5	5	15	50	150	500	1500 V	
Ω Skalenmitte		4,5	45	450 Ω	4,5	45	450 kΩ		
Ω Skalenende		1	10	100 kΩ	1	10	100 MΩ		
pF (reaktanz)		50 000	500 000 pF						
µF (ballistisch)		10	100	1000	10 000	100 000 µF	1 F		
Hz		50	500	5000 Hz					

eingebauter Signalgeber von 1 kHz-500 MHz (nur in der Version USI) Signal ist amplituden-, phasen- und frequenzmoduliert

Generalvertretung: **Jean Amato** 8192 Gartenberg/Obb., Telefon 081 71/6 02 25



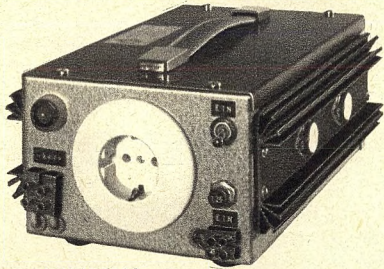
## Transistor-Zerhacker

Offene Bausteine, 60 u. 120 W= 75.— u. 107.— DM  
Komplette Umformer, 120-550 W= 308.— bis 620.— DM

D-C-Wandler  
Transistor-Transformatoren  
Spezial-Transformatoren

## Thyristor-Zündungen

Mobil-Elektronik Hans Könemann  
3 Hannover, Ubbenstraße 30 · Telefon 0511/2 52 94



**ITT SCHAUB-LORENZ**



## Autoradios-Kofferempfänger

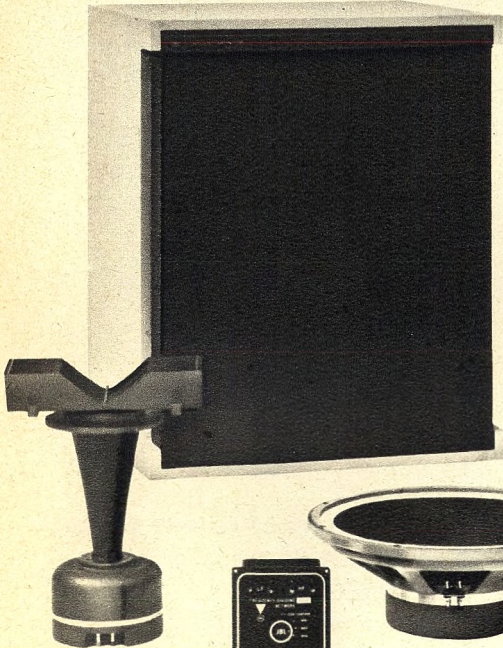
Neueste Modelle zu Sonderpreisen mit 6 Monaten Garantie.

Wir führen sämtliche Geräte obiger Firmen und unterhalten ein Großlager in Zubehörsätzen, Entstörmaterial und Antennen für alle Kfz-Typen.

Bitte rufen Sie uns an, wir beraten Sie unverbindlich, oder verlangen Sie unsere kostenlose Preisliste mit Prospektmaterial.

Interessenten erhalten auf Wunsch auch Unterlagen über Tonband-, Rundfunk- und Phonogeräte, sowie Hi-Fi-Stereoanlagen verschiedener Fabrikate. Prompte Nachnahmelieferung ab Aachen, per Post oder Expressgut.

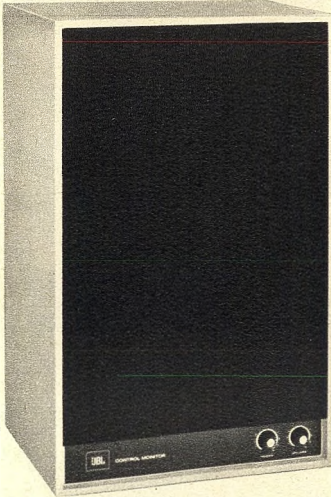
**WOLFGANG KROLL, Radiogroßhandlung / Autoradio-Spezialversand**  
51 Aachen, Postfach 865, Verkauf: Hohenstaufenallee 18, Tel. (02 41) 7 45 07



## professional-serie

für tonstudios, ü-wagen, rundfunk- und schallplattenindustrie — wo höchste anforderungen an die qualität der klangwiedergabe gestellt werden:

studio monitor JBL 4320 mit oder ohne stereo-  
endstufe JBL SE 460 SE  
studio monitor JBL 4310 mit oder ohne stereo-  
endstufe JBL SE 460 SE  
JBL SE 460 SE endstufe 160 watt



sehen und hören sie unsere neuheiten bei der 2. amerikanischen hifi-ausstellung vom 14. 4.-19. 4. 1970 im US Trade Center, 6 frankfurt, bockenheimer landstraße (zürichhaus).

ebenfalls neu im JBL-programm: disc-o-power sound speziallautsprecher für diskotheken, für höchste belastbarkeit und qualität.

inter-hifi · 71 heilbronn/neckar · uhdestr. 33 · telefon 7131/53096

bitte schreiben sie uns, wir informieren sie gern.



Neuerscheinungen in der RPB

Die RPB-Gruppe „electronic-baubücher heute und morgen“ hat bei ihren Benutzern großen Anklang gefunden. Die Bände werden gelobt, weil die Bauteile leicht zu beschaffen, die Anweisungen eindeutig sind und das zusammengesetzte Gerät zuverlässig arbeitet. Ende April werden wir drei neue Bände dieser RPB-Gruppe ausliefern. Es sind dies:

- 310/312 Thyristor-Schalter und -Regler für den Heim- und Werkstattgebrauch  
Von Lothar Sabrowsky  
160 Seiten mit insgesamt 113 Bildern. Dreifachband DM 7.90.
- 313/315 Elektronische Hilfsgeräte für den Heim- und Werkstattgebrauch  
Von Lothar Sabrowsky  
160 Seiten mit insgesamt 95 Bildern. Dreifachband DM 7.90.
- 316/318 Digitale Experimentier-Bausteine  
Von Lothar Sabrowsky  
160 Seiten mit insgesamt 82 Bildern. Dreifachband DM 7.90.

Ausführlich wurden diese Bände in FUNKSCHAU Nr. 5/70, Seite 371, beschrieben.

Neuauflagen von Fachbüchern

Leitfaden der Transistortechnik

Von Herbert G. Mende. — 5. Auflage. 312 Seiten mit 294 Bildern und 22 Tabellen. In Leinen DM 34.—.

Mathematik für Radiotechniker und Elektroniker

Von Dr.-Ing. Fritz Bergtold. — 4. Auflage. 360 Seiten mit 360 Bildern, zahlreichen Tabellen und 2 Logarithmentafeln. In Leinen DM 34.—. (Erscheint im Mai.)

Aufforderung zur Vorbestellung „Mende, Praktikum der Industrie-Elektronik“

Den ersten Band liefern wir jetzt aus. In Ihrer Buchhandlung können Sie ihn prüfen und begutachten. Die vielseitige Verwendbarkeit, den hohen Nutzen, den das Werk bietet, können wir in einem Satz nicht zusammenfassen. Deshalb sei hier nur auf die ganzseitige Anzeige in FUNKSCHAU Nr. 8/70 und ELEKTRONIK Nr. 4/70 hingewiesen. Oder aber Sie fordern mit einer Postkarte den Prospekt P 130a an. Er beschreibt das Werk ausführlich, enthält Probeseiten und nennt die Subskriptionsbedingungen.

Über 1900 Büchergutscheine à DM 10.— ...

... konnten wir im Rahmen der Freundschaftswerbung 1969 ausgeben. Mancher langgehegte Fachbuch-Wunsch ist auf diese Weise in Erfüllung gegangen. Wir bedanken uns bei allen, die rührig und stetig für die FUNKSCHAU geworben haben, ganz besonders bei Herrn Günther Wittig aus Edingen, der mit 40 neugeworbenen FUNKSCHAU-Abonnenten der erfolgreichste unter den vielen Werbern war. Nach den Regeln der Freundschaftswerbung bekommt Herr Wittig neben den Büchergutscheinen eine zusätzliche Sonderprämie. Auch die folgenden 25 erfolgreichsten Werber erhielten inzwischen die Prämie, die sie sich redlich verdient haben.

Diese Zeilen sollen alle ermutigen, sich an der FUNKSCHAU-Werbung 1970 zu beteiligen, zumal die ausgesetzten Preise viel attraktiver sind als bisher. Der erfolgreichste Werber soll einen Weltempfänger, z. B. Grundig Satellit 210, erhalten. Darüber berichteten wir in FUNKSCHAU Nr. 24/1969, Seite \*2322 und \*2323. Wer mitmachen will, braucht nur eine Postkarte an den Verlag zu schreiben.

Franzis-Verlag, 8 München 2, Karlstraße 37

Meisterlehrgänge des ZDEH

An der Schulungsstätte des Zentralverbandes des deutschen Elektrohandwerks (ZDEH), Bundesfachschule in Lauterbach/H., werden neben den bisher veranstalteten Kurzlehrgängen ab 20. September 1970 Meisterlehrgänge für Radio- und Fernsehtechnik sowie Elektroinstallateure als Vollzeitunterricht nach den Richtlinien des ZDEH und anderen zuständigen Stellen durchgeführt. Rückfragen und Anmeldungen sind zu richten an die Bundesfachschule für die Elektrohandwerke, 6420 Lauterbach/H., Vogelsbergstr. 25.

Das Fotokopieren aus der FUNKSCHAU ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Verlages gestattet. Sie gilt als erteilt, wenn jedes Fotokopierblatt mit einer 10-Pf-Wertmarke versehen wird (von der Inkassostelle für Fotokopiegebühren, Frankfurt/Main, Gr. Hirschgraben 17/19, zu beziehen). — Mit der Einsendung von Beiträgen übertragen die Verfasser dem Verlag auch das Recht, die Genehmigung zum Fotokopieren laut Rahmenabkommen vom 14. 6. 1958 zu erteilen.

# PHILIPS

## Wissen und Information durch Philips Fachbücher

### Auf diesen Band haben Sie gewartet:



Ing. W. Hartwich  
**Einführung in die  
Farbfernseh-  
Servicetechnik**  
Band III  
Meßtechnik und Fehler-  
bestimmung.  
219 Seiten, 252 Abb., davon 67  
mehrfarb. Schirmbildaufnahmen  
und 71 Oszillogramme, 2 falt-  
tafeln  
Ganzleinen mit Schutzumschlag  
DM 34,—

HF-Übertragungsprinzip der Farbfernsehinformation ·  
Farbstestsignale · Farbfernseh-Service-Meßplatz · Feh-  
lersuchmethodik · Heim-Service · Werkstatt-Service ·  
Register für Fehlersuchmethodik

### Jetzt ist das dreibändige Standardwerk vollständig

**Band I, Grundlagen der Farbfernseh-Technik**  
4., erweiterte und neubearbeitete Auflage

300 Seiten. 222 einfarbige, 26 mehrfarbige Abb., ganz-  
seitige Abb. des Farbdreiecks, Gr.-8°, Ganzleinen mit  
Schutzumschlag DM 34,—

**Band II, Schaltungstechnik und Service-Einstellungen**  
2., verbesserte Auflage

282 Seiten, 260 einfarbige, 47 mehrfarbige Abb., 2 falt-  
tafeln, Gr.-8°, Ganzleinen mit Schutzumschlag DM 33,50

Ausführliche Inhaltsangaben dieser drei Bände und  
mehr als 100 anderer Bücher finden Sie in dem neuen,  
52 Seiten starken

**Katalog Philips Fachbücher 1969/70**  
den Sie per Postkarte anfordern können

Philips Fachbücher  
sind nur im Buchhandel erhältlich

**Philips Fachbücher**  
... aus der Praxis ... für die Praxis



Deutsche Philips GmbH  
Verlags-Abteilung  
2 Hamburg 1 · Postfach 1093



# 3 oder 300



## gedruckte Schaltungen wirtschaftlich löten?

Dann ist eine der Kleinserien-Löt-  
maschinen **ERSA** T 2800 oder  
T 3300 das richtige Gerät für Sie.

Oxydfreie Badoberfläche

Nutzbare Lotoberfläche bis zu 120 x 180 mm

Einfache Bedienung

Ab DM 1920. — netto

Schreiben Sie uns — wir  
informieren Sie ausführlich.



**ERSA** 6980 Wertheim/Main, Postfach 66

### Hörbarkeit von Oscar 5

Wer Satellitensignale empfangen will, muß die Hörbarkeitszeiten und -winkel genau kennen. Für den Amateur-Satellit Oscar 5 (FUNKSCHAU 1/1970, Seite 19) sendet der DARC werktäglich um 18 Uhr GMT diese Angaben im Rahmen seines Funkwetterberichtes auf 3750 kHz. Außerdem gibt die amerikanische Station W 1 AW in Telegrafie jeweils etwa 22 kHz über den Bandanfängen entsprechende Meldungen durch.

Eine bemerkenswerte Idee hatte der US-Amateur W 2 AEF, der eine Rechenscheibe namens *Oscalator* erdachte, mit deren Hilfe alle für den Empfang wichtigen Bahndaten ermittelt werden können. Eine solche Rechenhilfe wird bei späteren Übermittler-Satelliten eine wichtige Rolle spielen, damit die Funkamateure die richtigen Schlüsse für DX(= Weitverkehr)-Verbindungen ziehen können.

### die nächste funkschau bringt u. a.:

Eckenkonvergenz bei der 110°-Farbbildröhre —  
ein Applikationsbericht

Lang-, Mittel- und Kurzwellen-Tabellen deutscher Heimatsender  
und deutschsprachiger Auslandssender für Touristen

Autoradio für Hf-Stereoempfang — eine Schaltungsbeschreibung  
Kabelfernsehen im Supermarkt

Nr. 8 erscheint als 2. April-Heft · Preis 2.50 DM  
im Vierteljahresabonnement einschließlich anteiliger Post- und  
Zustellgebühren 11.90 DM

### Funkschau

Fachzeitschrift für Radio- und Fernsehtechnik,  
Elektroakustik und Elektronik

vereinigt mit dem  
RADIO-MAGAZIN

Herausgeber:  
FRANZIS-VERLAG G. Emil Mayer KG, München

Gesellschafter: Peter G. E. Mayer (37,5 %) als persönlich haftender Gesellschafter, Isolde Mayer (12,5 %), Ilse Volbracht (12,5 %), Michael-Alexander Mayer (37,5 %) als Kommanditisten, sämtlich in München.

Verlagsleitung: Erich Schwandt

Chefredakteur: Karl Tetzner

Stellvertretender Chefredakteur: Joachim Conrad

Redaktion: Henning Kriebel, Fritz Kühne, Hans J. Wilhelmy

Anzeigenleiter und stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde

Stellvertretender Anzeigenleiter: Gerhard Walde

Erscheint zweimal monatlich, und zwar am 10. und 25. jeden Monats.

Zu beziehen durch den Buch- und Zeitschriftenhandel, unmittelbar vom Verlag und durch die Post.

**Bezugspreise:** Preis des Einzelheftes 2.50 DM. Vierteljahresbezugspreis 11.60 DM plus — 30 DM anteilige Post- und Zustellgebühren = 11.90 DM. Kalenderjahresabonnement 42 DM zuzüglich Versandkosten. In den angegebenen Preisen ist die Mehrwertsteuer in Höhe von 5,21 % (Steuersatz 5,5 %) mit enthalten. — Im Ausland: Jahresbezugspreis 48 DM zuzüglich 6 DM Versandkosten, Einzelhefte 2.50 DM.

**Redaktion, Vertrieb und Anzeigenverwaltung:** Franzis-Verlag, 8000 München 37, Postfach (Karlstr. 37). — Fernruf (08 11) 59 65 46. Fernschreiber/Telex 522 301. Postscheckkonto München 57 58.

**Hamburger Redaktion:** 2000 Hamburg 73 — Meiendorf, Künnekestr. 20 — Fernruf (04 11) 6 78 33 99. Fernschreiber/Telex 213 804.

**Verantwortlich** für den Textteil: Joachim Conrad, für die Nachrichtenseiten: Henning Kriebel, für den Anzeigenteil: Paul Walde, sämtlich in München. — Anzeigenpreise nach Preisliste Nr. 15. — **Verantwortlich für die Österreich-Ausgabe:** Ing. Ludwig Ratheiser, Wien.

**Auslandsvertretungen:** Belgien: Internationaal Persagentschap PVBA, Karel Govaertsstraat 56—58, Deurne-Antwerpen. — Dänemark: Jul. Gjellerups Boghandel, Kopenhagen K., Solvgade 87. — Niederlande: De Muiderkring N. V., Bussum, Nijverheidsweg 17—19—21. — Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luzern).

Alleiniges Nachdruckrecht, auch auszugsweise, für Holland wurde dem Radio Bulletin, Bussum, für Österreich Herrn Ingenieur Ludwig Ratheiser, Wien, übertragen.

**Druck:** G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer  
8000 München 2, Karlstr. 35, Fernspr.: (08 11) 59 65 46  
Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.



**Bei Erwerb und Betrieb von Funksprechgeräten, drahtlosen Mikrofonen und anderen Sendeeinrichtungen in der Bundesrepublik sind die geltenden gesetzlichen und postalischen Bestimmungen zu beachten.**

Sämtliche Veröffentlichungen in der FUNKSCHAU erfolgen ohne Berücksichtigung eines eventuellen Patentschutzes, auch werden Warennamen ohne Gewährleistung einer freien Verwendung benützt.

Printed in Germany. Imprimé en Allemagne.

**Beilagenhinweis:** Dieser Ausgabe liegt ein Prospekt der Studiengemeinschaft Darmstadt, 61 Darmstadt, Postfach 4141, bei.

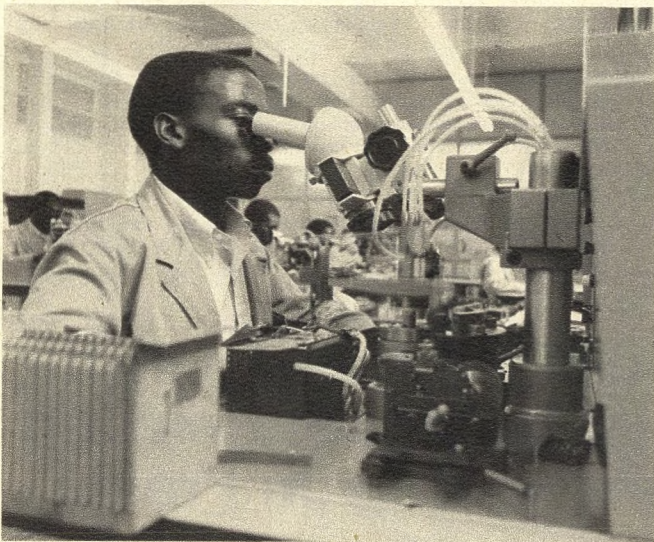


## Halbleiterproduktion in aller Welt

Der heute erforderliche Aufwand für die Entwicklung und Fertigung von Halbleiter-Bauelementen macht ein entsprechend großes Geschäftsvolumen nötig, das nur auf dem internationalen Markt erreicht werden kann. Siemens hat sich diesen Erfordernissen durch einen verstärkten Ausbau der internationalen Fertigungen angepaßt. Diese Entwicklung wird außerdem noch gefördert durch den in Deutschland sehr angespannten Arbeitsmarkt. Die Halbleiterproduktion zeichnet sich durch besonders hohe Veredelungsleistung aus, was wiederum bedeutet, daß die Personalkosten einen erheblichen Anteil an den Gesamtkosten des Produktes darstellen. Es hat sich gezeigt, daß es besser ist, die Fabrik zu den Menschen zu bringen, als umgekehrt den Menschen von weit her zur Fabrik zu holen.

Für die Lage der verschiedenen Fabriken ist weniger der geographische Abstand zum Stammwerk entscheidend, als vielmehr die Lage in geeigneten Wirtschaftsräumen. In vielen Ländern führte das Bestreben, eine eigene Industrie aufzubauen zu Einfuhr-Erschwernissen, wie Einfuhrlizenzierung und hohe Schutzzölle.

So entstanden Siemens-Fertigungsstätten in Österreich (Wien), in Mittelitalien (Sulmona), in Südafrika (Pretoria, Bild) und in Brasilien (Porto Alegre). Weitere Auslandsfabriken befinden sich im Stadium der Projektierung. Diese Fabriken produzieren nicht nur den Bedarf des betreffenden Landes, sondern auch für den Export in die zugehörigen Wirtschaftsräume. So gelangen in Österreich produzierte Transistoren nach Skandinavien und Transistoren aus der Fertigung in Südafrika nach England und Kanada.



Kontakterplätze in der Siemens-Fabrik in der Nähe von Pretoria (Südafrika)

Die Grundvoraussetzung hierfür ist allerdings eine völlig gleiche Qualität aller Fertigungen im Inland und im Ausland, denn es darf keine Bauelemente mit je nach dem Herstellungsort unterschiedlichen Qualitäten geben. Die Verwirklichung dieser Forderung setzt eine enge technische und organisatorische Zusammenarbeit der Fertigungsstandorte in aller Welt voraus. Es wird dafür gesorgt, daß bereits bei Eröffnung der Fabrik vorwiegend nationales Führungspersonal vorhanden ist. Die Fabrikation steht unter strenger Überwachung durch das Stammwerk bezüglich der technischen Qualität ihrer Erzeugnisse.

Das Stammwerk in München übernimmt im Zuge dieser Entwicklung immer mehr die Rolle des Diffusionszentrums, in dem die Systeme für Transistoren und integrierte Schaltungen für die nationalen Fertigungsstätten hergestellt werden.

Die Siemens-Halbleiterfertigung gehört zum Geschäftsbereich B (= Bauelemente) unter Leitung des stellvertretenden Vorstandsmitgliedes Dr. Werner Müller. Die Anzahl der Mitarbeiter überschritt zum Ende des Geschäftsjahres 1968/69 die Grenze von 19 000. In dem genannten Jahr war das Umsatzvolumen in elektronischen Bauelementen insgesamt um 45 % (!) gestiegen, nachdem das Geschäftsjahr 1967/68 bereits eine Erhöhung um 20 % gebracht hatte. In München wurde zur Deckung der sprunghaft steigenden Nachfrage nach integrierten Schaltungen ein neues Gebäude mit 6000 m<sup>2</sup> Fläche errichtet; hier entsteht u. a. ein Rechenzentrum für die computerunterstützte Maskenherstellung. Siemens rechnet bis 1975 mit einer Vervielfachung der Nachfrage nach integrierten Schaltungen. Insgesamt führt Siemens in seinem Bauelemente-programm etwa 50 000 Typen; die rasche Ausbreitung dieses Geschäftszweiges veranlaßt das Unternehmen zu überdurchschnittlich hohen Aufwendungen für Forschung und Entwicklung.

# LONDON 69

Unsere und Ihre Geschäftspartner sind:

#### Heinrich Alles KG

5900 Siegen, Frankfurter Str. 21  
☎ 0271-5 39 41

#### Karl Etschenberg KG

4000 Düsseldorf, Münsterstr. 330  
☎ 0211-62 69 11-62 62 41

#### Fränk. Rundfunk Ges.

8500 Nürnberg, Emilienstr. 10  
☎ 0911-55 15 05-55 50 17

#### Ing. Hans Hager KG

4600 Dortmund, Heiliger Weg 60  
☎ 0231-57 91 31

4800 Bielefeld, Buddestr. 19

☎ 0521-6 59 25

4790 Paderborn, Schulze-Delitsch-Str. 12

☎ 05251-2 11 33

#### Herbert Hüls

2400 Lübeck, Wallstr. 49-51  
☎ 0451-7 14 01

2300 Kiel, Boninstr. 6-10

☎ 0431-6 10 80

2000 Hamburg 1, Spaldingstr. 188-190

☎ 0411-24 11 01

#### Willi Jung KG

6800 Mannheim, C 2, 23-24  
☎ 0621-2 68 75

6600 Saarbrücken, Vorstadtstr. 57

☎ 0681-2 79 30

6700 Kaiserslautern, Dr.-Rud.-Breit-

scheid-Str. 52

☎ 0631-80 36

#### Lehner + Küchenmeister

7000 Stuttgart, Silberburgstr. 119 a  
☎ 0711-62 49 56

#### Lietke + Wiele

3000 Hannover, Weidendamm 8  
☎ 0511-7 63 31

3300 Braunschweig, Güldenstr. 8

☎ 0531-2 02 71

3110 Ulzen, Brauerstr. 21

☎ 0581-23 22

#### Wilhelm Ruf oHG

8000 München 15,  
Schwanthaler Str. 18

☎ 0811-55 58 61

8900 Augsburg, Weiße Gasse 14

☎ 0821-2 49 73-2 34 26-2 33 70

#### Schneider-Opel

1000 Berlin, Dessauer Str. 1-2  
☎ 0311-2 29 33-2 29 34

#### Südschall-GmbH

7000 Stuttgart, Rosenwiesstr. 17  
☎ 0711-71 40 28

7800 Freiburg, Wiesenstr. 4

☎ 0761-4 68 86

7980 Ravensburg, Pfannenstiel 16

☎ 0751-60 26

8950 Kaufbeuren 2, Alte Poststr. 9

☎ 08341-20 75

8900 Augsburg, Äußeres Pfaffengäßchen 13 a

☎ 0821-2 27 52



#### Winfried Labudda

Gesellschaft für elektronische Bauelemente mbH.  
5650 Solingen 11 (Germany)

Merscheider Straße 154

Postfach/Postbox 130125

Telefax 8 514 727

Telefon Sa.-Nr. (02122) 7 10 71-75

## DIE RÖHRE DER VERNUNFT



Labudda



## briefe an die funkschau

Die abgedruckten Briefe enthalten die Meinung des betreffenden Lesers, die mit der Redaktion nicht übereinzustimmen braucht. Das Recht der sinnwahren Kürzung muß sich die Redaktion vorbehalten; deshalb ist es zweckmäßig, Briefe kurz zu halten und auf das Wesentliche zu beschränken. — Schreiben Sie uns Ihre Meinung, geben Sie uns Anregungen. Bei allgemeinem Interesse drucken wir Ihre Zuschrift gern ab.

### UKW-Frequenzverteilung macht Sorgen

FUNKSCHAU 1970, Heft 2, Seite 60, „Schlechte Aussichten“

Sie haben ganz richtig festgestellt, daß der UKW-Bereich 100 bis 104 MHz im Bundesgebiet noch so gut wie frei ist. Mit Interesse wurde vermerkt und ist auch aus anderen Pressemitteilungen zu entnehmen, daß sich die ARD mit der Planung eines 4. Hörrundfunkprogramms beschäftigt.

Hierzu müßte doch einmal ganz klar festgehalten werden, daß es heute schon unmöglich ist, bei drei Hörrundfunkprogrammen von einer Anstalt an vielen Orten Deutschlands, und hier seien speziell die Grenzgebiete Süd- und Südwestdeutschlands genannt, ungestört drei UKW-Programme der Bezirkssender zu empfangen. Von qualitativem Empfang von Stereosendungen ganz zu schweigen. Genannt sei hier, bedingt durch die Grenzlage, unzureichende Kanalabstände zu den eigenen ARD-Programmen oder zu geringe Frequenzabstände zu den Frequenzen der Sender der Nachbarstaaten Frankreich und Schweiz.

Statt schnell ein viertes Programm einzuführen, sollte man Überlegungen anstellen, wie mit den heute zur Verfügung stehenden Frequenzen eine europäische Versorgung eingehalten werden kann. Dies gilt speziell für Stereo. Soll die Werbung und der Vertrieb an hochwertigen Hf-Stereogeräten nicht ernstlich Schaden nehmen, dann muß rasch gehandelt werden. Es wäre meines Erachtens sinnvoll, den noch vorhandenen Frequenzbereich 100...104 MHz mit entsprechendem Kanalraster nur für Stereosender der einzelnen Anstalten zu belegen. Falls es die Frequenzteilung nicht erlaubt, müßte es möglich sein, eine Beschränkung der stereosendenden Sender einzuführen, um genügende Frequenzabstände zu erhalten, welche qualitative Ausstrahlung von Stereosendungen erlauben. Es muß sichergestellt werden, daß der Rundfunkteilnehmer, wie bei der UKW-Einführung so schön propagiert, die Bezirkssender

einwandfrei empfangen kann. Dies gilt natürlich in noch höherem Maße für Stereo. Mit vielen Programmen und einem UKW-Frequenzsalat ist dem steigenden Interesse an guten UKW-Programmen dem Rundfunkhörer und den Rundfunkanstalten nicht gedient. Werbung und Vertrieb der Geräte müssen zwangsläufig darunter leiden.

Für die Zeiten, bei denen sich auf UKW noch Überreichweiten einstellen, bleiben noch genügend Probleme übrig. Solange nicht weitere Frequenzgebiete bereitgestellt sind, muß gefordert werden, daß die Einführung eines vierten Programms mit der Frequenzbelegung im heutigen Rahmen ein grober Unfug wäre. Weiter sollte man erwarten, daß man sich auf europäischer Ebene die heutige Frequenzbelegung ansieht und bei eventueller Freigabe des Bereichs 100...104 MHz diesen den Stereosendern zuteilt.

Alfred Vollmer, Lörrach

### Hat DIN 45 000 noch einen Wert?

FUNKSCHAU 1969, Heft 23, Briefespalte

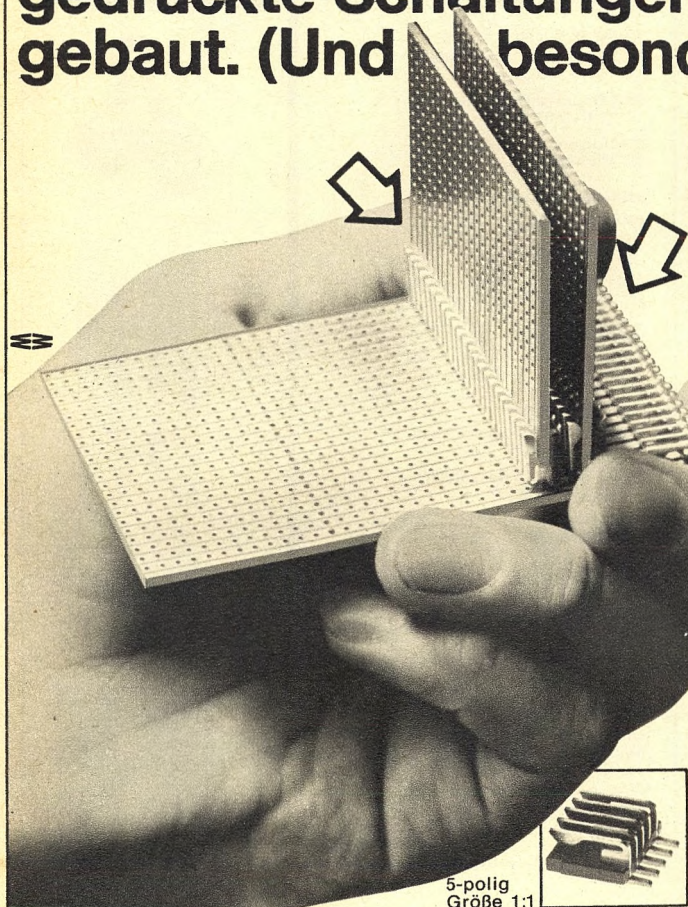
Da DIN 45 500 immer wieder Gegenstand von Diskussionen und leider auch unqualifizierter Angriffe wird, scheint es angebracht, zunächst an die Sachlage vor Erscheinen dieser Norm zu erinnern.

Ein bedenklches Wettrennen bei der Propagierung qualitätsbestimmender technischer Daten brachte den Käufer in eine unübersichtbare Situation. Da es für die Qualitätsbezeichnung HiFi keinerlei Standard gab, war es z. B. kurioserweise möglich, einen Klein-Taschenempfänger billigster Qualität so zu bezeichnen, während gewissenhafte Hersteller aufgrund dieser inflationsähnlichen Marktlage größte Zurückhaltung in der Anwendung des Begriffes High Fidelity übten und es vorzogen, sich auf ihren Markennamen zu berufen.

Für die Ermittlung technischer Daten gab es weder Richtlinien noch allgemein anerkannte und praktizierte Meßverfahren, so daß für den Verbraucher keinerlei Möglichkeit bestand, sich über die wirkliche Qualität angebotener Produkte ein objektives Bild zu machen, geschweige denn, sich etwa selbst durch Nachprüfung davon zu überzeugen.

Mitschuldig an diesen Umständen war auch ein von gewissen Kreisen ins Leben gerufener Hi-Fi-Snobismus, der leider meist ohne jede Sachkenntnis technisch unvernünftige Forderungen erhob.

## Die neue Harting Gds G Steckerleiste für gedruckte Schaltungen ist besonders niedrig gebaut. (Und besonders niedrig im Preis.)



Mit unseren Gds G Steckverbindern können Sie mehrere gedruckte Leiterplatten ganz einfach senkrecht auf eine gedruckte „Grund“-Leiterplatte stecken. Dazu brauchen Sie kaum mehr Platz als beim direkten Einlöten.

Für die freie Verdrahtung nehmen Sie die Ausföhrung mit Lötösen. Außerdem können wir Kontaktzahlen und -abstände für Sie so variieren, wie Sie es brauchen.

### Technische Kennwerte:

#### Plattendicke:

1,5 ± 0,14 mm oder  
1,6 ± 0,18 mm

#### Kontaktzahl

max. 80 im Abstand 2,50 mm  
oder 2,54 mm  
max. 40 im Abstand 5,00 mm  
oder 5,08 mm

#### Nennstrom je Kontakt: 5 A

#### Nennspannung:

250 V, Isolationsgruppe A  
nach VDE 0110. (Bei ge-

steckter Leiterplatte ist die Betriebsspannung abhängig von der Breite der Leiterbahnen.)

### Durchgangswiderstand:

etwa 5 mOhm

### Leiteranschluß wahlweise:

Einlötlötlöte für Rasterlochung 1,3 mm Ø, Lötöse für Leiterquerschnitt bis 0,5 mm²

### Werkstoffe:

#### Isolierkörper:

Hartpapier

#### Federkontakte:

Walzbronze SnBz 6

#### Oberfläche: 5 µm Silber

Wilhelm Harting  
Werk für Elektrotechnik  
und Mechanik 27  
4992 Espelkamp  
Postfach 104 und 106  
Telefon: 05772/291  
Telex: 097410



Ihre Probleme in sicherer Hand

Bitte, besuchen Sie uns auf der Hannover-Messe, Bauelemente-Zentrum, Halle 12, 2. Obergeschoß, Stand-Nr. 2159/2258



Allein der Norm DIN 45 500 ist es zu verdanken, daß eine Grundlage geschaffen wurde, anhand der zunächst vergleichbare technische Angaben möglich wurden und weiterhin durch die Aufstellung von Mindestforderungen eindeutig die Frage geklärt werden konnte, was als ein Hi-Fi-Gerät gelten darf.

Im Vergleich zu vielfach dem fachlich weniger Orientierten imponierenden Propagandadaten, schienen diesen Kreisen die Mindestforderungen der Heimstudionorm DIN 45 500 zu niedrig angesetzt, und entsprechende Einwände wurden gemacht. Es wird jedoch hierbei leider oft verkannt, daß es nicht genügt, wenn ein Erzeugnis mit dieser oder jener Eigenschaft die Forderungen der Norm erfüllt oder gar übertrifft, sondern nur dann als Hi-Fi-Gerät gelten kann, wenn ausnahmslos alle Mindestforderungen erfüllt sind. Wer mit den technischen Problemen vertraut ist, weiß sehr wohl, daß dies keine leichte Aufgabe ist.

Es sei auch noch darauf hingewiesen, daß die Heimstudionorm sich auf weitere jeweils einschlägige deutsche Normen bezieht, die im Gegensatz zu manchen international üblichen Gepflogenheiten sehr exakte Definitionen und ebenfalls exakte und harte Meßverfahren beinhalten. Offenbar sind diese Tatsachen weiten Kreisen, die sich für Hi-Fi-Erzeugnisse interessieren, nicht bekannt. Hierzu einige Beispiele:

Ein Hi-Fi-Verstärker, dessen Leistung nach DIN ermittelt 25 W beträgt, kann ohne weiteres als 50-W- oder sogar auch 75-W-Verstärker propagiert werden, wenn die Ausgangsleistung nach anderen Meßverfahren ermittelt wird.

Ein Tonbandgerät, dessen Geräuschspannungsabstand nach DIN 50 dB beträgt, kann durchaus auch mit einem Geräuschspannungsabstand von mehr als 60 dB propagiert werden, wenn man bei der Messung andere Meßverfahren und Instrumente als DIN verwendet.

Da selbstverständlich die deutschen Normen nur in Deutschland Gültigkeit haben, muß der Interessent bei dem Vergleich technischer Daten mit ausländischen Erzeugnissen diese Tatsache berücksichtigen und da, wie die vorhergehenden Beispiele beweisen, die nicht nach DIN bestimmten Meßwerte erheblich besser sein können, fast immer beträchtliche Abstriche machen. Mit anderen Worten: So manches mit bestechenden Prospektaten aufwartende Erzeugnis erweist sich, wenn man die entsprechenden Werte anhand der deutschen Norm nachprüft, sehr oft nur von mittlerer Art und Güte und einem Erzeugnis, dessen technische Daten nach DIN

angegeben und ermittelt wurden, nicht überlegen, sondern oft sogar unterlegen.

Kollegen aus den USA – von dort ging bekanntlich die High-Fidelity-Idee aus – beneiden uns Deutsche ehrlich um unsere Heimstudionorm, da sie selbst sich ständig mit den vollkommen unsicheren und zweifelhaften Verhältnissen im Wettbewerb auseinandersetzen müssen. Diese Tatsache dürfte die Feststellung von Herrn Doktor Haberle, daß DIN 45 500 international als Wertmaßstab seine Bedeutung habe, am besten widerlegen.

DIN 45 500 steht auf der Welt einzigartig da und bietet dem Interessenten allein die Gewähr, daß er ein Erzeugnis erwirbt, dessen Eigenschaften garantiert und jederzeit nachprüfbar sind. Die Tatsache, daß durch den Fortschritt der Technik die Mindestforderungen der Hi-Fi-Norm hier und da übertroffen werden können, kann nur als erfreulich gelten, gibt jedoch keine Berechtigung zu dem Rückschluß, daß die Mindestforderungen zu niedrig angesetzt seien.

H.-G. Beier, Uher-Werke, München

## Ein Netz von Informationszentren

FUNKSCHAU 1970, Heft 2, Seite \*107

In Ihrem Bericht über das Informationszentrum Hamburg von AEG-Telefunken schrieben Sie im letzten Absatz, die Einrichtung eigener Informationszentren habe unser Unternehmen veranlaßt, seit einigen Jahren bereits auf die Beschickung der Kölner Hausratsmesse zu verzichten. In diesem Zusammenhang stellten Sie die Frage, ob diese Entwicklung eines Tages auch Auswirkungen auf die Beteiligung an den Funkausstellungen haben könnte.

Hier ist offensichtlich ein Mißverständnis entstanden, denn tatsächlich gehört der Geschäftsbereich „Hausgeräte“ von AEG-Telefunken zu den größten Ausstellern der jährlich im Februar stattfindenden Internationalen Hausrat- und Eisenwarenmesse. Infolgedessen ist auch die Vermutung, unser Unternehmen könnte eines Tages auf eine Beteiligung an den Funkausstellungen verzichten, abwegig.

Die Einrichtung von Informationszentren in zahlreichen Großstädten hat keine Auswirkungen auf die Ausstellungs- und Messepolitik unseres Hauses, sondern sie dient der örtlichen Beratung des Fachhandels und der Konsumenten.

Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, AEG-Telefunken, Presse und Information Frankfurt/M.



## Bühler Elektro- Kleinmotoren

Unsere Palette an Gleichstrom-Kleinmotoren reicht von 10-40 mm Durchmesser und Leistungen bis zu 2,5 Watt. Wir bauen Motoren mit und ohne Kollektor, mit und ohne geregelter Drehzahl. Bühler Motoren haben sich millionenfach bewährt als Haupt- oder Hilfsantrieb in Gleichstrom- bzw. Batteriegeräten aller Art (bis 24 V).

Bühler Spaltpolmotoren (symmetrischer Aufbau) bis zu 10 W für hohe Anforderungen bei der Tonaufzeichnung und -wiedergabe.

**Neu:** Miniaturmotor Nr. 1050, 10 mm flach, 24 mm lang, 10 cmp (max.) - unser Beitrag zur Formgestaltung und Handlichkeit Ihrer Geräte.

Gebr. Bühler Nachf. GmbH  
Elektro-Kleinstmotoren  
8500 Nürnberg 15  
Postfach 59  
Telefon: (0911) 444251  
Telex: Nr. 06-22404

Neuer Messestand: Hannover-Messe · Halle 12 · Stand 1274



# Siemens-Koffersuper spielen die Hauptrolle.



  
**SIEMENS**

Im Kino.  
Und in Ihrem Geschäft.  
Dafür  
sorgen wir.

Demnächst in 100 Kinos: 2 Filme feiern Premiere. 2 Filmstars stellen sich vor. Die Siemens-Koffersuper CLUB und TRABANT überzeugen das Publikum. Spielend. Aber nicht nur auf der Leinwand. Auch auf ganzseitigen Anzeigen in großen Illustrierten, in Jugend- und Autofahrerzeitschriften. TRABANT – der »Dreimalige«: Koffersuper, Autoradio und Cassettenrecorder. 3 Geräte in einem. CLUB – das »Überallradio« für die hellhörige Jugend. CLUB und TRABANT – 2 Favoriten. Stellvertretend für unser Koffersuper-Programm, das wir auf der Funkausstellung in Düsseldorf zeigen werden. Es wird ein sicheres Geschäft. Dafür sorgen wir.





## Unentrinnbare Elektronik

Die Unterhaltungselektronik, die uns Rundfunk, Tonaufnahmen und Fernsehen ins Haus liefert und die uns auch auf Reisen begleiten kann, ist relativ harmlos insofern, als man ihr meist ohne weiteres „entrinnen“ kann, wenn man will: Jedes Gerät hat einen Ausschalter, und wir besitzen die Freiheit, ihn zu benutzen.

Doch es gibt auch schon Anfänge einer „unentrinnbaren“ Elektronik, der wir uns unterwerfen müssen, ob wir wollen oder nicht. Wenn uns z. B. das elektronische Verkehrsrechnenzentrum an der nächsten Straßenkreuzung einer Großstadt rotes Licht gibt, so müssen wir bremsen – Zuwiderhandlung gegen den Computerbefehl wird bestraft. Wir wollen hier nicht darüber diskutieren, ob wir in diesem Fall Sklaven oder Nutznießer des Computers sind. Sinn dieser Zeilen ist es vielmehr, wenigstens eine Andeutung von einem Ausblick auf die ungeheueren Entwicklungen zu geben, die in Richtung auf eine unser gesamtes Leben steuernde elektronische Informationsverarbeitung auf uns zukommen. Wir stützen uns dabei auf einen hochinteressanten Vortrag von Dr. Simon Ramo. Er ist stellvertretender Vorsitzender des Vorstandes des amerikanischen Konzerns TRW Inc., der sich von der Bauelemente-Herstellung bis zum Satellitenbau und zur System-Forschung intensiv mit Entwicklungen vorderster Linie befaßt und zu diesem Zweck nicht weniger als 2 % aller Physiker der USA beschäftigt.

Nach Dr. Ramo steht die Elektronik jetzt erst im Begriff, ihre Flügel zu entfalten und sich in weit schnellerem Tempo als bisher zu entwickeln, was in erster Linie auf die stürmischen Fortschritte auf dem Gebiet der integrierten Schaltungen zurückzuführen ist. Man wird mit kleineren, zuverlässigeren, billigeren Geräten viel anspruchsvollere Aufgaben lösen können als bisher. Das ist der Schlüssel zu allen anderen Arbeitsgebieten, die nun kurz gestreift werden sollen:

Die Raumfahrt wird weniger durch Astronautenflüge zum Mond oder zu anderen Planeten praktische Bedeutung gewinnen als durch die immer weiter auszubauende Technik der unbemannten Satelliten. Das schon vorhandene Netz der zivilen und militärischen Nachrichtensatelliten wird voraussichtlich noch in den siebziger Jahren auf zehn bis zwölf verschiedenartige Satellitensysteme mit hochkomplizierten Bodenanlagen ausgebaut, die dem internationalen Nachrichtenverkehr und Informationsaustausch ungeheueren Auftrieb geben werden. Fernziel vor Ende unseres Jahrhunderts ist, daß jeder Bewohner dieser Erde sich mit jedem beliebigen anderen in Verbindung setzen kann (!). Weitere Satelliten werden als elektronische Sonden alles beobachten und vermessen, was auf der Erde geschieht, ja auch, was in ihr geschieht oder noch verborgen lagert. Wir können im wahrsten Sinne des Wortes die „Nadel im Heuschaber“ finden, und das wird dazu beitragen, die Bodenschätze der Erde besser auszunutzen, wie auch Wasser oder Fischkonzentration aufzufinden und, last not least, geheime Kriegsvorbereitungen durch sofortige Entdeckung unmöglich zu machen.

Die Computertechnik und das damit zusammenhängende Systemdenken werden das Management unserer Betriebe revolutionieren. Es wird möglich sein, die zahlenmäßige Auswirkung wahlweiser Handlungsweisen (Alternativen) vorauszubestimmen. Große Datenbanken und weitverzweigte Datennetze werden weitere Unterlagen für sinnvolle Entscheidungen bereitstellen, wie auch für eine sichere Planung, die von unten gesteuert wird, vom Konsumenten her, vom Markt her, nicht von oben, wie bei der totalitären Planwirtschaft. Man wird durch weit ausgebaute Informationssysteme den gesamten Geld- und Güterfluß so in den Griff bekommen, daß man letzten Endes aus dem Computer für jede Maschine und für jeden Mann klare Anweisungen erhalten wird, wo sie wann sein sollen und was sie zu tun haben.

Die elektronischen Rechenanlagen und Datennetze werden auch das Kreditwesen revolutionieren. Die TRW besitzt bereits mit der Credit Data Corporation das erste nationale, mit Rechenanlagen ausgerüstete Kreditdatennetz. Banken, Warenhäuser, Tankstellen und andere Kreditgeber können sich dort Auskünfte einholen, die stets auf dem neuesten Stand sind. Man kann erwarten, daß sich darüber hinaus die direkte Abwicklung von Einkäufen und Geschäften über Informationsnetze entwickeln wird, womit sich die Zeit des „elektronischen Geldes“ nähert.

Das alles ist keine Utopie; es besteht bereits in seinen Anfängen oder kommt so sicher wie der morgige Tag auf uns zu. Aber unbeantwortet bleibt letztlich die Frage, wie der Mensch, dieses unvollkommene Wesen, dessen Urinstinkte allenthalben hervorlugen, mit all' diesem fertig werden wird. Wer, beispielsweise, programmiert die zentralen Computer? Wer das tut, wird eine Schlüsselposition von bisher unbekannter Machtfülle innehaben. Unabsehbarer Nutzen für alle und totale Manipulation liegen eng nebeneinander. Wer kontrolliert die Kontrolleure?

Hans J. Wilhelmy

### Inhalt:

Seite

#### Leitartikel

Unentrinnbare Elektronik ..... 191

#### Neue Technik

Schnellkopiervorverfahren für Farb-MAZ ... 194  
Fernsehkamera nur 12 cm lang ..... 194  
Eine preiswerte Fernseh-Anlage ..... 194  
Elektronenmikroskop bestand Test  
bei 1000 kV ..... 194

#### Farbfernstehteknik

Neue Aspekte des Farben-Sehens  
im Lichte des Farb-Fernsehens, 1. Teil 195

#### Grundlagen

Fotoelemente ..... 196

#### Fertigungstechnik

Herstellung von Druckplatten  
mit durchkontaktierten Löchern ..... 199

#### Rundfunkempfänger

„Fingertipp“-Senderwahl –  
Elektronik ersetzt Mechanik ..... 203

#### Servicetechnik

Rationalisierungseffekt 1200 % ..... 205

#### Elektroakustik

Fische als Mikrofon-Stars ..... 208

#### Fernstehteknik

Neue Wege  
der elektronischen Bildgestaltung .... 209

#### Elektronik

Personenrufanlagen  
nach dem Baukasten-Prinzip ..... 210  
Schaltverstärker mit Fotowiderstand .... 211

#### Farbfernseh-Service

Fehlerhafte Blauwiedergabe ..... 213  
Fehler in der Regelspannungserzeugung 213

#### Fernseh-Service

Keine Hochspannung ..... 213  
Bildinhalt und Ton fehlen ..... 214  
Heizfadenbruch der Bildröhre ..... 214  
Ton leicht verzerrt ..... 214

#### Für den jungen Servicetechniker

Einführung in die Impulstechnik, 4. Teil .. 215

#### funkschau elektronik express

Aktuelle Nachrichten ..... 192, 193, 218  
Blick in die Wirtschaft ..... 217

#### Rubriken:

Aus der Normungsarbeit ..... 207

#### Beilagen:

Funktechnische Arbeitsblätter  
Vs 74, Blatt 2 und 3: Übertragerlose  
Gegentakt-Endstufen



## Kurz-Nachrichten

Der 500-kW-Kurzwellensender von Radio Luxemburg, bestimmt für das 49-m-Band, soll im Herbst dieses Jahres betriebsbereit sein. \* 1971 will der israelische Rundfunk einen 600-kW-Kurzwellensender in Betrieb nehmen; für 1972 sind zwei gleichstarke Mittelwellensender eingeplant. \* In Südkorea werden die Deutsche Grammophon Ges.m.b.H./Polydor und die einheimische Firma Jigu eine Fabrik für Schallplatten errichten; beide Unternehmen sind zu je 50 % beteiligt. \* Der Schulfernsehbeirat des Westdeutschen Rundfunks wird den neuen Fernsehlehrern, die die Bildungsprogramme betreuen, den Namen „Mediator“ geben. Diese Bezeichnung, die auch von einer Fernsehgeräte-Zweitmarke der Deutschen Philips GmbH geführt wird, kommt aus dem Lateinischen und bedeutet Mittler im Sinne von Vermittler. \* Prof. Dr.-Ing. Sennheiser schenkte FUNKSCHAU-Redakteur Fritz Kühne zu dessen 60. Geburtstag ein goldenes Mikrofon MD 421; es galt stellvertretend als das 100 000. dieses Typs. \* Die ersten Farbfernsehgeräte aus Italien will Philco Ford in das Bundesgebiet einführen, sobald die neue Fabrik fertig ist. Tageskapazität: 1000 Schwarz-

weiß- und Farbgeräte. \* 1969 konnte die englische Industrie 154 000 Farbfernsehempfänger an den Handel ausliefern (+ 27 % gegenüber 1968). Der Absatz von Schwarzweißgeräten sank um 5 % auf 1,7 Millionen; bei Rundfunk- und Autoempfängern waren die Rückgänge noch größer. \* Radio Moskau benutzt für seine Westeuropa-Sendungen neuerdings auch eine Frequenz im 60-m-Tropenband (62,18 m = 4825 kHz). Bisher waren in diesem Bereich nur die Sender Baku und Tiflis mit Inlandsprogrammen hörbar. \* Gruner + Jahr bringen das neue Schallplatten-Etikett „Maritim“ in Zusammenarbeit mit Ariola-Eurodisc heraus. Anfang April erschienen 20 Langspielplatten für 5 DM bzw. 7.50 DM. Das Verlagshaus hat bereits Erfahrungen mit den „Stern“- „Twen“- und „Constanze“-Platten gesammelt. \* Der Fachbeirat des Bundesministeriums für Bildung und Wissenschaft hat empfohlen, an den Hochschulen einen Studien-zweig Informatik (Datenverarbeitung) zu bilden, der nach neun Semestern mit dem akademischen Grad Diplom-Informatiker abschließt. Das Studienmodell wurde bereits von zwei Fachgesellschaften erarbeitet.

## Aus der Wirtschaft

**Austerlitz electronic vertritt Kudelski:** Die Vertretung der Nagra-Tonbandgeräte von Kudelski, Cheseaux-Lausanne/Schweiz, ist im Februar von der Nürnberger Firma Austerlitz electronic (Geschäftsführer: Dipl.-Ing. Alfred Austerlitz) übernommen worden. Vorher lag die Interessensvertretung der schweizerischen Firma bei AEG-Telefunken.

**Blaupunkt übernimmt die Rundfunkfertigung von Akkord:** Der Geschäftsbereich Rundfunk der zur Bosch-Gruppe gehörenden Firma Akkord Elektronik GmbH wurde jetzt von der Blaupunkt Werke GmbH, ebenfalls Mitglied der Bosch-Gruppe, übernommen. Im Werk Landau werden weiterhin von 600 Mitarbeitern Rundfunkempfänger hergestellt, jetzt aber unter Leitung von Blaupunkt. Der Markenname Akkord wird erhalten bleiben. Akkord Elektronik betätigt sich künftig in den Werken Herxheim und Karlsruhe ausschließlich auf dem Gebiet der Datentechnik.

**Neues von Telefunken:** Im Rahmen der Schau ausgewählter deutscher Wirtschaftsprodukte im deutschen Pavillon auf der Weltausstellung Expo '70 in Osaka/Japan werden drei Telefongeräte gezeigt: *acusta hifi* und die Koffergeräte *atlanta de luxe* (mit 7 Wellenbereichen) und *bajazzo ts 103*.

Am 4. und 5. März wurde in Ulm die 12. Professorenkonferenz abgehalten. 29 Professoren von 17 verschiedenen deutschen Hochschulen und Forschungsinstituten trafen sich im Telefunken-Anlagenwerk. In 31 Vorträgen – neun davon wurden von Telefunkenangehörigen gehalten – wurde u. a. über die physikalische Grundlagenforschung, über die Entwicklung in der Datenverarbeitung (Zeichen-erkennung, Speichertechnik), über angewandte Forschung in der HF-Technik und über Probleme der Halbleiterphysik berichtet. Im Verlauf der Tagung ging Prof.-Dr.-Ing. Werner Nestel, Vorstandsmitglied für Forschung und Entwicklung, auch auf die Probleme der deutschen Hochschulen ein. Er habe kein Verständnis für die Haltung der Kultusminister und Politiker, die viel zu schnell die Drittparität in der Verwaltung der Hochschulen beschlossen haben und auch entschlossen sind, diese trotz der Auswirkungen an den Universitäten Berlin und Hamburg weiterhin einzuführen. Die durch die Konjunkturdämp-

fungsmaßnahmen der Bundesregierung ausgelöste Sperrung von Haushaltsmitteln für die Forschung bereitet Sorge, weil man in der Forschung langfristig planen muß.

**Texas Instruments Deutschland: Jedes Jahr 100 % Umsatzsteigerung:** Dabei fing es langsam genug an. Die 1959 in Darmstadt gegründete und bald nach Stuttgart verlegte Verkaufsniederlassung von Texas Instruments (TI) bezog ihre Produkte jahrelang aus den TI-Werken in Dallas/USA, Bedford/England und Nizza/Frankreich, die jedoch weitgehend für den militärischen und professionellen Bedarf fertigten, nicht aber für den im Bundesgebiet so wichtigen Markt der Unterhaltungselektronik. Der Aufbau eines deutschen Werkes war also unaufschiebbar; es entstand in Freising bei München und begann 1966 mit der Fertigung von Dioden. Im Mai 1966 kamen Epitaxial-Planar-Si-Transistoren hinzu, und im November 1967 begann die Herstellung von integrierten Schaltungen (IS) vom Typ TTL in Dual-in-Line-Gehäusen. Im März 1966 hatte man mit 25 Mitarbeitern auf 800 qm Fläche begonnen, 1967 buchte das Unternehmen 100 % Umsatzzunahme, 1968 erneut und 1969 kam man sogar auf 110 %. Heute wird im neuen Werk Freising auf 15 000 qm Fläche mit 1700 Mitarbeitern produziert. Aufträge bis 5000 Stück führt die hauseigene Firma Tisco aus; größere Aufträge laufen über die Vertriebsorganisation mit fünf deutschen Verkaufsbüros und etwa dreißig Verkaufsingenieuren. Entsprechend der deutschen Marktstruktur verkauft TI Transistoren und Dioden zu 30 % an die Hersteller von Geräten der Unterhaltungselektronik und 70 % an professionelle Abnehmer. Wie der Generaldirektor von TI Deutschland, James Vincent, erklärte, setzte die TI-Gruppe in der ganzen Welt (21 Fabriken) für etwa 830 Millionen Dollar um; 1976 wird die Grenze von 3 Milliarden Dollar angestrebt. Der Umsatz der deutschen Gesellschaft ist offiziell nicht bekannt, er wird aber, nicht zuletzt wegen des zusätzlichen großen Handelsgeschäfts mit Produkten anderer TI-Fabriken, auf ungefähr 140 Millionen DM im vergangenen Jahr geschätzt. Die TI-Gruppe gab im Vorjahr 550 Millionen DM für Forschung und Entwicklung aus, wovon jedoch 60 % aus privaten und staatlichen Forschungsaufträgen stammten.

## 1635 Elektronik- und Elektroaussteller in Hannover

75 % aller Aussteller auf dem Sektor Elektrotechnik und Elektronik werden auf der bevorstehenden Hannover-Messe 1970 (25. April bis 3. Mai) andere Stände als bisher beziehen, nachdem Umgruppierungen und vor allem der Bau der dreistöckigen Elektronik-Halle 12 ein „Neusortieren“ dieser Branche nötig machte. Es wurde ein Nettozuwachs von 17 000 m<sup>2</sup> (auf insgesamt 100 000 m<sup>2</sup>) erreicht, der vornehmlich der industriellen Elektronik, Automation, Meß- und Regeltechnik, den Bauelementen usw. zugute kommt. Die Messeleitung gibt 24 Millionen DM für die Erweiterung aus; diese Summe wird durch Bankkredite gedeckt. Bei früheren Erweiterungen hatte man jeweils die Aussteller durch hohe, auf die Standmieten anzurechnende Vorauszahlungen zur Kasse gebeten. Wer diesmal die Hannover-Messe besucht, sollte sich anhand des Katalogs vorher gut über die Lage der aufzusuchenden Stände informieren.

Vor Pressevertretern erläuterte der Hauptgeschäftsführer des Zentralverbandes der elektrotechnischen Industrie, Dr. H. Trute, die gegenwärtige Lage dieses Industriezweiges, der mit 1635 Ausstellern und 227 zusätzlich vertretenen Firmen (davon insgesamt 603 aus dem Ausland) das größte Branchenkontingent auf der Hannover-Messe stellt. Die deutsche Elektroindustrie steigerte 1969 ihren Umsatz um 22 % auf 41,5 Milliarden DM und tätigte für 11 Milliarden DM Exporte. Der Import stieg im Vorjahr kräftig auf etwas über 5 Milliarden DM an; die Zahl der Beschäftigten liegt bei knapp über einer Million. Dr. Trute wurde immer wieder nach der Preisentwicklung gefragt. Seine Antwort: Von Januar 1969 auf Januar 1970 stieg der Preisindex der Elektroindustrie um 5 Punkte auf 102,5 (1962 = 100). Die neuen Maßnahmen der Bundesbank werden die Selbstfinanzierung von Investitionen schwierig machen; zusammen mit den Kostensteigerungen durch die schnellen Lohnerhöhungen und die Verteuerung der Kredite steigen die Kosten und sinken die Nettoerlöse. Jedoch zeigte sich Dr. Trute insgesamt zuversichtlich. Selbstredend könnte 1970 nicht mit einer gleichen Zuwachsrate wie 1969 gerechnet werden, aber 12 % wären durchaus drin. Die Neigung zu Investitionen hingegen wird etwas abnehmen, die Exporte stoßen auf stärkere Hindernisse als bisher.

Auf Befragen teilte die Messeleitung mit, daß alle Aussteller aus dem Sektor Elektronik und Elektrotechnik „im großen und ganzen“ ihre Standwünsche erfüllt bekamen, jedoch seien die Planungen, die 1970 realisiert wurden, in der auslaufenden Wirtschaftsflaute 1968 ins Auge gefaßt worden, so daß wegen der schnellen Erholung viele nachträgliche Neu-forderungen auf die Messeleitung zugekommen sind.

Ausgiebig wurde über das Verhältnis der Hannover-Messe zur *electronica '70* (5.–11. November in München) diskutiert, nachdem bekannt wurde, daß dort zum ersten Mal auch die „Großen“ der bundesdeutschen Elektronikfirmen vertreten sein werden, jedoch, wie Dir. Plümke (Siemens) mitteilte, im wesentlichen nur mit Maschinen und Vorrichtungen für die Fertigung von elektronischen Bauelementen. Eine gewisse Rivalität beider Veranstaltungen wird sich offenbar nicht vermeiden lassen.

Es sei noch erwähnt, daß auf dieser Hannover-Messe die Sparten Phonotechnik, Rundfunk, Fernsehen und Empfangsantennen mit 93 Firmen vertreten sein werden, davon kommen nicht weniger als 44 aus dem Ausland (Halle 9 A). Die bundesdeutschen Rundfunk- und Fernsehgerätehersteller bleiben bekanntlich der Messe zum ersten Male fern.



## Zahlen

**66 % vom Gesamtprogramm im Zweiten Deutschen Fernsehen** werden Ende 1970 in Farbe gesendet werden; im Dezember 1969 war der Prozentsatz bereits auf 40 % gestiegen, während der Durchschnittssatz für das ganze Jahr 1969 erst bei 24,5 % lag. Berücksichtigt ist nur das reine Programm, nicht dagegen Werbung und Verbindungssendungen. Die Steigerung des Farbanteils verlangt beim ZDF in diesem Jahr Investitionen in Höhe von 32,1 Millionen DM (1969: 20,1, 1965 bis 1968 zusammen 23,8) und 1971 etwa 20,3 Millionen DM.

**20 Interessenten** meldeten sich bisher für den Funkamateure-Jugendlehrgang des DARC-Distriktes Schleswig-Holstein, der vom 10. bis 31. Juli in Flintbek stattfinden wird. Weitere 20 Plätze stehen noch zur Verfügung. Anmeldung bei Siegfried Walpuski, 2302 Flintbek, Hörn 4 (vgl. FUNKSCHAU 1970, Heft 4, Seite \*280).

## Fakten

**Eine Satellitenempfangsstelle** auf der Ludwigshöhe bei Darmstadt unterhält das Fernmelde-technische Zentralamt der Deutschen Bundespost. Überwacht werden Satellitensendungen zwischen 20 MHz und 1 GHz; es stehen ferngesteuerte Wendelantennen mit leistungsfähigen Nachverstärkern zur Verfügung. Wegen des stets auftretenden Dopplereffektes (scheinbare Frequenzverschiebung bei Annäherung und Entfernen des Satelliten) sind genaue Frequenzmessungen nur in der Phase der größten Annäherung möglich. Zweck der Messungen sind die Überwachung der Frequenzen, der Frequenzverschiebungen und der gegenseitigen Störungen der Satellitensender, die Messung der ausgesendeten Bandbreite und die Aufnahme von Wolkenbildern der Wettersatelliten.

## Gestern und Heute

**Der Schulfernsehversuch des Hessischen Rundfunks** ist nach sechs Monaten Dauer am 13. März beendet worden. Von den etwa 150 000 Berufsschülern in Hessen nahmen 40 000...50 000 aus den Unterstufen daran teil und bekamen Sendungen der Themengruppen sozialkundlich-politischer Unterricht, Wirtschafts- und Rechtskunde, elektronische Datenverarbeitung und technisches Zeichnen zu sehen. Schulpsychologen und ein Forschungsinstitut untersuchen gegenwärtig die Ergebnisse, um herauszufinden, wie diese Sendungen optimal zu gestalten sind. Die Berufsschullehrer standen dem Experiment sachlich positiv gegenüber, berichtet der Hessische Rundfunk; sie würden die Einführung des Schulfernsehens begrüßen.

**Das neueste Verzeichnis der deutschen Amateurfunkstellen** — Ausgabe 1969 — wird seit November des Vorjahres von den Postämtern ausgegeben. Die Deutsche Bundespost bittet uns, nochmals darauf hinzuweisen, daß Bestellungen des Verzeichnisses nicht beim Posttechnischen oder Fernmeldetechnischen Zentralamt in Darmstadt aufzugeben sind, sondern ausschließlich beim örtlich zuständigen Postamt!

**Die Deutsche Welle** wird, wie aus einem Abkommen mit der Regierung von Malta hervorgeht, auf dieser günstig gelegenen Mittelmeerinsel eine Kurzwellen-Relaisstation errichten, die vorwiegend die arabischen Programme der Deutschen Welle in den nahen Osten und nach Nordafrika abstrahlen soll. Sozusagen als Gegenleistung wird die Deutsche Welle auf Malta einen der Regierung zur Verfügung stehenden Rundfunksender er-

richten. Auf Malta gibt es bisher je einen schwachen Mittelwellensender von Radio Malta und vom British Forces Broadcasting Service, die jeweils auch einen UKW-Sender betreiben, sowie einen Fernsehsender im Kanal 10, eine Relaisstation der BBC auf Mittelwelle und ein Drahtfunknetz von Rediffusion mit zwei ganztägigen Programmen in Maltesisch und Englisch.

## Morgen

**Zwei Fernsehkameras** — eine für Schwarzweiß- und die andere für Farbaufnahmen — nehmen die drei amerikanischen Astronauten beim Flug von Apollo 13 zum Mond mit, um eine ähnliche Panne wie bei der Fernsehübertragung anlässlich der Landung von Apollo 12 zu vermeiden. Apollo 13 soll am Abend des 11. April mit James Lovell, Fred Haise und Thomas Mattingly starten. Die Landung der Mondfähre *Aquarius* mit Lovell und Haise ist für den 16. April, 3.55 Uhr MEZ, im Fra-Mauro-Hochland, 190 km entfernt vom Landeplatz von Apollo 12, vorgesehen. Die beiden Astronauten sollen 33½ Stunden auf dem Mond bleiben.

**Die Japan Electronics Show 1970** wird am 10. April in den Harumi Fair Grounds in Tokio eröffnet werden. Diese Ausstellung findet für gewöhnlich im Herbst statt; sie wurde jedoch vorverlegt, um den Besuchern die Möglichkeit zu geben, auch die Weltausstellung in Osaka aufzusuchen. In diesem Jahr stehen 38 200 qm Fläche zur Verfügung. Die Bundesrepublik und Frankreich sind diesmal offiziell vertreten. Man erwartet, daß die Ausstellung mehr und mehr einen „professionellen“ und stärker internationalen Charakter annimmt.

**Zur Internationalen Radiobörse** der Interfunk-Einkaufsgenossenschaft europäischer Radio-, Fernseh- und Elektrofachhändler eGmbH in Flims bei Chur/Schweiz vom 2. bis 11. April werden etwa 500 Teilnehmer erwartet. Auf einer Fläche von 900 qm werden die neuesten Exklusivmodelle für Interfunk ausgestellt, ferner wird der Radiomusterladen Shop '70 aufgebaut. Grundsätzliche Referate gibt es am 3. April, es folgen Diskussionen in Arbeitskreisen und ein zweitägiges Chefseminar für Verkaufsförderung. Am Schlußtag wird Altbundeskanzler Prof. Dr. L. Erhard eine Prognose der deutschen Wirtschaft in den 70er Jahren geben.

## Neues zum Thema „Hochhausgeschädigte“

*Christian Wallenreiter, Intendant des Bayerischen Rundfunks, hat zugesagt, nach Prüfung aller Aspekte in seinem Hause die Bayerische Oberste Baubehörde mit dem Problem der Empfangsbeeinträchtigung durch Hochhäuser zu befassen, um in Zusammenarbeit mit ihr nach Möglichkeiten für die Verbesserung des derzeitigen Rechtszustandes zu suchen.*

*Im neuen Nachbarschaftsgesetz des Landes Nordrhein-Westfalen vom 15. 4. 1969 heißt es u. a.: „Der Eigentümer und die Nutzungsberechtigten eines Grundstücks müssen dulden, daß an ihrem höheren Gebäude der Eigentümer und die Nutzungsberechtigten des angrenzenden niederen Gebäudes ihre Schornsteine, Lüftungsleitungen und Antennenanlagen befestigen, wenn 1. die Erhöhung ... der Antennenanlagen für einen einwandfreien Empfang von Sendungen erforderlich ist und 2. die Befestigung der höhergeführten ... Antennenanlagen anders nicht zweckmäßig oder nur mit unverhältnismäßig hohen Kosten durchgeführt werden kann“.*

# funkschau elektronik express

## Die expert-Gruppe — hierzulande und international

**Ist das Thema unseres Beitrages auf Seite 217 am Schluß dieses Heftes. Wir stellen hier die Bild & Ton GmbH & Co. KG vor, die mit dem „expert-Stern“ als Gütezeichen 80 Facheinzelhändler mit etwa 100 Läden umfaßt. Aufgaben dieser Organisation, die sich auch auf das europäische Ausland ausgeweitet hat, sind gemeinsamer Einkauf von Waren, Gemeinschaftswerbung u. v. a.**

## Männer

**Karl Tetzner**, Chefredakteur der FUNKSCHAU, hat einen Lehrauftrag am Publizistischen Institut der Freien Universität Berlin für das Sommersemester 1970 übernommen. Er liest über „Neuere Entwicklungen der elektronischen Medien und der audiovisuellen Technik unter Berücksichtigung publizistischer Implikationen“.

**Dr. Hubert Frommel**, Exportleiter der Uher Werke München seit 1965, starb überraschend am 20. Februar im Alter von 70 Jahren. Er war nach dem Studium der Rechtswissenschaften in den Diplomatischen Dienst getreten und gehörte dem Deutschen Wirtschaftsrat an; 1948 wurde er Generalsekretär der Verwaltung für Wirtschaft in Frankfurt und vertrat später die Bundesrepublik bei der Marshall-Plan-Delegation in Paris.

**Dr. phil. Johannes Müller**, 59, Abteilungspräsident im Fernmeldetechnischen Zentralamt der Deutschen Bundespost, verstarb, für seinen großen Freundeskreis im In- und Ausland völlig unerwartet, am 13. 3. 1970 an einer tückischen Krankheit. Mit ihm ist nicht nur ein international hoch angesehener Fachmann der Fernsehtechnik von uns gegangen, sondern auch ein Mann mit großen menschlichen Eigenschaften. Auch weiteren Kreisen ist der Verstorbene, gebürtig aus Brandenburg/Havel und später Student an der Universität Berlin, wo er 1937 mit dem Prädikat magna cum laude („mit großem Lob“) promovierte, in den letzten Jahren als einer der „Steuerleute“ der Farbfernsehtwicklung bekannt geworden. Zusammen mit Prof. Dr. W. Bruch (AEG-Telefunken) und Prof. Dr. R. Theile (IRT München) koordinierte er die Interessen der Bundespost, der Industrie und der Rundfunkanstalten so hervorragend, daß der Start des Farbfernsehens im Bundesgebiet im Jahr 1967 glänzend vorbereitet war und pannenfrei ablief. Dr. J. Müller hatte sich schon 1949 grundlegenden Arbeiten auf dem Fernsehgebiet zugewandt, er widmete sich vornehmlich der Übertragungs- und Meßtechnik. 1952/53 gehörte er zu den Mitbegründern der Fernseh-Technischen Gesellschaft, und 1954 nahm er seine Arbeit im CCIR auf. Hier leitete er bis zu seinem Tode eine Arbeitsgruppe der 11. Studienkommission. Noch im Februar nahm er als Leiter der Bundespost-Delegation an der Internationalen Vollversammlung des CCIR in Neu-Delhi/Indien teil.



### Schnellkopierverfahren für Farb-MAZ

Nur ein Zehntel der bisher üblichen Zeit zum Kopieren von Magnetbändern benötigt man mit einem von Ampex entwickelten Schnellkopierverfahren. Bisher war es nur möglich, eine Übertragung von Band zu Band in Realzeit durchzuführen, d. h. daß z. B. ein Ein-Stunden-Programm auch eine Stunde für die Herstellung einer Kopie erforderte. Nach dem von Ampex entwickelten Verfahren sollen für die Übertragung des gleichen Programmes nur noch sechs Minuten erforderlich sein. Diese neue Übertragungstechnik hat wahrscheinlich gewisse Ähnlichkeiten mit einem Verfahren, das in den IBM-Laboratorien entwickelt wurde und zu dem erste Einzelheiten vor etwa einem Jahr bekanntgegeben wurden. Auch in Japan hat man ein ähnliches Schnellkopierverfahren entwickelt. Allen gemeinsam ist, daß ein Mutterband der zu kopierenden Aufzeichnung in engem mechanischen Kontakt mit einem Tochterband gebracht wird.

Die Übertragung erfolgt mit Hilfe eines Transfer-Magnetfeldes, das jedoch die Aufzeichnungen des Mutterbandes nicht beeinträchtigt. Die Qualität der Kopien, auch für Farbaufzeichnungen, soll so gut sein, daß sich Mutterband und Kopien im Bild nicht unterscheiden lassen.

Es ist zu erwarten, daß sich das neue Verfahren besonders für die Vervielfältigung von Spots für die Fernsehwerbung in den USA einführen wird. Für solche Spots werden manchmal 200 und mehr Kopien benötigt.

### Fernsehkamera nur 12 cm lang

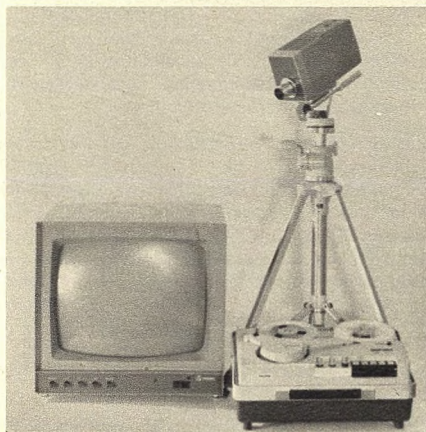
Zum Durchführen von Untersuchungen an unzugänglichen Stellen entwickelte EMI Electronics Ltd. eine Miniatur-Fernsehkamera mit einem Kopf von nur 2,4 cm Durchmesser und 12,2 cm Länge. Die Kamera besteht aus dem Kamerakopf (Typ BC 1103) und einem Steuergerät (Typ CC 1103). In dem völlig abgeschlossenen zylindrischen Kopf befinden sich eine 13-mm-Vidiconröhre, ein Beleuchtungskörper sowie ein Vorverstärker. Der leicht auszuwechselnde Beleuchtungskörper besteht aus acht Speziallampen und einer 8,89-mm-f/6-Linse. Die Brennweite kann man verschiedenen Anwendungsfällen anpassen.

Der Kamerakopf läßt sich über ein bis zu 60 m langes koaxiales Stahlkabel an das Steuergerät anschließen. Dieses Kabel enthält auch eine Hohlleitung zur Luftkühlung des Kamerakopfes. Dadurch ist es möglich, die Kamera bei Temperaturen bis zu 45 °C zu betreiben. Der kleinste Krümmungsradius des Kabels wird mit 30 cm angegeben, das Kabel ist so stark, daß der Kopf damit durch enge Rohre geschoben und auch wieder kräftig zurückgezogen werden kann, falls er sich einmal festklemmen sollte.

Das Steuergerät enthält alle für den Betrieb erforderlichen elektronischen Schaltungen. Hier werden die Synchronimpulse in der 625-Zeilen-Norm erzeugt, wodurch die Kamera an alle Video-Monitoren und Video-Magnetband-Aufzeichnungsgeräte angeschlossen werden kann. Auf einer versenkt angebrachten Frontplatte sind alle Bedienungsknöpfe zusammengefaßt, mit denen der Strahlstrom, elektrische Brennweite und die Beleuchtungsstärke geregelt sowie die Energieversorgung an- und abgeschaltet werden können. Das Steuergerät hat die Abmessungen 42 cm × 28 cm × 19 cm und wiegt 18 kg.

### Eine preiswerte Fernsehanlage

Bis heute steckt die Aufzeichnung von Fernsehsendungen – sieht man von den Studioanlagen der Fernsehanstalten einmal ab – noch in den Anfängen. Dieses lag bisher vielfach an den sehr kostspieligen Geräten. – Mit dem Philips-Video-Recorder LDL 1000, dessen Preis unter der 2000-DM-Grenze liegt, lassen sich jetzt komplette Fernseheinrichtungen für den privaten oder semi-professionellen Bereich mit einem Kostenaufwand von etwa 5500 DM zusammenstellen. Zu der



Fernsehaufzeichnungs- und Wiedergabeanlage von Philips, bestehend aus Video-Recorder, Fernsehkamera und Empfänger

Anlage gehören dann der Video-Recorder LDL 1000, die Mini-Kompaktkamera LDH 0050, der Empfängermonitor, Mikrofon, Stativ mit Neigekopf und ein Magnetband mit 45 Minuten Spieldauer.

Mit dieser Anlage kann der Besitzer nicht nur Fernsehsendungen aufzeichnen und wiedergeben, sondern eigene Fernsehsendungen, wie z. B. familiäre Szenen, Arbeiten aus dem Bereich der Wissenschaft und Technik, Industrie, Handel und Handwerk, herstellen. Werbeagenturen können jetzt mit einem wesentlich geringeren materiellen Aufwand die Entwürfe von Werbespots nicht nur realisieren, sondern auch ihre Wirkung auf dem Bildschirm vor der Produktion kritisch betrachten.

### Elektronenmikroskop bestand Test bei 1000 kV

Das erste von fünf riesigen Elektronenmikroskopen – der Gesamtauftragswert beläuft sich auf umgerechnet über 9 Millionen DM – hat kürzlich die erste

Belastungsprobe bei 1000 kV in Untersuchungsreihen bei AEI in Harlow/Essex erfolgreich bestanden. Die Anlage wurde inzwischen an die britische Atombehörde UKAEA, Harwell, ausgeliefert. Mit dem Elektronenmikroskop sollen dickere Schichten von Metallen und anderen Materialien untersucht werden. Der Elektronenstrahl wird durch eine zehnmal so hohe Spannung beschleunigt, als das bei konventionellen Elektronenmikroskopen hoher Auflösung bisher möglich war. Die genannten Untersuchungen sollen neue Informationen über die Struktur und das Verhalten von Metallen für normale Verwendungszwecke und für spezielle technische Neuentwicklungen bringen.

Der 1000-kV-Generator und der Elektronenstrahlbeschleuniger sind jeweils in einem Druckkessel untergebracht. Die einzelnen Komponenten sind durch Schwefelhexafluorid-Gas unter einem Druck von 3 atü von den Tankwänden isoliert. Das gewährleistet eine stabil arbeitende Hochspannungsquelle und eine flexible Arbeitsweise über den großen Bereich von 100 kV bis 1000 kV. Die Spannung des Elektronenmikroskops kann bis 1200 kV erhöht werden.

Die Anlage hat ein Gewicht von 22 t. Riesige elektromagnetische Linsen, von denen jede etwa 1/4 t wiegt, erzeugen das sehr starke Magnetfeld, das zur Fokussierung des Elektronenstrahls erforderlich ist. Die Linsen gewähren auch ein hohes Maß an Röntgenstrahlabschirmung, so daß das Instrument ohne gesundheitsschädigende Einflüsse bedient werden kann.

Mit dem Elektronenmikroskop sind 63fache bis 1,6-Millionenfache Vergrößerungen möglich. Kameralängen von 40 cm bis 900 m für Kristallstruktur-Untersuchungen von Objekten stehen zur Verfügung. Das Auflösungsvermögen des Elektronenmikroskops beträgt gegenwärtig 10 Å. Durch Verfeinerung des Steuerungssystems hofft man, das Auflösungsvermögen in den nächsten Monaten noch weiter steigern zu können.

Das Bild wird auf einen von zwei existierenden Bildschirmen projiziert. Von diesen fluoreszierenden Schirmen ist der eine für Hellbilddarstellung, der andere für hohe Auflösung ausgelegt. Das Bild wird durch eine sehr dicke Bleikristallscheibe beobachtet, so daß der Betrachter vor Röntgenstrahlen geschützt ist. Unter dem Bildschirm ist eine automatisch arbeitende Kamera angebracht. Wegen der hohen Durchdringungskraft des Elektronenstrahls müssen die Platten der Kamera außerhalb der Mikroskopsäule aufbewahrt werden, bis sie benötigt werden. Der untere Teil des Beobachtungsraumes ist durch eine Säule gestützt, die wiederum auf den eigentlichen Fundamentsockel montiert ist, der über einen halben Meter in den Boden eingelassen ist. Unter diesem Fundamentsockel ist genügend Platz, um spezielle Ausrüstungen, wie Fernsehkamera, Bildverstärker und Energieanalysatoren, zu installieren.



# Neue Aspekte des Farben-Sehens im Lichte des Farb-Fernsehens

## 1. Teil

Es gibt wohl kaum ein Erlebnis aus dem unendlichen Bereich der Sinneswelt, dem der Mensch sich so intim und unmittelbar verbunden fühlt, wie das der Farbe. Die Ursache der Farbe ist das Licht. Wie sagt doch Goethe: „Jedes gemäßigte Licht kann als farbig angesehen werden, ja, wir dürfen jedes Licht, insofern es gesehen wird, farbig nennen.“ Seine Auffassung ist geblieben, sie hat zu der heute üblichen Definition der Farben geführt, die wir unterscheiden in unbunte und bunte.

Über den Mechanismus, der uns befähigt, bunt zu sehen, haben wir uns gewisse Vorstellungen gemacht, von diesen als Vorbild sind wir ausgegangen, als wir die Entwicklung des Farbfernsehens in Angriff genommen haben.

Ganz elementar betrachtet, arbeitet das Auge als eine Art von Fotoapparat, dessen Linse das Bild der Natur physikalisch eindeutig definierbar auf eine lichtempfindliche Fläche wirft, der schon 300 Jahre vor unserer Zeitrechnung Herophilos<sup>1)</sup> wegen ihrer netzartigen Struktur in Analogie zu einem Fischernetz den Namen Netzhaut gegeben hatte. Diese Netzhaut oder Retina enthüllt sich uns vergrößert im Mikroskop als ein Mosaik aus unzähligen winzigen Empfangselementen. Über Nervenleiter sind sie mit dem Gehirn verbunden.

Auf Erscheinungen der Außenwelt, auf äußere Reizbedingungen reagiert die Retina mit einer Empfindung, die im Gehirn zur Wahrnehmung dieser Erscheinungen führt (Bild 1). Der Informationsinhalt des auf unsere Netzhaut geworfenen optischen Ereignisses wird für die Wahrnehmung zum Gehirn weitergeleitet. Dazu werden genau wie in den Aufnahmeorganen der technischen Telekommunikationseinrichtungen für diese Weiterleitung geeignete Signale gebildet. Das Ereignis wird „codiert“, d. h. in

Der Techniker von heute ist durchaus der Meinung, daß das Farbfernsehen zwar eine gewisse Vorgeschichte hat, aber doch eine höchst moderne Sache ist. Nun wäre das Farbfernsehen ohne die Fähigkeit des menschlichen Auges, Farbeindrücke als solche wahrzunehmen, nicht vorstellbar. Wie aber das Auge – auch das tierische – auf Farbeindrücke reagiert, welche Codierung und Decodierung sozusagen eingebaut sind und welche Bravourleistung die Natur mit dem Sehapparat geleistet hat, behandelt Prof. Walter Bruch, weltbekannt als der Schöpfer der Pal-Farbfernsehnorm, in diesem Beitrag in dankenswerter Einfachheit. Er zieht erstaunliche Parallelen zwischen den kreatürlichen Sehwerkzeugen und modernsten elektronischen Aufnahmegeräten.

eine übertragbare physikalische Form gebracht. Ähnlich wie beispielsweise das akustische Ereignis für das Telefonieren mit Hilfe des Mikrofons in elektrische Schwingungen zu verwandeln ist, wobei der Informationsinhalt weitgehend bewahrt, aber die physikalische Gestalt in eine für die Weiterleitung geeignete Art verändert wird, sind auch in der Retina Signale zur Weiterleitung an den Wahrnehmungsapparat im Gehirn zu bilden. Bei den Telekommunikationsanlagen werden am Ende des Übertragungsweges die Signale wieder in das ursprüngliche Ereignis zurückgewandelt. Diesen Prozeß der Decodierung haben wir im Signalweg des Sehvorganges noch nicht auffinden können. Die codiert zum Gehirn weitergeleiteten Signale wirken vielmehr direkt auf den Wahrnehmungsapparat, der demnach in sich selbst Decodierungseinrichtungen enthalten muß.

Der mit Empfindung bezeichnete erste Teil des Sehvorganges in Bild 1 läßt sich physikalisch beschreiben und auch in seinem Mechanismus im Analogiemodell nachbilden. Der darauffolgende Wahrnehmungsprozeß jedoch entzieht sich unseren Forschungen, besonders soweit wie der menschliche Individualismus mitwirkt. Die Psychophysik beschäftigt sich mit der wissenschaftlichen Erforschung der Gesetzmäßigkeiten innerhalb des Wahrnehmungsprozesses.

Von den Sehmechanismen, die wir bei den Lebewesen finden, ist für uns Fernsehtechniker das Auge eines winzigen, im Golf von Neapel lebenden Krebs-

chens, am interessantesten. Bei der nur wenige Millimeter großen *Copelia quadrata* hat der deutsche Forscher Siegmund Exner 1890 einen Sehapparat entdeckt, der zeigt, daß uns die Natur auch den Mechanismus der punktförmigen Bildabtastung vorgemacht hat, schon lange ehe wir ihn für Fernsehen oder Radar eingeführt hatten. Dieses Tierchen hat zwei Augen, von denen wir eines im Schnitt in Bild 2 nach einer Zeichnung von Exner wiedergeben. Von einer festen Linse, wie wir sie ähnlich auch in unserem Auge finden, wird das Bild der Umwelt auf einer Ebene optisch abgebildet. Zur Abtastung wird eine winzige Sinneszelle in dieser Bildebene schnell hin- und herbewegt. So zerlegt unser winziger Krebs das Bild, das er wahrnehmen will, in Bildelemente, deren In-

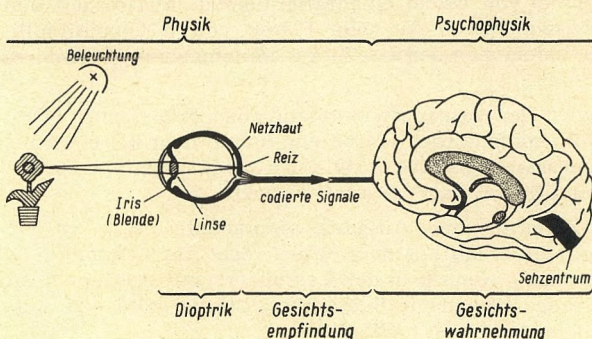


Bild 1. Der Sehvorgang im Menschen- und Wirbeltierauge. Das farbige Objekt wird durch die Augenlinse auf der Netzhaut verkleinert abgebildet, – ein Vorgang der klassischen Optik. In der Netzhaut rufen die Lichtwirkungen Reize hervor in Form von codierten Signalen, die zum Gehirn geleitet werden, – ein Vorgang der Empfindung. Bis dahin ließe sich, wären alle Prozesse genau bekannt, eine physikalische Nachbildung durchführen. Der Prozeß der Decodierung im Gehirn ist uns bisher unbekannt

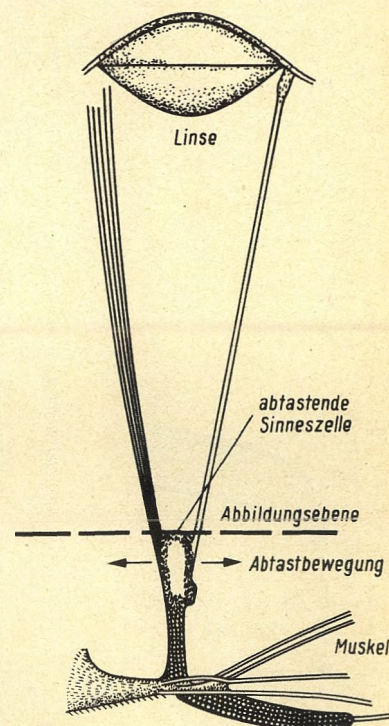


Bild 2. Schnitt durch ein Auge des weiblichen Exemplars der *Copila quadrata*, in dem ein fernsehmäßiger Abtastprozeß stattfindet (nach Exner)



formationsinhalt er – ähnlich wie einem Fernsehempfänger über eine einzige Videoleitung die Bildinformation Punkt für Punkt zugeführt wird – seinem Gehirn über einen Nervenleiter zuführt. Der Krebs benutzt wahrscheinlich mehrere Abtastzellen, die gleichzeitig miteinander bewegt werden, daher braucht er für diese Verbindung doch einen Nervenstrang, der einige Leitungen zusammenfaßt; aber es sind sehr viel weniger als Bildelemente wahrgenommen werden.

Die normalen Sehmechanismen der Lebewesen nehmen jedoch das Bild nicht in Teilen nacheinander auf; bei ihnen wird vielmehr die Gesamtinformation dem Gehirn auf einmal zugeführt. Ein biologisches Anschauungsmodell, vor dem wir bewundernd stehen und kaum fassen können, wie es funktioniert, liefert die gewöhnliche Flunder. Sie ahmt nicht nur verblüffend genau das Muster des Bodens, über dem sie schwimmt, auf ihrer Oberseite nach, sondern auch – in Grenzen – seine Farben. Dieselbe Flunder in Bild 3 über unterschiedlichem

Boden fotografiert, hat das Bild ihrer Oberseite dem jeweiligen Bodenmuster angepaßt. Die Forscher der meeresbiologischen Anstalt in Neapel setzten eine Flunder sogar in ein Becken mit einem in der Art eines Schachbretts bemalten Boden, und siehe da, wie auf einem Fernschirmschirm zeigte sich an ihrer Oberseite das Abbild des Schachbretts, wenn auch etwas verwaschen wie bei einem Fernsehbild niedriger Zeilenzahl, immerhin die hellen und dunklen Felder deutlich erkennbar.

Nach dieser Abschweifung zu zwei interessanten Sehmechanismen von Lebewesen im Wasser wieder zurück zum Menschenauge und seiner Fernseh analogie. Wenn man sich zunächst auf ein Auge beschränkt, das nur unbunt sehen kann, dann kommt man zu einem einfachen Modell, das ein Mosaik enthält von gleichartigen Rezeptorelementen. Dieses vereinfachte Modell wurde zum Vorbild für die erste elektronische Fernsehaufnahmeröhre, das Ikonoskop von Zworykin. Anstatt der Netzhaut enthielt sie eine Platte mit Millionen diskreter,

winziger Fotoelementen, auf die das optische Bild geworfen wurde (Bild 4). Durch die Aufladung der einzelnen Elemente entsprechend der Lichtverteilung entstand ein elektrisches Ladungsbild, das durch Abtasten mit einem Elektronenstrahl in ein elektrisches Signal verwandelt wurde, das die Information der einzelnen Bildpunkte nacheinander enthält. Nach Verstärkung und Zuführung von Gleichlaufzeichen wird dieses Signal über einen Sendekanal der Wiedergabeapparat zugeführt.

Die Natur hat jedoch für unseren Sehprozeß für die Übertragung der Signale von den Wandlern in der Netzhaut zum Gehirn sehr viele Leitungen zur Verfügung gestellt; aber doch wieder nicht so viele wie es Rezeptorelementen gibt. Mit der dafür notwendigen Signalumformung wollen wir uns etwas näher beschäftigen, aber gleich für das bunte Sehen.

Der anatomische Befund zeigt uns bei feinerer Betrachtung die Netzhaut bestehend aus zwei Sorten von Rezeptorelementen, Zäpfchen und Stäbchen ge-

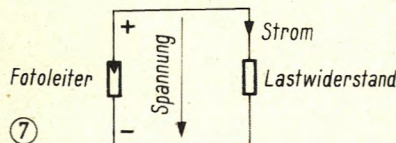
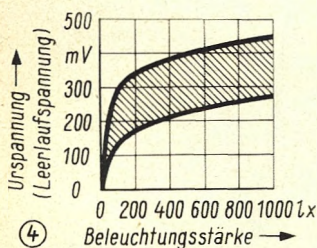
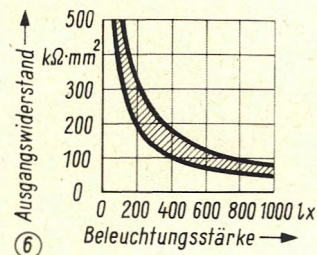
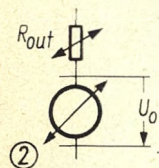
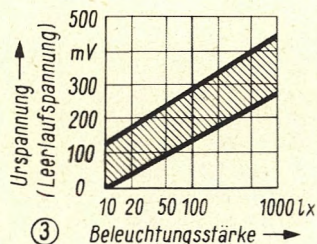
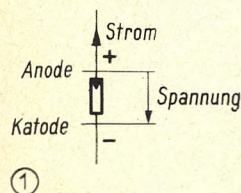
Dr. F. Bergtold erklärt . . .

(4)

## Fotoelemente

Fotoelemente werden auf Siliziumbasis gefertigt. Dem entspricht das dem Silizium charakteristische Empfindlichkeitsspektrum (etwa 500 nm bis 1,2 µm).

Bild 1 zeigt das Schaltzeichen, und zwar mit der Polarität der Spannung, die unter dem Einfluß auftretender Strahlung entsteht. Man kann sich das so merken: Das schwarze Dreieck entspricht der Dioden-Anode, d. h. dem für die Dioden-Durchlaßrichtung positiven Anschluß. Dieser Anschluß ist auch beim Fotoelement positiv.



Die für den Strom eingetragene Pfeilspitze zeigt die positive Richtung des Stromes (konventionelle Richtung) an. Bild 2 veranschaulicht die Fotoelement-Ersatzschaltung. Diese besteht aus einer Ursprungsquelle (Ursprung  $U_0$ ) und einem Ausgangswiderstand  $R_{out}$ . Mit den schräg eingetragenen Doppelpfeilen wird angedeutet, daß sowohl  $U_0$  als auch  $R_{out}$  von der Strahlung beeinflusst werden.

Die Ursprung steigt bei einem Erhöhen der Beleuchtungsstärke auf das Zehnfache jeweils um rund 150 mV an (Bild 3 und 4). Bei nicht zu geringer Beleuchtungsstärke kann man mit einer mittleren Ursprung von ganz ungefähr 300 mV rechnen.

Der Kurzschlußstrom (Bild 5) beträgt je Quadratmillimeter der lichtempfindlichen Fläche und je Lux etwa 4...8,5 nA (meistens ungefähr 5,5 nA). Er ist sowohl der Fläche als auch der Beleuchtungsstärke weitgehend proportional.

Beispiel: Der Kurzschlußstrom eines Fotoelements mit einer lichtempfindlichen Fläche von 8 mm² errechnet sich für eine Beleuchtungsstärke von 2000 lx zu:

$$5,5 \frac{\text{nA}}{\text{mm}^2 \cdot \text{lx}} \cdot 8 \text{ mm}^2 \cdot 2000 \text{ lx} = 88 \mu\text{A}$$

Aus der grundsätzlichen Verschiedenheit der Zusammenhänge der Ursprung  $U_0$  und des Kurzschlußstromes  $I_0$  mit der Beleuchtungsstärke folgt ein von der Beleuchtungsstärke erheblich abhängender Wert des Ausgangswiderstandes  $R_{out}$ . Es ist nämlich:

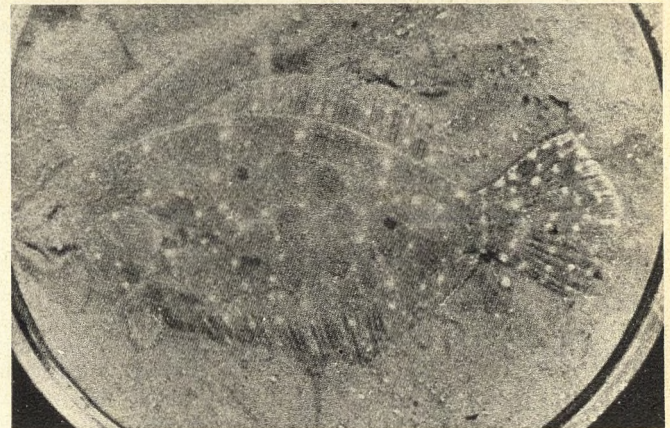
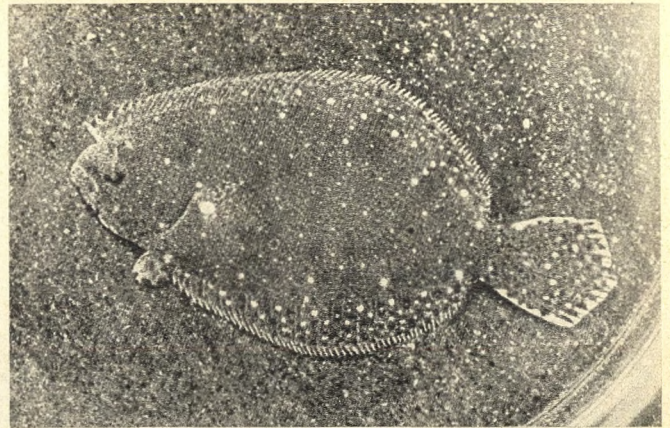
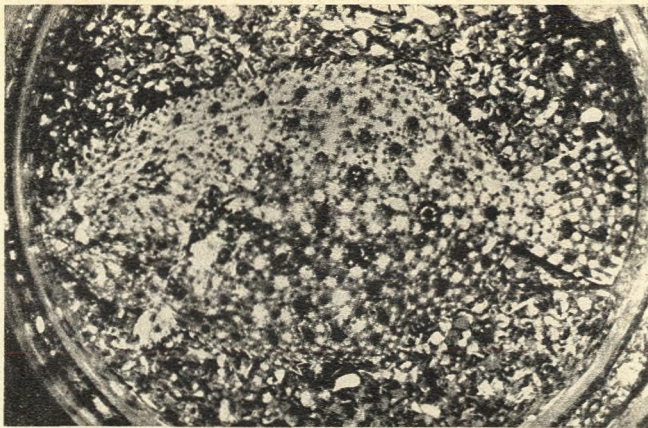
$$R_{out} = \frac{U_0}{I_0}$$

Bild 6 zeigt diesen Zusammenhang für eine lichtempfindliche Fläche von einem Quadratmillimeter. Man erhält den Ausgangswiderstand für eine Fläche von n Quadratmillimetern, indem man den aus Bild 6 entnommenen Wert durch n mm² teilt.

Beispiel: Der Ausgangswiderstand eines Fotoelementes mit einer lichtempfindlichen Fläche von 8 mm² liegt bei einer Beleuchtungsstärke von 200 lx zwischen 320 kΩ · mm²: (8 mm²) = 40 kΩ und 200 kΩ · mm²: (8 mm²) = 25 kΩ.

Die Kenntnis des Ausgangswiderstandes  $R_{out}$  ist oft wichtig: Man erhält aus dem Fotoelement die maximal mögliche Leistung, wenn man den Lastwiderstand gleich dem für die in Frage kommende Beleuchtungsstärke geltenden Ausgangswiderstand wählt (Bild 7).





nannt. Dabei überwiegen in der Mitte der Netzhaut, in der Fovea, die Zäpfchen. Das Auge stellt sich so ein, daß der wichtigste Teil des wahrzunehmenden Bildes auf diese Stelle geworfen wird. Nur mit dem Zäpfchen erfolgt nach der klassischen Theorie das bunte Sehen. Nach dem Rande der Netzhaut, also weg von der Fovea, verringert sich der Anteil der Zäpfchen, dafür nehmen die Stäbchen zu, am Rande sind dann nur noch Stäbchen. Sie sind für das farblose Sehen vornehmlich in der Dämmerung verantwortlich. Daher der Spruch: In der Nacht sind alle Katzen grau!

Nach der Dreikomponententheorie, die Hermann von Helmholtz auf Thomas Youngs Hypothese aufgebaut hat, wird das Zustandekommen der Farbwahrnehmung mittels dreier gleichberechtigter Sehmechanismen in der Netzhaut gedeutet. Diese Theorie schreibt drei Sorten von Zäpfchen vor. Solche mit maximaler Empfindlichkeit im Rot, andere mit maximaler Empfindlichkeit im Grün (Grüngelb eigentlich) und schließlich eine dritte mit maximaler Empfindlichkeit im Blauviolett (künftig Blau genannt).

Bild 3. Die Flunder als Fernseher. Das Bild ihrer Oberseite paßt sich dem Untergrund an. (Nach Aufnahmen von S. O. Mast)

Schon sehr früh hatte James Clark Maxwell mit Farbmischungsexperimenten Youngs Anschauung bestätigt, wonach alle in der Natur vorkommenden Farben aus drei passend gewählten, sogenannten Primärfarben, additiv zusammengesetzt werden können. Er fand dafür auch eine anschauliche Darstellung, das Maxwell-Dreieck (Bild 5). Die verschiedenen modernen Farbtafeln, in denen die Farben in einem Maßsystem

zusammengestellt sind, das wir Farbmimetrik nennen, sind davon abgeleitet. Man ist dabei geblieben, die drei Primärfarben so auszuwählen, daß sie alle drei addiert Weiß ergeben. Dieses Grundprinzip liegt allen additiven Farbwiedergabemethoden und damit auch unserem Farbfernsehen zugrunde. Bis heute blieb man bei den drei schon von Maxwell vorgeschlagenen Primärfarben Rot, Grün und Blau für die additive Farbzusammensetzung, obwohl man auch andere Farbtripel hätte nehmen können. Wir sind ganz sicher, daß auch im Auge, zumindestens an einer Stelle im Wahrnehmungsprozeß, mit diesen drei Primärfarben gearbeitet wird.

Für die Bildwiedergabe beim Farbfernsehen war dieses Auge insoweit Vorbild, als es die Ingenieure ermutigt hat, für die Wiedergabe des Farbbildes ein Punktmosaik zu benutzen. Bei der Lochmaskenröhre mit ihrem Leuchtmosaik aus roten, grünen und blauen

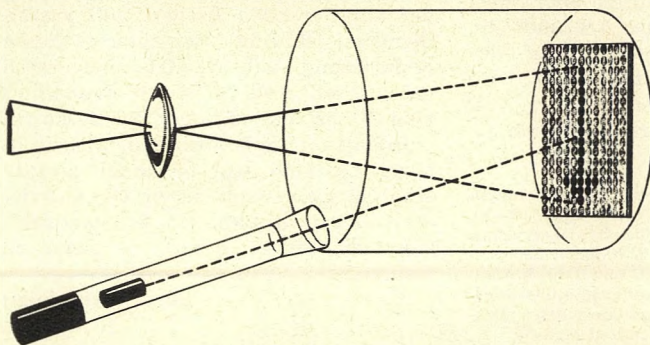
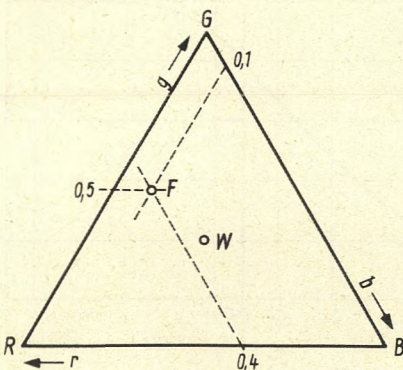


Bild 4. Das Ikonoskop von Zworykin. Die erste Fernsehaufnahmeröhre war dem Menschaugen nachgebildet



◀ Bild 5 Das Maxwell-Farbdreieck, eine Darstellung für die Bildung einer Mischfarbe F aus den drei Primärfarben R, G und B

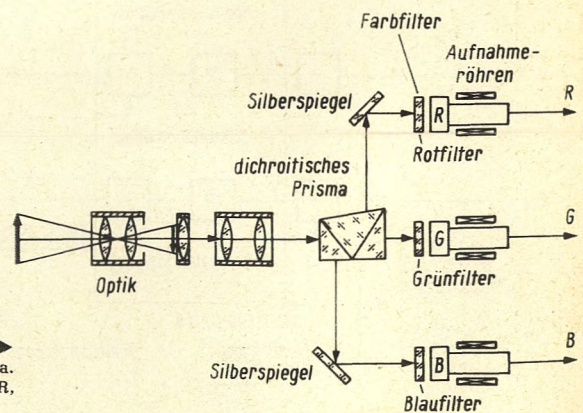


Bild 6 ▶ Prinzip einer modernen Farbkamera. Gewinnung der drei Farbsignale R, G und B



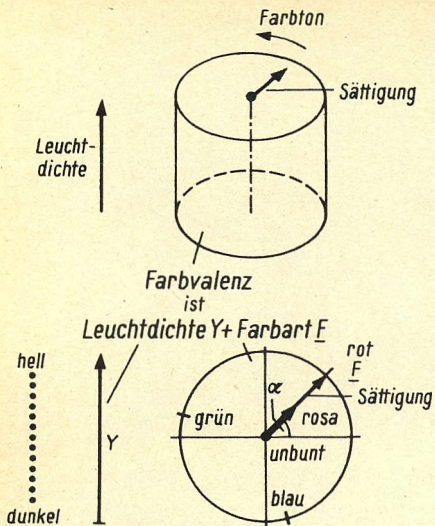


Bild 7. Darstellung der Farbvalenz in einem Farbzylinder mit der Farbart F als Zeiger

Leuchtstoffen werden die einzelnen Bildelementen sozusagen punktwise auseinander gespreizt.

Für die Farbfernsehaufnahme konnte man das Punktmosaik des Auges für drei Farben noch nicht nachbilden. Man hat zwar schon Aufnahmemethoden gefunden, die mit einer einzigen Aufnahmeöhre arbeiten, doch werden heute noch bei den im praktischen Betrieb vornehmlich benutzten Aufnahmekameras drei getrennte Teilbilder aufgenommen (Bild 6).

Die von den drei Aufnahmeöhren der Farbfernsehkamera kommenden Teilbildsignale können nicht unmittelbar übertragen werden, denn für die Aussendung bunter Bilder muß derselbe Sender genommen werden, der normalerweise auch für die monochromen Bilder benutzt wird. Daher mußten neue Wege gefunden werden, um über diesen nur für die Weiterleitung eines Schwarzweißsignals bestimmten Kanal, das nur die Information für die helleren oder dunkleren Formen des Bildes enthält, zusätzlich noch die Information zu übertragen, die das Empfangsbild bunt

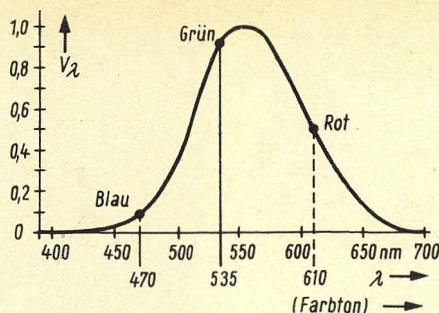


Bild 8. Das menschliche Auge ist für Licht gleicher Energie aber verschiedener Wellenlänge (Farbton) unterschiedlich empfindlich. Das Empfindlichkeitsmaximum liegt bei Gelbgrün. (Eingezeichnet sind die drei Primärfarben Rot, Grün und Blau)

macht. Vor etwa 20 Jahren haben uns die Amerikaner mit ihrem NTSC-System einen Weg dazu gezeigt, der aber nur möglich war, weil gewisse Beschränkungen in unserem Sehprozeß auch wieder eine Einschränkung bei den zu übertragenden Signalen ermöglichte.

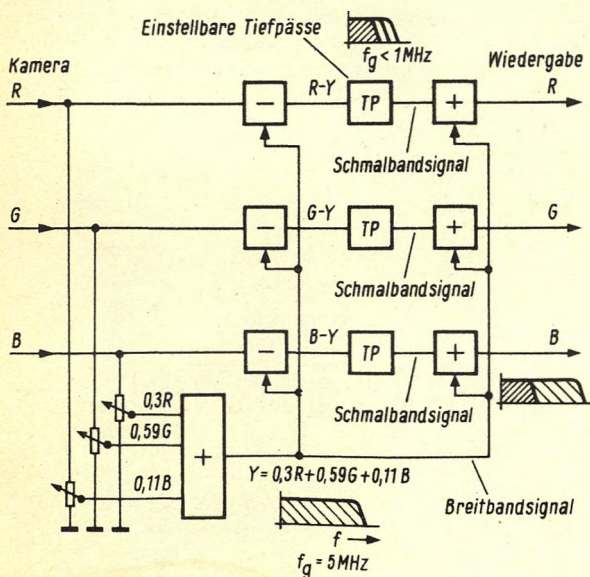
Für die Betrachtung dieser Übertragungsmethoden ist es sinnvoll, von der Beschreibung der farbigen Mannigfaltigkeit eines bunt leuchtenden Bildpunktes durch drei Primärfarbannteile abzugehen und ihn dafür mit den sogenannten Helmholtz-Maßzahlen zu beschreiben. Danach faßt man diese Mannigfaltigkeit in dem Ausdruck *Farbvalenz* zusammen, enthaltend drei für sich definierbare Kennzeichen: *Leuchtdichte*, *Farbton* und *Farbsättigung*. Als kolorierender Teil der Farbvalenz, der die Buntheit bestimmt, lassen sich Farbton und Farbsättigung zu *Farbart* zusammenfassen. Dann ist eine Farbvalenz auch kennzeichenbar durch ihre *Leuchtdichte* – sie wird vom Auge als Helligkeit empfunden – und ihre *Farbart*, die den bunten Anteil der Empfindung definiert (Bild 7). Dem *Leuchtdichtesignal*, das allein für den Schwarzweißempfang zu übertragen ist, muß auf irgendeine Art noch ein Signal für die *Farbart* mitgegeben werden. Dieses *Leuchtdichtesignal* Y wird bei der Farbkamera mit je einer Aufnahmeöhre für Rot, Grün und Blau ge-

bildet unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Helligkeitsempfindung des Auges für verschiedene Farbtöne, also Licht verschiedener Wellenlängen. Das Auge empfindet Strahlungen gleicher Energie, aber verschiedener Wellenlänge unterschiedlich. So wird Blau dunkler empfunden als ein Rot gleicher Energie und Grün heller als beide. Für die Helligkeitsempfindung ergibt sich, wenn die Wellenlänge des das Auge reizenden Lichtes kontinuierlich vom kurzwelligen Blau über Grün zum langwelligen Rot verändert wird, eine Glockenkurve mit einem Maximum im Gelbgrün (Bild 8). Beim Farbfernsehen wird daher das Y-Signal aus den drei Signalen Rot, Grün und Blau nach folgender Regel zusammengesetzt:

$$Y = 0,3 R + 0,59 G + 0,11 B$$

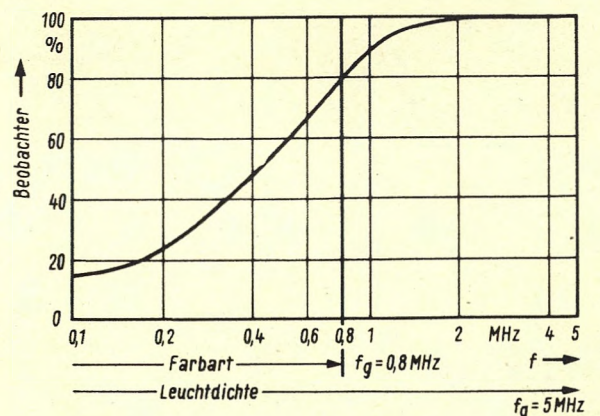
Als kolorierende Farbartssignale werden dann die sogenannten Farbdifferenzsignale  $(R - Y)$ ,  $(G - Y)$  und  $(B - Y)$  gebildet. Sie entstehen, wenn von R, G und B die Leuchtdichteinformation Y abgezogen wird. Von diesen Farbartssignalen wissen wir, daß, wenn sie in Filtern in ihren Frequenzbandbreiten beschnitten werden und dann das kolorierte Bild beobachtet wird, ihre Frequenzbandbreite erheblich reduziert werden kann, ehe sich das in der Bildschärfe bemerkbar macht, vorausgesetzt daß dabei die Frequenzbandbreite des Leuchtdichtesignals nicht geschmälert wird (Bild 9). Bei Untersuchungen mit einer großen Zahl von Beobachtern ist herausgekommen, daß 90 % dieser Beobachter noch keine Verminderung der Schärfe bemerken konnten, wenn die Frequenzbandbreite bis auf ein Fünftel der im Leuchtdichtekanal verwendeten 5 MHz reduziert wurde. Als Ergebnis dieser Versuche ist ferner herausgekommen, daß 1 MHz Bandbreite für die Übertragung der kolorierenden Farbart voll ausreichend ist (Bild 10). Bei einer weiteren Reduzierung auf 0,5 MHz bemerkten dann schon etwa 50 % der Beobachter eine Schärfenminderung. Meßtechnisch wurde damit am kolorierenden Fernsehsignal bestätigt, was die Maler intuitiv schon längst gewußt haben: Die kolorierende Farbe braucht die Schwarzweißzeichnung örtlich (!) nicht so genau zu treffen.

(Fortsetzung folgt)



◀ Bild 9  
Bildung der Farbdifferenzsignale  $(R - Y)$ ,  $(G - Y)$  und  $(B - Y)$ , ihre schmalbandige Übertragung und die Wiederauswertung zu R, G und B durch Addition des breitbandig übertragenen Leuchtdichtesignales (Methode der „mixed highs“)

Bild 10  
Bei welcher Bandbreitenreduktion der Farbdifferenzsignale bemerkte bei der Übertragung nach Bild 9 von einer größeren Zahl von Beobachtern ein Teil einen Unterschied gegen die dreikanalige breitbandige Übertragung?





## Herstellung von Druckplatten mit durchkontaktierten Löchern

Druckschaltplatten mit ein- und beidseitigen Leiterbahnen und durchkontaktierten Löchern sind seit langem bekannt, und sie werden sowohl in der kommerziellen Technik als auch in der Unterhaltungselektronik verwendet. Die Vorteile dieser Platten sind:

1. Für den Entwickler: größere Freizügigkeit in der Leitungsführung, Kreuzungsmöglichkeiten von Leitungen ohne Drahtbrücken, Verkleinerung durch Ausnutzen beider Seiten, z. B. bei Zf-Verstärkern, Hintereinanderschaltung von gedruckten Spulen zum Erhöhen der Induktivität.

2. Für den Fertigungsfachmann: unvergleichlich bessere Lötigenschaften, da das Lötzin in die durchkontaktierten Löcher aufsteigt und das Bauteil auf größere Länge umschließt. Die Lötbarkeit wird noch erhöht durch die in dem beschriebenen Verfahren verwendete Oberflächenverzinnung mit eutektischem Pb-Sn-Material.

Zur Herstellung derartiger Leiterplatten gibt es verschiedene Methoden, die sich teilweise grundsätzlich voneinander unterscheiden, die auf der anderen Seite aber im Prinzip alle auf eine altbekannte Erscheinung chemischer Art zurückgehen: Gemeinsam ist nämlich allen Verfahren, sowohl den rein chemischen als auch den chemisch-galvanischen, daß zu Beginn des Kupferaufbaues eine Cu-Abscheidung auf Metallkeimen geschieht. Die Bildung der Leiterzüge kann entweder voll chemisch erfolgen, was eine relativ lange Badzeit erfordert, oder auf eine chemische Anfangsphase (die nur eine dünne Grundschicht liefert) folgt eine galvanische Verstärkung der Bahnen. Es würde den Rahmen dieses Auf-

Der Verfasser ist Leiter des Werkes Kronach der Loewe Opta GmbH.

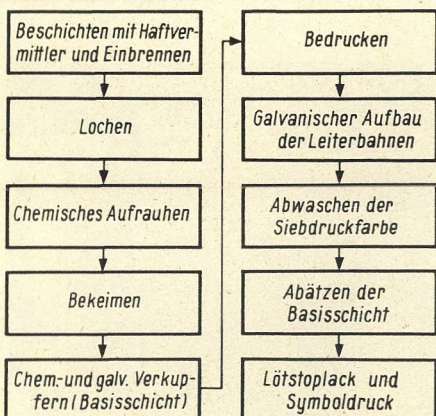


Bild 1. Prinzipieller Arbeitsablauf des beschriebenen Additivverfahrens

Dieser Beitrag richtet sich vornehmlich an diejenigen Leser, die nicht hauptberuflich mit der Herstellung von Leiterplatten zu tun haben. Aus der Erfahrung wissen wir, daß in weiten Kreisen Unklarheit herrscht über die Verfahren zum Herstellen von durchkontaktierten Leiterplatten. Daher soll hier ein Überblick gegeben werden über die Prinzipien und Techniken der Additiv-Leiterplatten-Fabrikation nach Novoprint von Schering.

satzen weit überschreiten, alle bekannten Verfahren und ihre Varianten zu beschreiben. Vielmehr wollen wir uns darauf beschränken, das bei Loewe Opta angewandte Verfahren und die zugehörige Fertigungstechnik zu erläutern.

Bei der nachstehend beschriebenen Methode, bringt man zunächst einen Haftvermittler auf eine Isolierplatte, die anschließend gelocht und gebohrt wird. Nach der Bekeimung werden die gesamte Oberfläche und die Löcher vercupfert. Dann werden die Leiterzüge aufgebracht und schließlich die Unterschicht abgeätzt (Bild 1).

### Materialien

Geeignet sind grundsätzlich alle herkömmlichen Leiterplattenmaterialien, wie Phenolharzpapiere, Epoxydpapiere, Epoxydglasgewebe usw. Zu beachten ist selbstverständlich, daß bei der mechanischen Behandlung (Schneiden, Stanzen, Bohren) die gleichen Regeln gelten wie bei der konventionellen Leiterplattentechnik. Bei der Verarbeitung von Glas-Epoxydmaterial muß man darauf achten, daß beim Bohren (nach der Beschichtung mit Haftvermittler selbstverständlich) keine größere Wärmeentwicklung auftritt, wodurch sich der Haftvermittler am Rande der Bohrung in kleinsten Fetzen lösen kann. Ein unsicherer Übergang von der Fläche zur Durchkontaktierung wäre die Folge. Empfehlenswert ist ein Voll-Hartmetallbohrer mit hoher Tourenzahl.

### Vorbereitung der Platte

Die Platte (unkaschiertes Material) wird auf eine solche Größe zugeschnitten, daß die Bäder der Anlage (im Querschnitt alle gleich) möglichst gut ausgenutzt werden. Im allgemeinen ergibt sich ein mehrfacher Nutzen.

Beim Zuschnitt der Platten sind folgende Gesichtspunkte zu beachten: Am Rande der Platte (umlaufend) und zwischen den einzelnen Drucken muß sich ein Stromweg befinden, der bei der galvanischen Behandlung (siehe unten) benötigt wird und zu einer größeren Gleichmäßigkeit der Stärke der Leiterbahnen beiträgt. Außerdem wird für die Aufnahme der Platte beim Tauchen in den Haftvermittler eine Zugabe benötigt. Bild 2 zeigt ein Beispiel für einen Zuschnitt.

Auf die in Trichloräthylen (allgemein unter der Bezeichnung Tri bekannt) gereinigte und entfettete Platte wird ein Haftvermittler aufgebracht, da die Kupferschicht nicht unmittelbar auf dem Isoliermaterial dauerhaft haften würde. Dieser Haftvermittler muß zwar hart sein, trotzdem jedoch eine gewisse Elastizität besitzen, um dem Hitzeschock der Lötung, z. B. Wellenlötung oder Schleplötung, gewachsen zu sein und nicht aufzureißen. Das Aufbringen des Haftvermittlers erfolgt durch Tauchen der Platte in den Haftvermittler und anschließendes, langsames, sehr gleichmäßiges Herausziehen, wobei sich ein Film von etwa 30 µm Stärke ausbildet. Beim Herausziehen der Platte aus dem

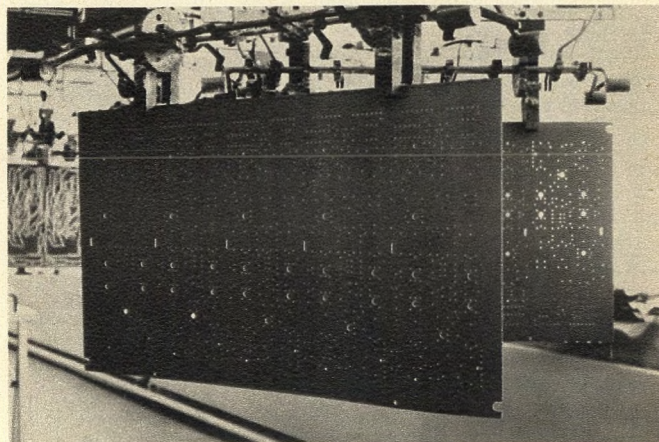


Bild 2. Beschichteter und gelochter Zuschnitt vor Beginn der chemischen und galvanischen Behandlung





Bild 3. Aufnahme mit Hilfe eines Elektronenmikroskops der chemisch aufgerauhten Oberfläche des Haftvermittlers. Vergrößerung: etwa 13 000-fach (Aufnahme: Schering AG)

Haftvermittler muß darauf geachtet werden, daß sich eine völlig gleichmäßige Schicht, frei von Erhöhungen und Lacknasen, auf der Platte bildet. Dies wird dadurch erreicht, daß das Tauchgefäß nicht völlig mit Haftvermittler gefüllt wird, sondern daß bis zum oberen Rand genügend Platz bleibt, damit sich eine Dunstzone des Lösungsmittels ausbilden kann, die ein zu schnelles Austrocknen der Oberfläche verhindert.

Nach kurzem Ablüften wird der Haftvermittler ausgehärtet. Eine Temperatur von 150 °C und eine Zeit von 2½ Stunden bringen einwandfreie Resultate. Als Ergebnis erhält man nun einen festen Film von 25...30 µm Stärke, der auf der Platte gut haftet.

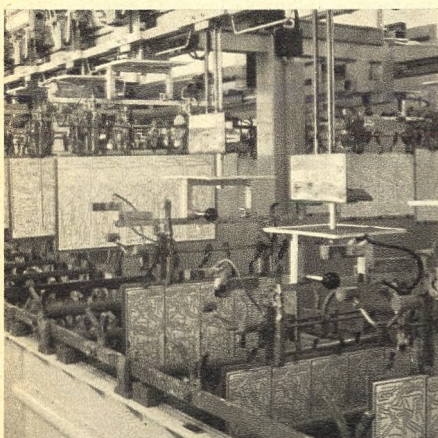


Bild 4 (zugleich Titelbild). Zuschnitte mit Siebdruckfarbe vor Beginn der galvanischen Aufkupferung

Diese Arbeiten erfolgen wegen der erhöhten Feuergefährlichkeit des Lösungsmittels des Haftvermittlers in einem besonderen explosionsgeschütztem Raum. Bei Verwendung vorschriftsmäßiger Installationen und Beachtung strikten Rauchverbotes ist dieses Problem ohne weiteres zu beherrschen.

Die Platte wird dann gebohrt oder gestanzt. Bohrungen und Stanzungen erfolgen in der Regel mit einem Übermaß von 0,05 mm bis 0,1 mm, um nach der Durchkontaktierung das geforderte Endmaß zu erreichen.

### Chemische Behandlung

Zunächst wird die Platte in hochkonzentrierter Schwefelsäure, die einen gewissen Anteil an 6wertigem Chrom hat, chemisch aufgerauht. Es bildet sich eine

Oberfläche, die, unter dem Elektronenmikroskop betrachtet, eine Struktur zeigt, die der eines Blumenkohls gleicht (Bild 3). Dadurch kann bei der nachfolgenden Metallisierung die Metallschicht in der äußerst zerklüfteten Oberfläche festen Halt fassen. Bei Abschälversuchen findet man regelrecht abgerissene „Wurzeln“ der Cu-Schicht in dem Haftvermittler. Die eigentliche Metallisierung geschieht so, daß zunächst in eine salzsaure Zinn(II)-Chloridlösung und dann in eine ebenfalls salzsaure Palladium-Cloridlösung getaucht wird. Durch Reduktion entsteht dann auf der Platte oberflächlich und in den Löchern eine dichte Palladiumschicht, auf die sich nachfolgende Cu-Schichten aufbauen.

Alle bisherigen Arbeiten waren Vorbereitung für die nun einsetzende Verkupferung der gesamten Platte und der Löcher. Man beginnt hier wie üblich, mit einer chemischen Verkupferung bis zu einer Stärke von 0,5...1 µm. Hierzu gibt es verschiedene handelsübliche Bäder, oder man kann „hausgemachte“ eigene Bäderansätze benutzen, die aber erfahrungsgemäß nicht besonders stabil sind.

Diese chemische Verkupferung dauert etwa 15 Minuten, dann wird sie durch eine galvanische Verstärkung in weiteren 10 Minuten auf etwa 3...4 µm gebracht. Anschließendes gutes Spülen und Trocknen beendet die Verkupferung (Bild 4, zugleich Titelbild).

Man erhält also gleichsam eine allseitig und in den Löchern leitende Platte mit einem Kern aus Isoliermaterial, auf der später die eigentlichen Leiterzüge galvanisch aufgebracht werden.

Das Druckmuster ist im Gegensatz zur herkömmlichen Ätztechnik negativ, d. h. an den Stellen, an denen sich Kupfer aufbauen soll, wird keine Farbe gedruckt. Das Drucken kann im Siebdruck oder im Fotoverfahren erfolgen. Bei Verwendung einer Siebdruckfarbe, die ja für die Massenproduktion in Anwendung kommt, ist zu beachten, daß sie galvanofest sein muß, d. h. daß sich keine oder nur wenige sogenannte „Durchschläge“ bilden (kleine Cu-Perlen). Hier gibt es große Unterschiede bei den verschiedenen Herstellern. Man muß bei der Beurteilung einer Siebdruckfarbe auch berücksichtigen, mit welcher Stromdichte aufgekupfert wird. Höhere Strom-

dichten ergeben leicht derartige Durchschläge. Fotolacke sind wohl durchschlagssicher, aber eben für manche Zwecke (Massenproduktion) zu teuer und zu umständlich.

Die nun folgende galvanische Verstärkung der Leiterzüge erfolgt in einem Glanzkupferbad. Eine Hin- und Herbewegung der Platten senkrecht zu ihrer Oberfläche (sogenannte Warenbewegung) und das Durchblasen von Luft durch das Bad sorgen für gute Gleichmäßigkeit der Verkupferung. Bei dieser galvanischen Verstärkung darf die Stromdichte nicht zu hoch gewählt werden. Etwa 3 A/dm<sup>2</sup> geben eine gute Kantenschärfe. Geht man höher mit der Stromdichte, so wächst die Oberfläche des Kupfers rauh, auch die Seiten werden stark gezackt. Man spart zwar Zeit bei der Galvanisierung mit höheren Stromstärken, wird aber auf der anderen Seite gezwungen, eventuell größere Leiterbahnabstände und Leiterbahnbreiten zu wählen. Bei einem Aufbau von etwa 35 µm dauert eine gute Verkupferung 50...55 Minuten.

Im Anschluß an die galvanische Verstärkung werden Leiterbahnen und Löcher galvanisch verzinkt. Man deckt mit einer Blei-Zinnschicht ab, wobei

1. bei der späteren Abätzung der Basisschicht (hier Kupfer) Leiterbahnen und Löcher vom Ätzmittel nicht angegriffen werden, und

2. durch die Wahl einer eutektischen Pb-Sn-Schicht die Lötfreudigkeit enorm gesteigert wird.

An dieser Stelle wird die Siebdruckfarbe wieder entfernt. Das Lösemittel richtet sich nach der Art der Siebdruckfarbe und wird meist stark alkalisch sein.

Zur Abätzung der Basisschicht können verschiedene Ätzmittel verwendet werden. Sie müssen jedoch auf die verwendeten Lacke bzw. Farben und Überzugsmetalle abgestimmt werden. Für Pb-Sn kommen Ammoniumpersulfat und alkalische Ätzer als erprobte Ätzmedien in Frage. Beide Ätzmittel haben ihre Vorzüge und Nachteile. Wird, wie in unserem Hause, Ammoniumpersulfat bereits in großem Umfang verwendet und regeneriert, so wird man zu diesem Ätzmittel greifen. Man benötigt dann eine etwas stärkere Pb-Sn-Auflage, etwa

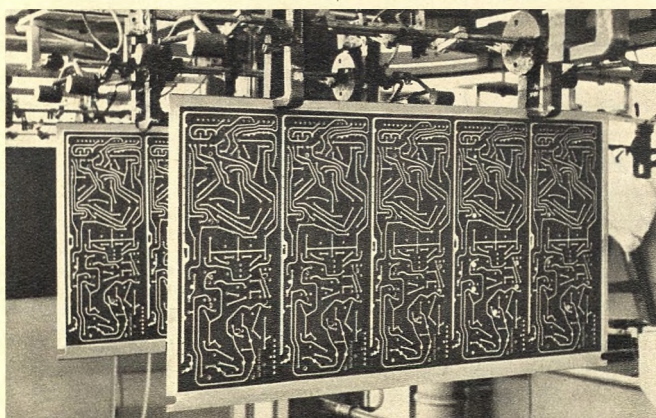


Bild 5. Fertig bearbeiteter Zuschnitt nach der chemisch-galvanischen Behandlung: Basisschicht abgeätzt, Leiterbahn mit Pb-Sn-Auflage



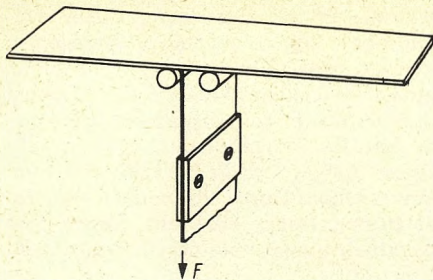


Bild 6. Prinzip der Prüfmachine für die Haftfestigkeit der Kupferfolie

10  $\mu\text{m}$ . Alkalische Ätzer hingegen kommen mit geringerer Pb-Sn-Auflage aus, entwickeln aber durch ihren Ammoniakgehalt erheblichen Geruch, so daß besondere Absaugungen nötig sind, die sich nicht immer einfach in einer vollautomatischen Anlage unterbringen lassen. Da die Cu-Basissschicht nur dünn ist (3...4  $\mu\text{m}$ ), die Taktzeit der Anlage 5 Minuten beträgt, und außerdem die im Hause befindlichen Regenerieranlagen für Ammoniumsulfat stets die Verwendung von Ätzmitteln mit geringem Cu-Gehalt (geringe Ätzzeit) erlauben, wird keine Sprühätzung vorgenommen, sondern eine Tauchätzung bei stillstehender Platte und mit Lufteinblasung (Bild 5).

Die ursprünglich metallisch blanke Oberfläche der Pb-Sn-Schicht wird durch die Ätzvorgänge stark oxydiert und nahezu lötfähig. Aus diesem Grunde wird, um die Lötfreudigkeit wieder herzustellen und den optischen Eindruck zu verbessern, eine Nachbehandlung in einer Sudverzinnung durchgeführt. Ein salzsaures Bad mit einem organischen Beizmittel bringt die Leiterbahnen wieder auf Metallglanz.

Zwischen den beschriebenen Arbeitsfolgen im „nassen“ Teil sind häufig Arbeitsgänge wie Spülen, Neutralisieren, Dekapieren eingeschaltet. Besonders Spülen ist wichtig.

Nach der Sud-Verzinnung ist der spezielle Herstellvorgang im Prinzip abgeschlossen. Was jetzt noch folgt, sind konventionelle Arbeiten. Die Platte erhält, soweit erforderlich, die nicht durchmetallisierten Durchbrüche und Löcher (z. B. unter Spulen, damit keine Kurzschlußwindung entsteht), sodann wird der Mehrfachnutzen getrennt und die Kontur mit dem Werkzeug geschnitten. Lötstoplack auf der Lötseite (und möglichst auf der Komponentenseite, um Schlüsse zu vermeiden) sowie Symboldruck beschließen die Folge der Arbeitsgänge.



Bild 8. Zur laufenden Messung der Kupferschicht wird ein Betascope verwendet, welches  $\beta$ -Strahlen emittiert, und deren Rückstrahlung über eine Geiger-Müller-Zählröhre gemessen wird

## Meßtechnik und Überwachung der Produktion

Die in den einschlägigen DIN-Vorschriften festgelegten Eigenschaftswerte werden, soweit sie durch die Behandlung im Additiv-Verfahren nach Schering-Novoprint betroffen sind, überprüft. Außerdem stehen Hilfsmittel zur Fertigungskontrolle zur Verfügung, die speziell für die Leiterplattenfertigung mit durchkontaktierten Löchern entwickelt oder beschafft wurden.

Nach DIN 40 802 wird die Haftfestigkeit der Kupferfolie auf dem Basismaterial an einem Probekörper von 25 mm Breite gemessen. Die Messung selbst erfolgt in einer speziell für diesen Zweck gebauten Prüfmachine. Bild 6 zeigt die nach DIN geforderte Anordnung im Prinzip und Bild 7 die Prüfmachine mit eingespanntem Probekörper. Die Ablesung an der Prüfmachine erfolgt an einer Meßuhr, die die Durchbiegung einer Blattfeder in Abhängigkeit von der aufgewendeten Abzugskraft anzeigt. Eine Eichkurve verwandelt die Durchbiegung in die Zugkraft.

Die mit dem Novoprint-Verfahren erzielten Haftfestigkeiten liegen in derselben Größenordnung wie die Haftfestigkeiten bei Cu-kaschiertem Material, nämlich bei 6...8 kp. Nach DIN 40 802 ist eine Haftfestigkeit von 2,7 kp bei einem Probekörper von 25 mm Breite vorgeschrieben.

Ein sehr wichtiger Punkt bei der Überwachung der Fabrikation ist die laufende Messung der Schichtdicke der Cu-Unterschicht und der aufgalvanisierten Leiterbahnen. Hierzu verwendet man bei Loewe Opta das Betascope der Firma Helmut Fischer & Co. Dieses Meßgerät ist geeignet zur Messung von metallischen Schichten auf nichtmetallischen Unterlagen.

Das Betascope (Bild 8) verwendet ein Radionuklid, welches  $\beta$ -Strahlen emittiert, von denen ein Teil in der zu messenden Schicht zurückgestrahlt wird. Diese Rückstrahlung wird in einer Geiger-Müller-Zählröhre in elektrische Impulse umgewandelt. Nach entsprechender Verstärkung kann hieraus sehr einfach die Schichtdicke bestimmt werden.

Die Messungen mit dem Betascope sind leicht von angelernten Kräften auszuführen und geben sehr guten Einblick, ob die Anlagen im galvanischen Teil

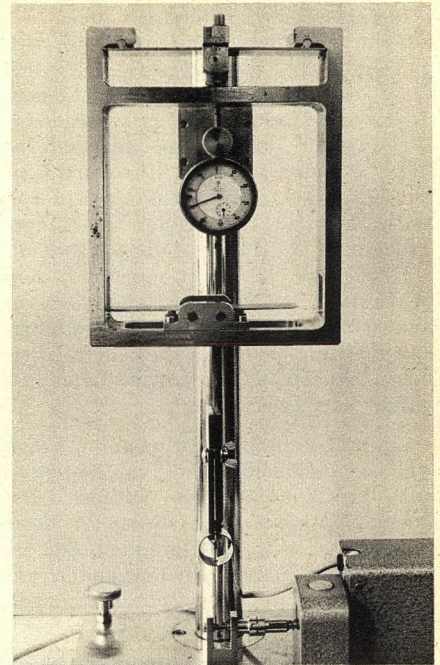


Bild 7. Einrichtung zum Prüfen der Haftfestigkeit der Cu-Folie auf der Leiterplatte

einwandfrei arbeiten. Auf diese Messungen sollte niemand verzichten, der sich mit dem Additiv-Verfahren beschäftigt.

In einem sogenannten Inspectoscope der Firma Vision Engineering Ltd., Send, Surrey, England, lassen sich die Wandungen der durchkontaktierten Löcher gut beobachten. Im Gegensatz zu einem normalen Mikroskop, das nur geringe Schärfentiefe besitzt, hat dieses Spezialmikroskop einen Bereich guter Schärfentiefe von etwa 2 mm, wodurch sich zusammen mit der sehr kleinen Objektivlinse das durchkontaktierte Loch dem Auge wie ein Rohr darbietet. Einzelheiten, z. B. die Rauigkeit der Wand, lassen sich gut erkennen. Eine Beleuchtung erfolgt im Gegenlicht.

Mit der elektrischen Methode kann eine einigermaßen aussagekräftige Überwachung der Wandstärke in den Löchern vorgenommen werden. Im Prinzip wird der ohmsche Widerstand des Loches gemessen, der natürlich von der Stärke der Wandung abhängt. Da dieser Widerstand recht klein ist, wird so vorgegangen, daß man aus einem Netzgerät einen stabilisierten Strom von 10 A entnimmt (Spannung 8...10 V) und mit Hilfe von passenden Elektroden durch die Löcher fließen läßt. Die Elektroden sollen möglichst gleichmäßig andrücken ( $p \approx 5$  kp), um den Übergangswiderstand niedrig zu halten. Unmittelbar an den Meßelektroden wird mittels eines digitalen Millivoltmeters der Spannungsabfall gemessen, der in der Regel bei den gängigen Lochgrößen einige mV beträgt.

**Beispiel:** Lochdurchmesser: 1 mm; Stärke des Basismaterials: 1,5 mm; Wandstärke der Durchkontaktierung: 25  $\mu\text{m}$ ; Widerstand des Loches: etwa  $3,5 \cdot 10^{-4} \Omega$ ; Spannungsabfall am Loch bei 10 A Querstrom: etwa 3,5 mV.



Der Übergangswiderstand bzw. die auf ihn entfallende Spannung läßt sich gut eliminieren, indem man ein Kupferblech von passender Stärke, z. B. 1,5 mm, nimmt und hierin Löcher entsprechender Durchmesser bohrt. Setzt man dieses Blech vor der Messung der Durchkontaktierung anstelle der Leiterplatte ein, so liest man nur den auf den Übergangswiderstand fallenden Spannungsabfall ab, während der auf dem ohmschen Widerstand des Materials fallende Spannungsabfall wegen der hohen Leitfähigkeit des Kupferbleches nicht in Erscheinung tritt. Der „Übergangs-Spannungsabfall“ beträgt etwa 2 mV.

Eine oft und zu Recht gestellte Frage zielt auf die Auslötbarekeit von Bauteilen aus durchkontaktierten Löchern. Bei Loewe Opta hat man dieses Problem näher untersucht und gefunden, daß im allgemeinen keine Schwierigkeiten bestehen, wenn folgende Voraussetzungen beachtet werden:

So ist unbedingt ein SauglötKolben zu verwenden. Aber er muß richtig gehandhabt werden. Wir haben z. B. mit dem Typ Zeva-Bazooka gearbeitet, der sich sehr bewährt hat, und den Unterdruck ( $0,3 \text{ kp/m}^2$ ) über den Druckluftumsetzer bezogen. Der Schlauch vom Umsetzer zum Kolben muß einen genügend großen Querschnitt haben und darf nicht aus zu schwachem Material bestehen. Besonders geeignet sind die Schläuche mit verstärkter Wandung, wie sie zum Betrieb z. B. von Druckluftschraubern verwendet werden. Bei schwachwandigen Schläuchen quetscht sich unter dem Einfluß des Unterdrucks der Schlauch zusammen. Außerdem muß man z. B. beim Typ Zeva-Bazooka darauf achten, daß die heißen Gase, die aus der Glaskammer in den Schlauch gehen, letzteren an der Eintrittsstelle nicht erweichen und dadurch zusammenfallen lassen.

Genauere Temperaturmessungen an der Spitze des Lötrohres und in der Lötstelle zeigten, daß durch die durchströmende Luft schlagartig eine Abnahme der Temperatur bis unter den Schmelzpunkt eintritt. In der Lötstelle selbst fiel die Temperatur von etwa  $300^\circ\text{C}$  auf knapp  $200^\circ\text{C}$ ! Das Zinn erstarrt sofort. An der Spitze des Lötrohres sank die Temperatur von rund  $400^\circ\text{C}$  auf  $200^\circ\text{C}$ . Es dauerte einige Sekunden, bis die volle Temperatur wieder erreicht war.

Hieraus ergibt sich eine wichtige Folgerung: Wenn man auslötet, muß man zuerst durch Überstülpen des Lötrohres über den Anschlußdraht des Bauelements und Übertragung der Wärme über die Stirnfläche des Lötrohres auf das Lötauge genügend Wärme in die durchkontaktierte Bohrung fließen lassen. Sodann, wenn das Zinn in der Bohrung geschmolzen ist, wird kurz abgesaugt. Nicht einige Sekunden! Der Kolben und die Lötstelle sind kalt! In der Regel ist das Zinn heraus. Bei Bauteilen mit mehreren Anschlüssen verfährt man nacheinander genauso. Eventuell muß das Bauteil geringfügig mit den Fingerspit-

zen bewegt und die Lötung wiederholt werden.

Wenn die Teile nicht infolge konstruktiver Mängel schon unter Preßsitz festsaßen, wird vom Auslötvorgang das Lötauge oder der Zylinder der Durchkontaktierung nicht herausgerissen.

**Fazit:** Es geht mit dem SauglötKolben gut. Aber man muß den richtigen Kolben haben und die Verfahrensvorschrift beachten.

Im wesentlichen wird vollautomatisch gearbeitet, jedenfalls soweit die chemischen und galvanischen Prozesse betroffen sind, um eine gute Gleichmäßigkeit zu erzielen. Verwendet wird ein sogenannter starrer Automat, bei dem alle Platten jeweils nach einer Taktzeit von 5 Minuten von einem Bad in das nächste befördert werden. Wenn längere Behandlungszeiten als 5 Minuten erforderlich sind, werden die Platten entsprechend oft in weitere gleiche Becken gebracht. Bei kürzeren Badzeiten werden die Platten entweder später ins Bad gebracht oder früher herausgezogen, bezogen auf den Beginn der 5-Minuten-Taktzeit, die ab Eintauchen läuft.

Die Bäder sind aus glasfaserverstärktem Polyester oder aus PVC hergestellt, das Bad mit der hochkonzentrierten Chrom-Schwefelsäure ist mit Blei ausgekleidet.

Die Gestelle, in welche die Platten eingespannt sind, werden von Bad zu Bad bewegt:

in senkrechter Richtung durch 500 mm und 600 mm lange Pneumatikzylinder,

in horizontaler Richtung durch eine umlaufende Kette, die ihrerseits durch einen Hydraulikzylinder gezogen wird. Die Verwendung eines Hydraulikzylinders führt zu einem ruckfreien und präzisen Vorschub.

In die meisten Becken wird von unten Luft eingeblasen, um eine gute Bewegung in den Flüssigkeiten zu erzielen. Die Luft muß frei von Verunreinigungen sein, insbesondere muß Öl durch geeignete Filter abgeschieden werden. In den galvanischen Becken erfolgen die Warenbewegungen mit Hilfe von pneumatischen Kolben. Die Steuerung der Anlage geschieht in einfacher Weise über eine Anzahl von einstellbaren Zeitrelais, die die Kolben einzeln oder in Gruppen schalten, je nach den erforderlichen Badverweilzeiten.

In dieser einfachen Steuerung liegt der große Vorteil eines starren Automaten. Bei einem nichtstarken Automaten ist zwar die Zahl der Becken etwas kleiner und manche Arbeitsabläufe können bezüglich Verweilzeit im Bad bzw. Wartezeit an der Luft günstiger gestaltet werden, auf der anderen Seite sind die Steuerungen für solche nichtstarken Automaten komplizierter. Das Programm ist schwer veränderbar, und wenn man vollelektronische Steuerung einsetzt, geht der Preis für die Anlage ziemlich in die Höhe. Ganz besonderes Augenmerk bei der Überlegung, welche Automatentyp in Frage kommt, muß man auf die geringe Störanfälligkeit der starren

Automaten mit Steuerung durch veränderbare Zeitrelais legen. Zugegeben, den Chemiker schüttelt es, wenn er an einzelnen Stellen Platten einige Minuten dem Luftsauerstoff ausgesetzt sieht, und er hat im Prinzip recht, aber in der Praxis haben sich keine Nachteile hieraus ergeben. Durch Verwenden von zusätzlichen Dekapierbädern wurde eine eventuell eingesetzte Oxydation wieder beseitigt.

Sie sind etwa die gleichen wie beim Betrieb einer Galvanik. Hier muß unterschieden werden zwischen denjenigen Abwässern und Badüberresten, die sich durch einfache Neutralisierung „ableitungsreif“ machen lassen und denjenigen, die eine echte Entgiftungsbehandlung erfordern. Zu letzteren gehört in unserem Fall das sechswertige Chrom, welches sich in der Novoprint-Vorbeize befindet. Die abwassertechnischen Vorschriften verlangen eine Reduzierung auf dreiwertiges Chrom mit Hilfe von Natriumbisulfit. Aus diesem Grunde wird eine sogenannte Standentgiftung eingerichtet, bestehend aus einem mehrere  $\text{m}^3$  fassenden Becken, in das zunächst die verbrauchte Chrom-Schwefelsäure, sodann Wasser, insbesondere das Wasser aus dem auf die Chrom-Schwefelsäure folgenden Spülbad, und schließlich Natriumbisulfit geleitet werden. Die Reduzierung des sechswertigen Chroms zu dreiwertigem Chrom ist deutlich am Farbumschlag zu beobachten. Es ist für eine sehr gute Entlüftung dieses Beckens Sorge zu tragen, denn es bilden sich größere Mengen  $\text{SO}_2$ , das einen stechenden Geruch besitzt und eine erhebliche Geruchsbelästigung bilden kann. Nach der Reduzierung und Neutralisierung auf  $\text{pH} = 11$  wird der Beckeninhalt langsam in den normalen Abwasserfluß eingepumpt.

Die bisherigen Ergebnisse und Berechnungen lassen darauf schließen, daß das Verfahren nicht teurer ist als konventionelle doppelseitige, subtraktiv hergestellte Leiterplatten ohne Durchkontaktierung. Verglichen mit konventionellen einseitigen Platten, ist eine leichte Erhöhung, vielleicht 10...20 %, denkbar. Diese Erhöhung wird aber durch andere Einsparungen (z. B. Wegfall von Drahtbrücken) kompensiert.

Trotz der vielen Chemikalien tritt die Verbilligung dadurch auf, daß der Preis für die beim Cu-kaschierten Basismaterial aufgeklebte Kupferfolie von 35 µ Stärke wesentlich teurer ist, als ihrem reinen Cu-Gewicht entspricht. Das Walzen und Aufkleben will bezahlt sein! Darüber hinaus denke man daran, daß die Belegung der fertigen Leiterplatte mit Kupfer immer unter 100 % beträgt, oft nur 20 % bis 50 %.

Es wird also stets ein erheblicher Teil der teuren Cu-Folie nicht ausgenutzt. Wie eben gesagt, ändert auch eine gut arbeitende Cu-Regeneration nichts daran, denn der Preis, den man für das Regenerierkupfer erhält, steht in ungünstigem Verhältnis zu der ursprünglichen Cu-Folie.



# „Fingertipp“-Senderwahl

## Elektronik ersetzt Mechanik

Wellenschalter, besser Wellenbereichsschalter, waren von jeher Sorgenkinder des Servicetechnikers. Sie mußten Spannungen von wenigen Mikrovolt in Hochfrequenzkreisen schalten, und mochten auch die Kontakte noch so gut versilbert sein, Staub und atmosphärische Einflüsse konnten nach einigen Jahren die Übergangswiderstände so verschlechtern, daß Krachen und Aussetzen des Gerätes die Folge waren.

In dieser Hinsicht brachten Stations-tastensätze mit Diodenabstimmung beträchtliche Fortschritte. Die Schaltkontakte liegen dabei in hochohmigen Gleichstromkreisen und schalten Spannungen von mehreren Volt. Dies ergibt auf die Dauer eine viel größere Sicherheit. Außerdem lassen sich diese Gleichspannungsschalter an bequem zugänglichen Stellen anordnen und beim Service leicht pflegen. Trotzdem erfordert auch ein solcher Tastensatz noch einen gewissen mechanischen Aufwand mit Sperrklinken, Zugfedern und eben diesen Kontakten selbst.

Philips hat nun mit seiner Fingertipp-Senderwahl-Elektronik nach Bild 1 im Hi-Fi-Stereo-Steuergestalt Tonmeister RH 790 auch noch diese Mechanik beseitigt und durch rein elektronische Mittel – Glimmrelaisröhren, Dioden, Transistoren und gänzlich unkritische Schaltkontakte – ersetzt. Zwar ist diese Automatik vorerst nur für den UKW-Abstimmteil vorgesehen, grundsätzlich ließe sie sich jedoch auch für andere Empfangsbereiche mit Diodenabstimmung ausbauen.

Bild 2 zeigt die Prinzipschaltung dieses elektronischen Tastensatzes. Er enthält vier Glimmrelaisröhren vom Typ ZC 1050, vier Schalttransistoren BC 179 und vier Dioden AA 119. Nur einer der Transistoren ist jeweils durchgeschaltet und legt die am zugehörigen Potentiometer P eingestellte Abstimmungsspannung über eine Entkopplungsdioden an die UKW-Abstimmkreise mit den Kapazitätssdioden D 5 bis D 7. Über die Röhren R 1 bis R 3 lassen sich drei voreingestellte UKW-Stationen wählen. Das Potentiometer P 4 an der vierten Röhre bzw. am Transistor T 4 dient zur Handabstimmung.

Die Glimmröhren werden gezündet durch Überbrücken von einem der „Tastkontakte“ S 1 bis S 4. Ein solcher Kontakt besteht aus zwei Elektroden. Sie sind jeweils in einer flachen Mulde, in die eine Fingerkuppe hineinpaßt, neben der Skala an der Oberseite des Gerätes angeordnet (vgl. Bild 1). Eine elektro-

Mit der Einführung der Diodenabstimmung ist der mechanische Aufwand für die Tastenaggregate zur Senderwahl wesentlich geringer geworden. In dem Hi-Fi-Stereosteuergerät Tonmeister RH 790 hat Philips auch diese Mechanik noch beseitigt und durch eine rein elektronisch arbeitende Anordnung ersetzt.

nische Verriegelung sorgt dafür, daß jeweils nur die zuletzt getippte Taste ihren gespeicherten Abstimmwert an den UKW-Baustein gibt. Die vorhergehende Abstimmung bzw. die dafür gezündete Glimmröhre wird gelöscht. Betrachten wir zunächst nun die Funktion des Schaltungsteiles mit dem Schalter S 1, der Röhre R 1 und dem Transistor T 1.

Der Transistor wird aus einer im Netzteil mit Z-Dioden stabilisierten Spannung von + 16,6 V versorgt. Der Fußpunkt des Potentiometers P 1 liegt an einer mit dem Potentiometer P 6 eingestellten sehr niedrigen Spannung, also fast auf Massepotential. Die Katode k der Glimmrelaisröhre ist über den Widerstand R 7 an eine hohe negative Spannung von etwa - 300 V geführt<sup>1)</sup>. Die Glimmröhre ist jedoch in der Grundstellung noch nicht gezündet. Zwischen ihrer Anode a und der Hilfselektrode h herrscht, wie übrigens auch bei den anderen Glimmröhren, eine Spannungsdifferenz von + 16 V bis - 94 V, also von 110 V. Sie ionisiert bereits einige Gasmoleküle und bereitet die Röhre zum Zünden vor. Die Starterelektrode st führt über den Widerstand R 6 zum Tastkontakt S 1.

Im Anodenkreis der Glimmröhre ist die Basis des pnp-Schalttransistors T 1 über den Spannungsteiler R 1 - R 2 angeschlossen.

Da die Glimmröhre in Wartestellung keinen nennenswerten Strom führt, fällt am Widerstand R 1 keine Spannung ab, und an der Basis des Transistors 1 herrscht das gleiche Potential von + 16,6 V wie am Emitter. Der Transistor ist gesperrt, an seinem Kollektor liegen nur 2 V aus dem Netzteil.

Tippt man nun den Schalter S 1 mit der Fingerkuppe an, dann ladet sich über den Oberflächenwiderstand der Fingerhaut und den 1-M $\Omega$ -Widerstand R 6 der Kondensator C innerhalb von einigen Millisekunden auf etwa 35 V auf. Dadurch wird die Glimmröhre über die Starterelektrode gezündet und zieht Strom zwischen Katode und Anode. Die

<sup>1)</sup> Die Kundendienstunterlagen, die für diesen Bericht zur Verfügung standen, sind im Text sehr knapp, und manche Zahlenangaben sind nicht ganz eindeutig. Das dürfte bei der komplizierten Gesamtschaltung recht erschwerend für den Service sein.

gezündete Röhre hält sich selbst, auch wenn man jetzt den Kontakt losläßt. Der durch den Röhrenstrom bewirkte Spannungsabfall am Widerstand R 1 steuert nun den Transistor 1 auf. Er schaltet durch, und sein Kollektor nimmt fast die volle positive Betriebsspannung an. Damit liegen dann etwa 14 V Abstimmungsspannung an den Enden des Potentiometers P 1. Die Diode D 1 schaltet nun ebenfalls durch, weil ihre Anode dieses positive Potential erhält. Die am Poten-

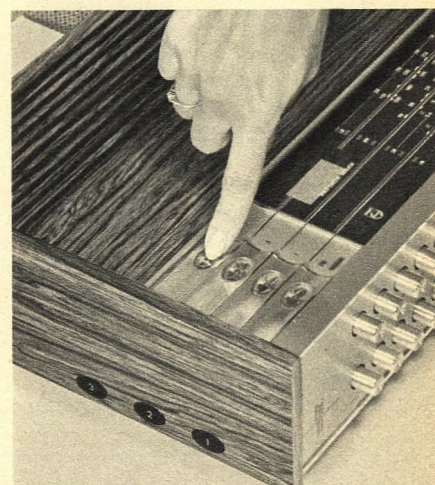


Bild 1. Die Fingertipp-Senderwahl-tasten beim Hi-Fi-Stereo-Steuergestalt RH 790 (Philips)

tiometerabgriff liegende Spannung gelangt damit an die UKW-Abstimm-dioden. Durch Einstellen der Spannung kann die gewünschte Station abgeglichen werden. Die Knöpfe dieser Trimpmpotentiometer befinden sich an den mit den Ziffern 1 bis 3 gekennzeichneten Stellen unten am Gehäuse in Bild 1.

Die Abstimmungsspannung wird außerdem am Instrument oben rechts in Bild 2 angezeigt. Es ist direkt in UKW-Frequenzen geeicht.

Am Punkt A hinter der durchgeschalteten Diode 1 liegt also positive Spannung. Sie sperrt zugleich die anderen drei Dioden D 2 bis D 4. Dies ist die elektronische Verriegelung der Tasten. Ferner fällt am Widerstand R 7 in der gemeinsamen Katodenleitung der vier Glimmröhren infolge des durch die Röhre 1 fließenden Stromes eine Spannung von rund 70 V ab.



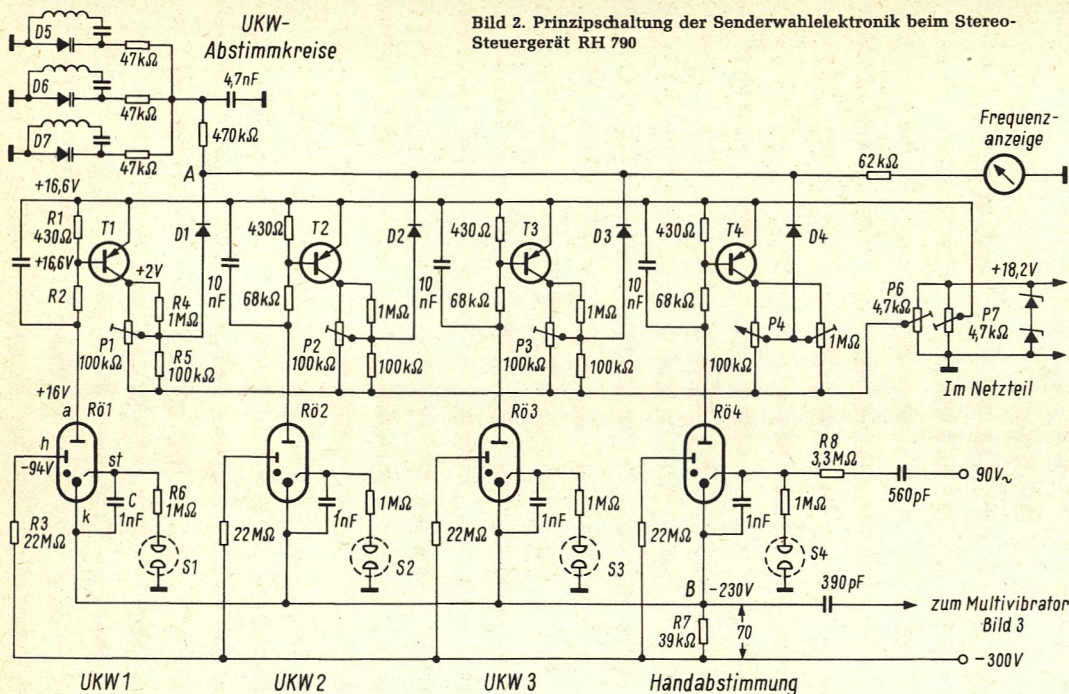


Bild 2. Prinzipschaltung der Senderwalelektronik beim Stereo-Steuergerät RH 790

Will man auf eine andere Station übergehen und drückt beispielsweise die Taste S 2, dann zündet zunächst auch diese Röhre. Der Strom durch den Widerstand R 7 wird doppelt so hoch, und auch die Spannung daran verdoppelt sich. Dadurch fällt die Spannung am Punkt B bis unterhalb der Brennspannung der Glühbirnen. Beide erlöschen sofort, aber Röhre 2 zündet allein sogleich wieder durch, denn noch liegt der Finger in der Mulde – so schnell kann man ihn gar nicht wegnehmen, wie die Elektronik arbeitet –, und mit dem Löschen der beiden Röhren wurde der Anfangszustand zum Durchzünden einer Röhre wieder hergestellt.

Damit nun beim Einschalten des Gerätes mit dem Netzschalter sofort Emp-

fang da ist, liegt die Starterelektrode der Röhre 4 über den Widerstand R 8 und einen Schutzkondensator an 90 V Wechselspannung aus dem Netztransformator. Hierdurch erhält diese Röhre beim Einschalten einen Startimpuls und zündet. Zunächst ist also stets die Handabstimmung in Betrieb. Man kann sie selbstverständlich auch fest auf den Hauptsender eingestellt lassen.

Licht der gezündeten Röhre beleuchtet gleichzeitig das gewählte Kontaktfeld. Man sieht also, welche Taste eingeschaltet ist.

Damit arbeitet tatsächlich der gesamte Tastensatz ohne jede mechanisch bewegten Teile. Selbst die Schalterkontakte S 1 bis S 4, die man allenfalls noch als mechanische Schalterkontakte bezeichnen könnte, sind vollkommen unkritisch, denn eine so trockene Haut kann gar niemand haben, daß ihr Übergangswiderstand unendlich groß wäre.

Beim Umschalten des Tastensatzes von einer Station auf die andere entstehen Spannungsstöße, die ein Krachen im Lautsprecher verursachen würden. Man kann sich vorstellen, daß dies den Entwickler beim ersten labormäßigen Auf-

bau dieser so geistreichen Schaltung zunächst schrecklich überrascht hat. Aber auch hiergegen wurde Abhilfe mit elektronischen Mitteln gefunden. Die Spannungsspitzen treten markant an dem Widerstand R 7 in der gemeinsamen Katodenleitung auf, wie vorher erläutert wurde. Man gibt nun diese beim Umschalten entstehenden Spannungsimpulse auf einen monostabilen Multivibrator nach Bild 3. Ein solcher Multivibrator hat die Eigenschaft, daß er nach einer genau definierten Zeit, abhängig von der Zeitkonstante  $R \cdot C$  im Rückkopplungsweig der beiden Transistoren, von selbst wieder in die Grundstellung zurück-

kippt. Beim Eintreffen des kurzzeitigen störenden Schaltimpulses an der Basis des Transistors 1 in Bild 3 kippt der Multivibrator und schaltet dadurch den Transistor T 3 durch. Die Emitter-Kollektorstrecke dieses Transistors liegt aber parallel zum Eingang des Stereodecoders im Empfangsteil. Der durchgeschaltete Transistor schließt den Eingang kurz und tastet den Empfänger kurzzeitig stumm. Die Zeitkonstante des Multivibrators ist so bemessen, daß er erst, nachdem der Störpuls abgeklungen ist, wieder in die Grundstellung zurückkippt und den Empfang freigibt. – Man sieht, mit Rundfunktechnik allein kann man heute kein hochwertiges Gerät mehr bauen und verstehen, man muß auch mit anderen elektronischen Schaltungen Bescheid wissen.

Sonstige Eigenschaften dieses hochwertigen Hi-Fi-Steuergerätes:

1. Schwellenwertumschaltung am Stereodecoder für rauschfreien Stereoempfang.
2. Bandbreite 20...20 000 Hz nach DIN 45 500.
3. Klirrfaktor kleiner als 0,2 % bei Leistungen bis 20 W.
4. Überlastungsschutz in den Endstufen.
5.  $2 \times 20$  W Sinusleistung,  $2 \times 30$  W Musikleistung.
6. 4 Wellenbereiche: UKW, KW, MW und LW.

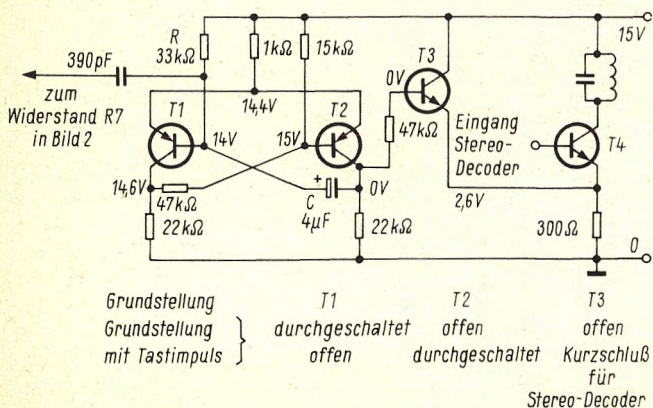
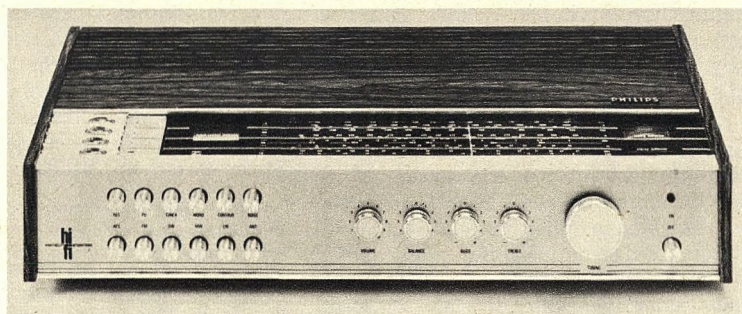


Bild 3. Monostabiler Multivibrator zum Stummtasten des Empfanges beim Betätigen der Fingertipp-Elektronik

fang da ist, liegt die Starterelektrode der Röhre 4 über den Widerstand R 8 und einen Schutzkondensator an 90 V Wechselspannung aus dem Netztransformator. Hierdurch erhält diese Röhre beim Einschalten einen Startimpuls und zündet. Zunächst ist also stets die Handabstimmung in Betrieb. Man kann sie selbstverständlich auch fest auf den Hauptsender eingestellt lassen.

Die Relaisglühbirnen sind unter den Fingermulden in Bild 1 angeordnet. Das

Bild 4. Das Hi-Fi-Stereo-Steuergerät Elektronik Tonmeister RH 790







## **Dieses Zeichen aus München**

garantiert den Fortschritt unserer elektrischen  
Meßinstrumente und Prüfgeräte

Verfeinerte Technik, bequeme und sichere Handhabung, moderne,  
repräsentative Formgebung und nicht zuletzt die optische  
Klarheit in der Skalengestaltung, verleihen unseren zukunfts-  
weisenden Produkten das Prädikat  
»fortschrittlich«

Nach den Gegebenheiten des Marktes und den Wünschen unserer  
anspruchsvollen Kunden fertigen wir

Elektrische Schalttafelinstrumente wie Strom-, Spannungs-,  
Frequenz-Leistungsmesser, Betriebsstundenzähler

Tragbare Meßinstrumente und Prüfgeräte, Vielfachmeßgeräte,  
Ohmmeter, Isolationsmesser, Röhrenmeßgeräte

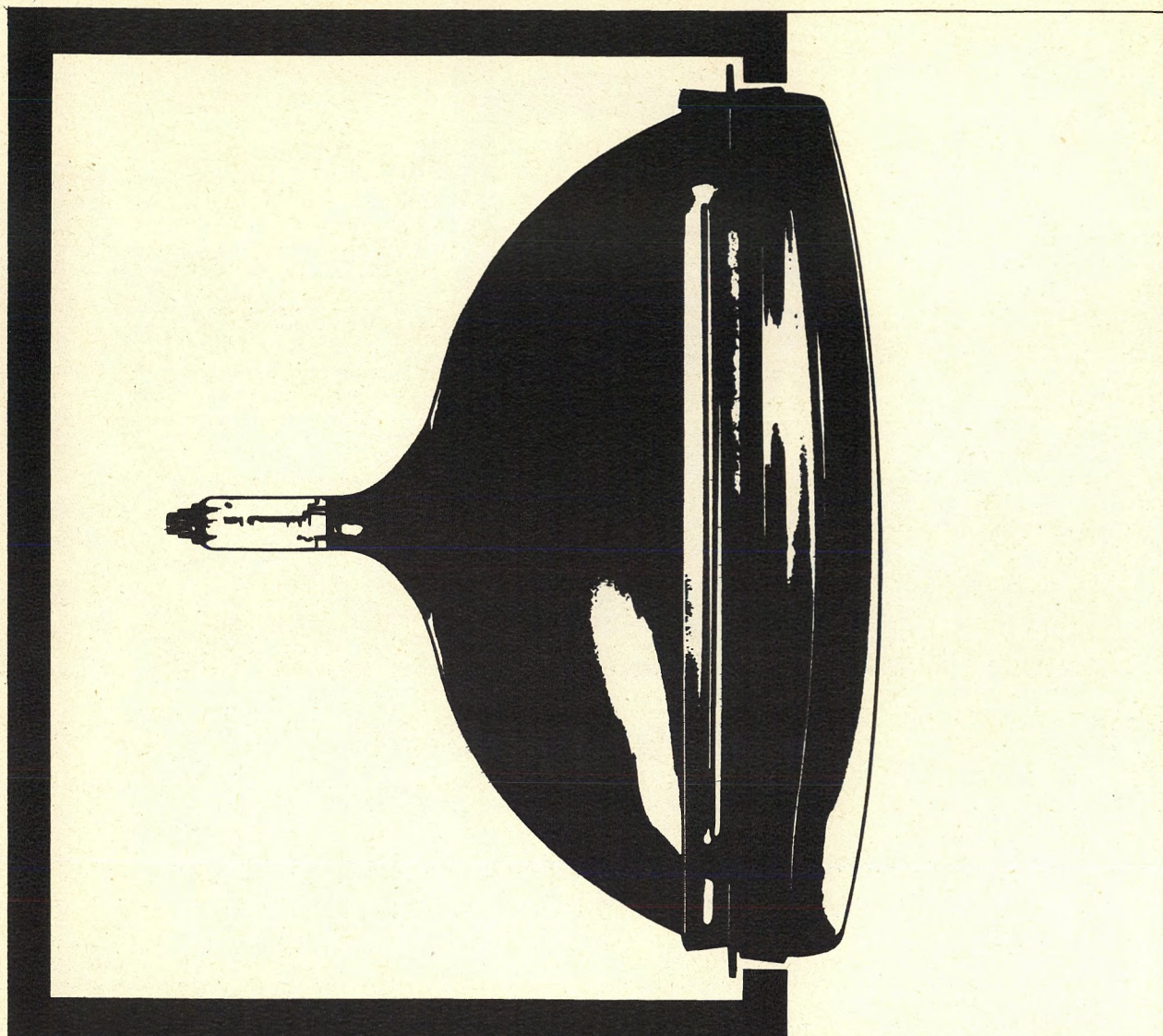
Registrierende Meßgeräte, umfangreiches Zubehör



# **NEUBERGER**

MESSINSTRUMENTE KOMMANDITGESELLSCHAFT  
D – 8000 MÜNCHEN 25 – STEINERSTRASSE 16





## SELBOND®-Bildröhren ermöglichen moderne Formgebung

Bei Fernsehgeräten. Nicht nur die Innereien unserer Bildröhren haben wir grundlegend verbessert – sondern auch die äußere Form. Der Metallrahmen der SELBOND®-Röhre ist neu. Kein modischer Effekt, sondern die Voraussetzung für die Gestaltung neuer, noch modernerer Geräte. Das heißt aber auch: SELBOND®-Röhren bieten Ihnen viele positive Verkaufsargumente. Brillante Bildschärfe, hohe Lebensdauer, optimale Zuverlässigkeit, volle Ausnutzung der Bildfläche, geringes Gewicht, moderne und neue Form und nicht zuletzt – leichte und einfache Montage. Auch wichtig für Sie! Alle SELBOND®-Bildröhren sind hochmoderne Superrechteck-Röhren mit vergrößerter Bildfläche.

Sie sind in den beliebten Bildschirmformaten von 17" Typ A 44-13 W, 20" Typ A 51-10 W und 24" Typ A 61-120 W/2 in SELBOND®-Ausführung erhältlich. Für batterie- oder netzbetriebene Portables empfehlen wir unsere 11"-Röhre A 28-13 W oder die 12"-Typen A 31-15 W und A 31-19 W.

Standard Elektrik Lorenz AG  
Geschäftsbereich Bauelemente, Vertrieb Röhren  
7300 Eßlingen, Fritz-Müller-Straße 112  
Telefon: (07 11) 3 51 41 · Telex: 07-23594

**ITT Bauelemente – Bausteine der Zukunft**

Im weltweiten **ITT** Firmenverband





### 3.3 Die Ansteuerung von quasi-komplementären Endstufen

Die Ansteuerung von quasi-komplementären Endstufen muß stets im Gegentakt erfolgen, so daß also entweder ein Gegentakt-Eingangsübertrager oder aber eine geeignete Phasenumkehrschaltung verwendet werden muß.

#### 3.3.1 Ansteuerung mit Übertrager

Durch Verwenden eines Übertragers zwischen Treiber- und Endstufe (Bild 6) kann die Vorstufe optimal an den Eingangswiderstand der Endstufen angepaßt werden. Die notwendige Treiberleistung ist hierbei am geringsten, außerdem ist die erreichbare Leistungsverstärkung der Treiberstufe am größten. Obwohl der hierfür benötigte Übertrager nur eine sehr geringe Baugröße besitzt (EI 30 od. ä.) hat sich seine Verwendung nicht auf breiterer Ebene durchgesetzt.

Nachteilig ist vor allem, daß die beiden Ausgangswicklungen (wegen der notwendigen kleinen Streuinduktivität – siehe Abschnitt 1) nicht nacheinander gewickelt werden können, sondern mit zwei parallelen Drähten gleichzeitig gewickelt werden müssen (bifilare Wicklung).

Die thermische Stabilität der Endstufen kann hier nicht in der sonst üblichen Art erzwingen werden, bei der durch eine genügend hohe Gleichstromgegenkopplung die Arbeitspunkte der Endstufen stabil gehalten werden. Eine Gleichstromgegenkopplung über mehrere Stufen ist wegen der Übertragerkopplung nicht möglich; die Endstufe kann allein z. B. durch Emittterwiderstände nicht genügend stabilisiert werden, da sonst an diesen Emittterwiderständen zu viel Ausgangs- und auch Treiberleistung verlorengeht.

Die Stabilität der Arbeitspunkte kann hier nur durch eine Kompensation der Temperaturabhängigkeit der Basis-Emitterspannung mittels eines NTC-Widerstandes erreicht werden, wobei für jeden Endstufen-Transistor ein passender NTC-Widerstand nötig ist, der in gutem Wärmekontakt mit ihm stehen muß.

#### 3.3.2 Ansteuerung mit einer Phasenumkehrstufe

In dieser in Bild 7a gezeigten Stufe arbeitet der Treibertransistor für den „unteren“ Endtransistor als Emittterfolger,

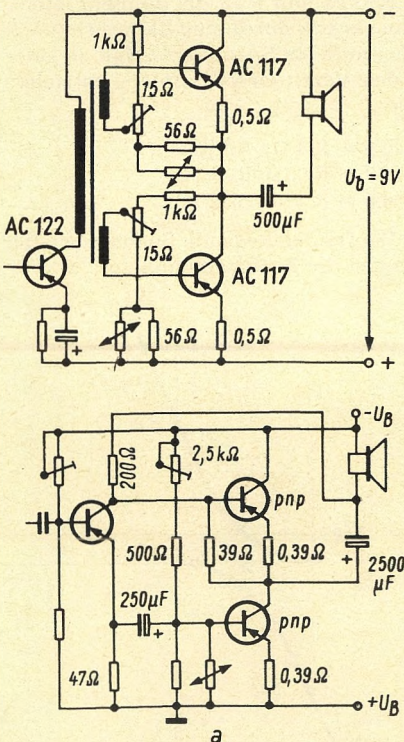


Bild 6. Ansteuerung mit Gegentaktübertrager

Bild 7a. Ansteuerung einer quasi-komplementären Endstufe mit einer Phasenumkehrstufe

während an seinem Kollektor eine um 180° phasengedrehte Spannung zur Ansteuerung des „oberen“ Endtransistors zur Verfügung steht.

Da die Steuerspannung (Basis-Emitterspannung) des oberen Endtransistors in Reihe mit der Kollektorwechselspannung des unteren Endtransistors liegt (dies ist gleichzeitig die Lautsprecher-Wechselspannung), muß auch auf die Kollektorwechselspannung des Treibertransistors die Lautsprecherwechselspannung „aufgestockt“ oder überlagert werden. Dies erreicht man, indem man den gleichstrommäßigen Außenwiderstand des Treibers nicht direkt an die Betriebsspannung, sondern über den Lautsprecher an die Betriebsspannung legt.

Die Bilder 7b und c machen diese Maßnahme deutlich. Nach Bild 7b ist eine negative Halbwelle an die Basis des Treibertransistors gelegt. Er zieht demzufolge einen großen Strom  $i_{C I}$ . Aufgrund des Spannungsabfalls an  $R_{ET}$  erhält T 2 eine negative Vorspannung, es fließt ein hoher Strom  $i_{C II}$ . Punkt C wird durch den Spannungsabfall an  $R_L$  auf ein gegen Punkt B positives Potential gebracht. Dadurch und durch den Spannungsabfall am Widerstand  $R_{CT}$  wird T 1 gesperrt. Gleichzeitig wird der Kondensator C aufgeladen.

Bei positiver Halbwelle an der Basis des Treibers (Bild 7c) wird  $i_{C I}$  fast Null. Die Basis des Transistors T 2 nimmt annähernd das Potential von Punkt A an, und der Transistor T 2 wird gesperrt. Da  $i_{C II} \approx 0$  ist, liegt die Basis des Transistors T 1, abgesehen von dem durch den Basisstrom von T 1 an  $R_{CT}$  erzeugten Spannungsabfall, auf dem Potential von Punkt C, d. h. der Transistor T 1 zieht einen hohen Strom, der aus der Ladung des Kondensators C gedeckt wird.

Wesentlich ist, daß durch den Anschluß von  $R_{CT}$  an Punkt C die Basisvorspannung für den Transistor T 1 sehr groß wird – trotz des von  $i_{B I}$  erzeugten Spannungsabfalls an  $R_{CT}$ . Würde der Widerstand  $R_{CT}$  an Punkt B angeschlossen, ergäbe sich eine beträchtliche Spannungsdifferenz zwischen Basis und Kollektor, und der Transistor T 1 könnte nicht voll angesteuert werden.

Natürlich kann man den gleichen Effekt – volle Durchsteuerbarkeit von T 1 – auch erreichen, wenn der Widerstand  $R_{CT}$  an eine höhere Speisespannung, als sie dem Punkt B entspricht, angeschlossen werden kann.

Die Arbeitspunktstabilisierung der Endstufen erfolgt durch einen NTC-Widerstand im Basiskreis des unteren Endtransistors, wodurch sein Kollektorstrom konstant gehalten wird.

Wegen der gleichstrommäßigen Reihenschaltung der beiden Endtransistoren sind ihre Kollektorströme zwangsläufig immer gleich, und so genügt es, beim oberen Endtransistor die Basisspannung konstant zu halten. Dies erfolgt wegen der Gleichstromkopplung zwischen Treiber- und Endstufe durch die Stromgegenkopplung des Treibertransistors.

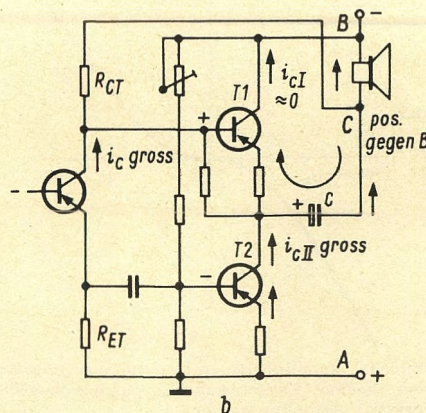


Bild 7b. Vereinfachte Darstellung gegenüber Bild 7a. Am Eingang des Treibers eine negative Halbwelle

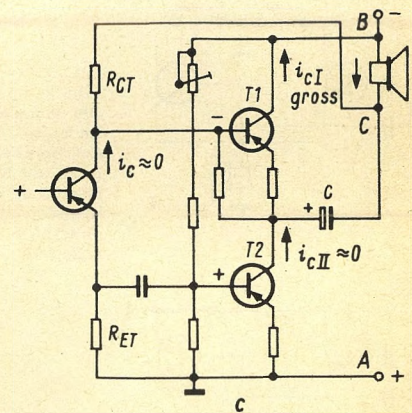


Bild 7c. Vereinfachte Darstellung gegenüber Bild 7a. Am Eingang des Treibers eine positive Halbwelle



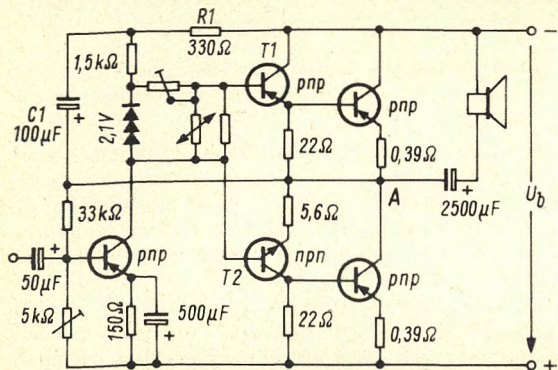


Bild 8. Ansteuerung mit komplementären Treibertransistoren

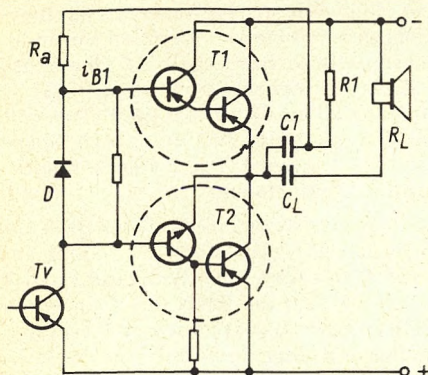


Bild 9. Vereinfachung von Bild 8, um die Aufstockung der Kollektorspannung des Treibers deutlich zu machen

### 3.3.3 Ansteuerung mit komplementären Treiber-Transistoren

Eine weitere Verbesserung – durch zusätzliche Linearisierung auch der Treiberstufe – erzielt man, indem man die Treiberstufe mit zwei komplementären Transistoren bestückt (Bild 8).

Wechselspannungsmäßig liegen die Basisanschlüsse der beiden Treibertransistoren parallel, jedoch arbeitet der eine in Emitterschaltung, der andere in Kollektorschaltung, wodurch sich ebenfalls eine Gegentakt-Ausgangsspannung ergibt. Ein weiterer Vorteil dieser Schaltung ist die Möglichkeit der Gleichstromkopplung beider Endtransistoren an die Treiberstufen.

Für die thermische Stabilität der Endstufen sorgt auch hier ein NTC-Widerstand zwischen den Basisanschlüssen der Treibertransistoren in Verbindung mit einer Gleichstromgegenkopplung vom Ausgang zur Basis des Vorstufentransistors.

Da für beide Treibertransistoren die notwendige Steuerungsspannung  $U_{St}$  zwischen Basis und dem Ausgang A liegen muß, ist es nötig, ebenso wie bei 3.2 die Ausgangsspannung des Punkt A über ein RC-Glied auf die Kollektorspannung des Vorstufen-Transistors aufzustocken.

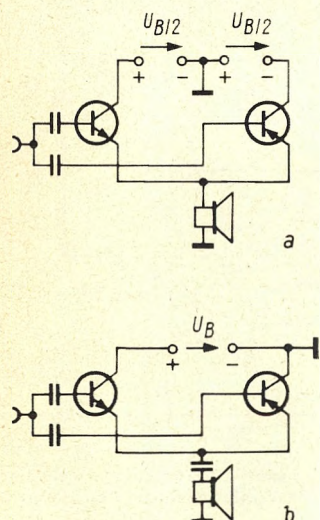


Bild 12. Die komplementäre Endstufe. a = Speisespannung mit Mittelanzapfung; b = Speisespannung ohne Mittelanzapfung

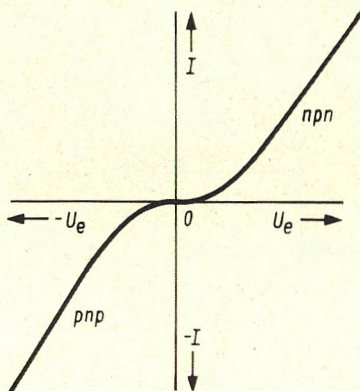


Bild 13. Kennlinienverlauf, wenn die Eingänge der beiden Endtransistoren gleichstrommäßig parallel geschaltet werden

Rechts: Bild 14. Verschiebung der Kennlinien gegeneinander, um den Kennlinienknick (Bild 13) zu vermeiden

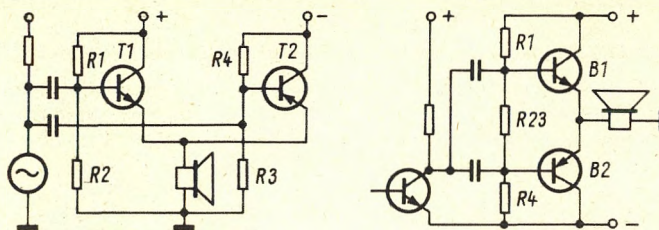
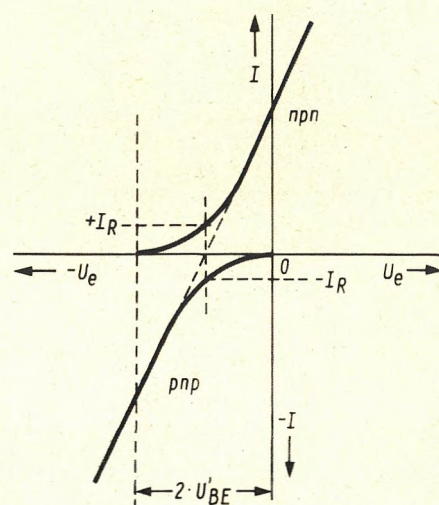


Bild 10. Vereinfachung von Bild 8 unter Verwendung der Wechselstromkopplung zur Darstellung der Vorspannungserzeugung für Endstufen-transistoren

Rechts: Bild 11. Die vereinfachte Spannungsteilerkette für die Erzeugung der Spannung zwischen Basis 1 und Basis 2

Die Schaltung ist in ihrer Wirkungsweise nicht auf den ersten Blick überschaubar; daher sei anhand von Detailbildern näher darauf eingegangen.

Vereinfacht man Bild 8, so erhält man Bild 9. Man erkennt jetzt leicht, daß für die Speisespannung des Vorstufentransistors die gleiche Bedingung wie in Abschnitt 3.2 für den Treibertransistor gilt. Wegen des Spannungsabfalls, den der Strom  $i_{B1}$  am Widerstand  $R_a$  erzeugt, muß diese Speisespannung größer als die der Endstufentransistoren sein. Deshalb ist auch hier der Hochpunkt von  $R_a$  über den Lautsprecher an die Batteriespannung gelegt. Ein Unterschied besteht nur darin, daß die Spannung nicht zwischen den Gliedern  $C_L$  und  $R_L$ , sondern an der dazu parallel liegenden Reihenschaltung  $C_1$ ,  $R_1$  abgegriffen wird.

Die Erzeugung der Basisvorspannung für die Endstufen-transistoren sei in gleicher Weise herausgezeichnet. Bild 10 geht von der übersichtlicheren Wechselstromkopplung aus. Die Steuerwechselspannung wird parallel den Transistoren T1 und T2 zugeführt. Jeder Transistor erhält seinen Basis-spannungsteiler: R1, R2 für T1 und R3, R4 für T2.

Wegen der Symmetrie der Transistoren und der Basis-spannungsteiler kann die Verbindung von R2 und R3 mit Masse fortfallen, und man kann die Widerstände R2 und R3 zu einem Widerstand R23 zusammenfassen (Bild 11). Man sieht ferner, daß beide Transistoren in Emittterfolgerschaltung arbeiten.

Bild 11 zeigt, daß am Widerstand R23 die doppelte Spannung  $U_{BE}$  steht. Man kann sie sich durch eine Batterie erzeugt denken. Man kann sie aber auch als Spannungsabfall an einer Diode – gespeist durch den Vorstufentransistor – entstehen lassen (Bild 9). Es ist also:

$$\begin{aligned} R_a \text{ in Bild 9} &\triangleq R_4 \text{ in Bild 11} \\ D \text{ in Bild 9} &\triangleq R_{23} \text{ in Bild 11} \\ T_v \text{ in Bild 9} &\triangleq R_1 \text{ in Bild 11} \end{aligned}$$

Der in Bild 8 parallel zu den Dioden liegende Spannungsteiler dient zum genauen Einstellen der Basisvorspannung.



## 4 Die komplementäre Endstufe

### 4.1 Beschreibung

Sie besteht im Prinzip aus zwei sowohl eingangs- wie auch ausgangsseitig parallel geschalteten Eintaktstufen in Kollektorschaltung. Durch die Verwendung von Transistoren mit unterschiedlichem Leitfähigkeitstyp (pnp- und npn-Transistoren) ergibt sich die gleiche Kennlinien-Linearisierung wie bei einer Gegentakt-Endstufe.

Da die beiden Transistoren unterschiedlich gepolte Betriebsspannungen benötigen, braucht man entweder eine Stromversorgung mit einer Mittelanzapfung (Bild 12a) oder, wenn keine Anzapfung vorhanden ist, kann man den Lastwiderstand über einen genügend großen Trennkondensator anschließen (Bild 12b).

Würde man die Eingänge der beiden Endtransistoren auch gleichstrommäßig direkt parallel schalten, so ergäbe sich eine Gesamtkennlinie gemäß Bild 13.

Um den Kennlinienknick in der Umgebung des Nullpunkts zu vermeiden, müssen beide Transistoren mit einem geringen Ruhestrom  $I_R$  betrieben werden, wozu eine Basis-Emittervorspannung  $U_{BE}$  nötig ist.

Läßt man z. B. die Kennlinie des pnp-Transistors unverändert, so muß die Kennlinie des npn-Transistors um  $2 \cdot U_{BE}$  nach links verschoben werden. Damit ergibt sich im Übergangsbereich ebenfalls ein praktisch linearer Verlauf der Gesamtkennlinie (Bild 14).

Dieses Verschieben der npn-Kennlinie erreicht man dadurch, daß die Basis des npn-Transistors eine zusätzliche Gleichspannung von  $2 \cdot U_{BE}$  erhält. Diese Gleichspannung gewinnt man an einer in Flußrichtung betriebenen Siliziumdiode im Kollektorkreis des Treibertransistors (Bild 15), an der eine vom Arbeitspunkt des Treibers weitgehend unabhängige Spannung von etwa 0,7 V abfällt.

Durch den Trimmwiderstand R2 kann der Ruhestrom der Endstufe auf den geforderten Wert von 5...10 mA eingestellt werden. Eine kapazitive Überbrückung ist wegen der Niederohmigkeit nicht nötig.

Ein geringer, nicht überbrückter Widerstand von 0,2...0,5  $\Omega$  in der Emitterschaltung eines jeden Endtransistors verbessert die Linearität der Kennlinien und dient gleichzeitig mit einem NTC-Widerstand zwischen den beiden Basisanschlüssen zur thermischen Stabilisierung des Arbeitspunktes.

### 4.2 Bedingung: niedriger Innenwiderstand der Endstufen

Der Innenwiderstand der Endstufen soll sehr gering sein, um z. B. unerwünschte Resonanzeffekte des Lautsprechers weitgehend zu dämpfen. Normale Emittterfolger haben Innenwiderstände in der Größenordnung von 0,1...1  $\Omega$  und sind somit für diesen Zweck hervorragend geeignet.

Es ist zu prüfen, ob die angewendeten Schaltungen die Betriebsbedingungen eines Emittterfolgers erfüllen. Auf den ersten Blick scheint das gegeben zu sein, denn die Transistoren arbeiten in Kollektorschaltung. Ihre Kollektoren liegen an der Speisespannungsquelle, also auf festem Potential. Normalerweise bezeichnet man eine solche Schaltung auch als Emittterfolger. Der Emittterfolger hat aber (Bild 16) noch ein zusätzliches Merkmal. Die Eingangsspannung ist gleich der Summe ( $U_{BE} + U_L$ ). Die Stufe ist stark gegengekoppelt und verkörpert einen Generator niedrigen Innenwiderstandes (siehe FtA Vs 72, Abschnitt C 4). Diese Eigenschaft besitzen die Endstufen also nur dann, wenn die Ansteuerspannung – wie in Bild 15 dargestellt – zwischen den beiden Basisanschlüssen einerseits und Masse andererseits liegt. Eine solche Schaltung hat aber – wie schon in Abschnitt 3.3.2 angedeutet – einen schwerwiegenden Nachteil.

Will man die Endstufen voll aussteuern, so muß – wie bei jedem Emittterfolger – die Ansteuerspannung mindestens so groß sein wie die Ausgangsspannung. Dies erfordert hier eine Ansteueramplitude von der Größe der Batteriespannung.

Am Außenwiderstand R1 (Bild 15) kann jedoch nur eine wesentlich kleinere Wechselspannung entstehen, erstens weil

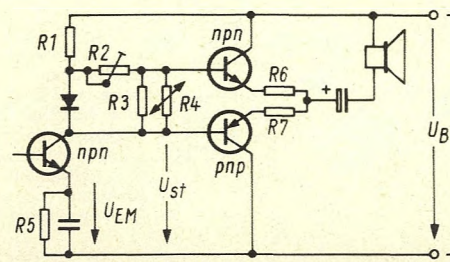


Bild 15. Schaltung für eine komplementäre Endstufe

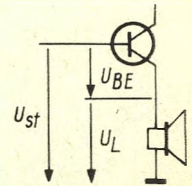


Bild 16. Emittterfolger. Die Steuerspannung ist gleich der Summe ( $U_{BE} + U_L$ ), also starke Gegengekopplung durch den Spannungsabfall am Lastwiderstand

die Restspannung des Treibertransistors und der Spannungsabfall am Emittterwiderstand R5 vom gesamten Spannungshub verlorengehen, zweitens zieht in einer positiven Halbwelle (die Basis des npn-Transistors soll dazu voll an der positiven Batteriespannung liegen) der obere npn-Transistor seinen maximalen Basisstrom und ruft am Widerstand R1 einen unerwünschten Spannungsabfall hervor. Dieser Spannungsabfall an R1, der selbst bei völlig gesperrtem Treibertransistor vorhanden ist, schränkt den maximal möglichen Aussteuerbereich noch weiter ein.

Abhilfe, d. h. eine vergrößerte Aussteuerspannung, ist nur dann möglich, wenn der Außenwiderstand R1 an eine höhere positive Batteriespannung gelegt wird als die Endstufen. Da dies auf praktische Schwierigkeiten stößt, wendet man den schon erwähnten Trick an: Man legt das „kalte“ Ende des Außenwiderstandes R1 nicht direkt an die Speisespannung, sondern über den Lautsprecher an die Speisespannung, so daß sich die Lautsprecher-Ausgangsspannung phasenrichtig der eigentlichen Ansteuerspannung überlagert.

In Bild 17a ist eine halbe Endstufe von Bild 7 herausgezeichnet und, der Übersichtlichkeit halber, Wechselstromkopplung benutzt. Man sieht, daß bei sinkendem Strom  $i_C$  die Spannung  $U_{BE}$  kleiner wird, daß sich aber gleichzeitig das Potential von Punkt E in negativer Richtung verschiebt. Daraus resultiert über den Widerstand R1 eine weitere Verkleinerung der Spannung  $U_{BE}$ .

Ist die Stromverstärkung der Endtransistoren sehr groß (= kleiner Basisstrom)<sup>1)</sup>, stellt sich somit eine nahezu 100%ige Spannungsrückkopplung ein, und der Innenwiderstand der Endstufe wird stark erhöht.

Man kann das auch, vereinfacht, wie folgt darstellen: Die eigentliche Ansteuerspannung, d. h. die Spannung am Widerstand R1, liegt zwischen Basis und Emittter des Endtransistors, d. h. nicht, wie in Bild 16 gezeichnet, an der Reihenschaltung aus Basis-Emittterstrecke und Lastwiderstand. Das bedeutet aber eine Arbeitsweise des Transistors wie in Emittterschaltung.

Zusätzlich hat diese Schaltweise noch folgenden Einfluß (Bild 17a): Betrachtet man den Steuergenerator als hochohmig, d. h. als Quelle konstanten Stromes  $i_C$ , dann ist die Spannung an der Steuerstrecke des Transistors nur vom Spannungsabfall, den  $i_C$  am Widerstand R1 erzeugt, abhängig. Das charakteristische Merkmal des Emittterfolgers ist nicht gegeben.

Betrachtet man dagegen den Steuergenerator als niederohmig, d. h. als Quelle konstanter Spannung  $U_G$  (Bild 17b), dann wird mit steigender Spannung am Lastwiderstand  $R_L$  die Spannung an der Steuerstrecke  $U_{BE}$  kleiner und umgekehrt. Die Stufe ist stark gegengekoppelt. Die für einen Emittterfolger geltende Bedingung ist erfüllt.

Im Prinzip kann bei Verwendung eines Transistors in der Steuerstufe diese als hochohmig bezeichnet werden. Dagegen kann bei starker Aussteuerung, z. B. wenn mit einem Transistor beide Endstufen angesteuert werden, der Innenwider-

<sup>1)</sup> Bei Endstufen mit höheren Leistungen wird oft jedem Endtransistor ein zusätzlicher Treibertransistor in der sogenannten Darlington-Schaltung vorgesetzt, wodurch die Stromverstärkung vom gemeinsamen Treiber bis zum Lautsprecher sehr groß wird.



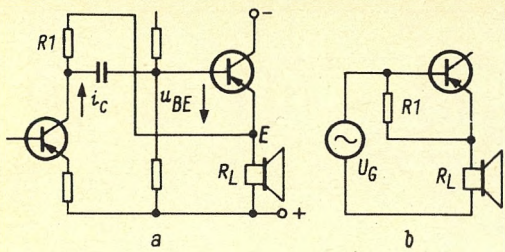


Bild 17. Der Einfluß des Spannungsabfalls an  $R_1$  auf die Basis-Emitter-Spannung. a = bei hochohmigem Signalgenerator (Treiberstufe), b = bei niederohmigem Signalgenerator

stand der Steuerstufe soweit sinken, daß man mehr in der Nähe des anderen Grenzfalles (Quelle konstanter Spannung) liegt.

In der Praxis sind jedoch die Verhältnisse nicht so kraß. Wegen des endlichen Basisstromes tritt ein nennenswerter Spannungsabfall am Außenwiderstand  $R_1$  auf, wodurch die den Innenwiderstand erhöhende Spannungsmittkopplung nur teilweise wirksam wird.

Zur weiteren Verringerung des Innenwiderstandes wird meist eine zusätzliche Spannungsgegenkopplung vom Ausgang über mehrere Stufen hinweg auf einen Vortransistor gegeben, doch hat diese schaltungsbedingte Innenwiderstandsverbesserung nichts mit dem eigentlichen Innenwiderstand der Endstufe allein zu tun.

### 4.3 Berechnung der Endstufe

Es gelten die gleichen Überlegungen, wie bei quasi-komplementären Endstufen.

### 4.4 Die Ansteuerung der Endstufe

Die komplementären Endstufen werden, wie schon in Abschnitt 4.1 erläutert, im Eintakt angesteuert, wobei wechselspannungsmäßig beide Basisanschlüsse parallel liegen.

Bei Transistoren für sehr hohe Ausgangsleistungen wird der notwendige Basisstrom sehr groß, so daß es praktisch unmöglich wird, den gesamten Basisstrom aus dem Kollektorkreis eines normalen Treibertransistors zu entnehmen. In diesen Fällen ist es üblich, vor jeden Endtransistor einen eigenen Emitterfolger zu schalten, wodurch die vom Treiber zu liefernden Basisströme um den Stromverstärkungsfaktor dieser Emitterfolger verringert werden.

Bei einer Gleichstromkopplung zwischen Treiber- und Endstufe geht der Spannungsabfall  $U_{EM}$  am RC-Glied in der Emitterleitung des Treibertransistors vom maximalen Aussteuerbereich verloren, da der „untere“ Endtransistor nur noch bis zur Spannung  $U_{EM}$  aufgesteuert werden kann (Bild 15). Deshalb wird der Emitterwiderstand so klein wie möglich gewählt und häufig sogar völlig weggelassen; dann muß aber die Stabilität des Treiberarbeitspunktes durch eine zusätzliche Spannungsgegenkopplung vom Verbindungspunkt der beiden Endstufen auf die Basis des Treibertransistors erfolgen.

### Ableitung der Gleichung 1 von Abschnitt 3.2

Berechnet wird die Verlustleistung für den unteren Transistor (Bild 18). Sie ist bestimmt durch:

$$u_{EC} \cdot i \text{ wobei } u_{EC} = u_{BC} + u_{EB} \approx u_{BC}$$

$u_{BC}$  = Kollektorspannung des Treibers.  $u_{BC \max} = +U_b$  („oberer“ Transistor völlig leitend).  $u_{BC \min} = U_{EM}$  (Treibertransistor völlig leitend).

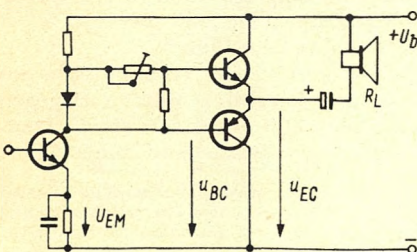


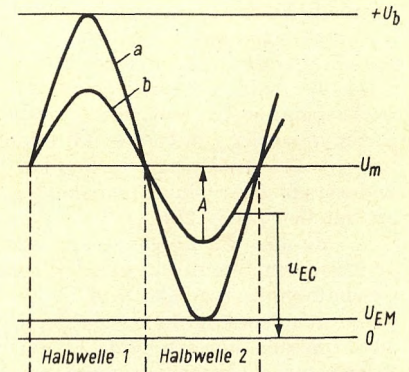
Bild 18. Schaltung zur Berechnung von  $P_{C \max}$

Bild 19 zeigt die Schwankung von  $u_{EC}$  bei Aussteuerung, a für volle, b für beliebige Aussteuerung.  $U_m$  = Mittelwert der Spannung zwischen  $U_b$  und  $U_{EM} = U_{EM} + \frac{U_b - U_{EM}}{2}$

Demzufolge ist:

$$u_{EC} = U_{EM} + \frac{U_b - U_{EM}}{2} \cdot A \cdot \sin x$$

Bild 19. Spannungsverlauf bei Aussteuerung der Schaltung nach Bild 18



denn es ist nur die Halbwelle 2 zu betrachten, in der Strom fließt und damit  $u_{EC} < U_m$  ist. Schließlich ist:

$$i = A \cdot \sin x / R_L$$

$$P_C = u_{EC} \cdot i = \left( U_{EM} + \frac{U_b - U_{EM}}{2} - A \cdot \sin x \right) \cdot \left( \frac{A \cdot \sin x}{R_L} \right)$$

$$P_C = \left( \frac{U_b}{2} + \frac{U_{EM}}{2} - A \cdot \sin x \right) \left( \frac{A \cdot \sin x}{R_L} \right)$$

$$P_C = \frac{1}{2\pi} \int_0^\pi \left( \frac{U_b}{2} + \frac{U_{EM}}{2} - A \cdot \sin x \right) \left( \frac{A \cdot \sin x}{R_L} \right) dx$$

$$P_C = \frac{A}{2\pi R_L} \int_0^\pi \left( \frac{U_b + U_{EM}}{2} \cdot \sin x - A \cdot \sin^2 x \right) dx \quad [\text{s. FtA Mth 21, Abschn. 1}]$$

$$P_C = \frac{A}{2\pi R_L} \left[ -\frac{U_b + U_{EM}}{2} \cos x - \frac{Ax}{2} + \frac{A}{4} \sin 2x \right]_0^\pi$$

$$P_C = \frac{A}{2\pi R_L} \left[ \frac{U_b + U_{EM}}{2} - \frac{A\pi}{2} + \frac{U_b + U_{EM}}{2} \right]$$

$$P_C = \frac{A (U_b + U_{EM})}{2\pi R_L} - \frac{A^2}{4 R_L}$$

Es ist nun nach  $A$  zu differenzieren, die Ableitung gleich Null zu setzen, um zu ermitteln, bei welcher Amplitude  $A$  die Größe  $P_C$  ein Maximum wird.

$$\frac{dP_C}{dA} = \frac{U_b + U_{EM}}{2\pi R_L} - \frac{2A}{4 R_L} = 0 = \frac{U_b + U_{EM}}{\pi} - A$$

$$A = \frac{U_b + U_{EM}}{\pi}$$

$$P_{C \max} = \frac{(U_b + U_{EM})^2}{2\pi^2 R_L} - \frac{(U_b + U_{EM})^2}{4\pi^2 R_L} = \frac{(U_b + U_{EM})^2}{4\pi^2 R_L}$$

(Für den oberen Transistor errechnet sich die gleiche Belastung.)

Die maximale Belastung ergibt sich bei etwa 64 % Aussteuerung, denn es gilt für  $U_{EM} \ll U_b$ :

$$A = U_b / \pi$$

$$A = 0,32 U_b \approx 64 \%$$

da nach Bild 19 100prozentige Aussteuerung bei  $A = 0,5 U_b$  erreicht wird.



# NORDMENDE electronics stellt vor: Digital-Voltmeter DIVO 3354 für Elektronik, Industrie, Labor, Forschung, Schulung und Service

Digitalanzeigende Meßgeräte eignen sich besonders für den Einsatz im Labor, Prüffeld und Service, wenn eine schnelle und genaue Meßwerterfassung gefordert wird und Schwankungen angezeigt werden sollen (Regel-, Betriebs- und Netzspannungsschwankungen), die Analog-Anzeigegeräte aufgrund ihrer Trägheit nur ungenau wiedergeben.

Mit dem DIVO 3354 steht dem Anwender ein Präzisions-Multimeter zur Verfügung, welches die gestellten Forderungen in hohem Maße erfüllt.

Die Meßgenauigkeit beträgt in den Gleichspannungsbereichen  $0,1\% \pm 1$  Digit und in den Wechselspannungsbereichen  $1\% \pm 1$  Digit bei einem Frequenzumfang von 20 Hz ... 150 kHz.

## Technische Daten

### Anzeigeumfang:

4.000 Digits Gleichspannung  
2.000 Digits Wechselspannung  
15 mm

### Ziffernhöhe:

### Gleichspannungsbereiche

0,000 ... 3,999 V  
00,00 ... 39,99 V  
000,0 ... 399,9 V  
0000 ... 1000 V  
max. zulässige Eingangsspannung:  
Fehlergrenzen:

### Auflösung

1 mV  
10 mV  
100 mV  
1 V  
1,2 kV

### Eingangswiderstand

$22,4 \text{ M}\Omega \pm 1\%$   
 $22,4 \text{ M}\Omega \pm 1\%$   
 $22,4 \text{ M}\Omega \pm 1\%$   
 $22,4 \text{ M}\Omega \pm 1\%$

0,1% vom Meßwert  $\pm 1$  Digit

### Wechselspannungsbereiche

0,000 ... 2,000 V  
00,00 ... 20,00 V  
000,0 ... 200,0 V  
0000 ... 1000 V  
max. zulässige Eingangsspannung:  
Fehlergrenzen:  
Nur im 2V-Bereich:

1 mV  
10 mV  
100 mV  
1 V  
1,2 kV

$3 \text{ M}\Omega \pm 1\%$   
 $1 \text{ M}\Omega \pm 1\%$   
 $1 \text{ M}\Omega \pm 1\%$   
 $1 \text{ M}\Omega \pm 1\%$

50 Hz bis 20 kHz 1% vom Endwert  $\pm 1$  Digit  
20 kHz bis 150 kHz 3% vom Endwert  $\pm 1$  Digit

### Widerstandsmessbereiche

0,000 ... 3,999 k $\Omega$   
00,00 ... 39,99 k $\Omega$   
000,0 ... 399,9 k $\Omega$   
0,000 ... 3,999 M $\Omega$   
00,00 ... 39,99 M $\Omega$   
Fehlergrenzen:

Auflösung  
1  $\Omega$   
10  $\Omega$   
100  $\Omega$   
1 k $\Omega$   
10 k $\Omega$

Meßstrom  
1 mA  
100  $\mu$ A  
10  $\mu$ A  
1  $\mu$ A  
100 nA

0,000 bis 399,9 k $\Omega$  1% vom Endwert  
399,9 k $\Omega$  bis 3,999 M $\Omega$  3% vom Endwert  
3,999 M $\Omega$  bis 39,99 M $\Omega$  5% vom Endwert

### Sonstiges:

Zulässige Umgebungstemperatur:  
Temperatureinfluß:  
Störspannungsunterdrückung:  
Polaritätsumschaltung:  
Bereichsumschaltung:  
Betriebsartenumschaltung:  
Meßfolge:

+ 10°C bis 40°C  
0,01%/°C  
60 dB mit eingeschalt. Filter  
automatisch mit Anzeige  $\pm$   
von Hand mit Kommazuordnung  
von Hand mit Anzeige  $\pm$ , ~,  $\Omega$   
2 Messungen/s

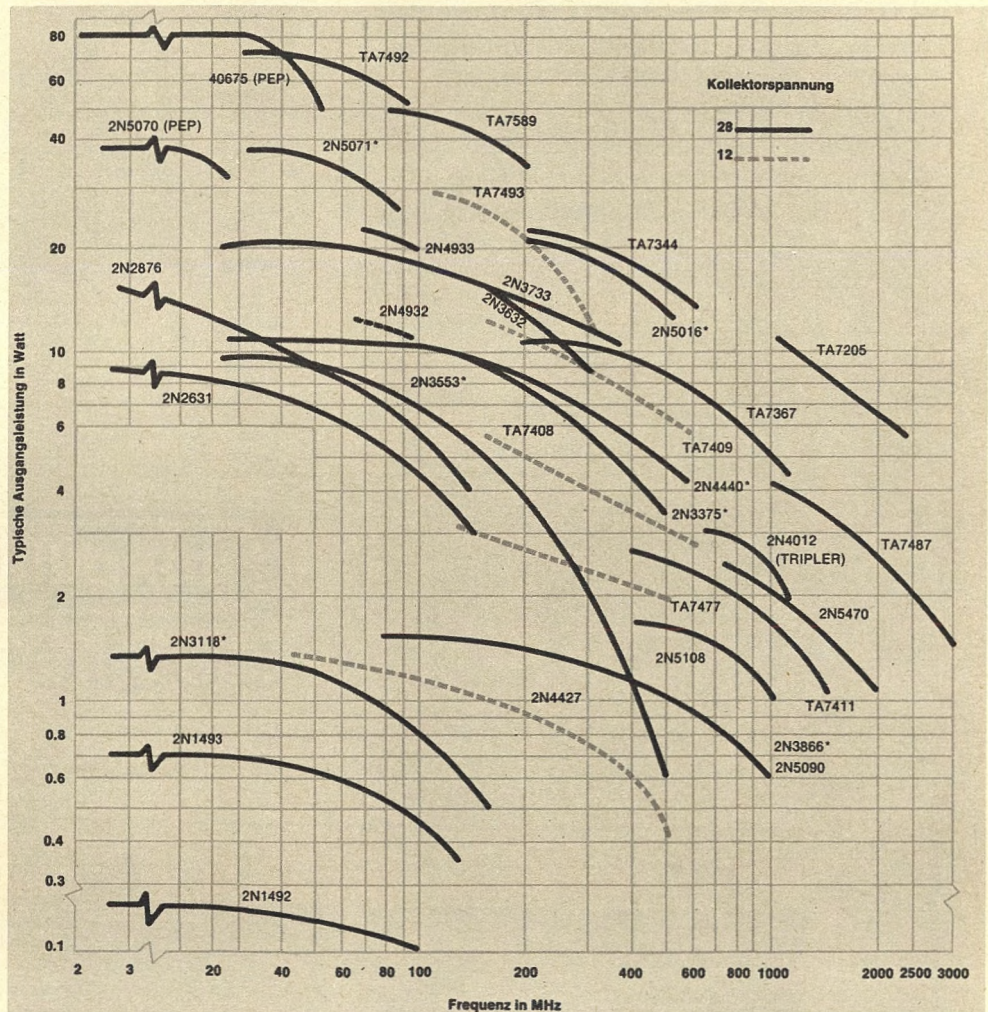
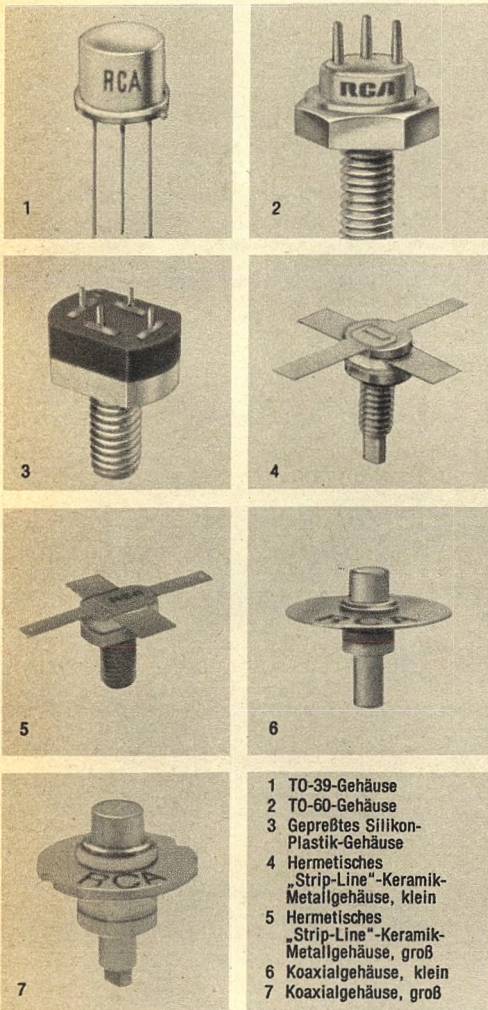


NORDDEUTSCHE MENDE RUNDFUNK KG  
28 BREMEN 44, POSTFACH 44 83 60



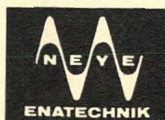
# RCA-HF-Leistungstransistoren für die vielfältigsten Anwendungsfälle in der HF- und Leistungselektronik

Mit Ausgangsleistungen bis zu 80 W und einem Frequenzbereich von 2 MHz bis über 3 GHz bieten die RCA-HF-Leistungstransistoren dem Entwicklungsingenieur die Vorzüge der erprobten „Overlay“-Technik von RCA.



**Wir stellen aus:**  
**ELEKTRONIK-ZENTRUM**  
Halle 12  
Stand 2451 - 2453

Ausführliches Informationsmaterial  
erhalten Sie  
auf Anfrage unter F 313/70



**BAUELEMENTE FÜR ELEKTRONIK, OPTOELEKTRONIK + NACHRICHTENTECHNIK**

ALFRED NEYE-ENATECHNIK · 2085 Quickborn-Hamburg · Schillerstr. 14 · Telefon Sammel-Nummer 0 41 06/40 22 · Telex 02-13 590  
1 Berlin 12 Tel. 34 54 65 | 3 Hannover-S. Tel. 86 48 58 | 62 Wiesbaden Tel. 3 93 86 | 7 Stuttgart 1 Tel. 24 25 35 | 8 München 2 Tel. 52 79 28





PREISGEKRÖNT  
IM  
AUTOREN-WETTBEWERB

# Rationalisierungseffekt 1200%

Von Paul Biehl

Ständig muß nach rationalen Arbeitsmethoden gesucht werden, nicht zuletzt, damit die Reparaturrechnungen in einem vertretbaren Verhältnis zu den heutigen Gerätepreisen stehen.

Am Beispiel der Horizontal-Endstufe wird eine Fehlersuchmethode beschrieben. Sie ist ebenso anwendbar bei Vertikal- und Tonausgangstransformatoren, Drosseln und allen anderen Induktivitäten, deren Resonanz unter 300 kHz liegt. Gegenüber der Methode Heinrichs<sup>1)</sup> bietet sie in der Zeilen-Endstufe den Vorteil, daß die Arbeiten am spannungslosen Gerät ausgeführt werden können. Außerdem ist schnell zu unterscheiden zwischen Fehlern im Zeilentransformator und in der äußeren Schaltung.

## Prinzip

Mit Hilfe eines Nf-Wobblers werden auf einem Sichtgerät die Eigenresonan-

<sup>1)</sup>Gerhard Heinrichs. Fernseh-Service, praktisch und rationell. Franzis-Service-Werkstattbuch. Franzis-Verlag, München.

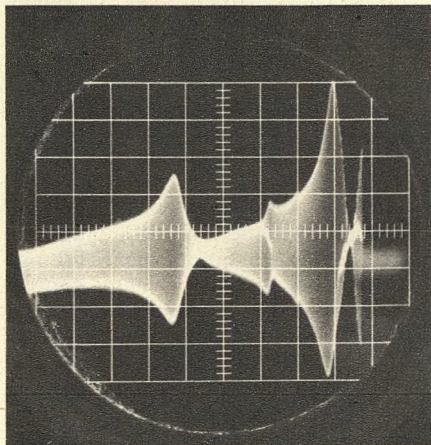


Bild 1. Resonanzkurve eines einwandfreien Zeilentransformators ohne Ablenkeinheit

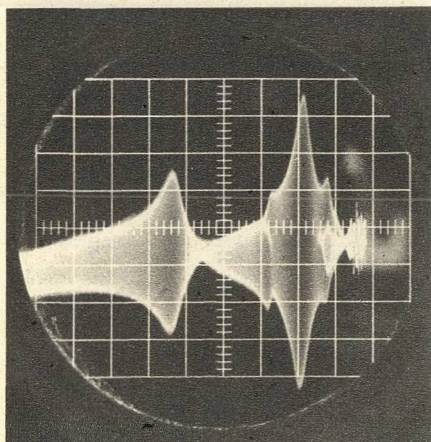


Bild 2. Resonanzkurve eines einwandfreien Zeilentransformators mit Ablenkeinheit

**Niedrige Reparaturkosten bei guter und schneller Ausführung der Arbeit sind die beste Empfehlung für Reparaturwerkstatt und Ladengeschäft. Die nachstehende Beschreibung der vom Autor selbst entwickelten Methode zur Rationalisierung im Service wurde in unserem Wettbewerb „Die FUNKSCHAU ruft die Autoren“ mit einem Preis ausgezeichnet.**

zen der Induktivität angezeigt und mit an einwandfreien Geräten ermittelten Sollkurven verglichen. Dabei genügt z. B. eine einzige Sollkurve der 110°-Technik für alle Fernsehgerätetypen.

Bild 1 zeigt die Sollkurve eines nicht eingebauten Zeilentransformators. Das gleiche Bild ergibt sich auch im Gerät, wenn der Stecker zur Ablenkeinheit gezogen wird. Vom rechten Schirmbildraster des Oszillografen aus gerechnet ist in 1,5 Teilstrichen Entfernung der Nulldurchgang der Wobelfrequenz zu erkennen. Einen halben Teilstrich links daneben – bei etwa 11 kHz – liegt die Eigenresonanz der Primärwicklung. Die Resonanzfrequenz der Hochspannungsspule von etwa 130 kHz erscheint 1,25 Teilstriche links von der Bildmitte.

In Bild 2 ist die Ablenkeinheit angeschlossen. Dadurch verschiebt sich die Eigenresonanz der Primärspule nach links auf etwa 40 kHz. Bei Bild 1 und 2 fällt die Kurve am linken Rand bei rund 300 kHz nach unten ab. Die unabgeschirmten Meßleitungen erzeugen über dem Wechselstrom-Widerstand des Boosterkondensators eine gewollte Brummspannung. Wie noch dargelegt wird, nutzt man sie zur Fehlerbestimmung am Boosterkondensator aus.

Die Masse des Wobblers und des Sichtgerätes ist mit dem Fernsehchassis verbunden, das heiße Ende der Prüfeinrichtung durch eine unabgeschirmte Leitung mit der Anode der Zeilen-Endröhre (Bild 3). Bei unterbrochenem Boosterkondensator erhöht sich die oben genannte Brummspannung, wie aus Bild 4 ersichtlich. Hat der Boosterkondensator hingegen Kurzschluß, ist das Oszillo-

gramm nach links völlig gradlinig (Bild 5).

Bild 6 zeigt das Oszillogramm bei einem Zeilentransformator mit Windungsschluß in der Hochspannungsspule. Die Resonanzkurve der Hochspannungsspule fehlt nun völlig, die Amplitude der Primärresonanz ist halbiert.

Durch die vorangegangenen Prüfungen konnten mit einem Blick Fehler der Hochspannungsspule und des Boosterkondensators lokalisiert werden. Wenn hingegen das Schirmbild der Primärwicklung nicht dem Bild 2 entspricht, ist der Stecker der Ablenkeinheit zu ziehen. Erscheint nun Bild 1, liegt der Fehler in

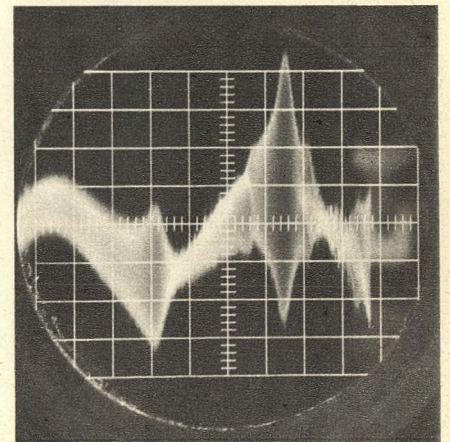


Bild 4. Resonanzkurve eines einwandfreien Zeilentransformators, Boosterkondensator ist unterbrochen

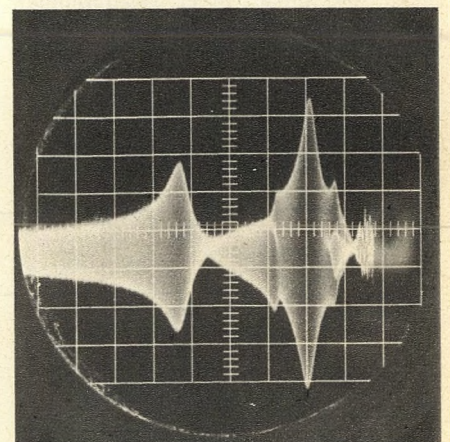


Bild 5. Resonanzkurve eines einwandfreien Zeilentransformators; Boosterkondensator hat Kurzschluß

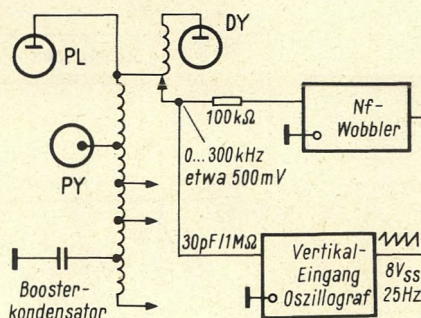


Bild 3. Blockschaltbild zur Aufnahme der Resonanzkurven gemäß Bild 1, 2, 4, 5, 6



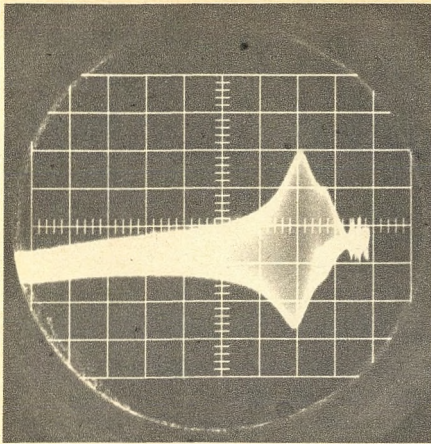


Bild 6. Resonanzkurve eines defekten Zeilentransformators; Schluß in der Hochspannungsspule

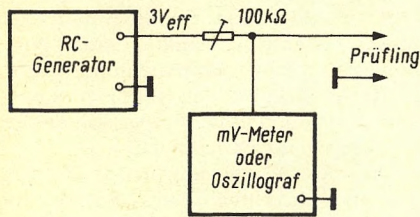


Bild 7. Resonanzprüfung mittels RC-Generator

der Ablenkeinheit. Falls jedoch das fehlerhafte Oszillogramm bestehen bleibt, werden nacheinander die vom Transformator abgehenden Hilfsleitungen (Phasenvergleich, Rücklaufaustastung usw.) und die zur Fassung des Ablenksteckers führenden Leitungen abgelötet. Erscheint dabei das Oszillogramm nach Bild 1, ist naturgemäß der Zeilentransformator in Ordnung, und der Fehler ist in der entsprechenden Stufe zu suchen. Als letzte Leitung wird die Zuführung zum Boosterkondensator abgelötet.

Bleibt das fehlerhafte Oszillogramm bis dahin bestehen, ist der Zeilentransformator eindeutig defekt. Stecktransformatoren werden unter Beobachtung des Oszillogramms gegen neue ausgetauscht. Falls nicht vorhanden, wird der verdächtige Transformator in abgezogenem Zustand nach Bild 1 geprüft. Ob ein neuer Stecktransformator bestellt werden muß oder ob der Fehler in der äußeren Schaltung liegt, ist auch hier sofort erkennbar. Beim Wiedereinbau neuer Zeilentransformatoren sollte das Anlöten der Leitungen ebenfalls unter

Beobachtung des Schirmbildes erfolgen. Fehlschlüsse, besonders bei Austauschtransformatoren mit undeutlicher Umbauanleitung, sind dann sofort festzustellen.

In einem Merkheft werden bei jeder geeigneten Gelegenheit an einwandfreien Geräten die Oszillogramme von Horizontal-Oszillatorschaltungen, Sperrschwinger-Transformatoren, Aufnahme-/Wiedergabe- und Löschköpfen usw. aufgenommen. Ebenfalls ist die Vertikalempfindlichkeit für einen voll ausgeschriebenen Bildschirm zu notieren.

Anschaulicher ist die gleichzeitige Darstellung der Soll- und Istkurven durch in das Prüfgerät eingebaute Normlinien (Zeilentransformator, Ablenkeinheit usw.). Die Anzeige erfolgt dann über einen Zweistrahloszillografen.

Wenn der Selbstbau eines Nf-Wobblers unrentabel erscheint, kann sich mit RC-Generator und Oszillograf oder Millivoltmeter behelfen (Bild 7 und 8). Dabei ist der Frequenzbereich durchzudrehen, und die Resonanzpunkte sind in Amplitude und Frequenz festzulegen.

Wenn früher für die Ermittlung schwieriger Fehler in der Horizontal-Endstufe eine halbe Stunde „verbraucht“ wurde, genügen jetzt dafür 2,5 Minuten: Rationalisierungseffekt 1200 %!

#### Vorschlag zum Selbstbau eines einfachen Nf-Wobblers

Für den Nf-Wobbler wurde das Prinzip des Schwebungssummers angewendet (Bild 9). Äußerst gute Entkopp-

lung der beiden Hf-Oszillatoren durch die Trennverstärker ist erforderlich. Andernfalls läßt sich infolge Mitziehens der Oszillatoren eine genügend niedrige Differenzfrequenz nicht erreichen. Ohne umfangreiche Vorversuche ist ein Printplattenaufbau kaum zu verwirklichen. Zur Einzelanfertigung empfiehlt sich konventioneller Aufbau auf Lötösenleisten in getrennten Kästchen für jede im Blockschaltbild gezeigte Stufe. Die Kästchen werden nebeneinander auf eine gemeinsame Metallplatte aufgeschraubt. Dadurch sind Verkopplungen durch schlechte oder zu lange Masseverbindungen ausgeschlossen. Ebenso wichtig ist eine gute Entkopplung der Speisenspannungen zwischen den einzelnen Stufen.

Die Arbeitsfrequenz des Oszillators (Bild 10) beträgt etwa 2,2 MHz. Der Einstellwiderstand (50 kΩ) dient zum Einstellen des Schwebungsnulls. Er wird über abgeschirmte Leitungen zur Frontplatte des Gerätes geführt. Der frequenzmodulierte Oszillator (Bild 11) ist ebenso aufgebaut. Der Siliziumgleichrichter BY 100 ermöglicht einen Hub von 300 kHz. Über die sehr geringe Koppelkapazität von 0,1 pF gelangen die Oszillatorfrequenzen zu den Trennverstärkern (Bild 12). Ihre Ausgänge sind parallel geschaltet und führen zur Mischdiode OA 91 (Bild 13). Die Differenzfrequenz wird nochmals verstärkt und über einen Widerstand von 100 kΩ dem Prüfobjekt und dem Sichtgerät zugeführt. Ein weiterer Parallelausgang kann vorgesehen werden, um die Ausgangsspannung dem zweiten Kanal des Sichtgerätes und einem Vergleichsnormals zuzu-

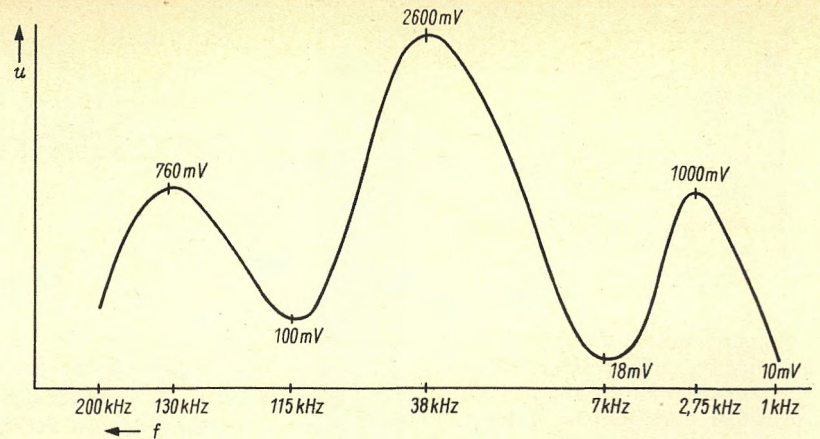


Bild 8. Resonanzkurve eines einwandfreien Zeilentransformators, aufgenommen gemäß Blockschaltung (Bild 7)

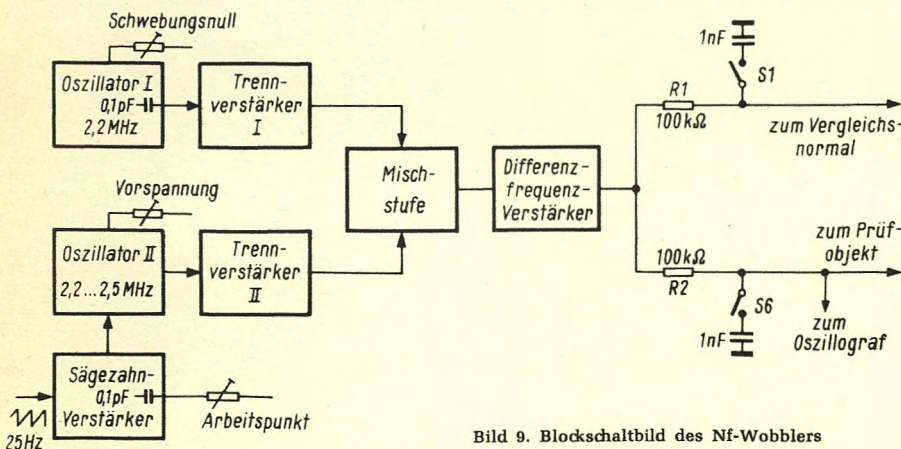


Bild 9. Blockschaltbild des Nf-Wobblers

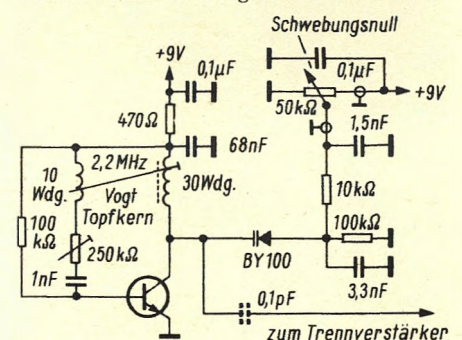


Bild 10. 2,2-MHz-Festoszillator (Oszillator I) zu Bild 9







# Fische als Mikrofon-Stars

„Er ist stumm wie ein Fisch“, sagt man von einem schweigsamen Menschen. Dabei sind Fische gar nicht stumm, wie die moderne Forschung unter Verwendung elektroakustischer Mittel feststellen konnte. Bei Fischen stellt meistens die Schwimmblase eine Schallquelle dar [1]. Sie wird durch plötzliche Muskelkontraktion erregt und erzeugt je nach Größe und Beschaffenheit verschiedene Töne. So gibt z. B. der Trommelfisch kurze trommelnde Laute, die Elritze dagegen leise quiekende Töne. Der Knurrhahn bringt über einen freischwingenden, einseitig verwachsenen Knochenansatz, der nach Art einer Maultrommel zum Schwingen angeregt wird, grunzende Laute hervor. Der australische Sängerfisch erregt eine membranartig in der Schwimmblase gespannte Zwischenwand. Da im Wasser akustisch günstige Anpassungsverhältnisse bestehen, genügen geringe Kräfte, um beträchtliche Reichweiten zu erzielen.

Die Gehörorgane arbeiten im Vergleich zum feinentwickelten menschlichen Ohr mit verhältnismäßig plumpen Mitteln. Trotzdem ist erstaunlich, was diese primitiven Organe zu leisten imstande sind. Aufgrund vieler sehr mühevoller Versuche wurde festgestellt, daß beispielsweise die Elritze einen Frequenzbereich von den tiefsten Tönen bis zu 6000 Hz wahrnehmen und dabei Tonhöhenunterschiede bis zur kleinen Terz feststellen kann. Der Zwergwels kommt sogar bis 13 000 Hz, eine Hörgrenze, die viele Menschen im mittleren Alter nicht mehr besitzen.

Fische erzeugen aber neben Schwimmblasengeräuschen auch Freßgeräusche [2]. Sie können aufgrund ihres typischen Charakters (kratzen und schaben) leicht von Schwimmblasengeräuschen unterschieden werden. Diese Geräusche lassen sich mit verhältnismäßig einfachen Amateurmitteln aufnehmen. Dazu wird ein normales dynamisches Mikrofon mit Kugelcharakteristik empfohlen. Es ist mit einer sehr dünnen Gummimembran vor Wasser zu schützen. Ebenso ist das Kabel, mit dem es ins Wasser

gehängt wird, durch einen Gummischlauch zusätzlich gegen Wassereintritt abzudichten. Gebraucht werden außerdem ein Vorverstärker, ein Tonbandgerät und viel Geduld und Zeit. Aufnahmen in einem Zimmeraquarium mit Zierfischen können zwar zur Vorübung dienen, jedoch sind die so aufgenommenen Geräusche außerordentlich stark von der Eigenresonanz des Beckens, des Schalldruckes, des Nachhalls, der Reflexion und der Interferenz in dem verhältnismäßig kleinen Wasserbehälter abhängig.

Wirklichkeitsgetreue Geräusche erhält man daher nur in einem Teich oder See, wo die Fische vom Ufer aus beobachtet werden können. Das Mikrofon wird in das Wasser gehängt (Bild 1) und dann Futter in das Wasser geworfen – kleine Stücke Brot, Würmer, Insekten. Man muß sich ganz still verhalten, damit die Fische in die Nähe des Mikrofons kommen. Jede Bewegung und jedes Geräusch

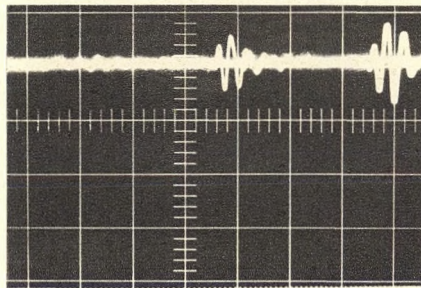


Bild 2. Oszillogramm der Freßgeräusche von Karpfen; unten am Rand eine auf demselben Tonband aufgezeichnete Vergleichsfrequenz

am Ufer sind unter Wasser wahrzunehmen und verschrecken die Fische. Wenn sich die Fische an das Mikrofon gewöhnt haben, wird regelmäßig gefüttert, wobei die Freßgeräusche aufgenommen werden. Das sind dann die ersten Unterwasseraufnahmen. Leider gibt es keine Möglichkeit, Fischgeräusche zu konzentrieren, wie beispielsweise bei der Vogelstimmenjagd mit dem Parabolspiegel. Die physikalischen Gesetze für die Schallausbreitung im Wasser sind andere als in der Luft.

Um die Unterwassergeräusche zu analysieren, sind ein Oszillograf, ein Nf-Tongenerator und eine Kamera notwendig. Das ist schon ein kleines bioakustisches Laboratorium. Vor dem Analysieren gibt man zweckmäßig zunächst einen genau definierten Pegelton auf das Tonband, damit der Schalldruck der Geräusche bestimmt werden kann. Bild 2 zeigt das Oszillogramm der Freßgeräusche von Karpfen. Ganz unten im Bild ist dazu die Tongenerator-Vergleichsfrequenz aufgezeichnet.

In einem weiteren Beitrag [1] gibt die Agfa Anregungen zum Bau eines Unterwasserlautsprechers, der sich auch als Mikrofon eignet. Die FUNKSCHAU berichtete darüber ausführlich in Heft 23, 1969, auf Seite 834. Dabei sei besonders auf den Druckausgleichsballon hinge-

wiesen, der verhindert, daß in größeren Tiefen der Wasserdruck die Membran eindrückt.

Eine elegantere Lösung für den Druckausgleichsballon beschrieb Gemperle bereits vor rund 20 Jahren [2]. Damals wurden Unterwassermikrofone und Unterwasserlautsprecher für den Meeresschafer Hans Hass in dieser Weise konstruiert. Hierbei ist der Ballon nach Bild 3 mit dem Schwingensystem zusammen in einem gemeinsamen Gehäuse untergebracht. Das Gerät ist dadurch robuster und hat weniger Strömungswiderstand. Natürlich muß die Kammer für den Ausgleichsballon durch Löcher an der Rückseite mit dem umgebenden Wasser in Verbindung stehen. Durchmesser und Länge dieser Wasserstößel gehen theoretisch sogar in die akustischen Eigenschaften des Systems ein, weil sie nicht nur den statischen Druckausgleich für die jeweilige Wassertiefe bewirken, sondern auch dynamisch die Schwingbewegung der Tauchspule dämpfen.

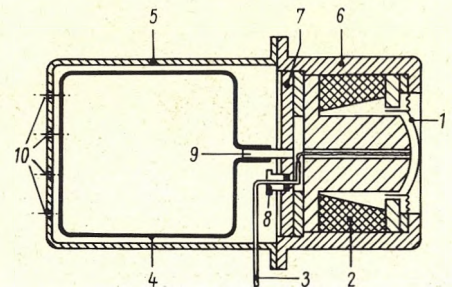


Bild 3. Für Dr. Hans Hass 1950 entwickeltes Unterwassermikrofon:

- 1 = tief abgestimmtes schwingendes System (Membran mit schallharter Kuppel und Tauchspule),
- 2 = Dauermagnet,
- 3 = Versorgungskabel,
- 4 = Ballon für statischen Druckausgleich,
- 5 = Gehäuse für Druckausgleichsballon,
- 6 = Gehäuse für das Antriebssystem,
- 7 = wasserdichte Zwischenwand,
- 8 = Stopfbuchse für das Kabel,
- 9 = Verbindungskanal vom Druckausgleichsballon in das Innere des Antriebssystems,
- 10 = Druckausgleichslöcher an der Rückseite des Gehäuses

Diese Einzelheiten sind jedoch für den Amateur unwesentlich. Er dürfte hochzufrieden sein, überhaupt Töne unter Wasser aufzunehmen. Selbstverständlich wird man das Tonbandgerät von einem Helfer im Boot oder an Land bedienen lassen, während der Taucher mit dem System und einem genügend langen Kabel unter Wasser auf Tonbandjagd geht. Bei Verwendung als Lautsprecher wird in der unter [3] genannten Arbeit berichtet, daß die Sporttaucher die Lautsprecherwiedergabe unter Wasser noch in gut 20 m Entfernung hören konnten.

Limann

## Literatur

- [1] Können Fische Walzer tanzen? – So wird ein Unterwasser-Lautsprecher gebastelt. Agfa-Magnetton-Illustrierte, Heft 27, Seite 2 und 3.
- [2] Gemperle (AKG): Unterwasserschalltechnik im Dienst moderner Forschung. Radiotechnik 1950, Heft 5, Seite 235, 5 Seiten, 6 Bilder.
- [3] Was ist unter Wasser zu hören? Agfa-Magnetton-Illustrierte, Heft 26, Seite 2.

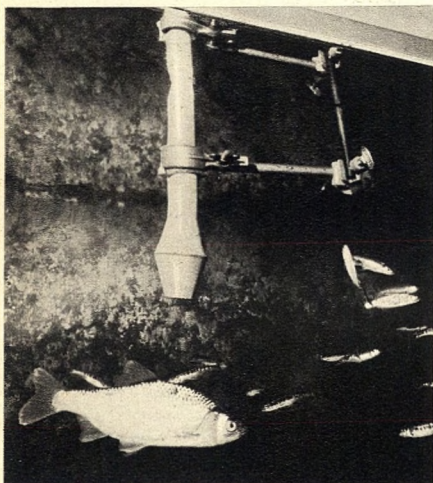


Bild 1. Fische werden mit einem wasserdicht abgeschlossenen dynamischen Mikrofon belauscht



# Neue Wege der elektronischen Bildgestaltung

Die großen fernsehtechnischen Entwicklungen haben mit dem Einzug des Farbfernsehens ihren vorläufigen Abschluß gefunden. Damit scheint die Zeit reif geworden, um sich intensiver mit den vielfältigen Möglichkeiten elektronischer Bildtechnik zu befassen. Schon lange konnte man interessante fernsehtechnische Experimente auf den Kanälen der dritten Fernsehprogramme beobachten. Gelegentlich beweisen jetzt auch die überregionalen Programme den Mut zum Experiment, vor allem in den Jugendprogrammen „Baff“ und „Beat-Club“. In der Sparte Fernsehspiel wurden erstmals bei „Rotmord“<sup>1)</sup> derartige optische Denaturierungen konsequent erprobt.

Bei all diesen Versuchen mit einer zeitgemäßen Bildsprache unsere Welt mit ihren Problemen darzustellen und zu interpretieren, kommt einem Gestaltungsparameter des Fernsehbildes eine besondere Bedeutung zu: der Gradation. Dieser Bildbegriff, der die Wiedergabe der Grauwerte bezeichnet, wurde bisher nur in seiner Primitivform erkannt. Er diente als Meßwert für eine originalgetreue Bildreproduktion. Jede Abweichung von seinem Einheitswert bezeichnet man als Gradationsverzerrung. Sie bedeutet eine Abweichung von der naturalistischen Wiedergabe des abzubildenden Objektes. Im Bild sind dann im Vergleich zu den entsprechenden Helligkeitswerten des Originals die Abstufungen der einzelnen Grauwerte unterschiedlich groß. Treibt man eine Verzerrung zu ihren Extremen, lösen sich die im Original klar vorhandenen Bildstrukturen beinahe auf. Das Bild erscheint völlig verfremdet. Eine spezielle Art von Gradationsänderung war dann bei „Rotmord“ auch das Charakteristikum der Bildgestaltung.

Autor Tankred Dorst und Regisseur Peter Zadek wollten in diesem Fernsehspiel „Rotmord“ vor allem das Verhalten des Intellektuellen in der Politik und in der Revolution zeigen. Symbolfigur in diesem Stück, das die Rätereublik in Bayern aus dem Jahre 1919 zum historischen Hintergrund hat, ist der Student Ernst Toller: Pazifist, Redner, Dramatiker, Schauspieler – aber kein Politiker. Das Stück ist kein Dokumentarspiel, welches einen politischen Vorgang aus der historischen Perspektive erzählt. Die

Im Vorjahr erregte das Fernsehspiel „Rotmord“ von Tankred Dorst, gesendet vom Westdeutschen Rundfunk, durch seine eigenwillige Regie und die harten, bewußt körnig gehaltenen Bilder beträchtliches Aufsehen vor allem auch bei technisch Interessierten. Dieses Fernsehspiel wurde u. a. wegen der grafischen Effekte und der verblüffenden Kameraeinstellungen mit einem Adolf-Grimme-Preis mit Gold ausgezeichnet. Hier berichtet der für die Bildgestaltung der Sendung Verantwortliche über die Absichten und über die Lösung der selbstgestellten Aufgabe.

Handlung soll stets neue Emotionen und Aggressionen beim Zuschauer erwecken, so daß er sich stets neu entscheiden muß, ob er dafür oder dagegen ist. Dieser ständige Entscheidungszwang sollte nicht durch die distanzierende Wirkung von historischen Realbildern gebrochen, sondern durch eine neue aggressive Bildsprache verstärkt werden.

Mit Trickverstärkern wurden viele Wochen vor Probenbeginn verschiedene Testreihen durchgeführt. Dabei wurde untersucht, welchen Einfluß der jeweilige Verfremdungseffekt auf charakteristische Großaufnahmen und Totalen des Fernsehspiels hat. Schließlich brachte eine Testreihe jenen Grad von Denaturierung, der uns für eine zeitgemäße, mit historischem Material dargelegte Problematik angemessen erschien. Bei dieser Versuchsreihe wurde der Kontrastumfang der Bilder durch einen Trickverstärker künstlich erhöht. Zusätzliches elektronisches Rauschen verursachte eine Grobkörnigkeit und damit eine Art Unsauberkeit des Bildeindrucks. Aus naturalistischen Fotos wurden bewegte Gra-

fiken. Weitere technische Überlegungen waren notwendig, um alte Dokumentarfilme und neu gedrehte Filme in gleicher Art wie die mit elektronischen Kameras aufgezeichneten Szenen zu verfremden. Auch hierbei erwies sich die Fernsehtechnik als ein äußerst formtolerantes Medium.

Das hierzu notwendige technische Verfahren zeigt die schematische Darstellung. Das normal ausgesteuerte Kamerabild wird in zwei getrennte Kanäle aufgeteilt. Den ersten Kanal läuft das Bild völlig unbeeinflusst durch. Im zweiten Kanal ist das Trickmischpult dazwischengeschaltet. Das normale Kamerabild wird in diesem Trickmischpult zu einem extrem kontrastreichen Schwarzweißbild verformt: Hierin werden alle Grauwerte ausgestanzt, für die hellen Grauwerte wird reines Bildweiß, für die dunklen Graustufen absolutes Bildschwarz eingesetzt. Die mittleren Graustufen jedoch geben dem Trickmischpult kein eindeutiges Signal mehr, ob es an ihrer Stelle Weiß oder Schwarz setzen soll. Daher kommt es in diesem Bereich zu



Bild 1. Gerd Baltus spielte den Studenten Ernst Toller. Das Bildschirmfoto zeigt die charakteristische Bildgestaltung. Aus normalen Kamerabildern wurden durch die elektronische Tricktechnik bewegte Grafiken

<sup>1)</sup> Nach dem Theaterstück „Toller“ von Tankred Dorst, Szenenbild: Wilfried Minks, Bildgestaltung: Roland Freyberger, Regie: Peter Zadek. Eine Produktion des Westdeutschen Rundfunks, gesendet am 21. 4. 69.



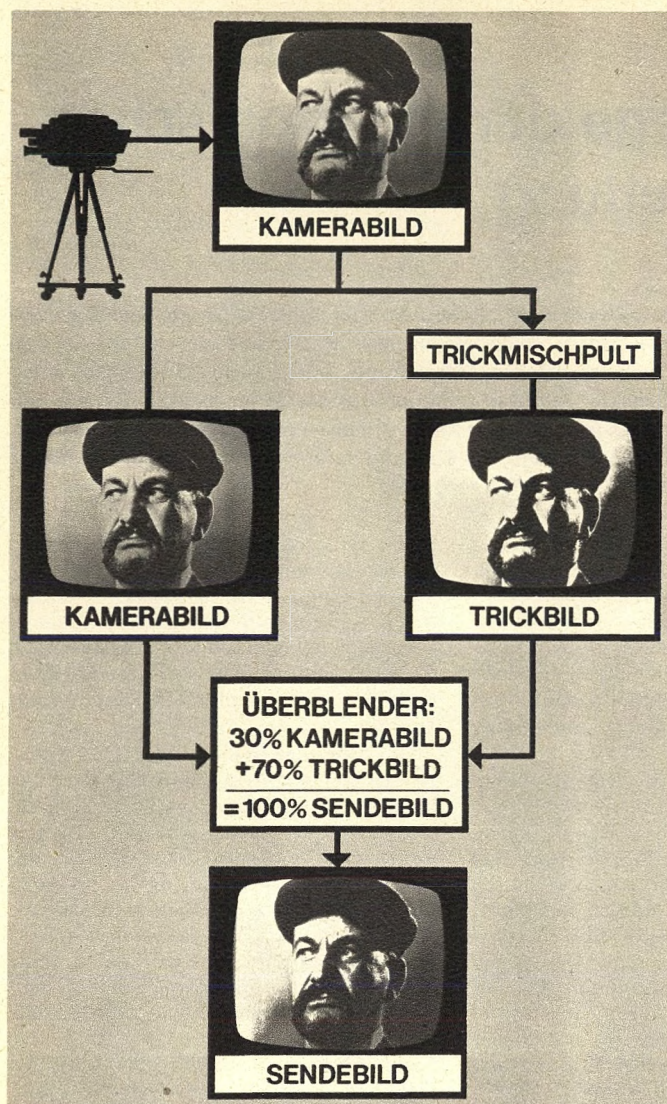
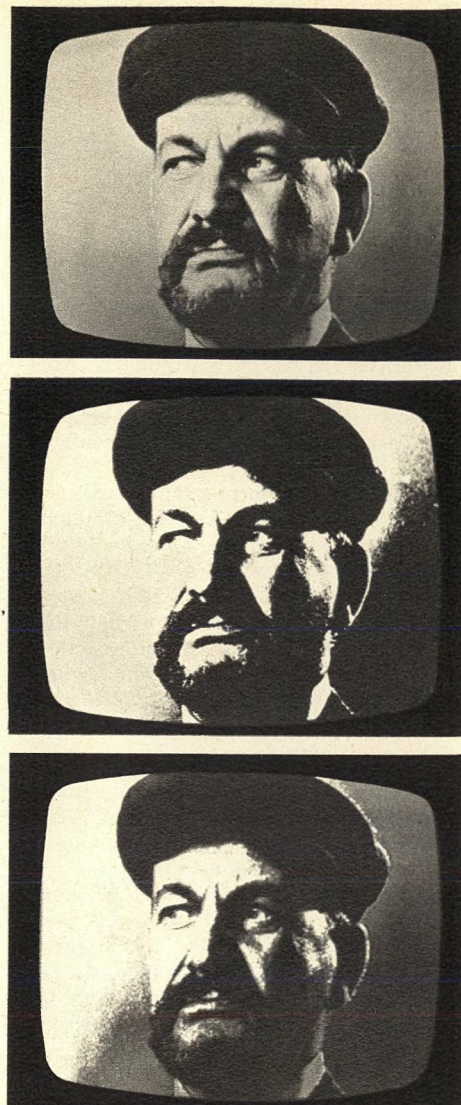


Bild 2. Schematische Darstellung des Grundprinzips der elektronischen Bildverfremdung (links). Die drei rechten Teilbilder zeigen nochmals vergrößert das Kamerabild (oben), das Trickbild (Mitte) und das Sendebild (unten)



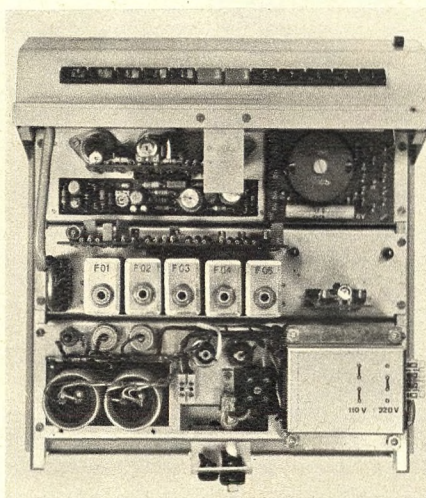
Oszillationsstellen, an denen weiße und schwarze Bildpunkte unregelmäßig und damit abweichend von der ursprünglichen Geometrie der Bildvorlage nebeneinander liegen. Dieses Oszillieren verursacht im Bild die Grobkörnigkeit und die Auflösung von harten Bildstrukturen. In einem Überblender werden die beiden Bildkanäle im Verhältnis von 30 % zu 70 % wieder addiert. Dadurch erhält das extrem harte Trickbild von 70 % vor allem in den helleren Stellen wieder eine weiche Zeichnung durch den 30 %igen Anteil des Normalbildes.

Ein relativ komplizierter technischer Vorgang ist also notwendig, um ein naturalistisches Bild zu verfremden. Betrachtet man diesen Vorgang vom informationstheoretischen Standpunkt aus, so bedeutet er eine Verringerung der zu übertragenden Bildinformation. Diese Begrenzung erbrachte aber die erstrebte optische Konzentration, die neue Akzente ins Bild setzte. Der Zuschauer wird dabei weniger sehen, dafür vielleicht besser verstehen. Solche Experimente sind notwendig, um einer Verflachung unserer Bildsprache entgegenzuwirken. Die Technik wird dabei in weit stärkerem Maße zur kreativen Mitarbeit aufgerufen als das früher der Fall war.

## Personenrufanlagen nach dem Baukastenprinzip

Auf Frequenzen zwischen 10 und 60 kHz bzw. 16 und 40 kHz arbeiten die drahtlosen Personenrufanlagen von Hasler, Bern. Als Rufempfänger dienen winzige Transistorgeräte, die nur 88,5 mm ×

45 mm × 13,5 mm „klein“ sind und ganze 62 Gramm wiegen. Von diesen Miniaturempfängern, die selektiv angerufen werden, gibt es zwei Ausführungen. Die eine strahlt nur einen Pfeifton ab und veranlaßt den Träger des Gerätes, sich vom nächsten Telefonanschluß bei der Fernsprechvermittlung zu melden, die andere erlaubt zusätzlich Sprachdurchsagen von der Zentrale aus. Als besonderen Vorteil nennt der Hersteller, daß seine Anlagen fast beliebig ausbaufähig sind. Es gibt als kleinste Sendereinheit eine 1-W-Ausführung für maximal 20 Personen (Bild), einen 10-W-Sender, an den 44 Schleifenverstärker für weitere Gebäudekomplexe anschließbar sind, Zusatzeinrichtungen für maximal 380 Teilnehmer und viele andere Besonderheiten. Eine sei wegen ihrer Originalität erwähnt: Oft werden an gelegentliche Mitarbeiter oder Gäste Empfänger ausgeliehen. Ein sogenannter Türrufsender löst den Rufton aus, sobald der Träger des Gerätes das Gelände verläßt und die Rückgabe vergessen hat.



1-W-Sender mit 20 Suchmöglichkeiten



# Schaltverstärker mit Fotowiderstand

Das Steuern des Fotowiderstandes geschieht mit einer kleinen und trägheitsarmen Glühlampe, die ihren Strom aus einer exakt arbeitenden Transistor-schaltstufe bezieht. Durch entsprechende Maßnahmen ist dafür gesorgt, daß die Lampe beim Ansteuern des Eingangs immer nur voll aufleuchtet, sonst jedoch völlig dunkel ist. Eingangsspannungsabhängige Zwischenwerte in der Helligkeit gibt es nicht, denn diese würden wiederum Zwischenwerte beim Fotowiderstand hervorrufen, was zu einem sich ständig ändernden Nf-Pegel führen würde. – Vier Beispiele sollen zeigen, wie mit dem Fotowiderstand Nf-Spannungen geschaltet werden können.

## Einschalten einer Nf-Spannung

Hier liegt der Fotowiderstand in Reihe mit einem Lautstärke-Einsteller (Bild 1). Wenn kein Signal am Schaltverstärker liegt, ist das Glühlämpchen dunkel und der Innenwiderstand des Fotowiderstandes über 10 M $\Omega$  groß. Die am Potentiometer (10 k $\Omega$ ) verbleibende Nf-Spannung ist unter ein Tausendstel der Nf-Eingangsspannung abgesunken. Leuchtet das Lämpchen auf, so stehen rund 90 % der Nf-Eingangsspannung am Potentiometer. Wegen des niederohmigen Lautstärke-Einstellers ist die Schaltung besonders für Transistorverstärker geeignet.

## Ausschalten einer Nf-Spannung

Hier liegt der Fotowiderstand parallel zum Lautstärkepotentiometer (Bild 2). Rv bildet zusammen mit R einen Spannungsteiler im Verhältnis 1 : 1. Am Potentiometer steht daher die halbe Nf-Spannung, wenn der Fotowiderstand unbeleuchtet ist. Durch Ansteuern des Schaltverstärkers sinkt der Innenwiderstand des Fotowiderstandes auf etwa 1 k $\Omega$  ab. Damit wird die Ausgangsspannung praktisch kurzgeschlossen. Auf-

Der nachstehend beschriebene Baustein eignet sich zum kontaktlosen Sperren bzw. Öffnen einer Verstärkerstufe oder auch zum Ein- und Ausschalten einer Nf-Spannung. Wir entnehmen diesen Beitrag dem RPB-Band 301/303 „Nf-Elektronik“. Statt eines Relais hat der Ausgangskreis einen Fotowiderstand, dessen Widerstandswert je nach Schaltzustand bei etwa 1000  $\Omega$  beziehungsweise 10 M $\Omega$  liegt.

grund der erforderlichen hochohmigen Widerstandswerte ist die Schaltung besonders für Röhrengeräte und für hochohmige Transistor-Eingangsstufen zu gebrauchen.

## Überblenden einer zweiten Nf-Spannung

Ein sehr häufiger Wunsch ist das automatische Einblenden einer zweiten Nf-Spannung in das laufende Programm, sei es, daß man mit dem Mikrofon in ein Musikstück eindringen oder aber in eine Sprachdarbietung leise Musik einblenden möchte. Das einzublendende Signal wird dann zum Steuern des Schaltverstärkers benutzt. Gleichzeitig wird dieselbe Nf-Spannung, in Bild 3 als Nf I bezeichnet, über den Fotowiderstand auf den Summenregler R 3 geleitet, an dem außerdem bereits die Signalspannung Nf II steht. Das Lautstärkeverhältnis beider Kanäle kann mit den Vorwiderständen R 1 und R 2 beliebig korrigiert werden. Ist die Signalspannung des Kanals Nf I sehr klein, so kann diese schon vorverstärkt am Vorverstärker abgenommen und dann über R 1 dem Fotowiderstand zugeführt werden (siehe gestrichelte Linie in der Skizze). Die Werte für R 1 bis R 3 sollen um 10 k $\Omega$  liegen, wodurch sich die Schaltung vorwiegend für Transistorgeräte eignet.

## Schalten von Gegentakt-Endstufen mit Sperrspannung

Soll beispielsweise eine röhrenbetriebene Nf-Endstufe (2  $\times$  EL 84 oder EL 34) automatisch geschaltet werden, empfiehlt sich eine Gitterspannungssteuerung. Wie Bild 4 zeigt, bekommen

beide Endröhren über den Widerstand R 3 eine hohe Sperrspannung; sie sperrt beide Röhren vollständig. Sobald ein Eingangssignal auf den Schaltverstärker trifft, bricht die Sperrspannung am Fotowiderstand zusammen, und die Endröhren arbeiten im normalen Arbeitspunkt.

## Arbeitsweise der Schaltung

Gleich am Eingang des Schaltverstärkers nach der Schaltung nach Bild 5 liegt eine Germaniumdiode D, die die vom Vorverstärker eintreffende Nf-Spannung gleichrichtet. An ihr entsteht eine positive Gleichspannung von der Größe der Nf-Wechselspannung. Der Transistor T 1 wird daher leitend und lädt den Elektrolytkondensator C auf einige Volt auf. Die Ladespannung an diesem Kondensator bleibt auch dann noch stehen, wenn kein Nf-Signal mehr an den Eingang gelangt. Das ist notwendig, um kleinere Sprechpausen zu überbrücken, ohne daß gleich ein Ansprechen der Schaltung erfolgt. Das Entladen geschieht ausschließlich über R 1 und das Potentiometer P. Der Entladestrom steuert die als Schmitt-Trigger geschalteten Transistoren T 2 und T 3. Obwohl die Triggerschaltung

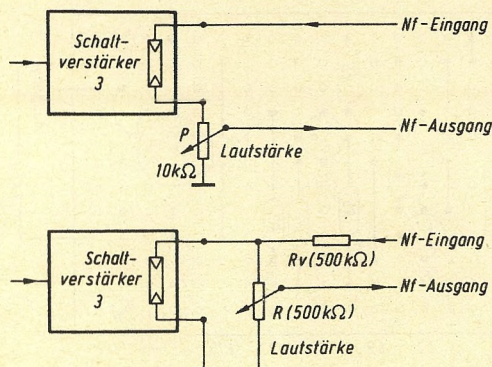


Bild 1. Einschalten einer Nf-Spannung

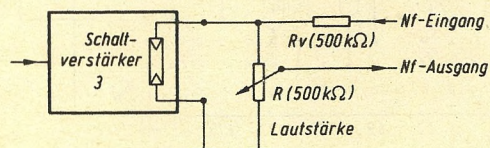


Bild 2. Ausschalten einer Nf-Spannung

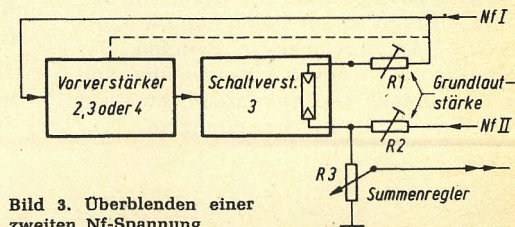


Bild 3. Überblenden einer zweiten Nf-Spannung

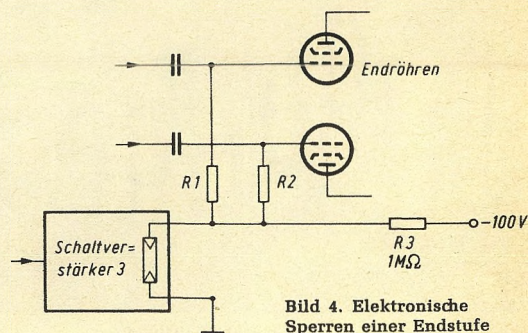


Bild 4. Elektronische Sperren einer Endstufe



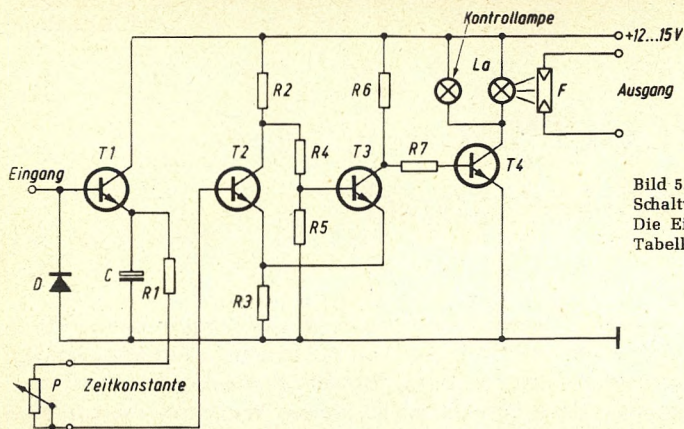


Bild 5. Schaltung des Schaltverstärker-Bausteines. Die Einzelteile nennt die Tabelle

weitgehend bekannt ist, soll die Wirkungsweise hier kurz erläutert werden.

Betrachten wir die beiden Transistoren zunächst einmal einzeln, so stellen wir fest, daß T 2 bei offener Basis völlig gesperrt ist, da er kein Steuersignal erhält. Dann steht an R 2 die volle Speisespannung. Der Transistor T 3 hingegen ist stark leitend, denn seine Basis ist über den Spannungsteiler R 4 und R 5 sehr positiv. Als Folge des großen Kollektorstromes im Transistor T 3 bricht die Spannung am Widerstand R 6 fast ganz zusammen. Der Kollektorstrom in T 3 ruft aber auch in R 3, dem gemeinsamen Emittterwiderstand, einen kleinen Spannungsabfall hervor. Deshalb kann die Spannung am Kollektor des Transistors T 3 nicht völlig zusammenbrechen, sondern sie hat mindestens die Größe der Emitterspannung + Spannungsabfall im Transistor selbst. In der Praxis liegt sie um 1 V.

Trifft nun auf die Basis des Transistors T 2 eine ausreichende Steuerspannung, etwa 1,6 V, so beginnt T 2 zu leiten. Die Spannung am Widerstand R 2 nimmt ab, womit auch die Basisspannung am Transistor T 3 zurückgeht. Weil sich jetzt der Kollektorstrom in T 3 verringert und dies einen kleineren Spannungsabfall am Widerstand R 3 bewirkt, wird auch der Emittter des Transistors T 2 weniger positiv. T 2 zieht daher noch mehr Kollektorstrom als zuvor. In diesem Zustand ist am Widerstand R 2 fast keine Spannung mehr vorhanden. Der Transistor T 3 sperrt zwangsläufig, und die Spannung am Widerstand R 6 steigt auf die volle Betriebsspannung an.

Das Umkippen des Schaltzustandes erfolgt durch die Emittterrückkopplung blitzschnell. Ebenso schnell kippen beide Stufen wieder in den Ausgangszustand zurück, wenn an der Basis des Transistors T 2 die Steuerspannung einen Mindestwert unterschreitet. Damit haben wir eine Schaltung, die nur zwei Schaltzustände unterscheidet, und die aus jeder beliebigen Eingangsspannung ein exaktes Schaltsignal formt.

Die eingangs beschriebene Stufe T 1 ist nun mit dem Schmitt-Trigger gekoppelt, und wir nehmen an, der Kondensator C sei auf einige Volt aufgeladen. Der Entladestrom über R 1 und P steuert den Trigger an und bewirkt ein Umkippen der beiden Stufen. Die dabei an R 6 auftretende hohe Spannung steuert den Schalttransistor T 4 voll durch. In seinem Kollektorkreis liegt das Glühlämpchen, das sofort hell brennt und den Fotowiderstand bestrahlt.

Nach einer gewissen Zeit hat sich der Kondensator C so weit entladen, daß die Steuerspannung am Transistor T 2 nicht mehr ausreicht, um den Trigger durchzusteuern. Die Stufen kippen in den Ausgangszustand zurück, der Transistor T 4 sperrt, und das Lämpchen geht sofort aus.

Die Zeit der Abfallverzögerung kann mit dem Potentiometer P zwischen 0,5 und 2,5 s eingestellt werden. Längere Zeiten sind durch Vergrößern des Kondensators C ohne weiteres möglich.

Den Aufbau der Schaltung und den Bestückungsplan zeigt Bild 6.

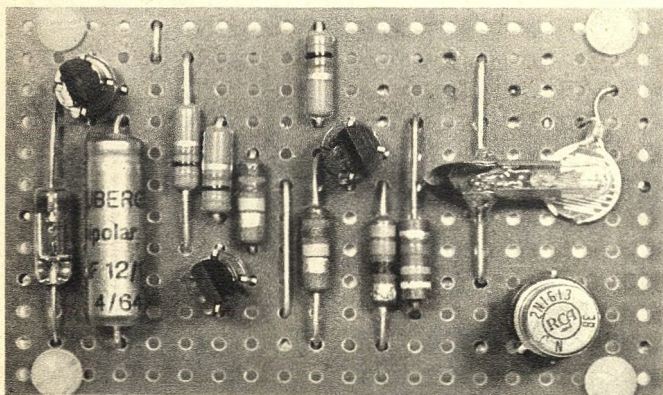


Bild 6. Aufbau des Schaltverstärker-Bausteines

## Stückliste und Lage der Bauteile

- 1 Vero-Board-Platte M 19
- 3 Transistorfassungen für TO 18, dreipolig
- 1 Transistorfassung für TO 5, dreipolig
- 1 Telefon-Stecklampe 12 V oder ähnlich
- 4 Kunststoffschrauben M 3 mit Mutter
- P = Potentiometer 25 kΩ lin.

## Widerstände (0,5 W)

R 1 = 1 kΩ	B 9 / L 7 - B 6 / L 7
R 2 = 1 kΩ	B 11 / L 6 - B 5 / L 6
R 3 = 56 Ω	B 2 / L 12 - B 7 / L 12
R 4 = 22 kΩ	B 5 / L 8 - B 8 / L 8
R 5 = 22 kΩ	B 8 / L 10 - B 2 / L 10
R 6 = 1 kΩ	B 9 / L 10 - B 12 / L 10
R 7 = 4,7 kΩ	B 9 / L 13 - B 3 / L 13

## Kondensatoren

C = 25 µF, 12/15 V B 2 / L 4 - B 9 / L 4 +

## Diode

D = OA 81 B 2 / L 2 - B 10 / L 2 +

## Transistoren

T 1 = BC 182,	C = B 11 / L 3,
T 2 = BC 182,	C = B 5 / L 7,
T 3 = BC 182,	C = B 9 / L 11,
T 4 = 2 N 1613,	C = B 4 / L 17,

B = B 10 / L 4,	E = B 9 / L 3
B = B 4 / L 8,	E = B 3 / L 7
B = B 8 / L 12,	E = B 7 / L 11
B = B 3 / L 18,	E = B 2 / L 17

Lampe = siehe oben

B 5 / L 15 - B 11 / L 15

Fotowiderstand = LDR 0,7

B 9 / L 18 - B 10 / L 19

Drahtverbindungen

B 11 / L 4 - B 12 / L 4  
B 3 / L 9 - B 7 / L 9

Leiterbahnunterbrechungen

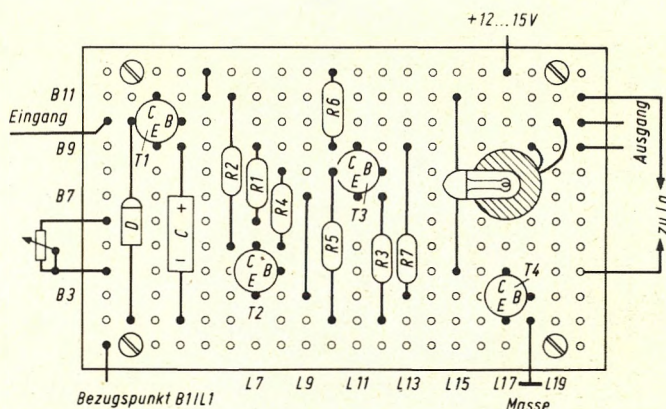
B 3 / L 11,	B 4 / L 11,	B 8 / L 14
B 9 / L 14,	B 9 / L 9,	B 10 / L 5
B 9 / L 17,	B 10 / L 17,	

Anschlüsse

+ 12 bis 15 V	B 12 / L 17
Masse	B 2 / L 18
Eingang	B 10 / L 1
Ausgang Fotowiderstand	B 9 / L 20 - B 10 / L 20
Regler, Zeitkonstante	B 4 / L 1 - B 6 / L 1
Kontrolllampe	B 4 / L 20 - B 11 / L 20

Besonderes

Ein einwandfreies Funktionieren des Gerätes ist nur bei lichtdicht geschlossenem Gehäuse gewährleistet.





Fehlerhafte Blauwiedergabe

An einem Farbfernsehgerät wurde folgender Fehler beanstandet: Bei der Wiedergabe eines Farbbildes fehlten die Blauanteile, während die Schwarzweißwiedergabe einwandfrei war. Das Gerät gab vom Farbbalken-Testbild nur den roten und grünen Farbbalken fehlerfrei wieder; hingegen zeigten sich bei allen Farben mit Blauanteil Verfälschungen. Der Fehler war daher im Pal-Decoder zu vermuten.

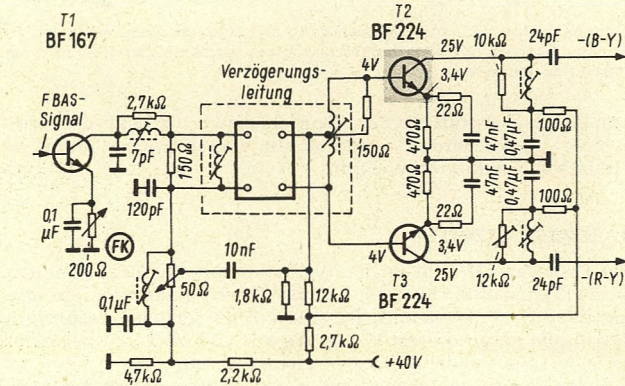
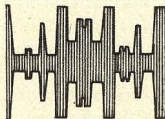


Bild 1. Der Transistor T 2 hatte einen Basis-Emitterschluß



◀ Bild 2. Fehlerhaftes Oszillogramm am Kollektor des Transistors T 2

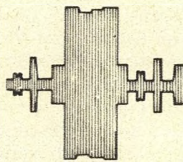


Bild 3. ▶ Fehlerhaftes Oszillogramm am Kollektor des Transistors T 3

Mit dem Oszillografen ließ sich feststellen, daß am Kollektor des Transistors T 2 (Bild 1) das  $F_B$ -Y-Signal (Bild 2) fehlte, während das  $\pm F_R$ -Y-Signal (Bild 3) am Kollektor des Transistors T 3 (BF 224) nur  $u_{ss} = 8,5\text{ V}$  anstelle von  $u_{ss} = 11\text{ V}$  betrug. Der Kollektor des Transistors T 2 hatte anstelle von 25 V eine Spannung von etwa 40 V; an Basis und Emmitter waren 1,2 V zu messen. Die Kollektorspannung des Transistors T 3 lag um 8 V höher als im Schaltbild angegeben.

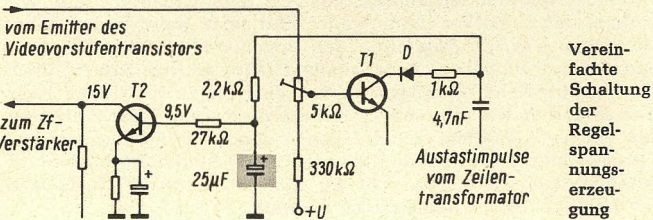
Als Ursache für den Fehler stellte sich ein Basis-Emitterschluß des Transistors T 2 heraus. Dieser Schluß setzte die gemeinsame Basisspannung für die Transistoren T 2 und T 3 herab, wodurch der Kollektorstrom des Transistors T 3 verringert wurde, was wiederum die um 8 V erhöhte Kollektorspannung hervorrief.

Rolf Wollenhaupt

Fehler in der Regelspannungserzeugung

Ein Farbfernsehgerät kam mit der Beanstandung in die Werkstatt: Helligkeit vorhanden, jedoch kein Bild, kein Ton und kein Rauschen auf dem Bildschirm. Beim Anschließen des Farbbalkengenerators an den Empfängereingang stellte sich wider Erwarten ein gutes kontrastreiches Farbbild ein, auch der Ton war einwandfrei. Als ich mit dem Dämpfungseinsteller des Generators das Eingangssignal etwas abschwächte, trat schlagartig der beschriebene Fehler auf.

Ohne Antennensignal überprüfte ich die Spannungen im Zf-Verstärker. Hier konnte ich an der Basis des ersten geregelten npn-Transistors eine Spannungsabweichung von den Herstellerangaben feststellen. Ohne Signalspannung sollten hier 15 V vorhanden sein, es waren aber 20 V. Mein Verdacht richtete sich nun auf die Regelspannungserzeugung (Bild). Diese arbeitet im Prinzip folgendermaßen: Vom Emmitter des Videovorstufentransistors wird ein posi-



Vereinfachte Schaltung der Regelspannungserzeugung

tives Leuchtdichtesignal an die Basis des ersten Regelspannungstransistors gebracht. Die Kollektorspannung dieses Transistors ist positiv gegenüber Masse und läuft bei ansteigendem Videosignal gegen null. Die Basisspannung des Transistors T 2 wird ebenfalls geringer und die Kollektorspannung positiver. Die ansteigende Spannung am Kollektor von T 2 bei steigender Empfangsfeldstärke wird zur Aufwärtsregelung an die Basis des ersten Zf-Transistors gebracht, dessen Ausgangswiderstand und somit auch seine Verstärkung abnehmen.

Ebenfalls ohne Signalspannung überprüfte ich die Betriebswerte an den Transistoren T 1 und T 2. Dabei stellte ich eine Basisspannung von nur 2 V an T 2 fest. Laut Schaltbild sollte diese Spannung ohne Sendersignal jedoch 9 V betragen. Zunächst verdächtigte ich den Transistor T 2, jedoch war die Basis-Emitterspannung von 0,6 V vorhanden. Als Fehlerquelle stellte sich schließlich der kleine Sieb-Elektrolytkondensator von 25  $\mu\text{F}$  in der Basisleitung von T 2 heraus, der einen Feinschluß besaß und die Basisspannung auf 2 V herabzog. Dieser defekte Elektrolytkondensator ließ die Kollektorspannung des Transistors T 2 und somit auch die Regelspannung ansteigen.

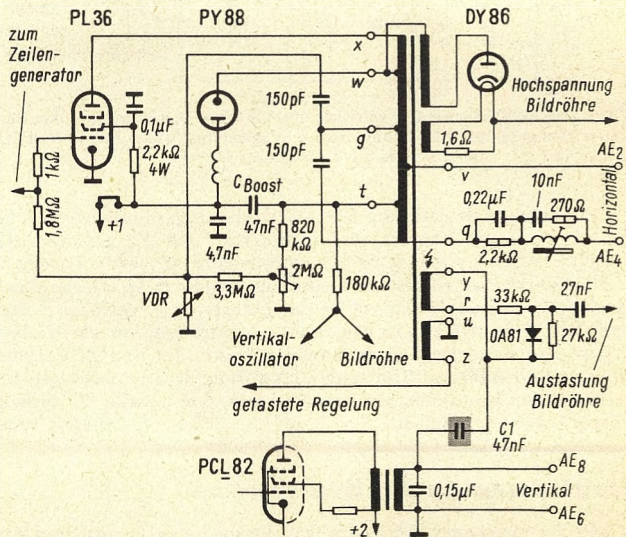
Klaus Kuntz

fernseh-service

Keine Hochspannung

Als Glühen des Anodenbleches der Röhre PY 88 äußerte sich ein Fehler in der Horizontal-Endstufe, der fehlende Hochspannung und somit auch fehlende Helligkeit zur Folge hatte. Da bei einer derartigen Erscheinung in sehr vielen Fällen der Boosterkondensator einen Schluß aufweist, untersuchte ich zunächst dieses Bauelement. Es ließ sich hier jedoch kein Fehler feststellen. Eine Messung ergab, daß ein niederohmiger Schluß zwischen der Primärwicklung des Zeilentransformators und Masse bestand. Im ersten Augenblick lag es nahe, einen Lagenschluß im Zeilentransformator zu vermuten, denn Punkt u lag ja an Masse (Bild).

Um jedoch jede Möglichkeit ausschließen zu können, daß der Zeilentransformator doch in Ordnung war, stellte ich anhand des Schaltbildes fest, ob ein Schluß zwischen der Horizontal- und der Vertikalablenkspule der Ablenkeinheit vorlag. Dies ermittelte ich,



Durch den Wicklungsschluß im Zeilentransformator zwischen q und y gelangte die Boosterspannung auf den Kondensator C 1 und zerstörte ihn, wodurch die Primärwicklung des Zeilentransformators auf Masse gelegt wurde

indem ich kurzerhand den Ablenkstecker zog, worauf der Masse-schluß im Zeilentransformator jedoch immer noch nicht verschwand. Bei dieser Überprüfung stellte ich fest, daß die Punkte y und r seltenerweise ebenfalls mit Masse in Verbindung standen. Ich verfolgte die Leitungen dieser Wicklung und konnte einen glatten Schluß des Kondensators C 1 ermitteln. Ich lötete ihn einseitig ab, worauf jeglicher Masseschluß verschwunden war. Nach dem Einschalten stellte ich fest, daß nicht der Zeilentransformator, sondern der genannte Bildaustastkondensator den Fehler hervorgerufen hatte. Die Tatsache, daß der defekte Kondensator erst vor kurzem bei einer Generalüberholung ausgewechselt und demzufolge neu

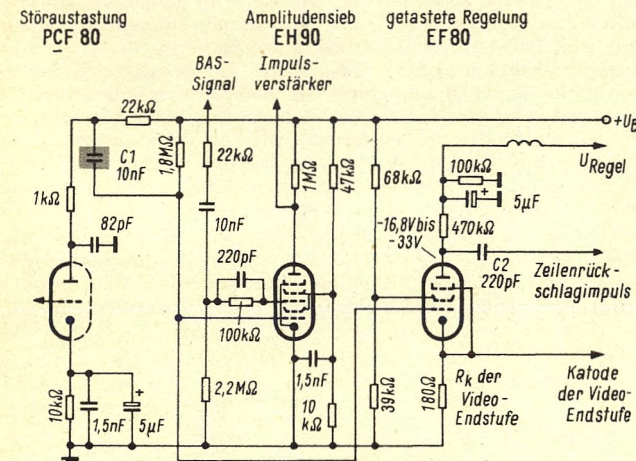


war, gab mir jedoch zu denken. Eine Messung bestätigte meine Vermutung, daß ein Schluß zwischen den Punkten y und q vorlag. Dadurch gelangte die volle Boosterspannung an den Bildaustastkondensator, die das für eine maximale Gleichspannung von 630 V ausgelegte Bauteil über längere Zeit hinaus nicht verkraftete. Da der vorhandene Wicklungsschluß nicht den geringsten Einfluß auf die Funktion der Zeilenendstufe hatte, wechselte ich den defekten Kondensator C 1 einfach gegen einen Kondensator mit Boosterspannungswerten aus.

Jürgen Woelke

## Bildinhalt und Ton fehlen

Aufgrund der Fehlerangabe vermutete ich einen Defekt im Bild-Zf-Verstärker oder – da das Gerät nur mit VHF ausgerüstet war – im Tuneroszillator. Da der Ton direkt nach dem Video-Gleichrichter ausgekoppelt wurde, konnte ein Fehler im Video-Verstärker ausgeschlossen werden. Nachdem das Auswechseln der betreffenden Röhren nicht zur Beseitigung des Fehlers führte, führte ich Spannungsmessungen im Zf-Verstärker durch. Hierbei stellte sich heraus, daß die erste Zf-Röhre EF 85 durch eine hohe negative Spannung am Steuergitter derart stark zugeregt war, daß in der Röhre kein Strom mehr fließen konnte, daß die Anoden- und Schirmgitterspannung also gleich der Versorgungsspannung waren. Das Steuergitter dieser geregelten Zf-Stufe verfolgte ich nun bis zur Anode der getasteten Regelröhre EF 80 (Bild), wo eine mit 50 V zu hohe negative Spannung lag. Folglich floß über den Ladekondensator C 2 und durch die Röhre ein relativ hoher Strom, der von einer Arbeitspunktverlagerung der Röhre herrühren mußte.



Über den Kondensator C 1 gelangte eine positive Spannung auf das Steuergitter der getasteten Regelung, was zur Erzeugung einer hohen Regelspannung und zur Sperrung des Zf-Verstärkers führte

Ich verfolgte deshalb die Steuergitterleitung, die theoretisch hätte an Masse liegen können, und stellte fest, daß die getastete Regelung über den Kondensator C 1 störausgetastet wurde. Dieser Kondensator wies einen glatten Schluß auf, wodurch eine hohe positive Spannung auf das Steuergitter der getasteten Regelröhre gelangte und den Arbeitspunkt zu hohen Anodenströmen hin verschob. Das hatte eine hohe Regelspannung zur Folge, die den Zf-Verstärker sperrte und Bild und Ton vom Video-Demodulator fernhielt. Nachdem ich den Kondensator erneuert hatte, war wieder ein einwandfreier Empfang möglich.

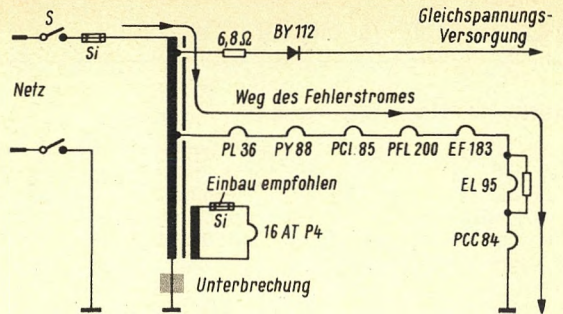
Jürgen Woelke

## Heizfadenbruch der Bildröhre

Mit der sinkenden Röhrenzahl in Fernsehempfängern findet man verschiedentlich auch wieder einen Transformator im Netzteil. In der Regel versorgt der Transformator (in Sparschaltung) über einen Abgriff die Heizfäden der in Reihe geschalteten Röhren und über eine besondere Wicklung die Bildröhre.

Diese, auf den ersten Blick sehr sicher wirkende Schaltung, birgt jedoch Gefahren für die Bildröhre. Wird nämlich die Erdverbindung der Primärwicklung unterbrochen – und das ist wegen der vielfach verwendeten Steckverbindungen gar nicht so selten – entsteht wegen des über den Transformator bis zur Anzapfung und die Heizkette weiterfließenden Primärstromes in der Heizwicklung der Bildröhre eine u. U. wesentlich überhöhte Spannung, die zur Beschädigung des Heizfadens führen kann. Äußerst unangenehm ist hierbei, daß der Fehler – bevor nicht ein Heizfadenbruch eingetreten ist – kaum erkannt wird, da das Gerät betriebsfähig bleibt.

Bei Heizfadenbrüchen der Bildröhre in Geräten mit Netztransformator sollte daher stets die Heizspannung vor dem Einbau einer



Um die Bildröhre vor einer Beschädigung des Heizfadens zu schützen, ist bei vielen Geräten mit Netztransformator der nachträgliche Einbau einer Sicherung zu empfehlen

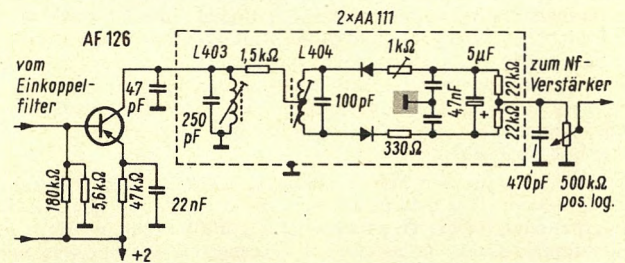
neuen Röhre überprüft werden. Empfehlenswert ist auch der Nachbau einer – bei neueren Geräten bereits vorhandenen – Sicherung im Heizkreis der Bildröhre (Bild).

L. Kern

## Ton leicht verzerrt

Ein Fernsehgerät kam in die Werkstatt mit der Beanstandung, daß die Tonqualität, speziell bei der Übertragung von Sprache, sehr schlecht sei. Tatsächlich fiel mir bei der ersten Überprüfung auf, daß alle gesprochenen Worte die mit „S“ oder „Z“ begannen oder endeten nur undeutlich zu verstehen waren.

Um den Fehler zu lokalisieren, speiste ich zunächst am Lautstärkeinsteller ein Nf-Signal ein. Wie auf einem Oszillographenschirm zu erkennen war, erwies sich die Wiedergabe des Ton-Nf-Verstärkers als einwandfrei. Nun untersuchte ich den mit einem Transistor AF 126 bestückten Ton-Zf-Verstärker (Bild). Ich speiste am Gitter 1 der Video-Endröhre PCL 84 ein 30 % amplitudenmoduliertes 5,5-MHz-Signal ein und überprüfte mit einem Röhrenvoltmeter den Abgleich. Hier zeigte sich, daß die AM-Unterdrückung nicht optimal arbeitete, denn durch Verändern des Einstellers P ließ sich die Fehlererscheinung unter Einbuße an Lautstärke kompensieren. Ich vermutete eine der beiden Ratiodioden als Fehlerquelle (AA 111).



Durch eine fehlende Masseverbindung im Ratiodetektor wurde der Ton nur noch verzerrt wiedergegeben

Beim Hantieren an der Kappe des Ratiofilters verschwand der Fehler jedoch plötzlich und ließ sich erst durch starkes Bewegen der Filterplatine, die durch die Hauptlötplatine hindurchgesteckt und verlötet war, wieder herstellen. Damit war der Fehler gefunden: Eine Leiterbahn der Ratiofilterplatine wies einen Haarriß auf und zwar, just an der unsichtbaren Schnittstelle zwischen Filter- und Hauptplatine. Dadurch war eine Masseverbindung zu einem „Kondensator“ geworden und hatte die Eigenschaften des Filters verändert. Ich lötete alle Leiterbahnen nach, stellte mit dem Potentiometer wieder AM-Minimum ein. Danach arbeitete das Gerät wieder einwandfrei.

Wolfhart Walter

## Bitte an unsere Mitarbeiter

die in den Service-Spalten auf diesen Seiten ihre Erfahrungen den FUNKSCHAU-Lesern berichten:

Manuskripte müssen keine „Schön-Schreibe-Arbeiten“ sein, wir wissen, daß Praktiker dafür weder Zeit noch Ruhe finden. Aber sie sollten leserlich sein. Bitte den Bogen nur einseitig beschreiben und mit doppeltem Zeilenabstand (auch bei handschriftlichem Text entsprechend Platz lassen). Auf dem ersten Blatt oben links Namen und vollständige Adresse nicht vergessen. – Für Zeichnungen genügen deutliche Handskizzen, jedoch nicht innerhalb des Textes, sondern ebenso wie die zugehörigen Bildunterschriften auf besonderen Blättern. Anschrift für die Einsendungen: **Redaktion der FUNKSCHAU, 8 München 37, Postfach.**



# Einführung in die Impulstechnik

## 4. Teil

In der letzten Folge dieser Reihe, die in der FUNKSCHAU 1970, Heft 6, Seite 187, erschien, begannen wir mit den Erläuterungen über das Impulsverhalten von passiven Bauelementen. Diese Ausführungen setzen wir nachstehend fort.

### 3.5 RC-Schaltung (Fortsetzung)

Die Kondensatorsspannung  $U_{C1}$  steigt in der Zeit  $t_1 = 1$  s auf den Wert

$$U_{C1} = \frac{Q_1}{C} = \frac{10^{-2} \text{ A} \cdot \text{s}}{10^{-4} \text{ A} \cdot \text{s}} = 10^2 \text{ V} = \underline{100 \text{ V}}$$

Die für den Fortgang der Ladung wirksame Spannung ist jetzt kleiner als im ersten Zeitabschnitt. Sie liegt am Widerstand  $R$  und beträgt

$$U_{R2} = U - U_C = 1000 \text{ V} - 100 \text{ V} = \underline{900 \text{ V}}$$

Jetzt fließt auch ein kleinerer Ladestrom:

$$I_2 = \frac{U_{R2}}{R} = \frac{900 \text{ V}}{100 \cdot 10^3 \Omega} = 9 \cdot 10^{-3} \text{ A} = \underline{9 \text{ mA}}$$

Unter der Voraussetzung, daß dieser Ladestrom während der zweiten Sekunde gleichbleibt, erhöht sich die Ladung um den Betrag

$$\Delta Q_2 = 9 \cdot 10^{-3} \text{ A} \cdot 1 \text{ s} = \underline{9 \cdot 10^{-3} \text{ As}}$$

Die Kondensatorspannung steigt deshalb um den Betrag

$$\Delta U_{C2} = \frac{\Delta Q_2}{C} = \frac{9 \cdot 10^{-3} \text{ A} \cdot \text{s}}{10^{-4} \text{ F}} = \underline{90 \text{ V}}$$

Die Kondensatorspannung ist im ersten Zeitabschnitt von 0 V auf 100 V angestiegen. Im zweiten Zeitabschnitt kommen weitere 90 V hinzu. Am Ende der zweiten Sekunde erreicht der Kondensator deshalb die Spannung  $U_C = 100 \text{ V} + 90 \text{ V} = 190 \text{ V}$ . Die wirksame Ladespannung am Widerstand hat sich im Verlauf von 2 Sekunden um 190 V auf 810 V verringert. Der für die dritte Sekunde gleichbleibend angenommene Ladestrom ist deshalb wiederum etwas geringer als in der zweiten Sekunde:

$$I_3 = \frac{810 \text{ V}}{100 \cdot 10^3 \Omega} = 8,1 \cdot 10^{-3} \text{ A} = \underline{8,1 \text{ mA}}$$

Die Kondensatorspannung wächst im Verlauf der dritten Sekunde um den Betrag

$$\Delta U_{C3} = \frac{\Delta Q_3}{C} = \frac{8,1 \cdot 10^{-3} \text{ A} \cdot \text{s}}{10^{-4} \text{ F}} = \underline{81 \text{ V}}$$

Am Ende der dritten Sekunde erreicht der Kondensator deshalb die Spannung

$$U_C = 190 \text{ V} + 81 \text{ V} = \underline{271 \text{ V}}$$

Die in gleichen Zeitabschnitten auftretende Zuwachsrate der Kondensatorspannung verringert sich um so mehr, je weiter die Aufladung des Kondensators fortgeschritten ist. Deshalb wächst die Kondensatorspannung um so langsamer, je mehr sich ihr Wert dem der Gesamtspannung nähert. Der Kondensator benötigt theoretisch zum vollständigen Aufladen eine unendlich lange Zeit. In der Praxis betrachtet man einen Kondensator meist als ausreichend aufgeladen, wenn seine Spannung etwa 99 % der Gesamtspannung erreicht hat

(Bild 3.6). In unserem Beispiel geschieht dies etwa 50 s nach dem Einschalten.

Die Größe  $\tau$  (Kleinbuchstabe aus dem griechischen Alphabet; sprich tau) enthält den Einfluß des Widerstandes  $R$  und der Kapazität  $C$  auf den zeitlichen Verlauf der Aufladung und der Entladung.

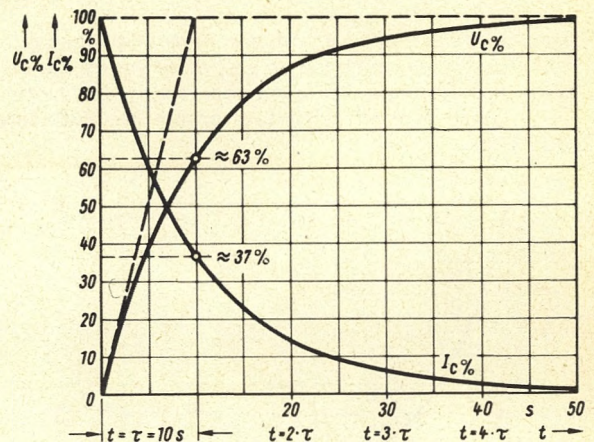


Bild 3.6. Ladekurven des Kondensators (Schaltung 3.5)

In Wirklichkeit vermindert sich der Ladestrom nicht schrittweise, im Abstand von einer Sekunde, sondern stetig. Die Spannung steigt deshalb auch nicht stufenweise an, sondern sie erhöht sich fortwährend. Ein Vergleich mit dem Meßprotokoll zeigt, daß alle für  $U_C$  und  $I_C$  berechneten Werte etwas zu groß sind (Tabelle 1). Eine grafische Darstellung

Tabelle 1. Gemessene und berechnete Werte für das Auf- und Entladen eines Kondensators

Aufladen:

t in s	0	1	2	3	4	5	10	20	30	40	50	100
R	$U_C$ in V	0	100	190	271							
	$U_C$ in %	0	10	19	27,1							
M	$U_C$ in V	0	95	181	260	330	394	632	865	950	981	993 $\approx$ 1000
	$U_C$ in %	0	9,5	18,1	26,0	33,0	39,4	63,2	86,5	95,0	98,1	99,3 $\approx$ 100
R	$I_C$ in mA	10	9	8,1	7,3							
	$I_C$ in %	100	90	81	73							
M	$I_C$ in mA	10	9,1	8,2	7,4	6,7	6,1	3,7	1,4	0,5	0,2	0,1 $\approx$ 0
	$I_C$ in %	100	91	82	74	67	61	37	14	5	2	1 $\approx$ 0

Entladen:

t in s	0	1	2	3	4	5	10	20	30	40	50	100
R	$U_C$ in V	1000	900	810	729							
	$U_C$ in %	100	90	81	72,9							
M	$U_C$ in V	1000	905	819	740	670	606	368	135	50	19	7 $\approx$ 0
	$U_C$ in %	100	90,5	81,9	74,0	67,0	60,6	36,8	13,5	5,0	1,9	0,7 $\approx$ 0
R	$I_C$ in mA	10	9	8,1	7,3							
	$I_C$ in %	100	90	81	73							
M	$I_C$ in mA	10	9,1	8,2	7,4	6,7	6,1	3,7	1,4	0,5	0,2	0,1 $\approx$ 0
	$I_C$ in %	100	91	82	74	67	61	37	14	5	2	1 $\approx$ 0

Prozentwerte:  $U_C \% = \frac{U_C \cdot 100 \%}{1000 \text{ V}}$   $I_C \% = \frac{I_C \cdot 100 \%}{10 \text{ mA}}$

R = Rechnung; M = Messung



erleichtert uns den Überblick (Bild 3.6). Die gemessenen Größen  $U_C$  und  $I_C$  sind hier in Abhängigkeit von der fortschreitenden Zeit  $t$  aufgetragen. Nach dem Einschalten verringert sich der Ladestrom, während die Ladespannung ansteigt. Die in gleichen Zeitabständen auftretenden Änderungen von  $I_C$  und  $U_C$  sind um so kleiner, je weiter die Aufladung vorangeschritten ist. Dieser zeitliche Verlauf folgt einem Exponentialgesetz. Die Rechnung führt auf eine Exponentialgleichung mit der Basis  $e \approx 2,72$  und der fortschreitenden Zeit  $t$  im Exponent:

$$\text{Aufladen: } \frac{U_C}{U} = 1 - e^{-\frac{t}{\tau}} = 1 - \frac{1}{e^{\frac{t}{\tau}}} = 1 - \frac{1}{\exp\left(\frac{t}{\tau}\right)}$$

$$\text{Entladen: } \frac{U_C}{U} = e^{-\frac{t}{\tau}} = \frac{1}{e^{\frac{t}{\tau}}} = \frac{1}{\exp\left(\frac{t}{\tau}\right)}$$

Beim Aufladen ist die auf die Gesamtspannung bezogene Kondensatorspannung um so größer, je weiter die Zeit  $t$  fortgeschritten ist. Beim Entladen nähert sich der Quotient  $U_C/U$  um so mehr dem Wert Null, je größer die Entladezeit  $t$  ist (Bild 3.7).

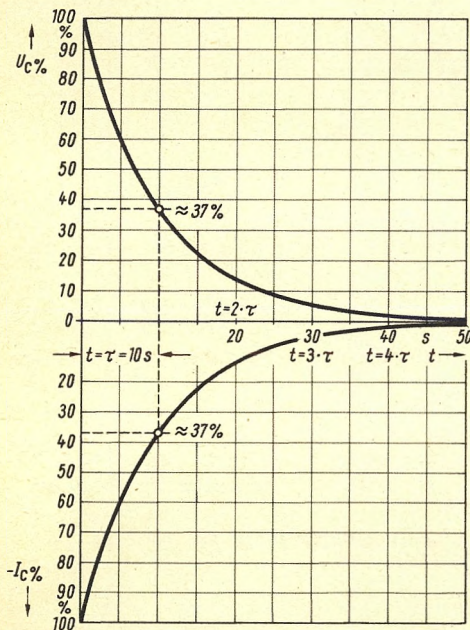


Bild 3.7. Entladekurven des Kondensators (Schaltung 3.5)

Exponentialgleichungen mit der Basis  $e \approx 2,72$  (e-Funktionen) beschreiben die Gesetzmäßigkeit von vielen zeitabhängigen Vorgängen in Natur und Technik. Beispiele: Wachstum, radioaktiver Zerfall, Erwärmung, Abkühlung, Stromanstieg in einer Spule, Aufladen eines Kondensators usw. Die Zahl  $e$  ist eine Naturkonstante. Aus drucktechnischen Gründen schreibt man statt „e hoch x“ oft einfach  $\exp(x)$ . Die Gleichung

$$\frac{U_C}{U} = e^{-\frac{t}{\tau}}$$

lautet mit dieser Schreibweise

$$\frac{U_C}{U} = \exp\left(-\frac{t}{\tau}\right)$$

Es liegt nahe, mit einer größeren Gesamtspannung einen hohen Ladestrom zu erzwingen, um die Ladezeit zu verkürzen. Diese Zeit bleibt jedoch gleich, da der Kondensator auch eine größere Elektronenmenge aufnehmen muß, um die höhere Gesamtspannung zu erreichen. Wählen wir jedoch eine größere Kapazität  $C$ , so muß der Kondensator eine größere Elektronenmenge aufnehmen. Hierzu gehört eine

größere Ladezeit, wenn die Stromstärke gleich bleibt. Der Widerstand  $R$  bestimmt zusammen mit der wirksamen Ladespannung den Ladestrom. Zu einem großen Widerstand gehört deshalb ein kleiner Ladestrom. Der Kondensator braucht zum Aufnehmen einer bestimmten Elektronenmenge um so länger, je geringer die Stromstärke ist. Ergebnis: Die Ladezeit steigt mit dem Widerstandswert und der Kapazität an. Die Zeitkonstante  $\tau$  erfaßt diesen Einfluß der Größen  $R$  und  $C$ . Die Rechnung ergibt folgenden Zusammenhang:

Bei gleichbleibendem Ladestrom steigt die Kondensatorspannung gleichmäßig an. Sie erreicht nach der Zeit  $\Delta t = t$  den Wert  $\Delta U_C = U$  (Bild 3.4). Das Produkt aus Zeit und Stromstärke ist gleich dem Produkt aus Spannung und Kapazität:

$$I \cdot t = U \cdot C$$

$$\text{oder } t = \frac{U}{I} \cdot C$$

$$\text{bzw. } t = R \cdot C$$

Der Kondensator erreicht nach der Zeit  $t = R \cdot C$  den Wert der Gesamtspannung, wenn die Anfangsstromstärke gleich bleibt. In Wirklichkeit verringert sich jedoch die Stromstärke stetig. Die Kondensatorspannung  $U_C$  nach der Zeit  $t = \tau$  ist deshalb kleiner als die angelegte Spannung. Die Rechnung liefert folgendes Ergebnis:

$$\frac{U_C}{U} = 1 - e^{-\frac{t}{\tau}}$$

Mit  $t = \tau$  erhalten wir

$$\frac{U_C}{U} = 1 - e^{-\frac{t}{t}} = 1 - e^{-1} = 1 - \frac{1}{e}$$

$$\frac{U_C}{U} \approx 1 - \frac{1}{2,7} \approx 0,63$$

$$\text{oder } U_C \approx 0,63 \cdot U$$

Die Kondensatorspannung erreicht nach der Zeit  $t = \tau$  etwa 63 % der Gesamtspannung. Für die Entladung gilt entsprechend

$$\frac{U_C}{U} = e^{-\frac{t}{\tau}} = e^{-\frac{t}{t}} = e^{-1}$$

$$\frac{U_C}{U} \approx \frac{1}{2,7} \approx 0,37$$

$$\text{oder } U_C \approx 0,37 \cdot U$$

Beim Entladen verringert sich die Kondensatorspannung in der Zeit  $t = \tau$  auf etwa 37 % der Gesamtspannung.

Die Zeitkonstante  $\tau$  berechnet sich aus dem Produkt von Widerstandswert  $R$  und Kapazität  $C$ :

$$\tau = R \cdot C \quad (3.8)$$

Einheiten:  $R$  in  $\Omega$  oder  $V/A$ ;  $C$  in  $F$  oder  $\frac{A \cdot s}{V}$ ;  $\tau$  in  $s$

$$\text{Einheitengleichung: } s = \frac{V}{A} \cdot \frac{A \cdot s}{V}$$

$$s = s$$

Beim Betrachten der Rechenwerte und Meßwerte in Tabelle 1 fällt auf, daß die Kondensatorspannung oder der Kondensatorstrom sich in der Zeit  $\tau = 10 s$  jeweils um 63 % der Differenz zum Endwert ändert. Diese Gesetzmäßigkeit gilt für alle RC-Schaltungen. (Fortsetzung folgt)



## Aus dem Ausland

**Holland — ein guter Schallplattenmarkt:** Die Holländer geben pro Kopf und Jahr gerechnet etwa 30 % mehr für Schallplatten aus als die Bundesdeutschen, nämlich ungefähr 12 DM. 1969 dürfte der Inlandsumsatz bei Schallplatten 152 Millionen DM betragen haben. Als besonders wirksam hat sich die Organisation CCGC erwiesen, die von allen Plattenherstellern mit 2 % vom Nettoumsatz finanziert wird und große Werbefeldzüge, Galaabende der Schallplatte, Schallplattenpreise usw. durchführt bzw. verleiht. Die Schallplattenclubs, an der Spitze Bertelsmann aus dem Bundesgebiet, melden steigende Mitgliederzahlen. Die Niedrigpreisplatte, die im Bundesgebiet bereits 56 % Marktanteil hat, ist in Holland weniger beliebt; Polydor beispielsweise tätigt 80 % seines Umsatzes mit den Normalpreisplatten. Die Marktanteile in Holland schätzt die US-Fachzeitschrift „Billboard“ wie folgt: Polydor (Deutsche Grammophon Ges.m.b.H.) 23 %, Phonogram (Philips) 22 %, Bovema (EMI) 20 %, CNR 12 %, Inelco und CBS je 6 %, Negram-Delta 5 %, Dureco 3 % und sonstige ebenfalls 3 %.

**Hawaii ist beliebt für Sales Promotion:** Immer mehr amerikanische Gerätefirmen wählen Hawaii als Ort für Verkaufstraining und Händlerinformation. Das größte Unternehmen dieser Art führte Philco-Ford Ende Januar in Honolulu (Hawaii) durch; es wurden nicht weniger als 2500 Händler, z. T. mit ihren Ehefrauen, aus allen Staaten der USA nach Hawaii zu einer mehrtägigen Konferenz mit Fachvorträgen (darunter einer über die Verhinderung von Laden- und Werkstattdiebstählen) und dem Vorstellen neuer Geräte geflogen. Vorgeführt wurden u. a. ein dreidimensionales Farbfernsehsystem und Vierkanal-Stereofonie. — Auch hierzulande sind Reisen von Händlergruppen zu interessanten Plätzen, wie Malta, Tunesien, Portugal, Italien (mit Besuch bei Emilio Schubert), Florida und Kanada, nicht mehr ungewöhnlich.

**Athen kontingentiert die Fernsehgeräteeinfuhr:** Für 1970 legte die griechische Regierung die Kontingente für Fernsehgeräteeinfuhren aus den Ländern der Europäischen Wirtschaftsgemeinschaft (EWG) auf 1,23 Millionen Dollar fest; aus den übrigen Ländern dürfen für 0,43 Millionen Dollar Geräte eingeführt werden. Jeder Importeur hat ein anteiliges Recht gemäß seiner Einfuhren in den Jahren 1967/69. 10 % der Kontingente sind neuen Importeuren vorbehalten. Die Einfuhren sind nötig, weil die stürmische Nachfrage durch die einheimischen Hersteller nicht gedeckt werden kann.

**Hede Nielsen fertigt 1 Million Moduln:** 1966 stellte die dänische Rundfunk- und Fernsehgerätefabrik Hede Nielsen A/S die Modulnbaueisen vor; die meisten ihrer seither gefertigten Rundfunk- und Fernsehgeräte (Markenname *Arena*) sind aus streichholzschachtelgroßen, abgeschirmten und leicht auswechselbaren Baugruppen zusammengesetzt. Am 16. Dezember konnte das einmillionste Modul gefertigt werden. Hede Nielsen A/S ist ein Familienunternehmen mit etwa 150 Millionen dkr Jahresumsatz (etwa 75 Millionen DM), wovon 40 % auf Rundfunk- und Fernsehgeräte entfallen. Man beschäftigt 1500 Mitarbeiter, davon 600 in der Rundfunk- und Fernsehgerätefabrik. An der Spitze der Firma stehen die Senior Direktoren *Eigil* und *Ove Hede Nielsen*; kaufmännischer Leiter ist *Niels Hede Nielsen*, und den *Arena-Export* leitet *Leif Hede Nielsen*, die Produktion Direktor *O. Rahbek*. Für das Bundesgebiet ist die *Arena Akustik GmbH*, 2 Hamburg 61, zuständig.

## Bild & Ton kauft für 80 Einzelhändler ein

### Interessante Leistungen für die Mitglieder

### Euro-Expert-Group in sechs Ländern

**Wenn der seriöse, mit den Herstellern der bekannten Markengeräte zusammenarbeitende Rundfunk/Fernseh/Phono-Fachhandel überleben will, muß er kooperieren.** Das etwa ist das Fazit eines Besuchs bei der *Bild & Ton GmbH & Co. KG* in Langenhagen bei Hannover. Seit einigen Jahren baut *J. D. Kaemmerer* eine Organisation auf, die am 1. April mit dem „expert-Stern“ als Gütezeichen auf bundesdeutscher und europäischer Ebene stärker an die Öffentlichkeit tritt.

Hierzulande betreut *Bild & Ton* — eine Kommanditgesellschaft mit 21 Kommanditisten, die meisten sind Fachhändler — 80 angeschlossene Facheinzelhändler mit ziemlich genau 100 Läden. Die Mitgliedsfirmen unterhalten in Langenhagen eine Kapitaleinlage und zahlen monatlich einen Beitrag. Die Leistung von *Bild & Ton*: gemeinsamer Einkauf von Markenware bei so gut wie allen deutschen Herstellern zu optimalen Bedingungen, zentralisierte Bezahlung, zum Teil zentrale Buchführung auf eigener Datenverarbeitungsanlage, ein Strom von Marktinformationen zwischen dem Beraterteam (Betriebsberater, Marktbeobachter, Werbeabteilung) und dem Mitglied, Entwickeln von einheitlichen Ladenausstattungen, Schulung von Verkaufspersonal, ständige Überprüfung der Wirtschaftlichkeit des Unternehmens (Laden und Werkstatt), monatliche Zusammenkünfte der expert-Mitglieder, gemeinsame Werbung usw.

Bei der Auswahl von neuen Mitgliedern wird die Konkurrenzausschließlichkeits-Klausel beachtet: An keinem Ort kann gegen den Wunsch eines dort bereits tätigen expert-Mitgliedes eine neue Firma aufgenommen werden. Voraussetzungen sind eine gewisse Mindestumsatzgröße, Werkstatt mit einem Rundfunk- und Fernseh-Techniker-Meister und das Führen des expert-Basis-Geräteprogramms, das in enger Zusammenarbeit mit der Industrie alljährlich neu zusammengestellt wird.

Der Durchschnittsumsatz pro expert-Mitglied liegt gegenwärtig bei etwa 1 Million DM, verteilt zu ungefähr 70 % auf Fernsehen, Rundfunk, Phono und zu 30 % auf elektrische Haushaltgeräte, Installationsmaterial und Lampen. Den Umsatz der Zentrale Langenhagen bezifferte *Kaemmerer* auf rund 60 Millionen DM im letzten Jahr.

Mit dieser Einkaufsmacht also kann *Bild & Ton* der Industrie gegenüberreten. Das sichert auf alle Fälle die besten Konditionen.

**Ist Bild & Ton ein Großhändler? Was den Einkauf angeht zweifellos, und was den Absatz betrifft dem Buchstaben nach auch.** Trotzdem ist das Unternehmen nicht Mitglied des Verbandes Deutscher Rundfunk-

# Die expert-Gruppe - hierzulande und international

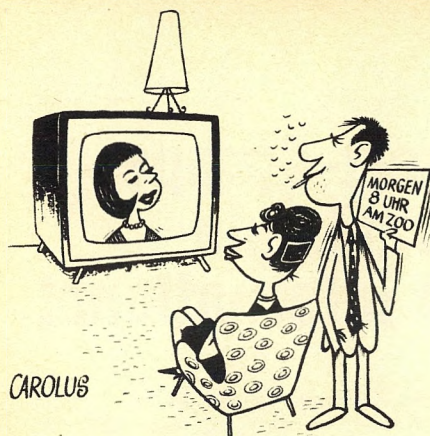
und Fernseh-Fachgroßhändler e. V. (VDRG). Die Einstellung der Geräteindustrie ist überwiegend positiv, wenngleich sich manche Hersteller über die langfristige Weiterentwicklung Gedanken machen. Bis vor 15 Jahren war die Situation im Handel übersichtlich. Es gab den Großhändler und den Einzelhändler. Später trat das Versandhaus hinzu, es kamen Ratio-Märkte und Cash & Carry-Betriebe, auch erstarkten die Warenhäuser auf diesem Sektor immer mehr. Es bildeten sich Einkaufsringe sowohl im Groß- als auch im Einzelhandel mit Handelsmarken und Exklusivgeräten. Erwähnt sei auf Einzelhandelsebene *Interfunk*, entstanden aus den Funkberatern und dem Union-Ring. Der Industrie steht heute eine Fülle von z. T. sehr kapitalkräftigen und daher selbstbewußten Organisationen gegenüber, die nicht immer bequeme Handelspartner sind. Insbesondere stört manchen Produzenten im Falle *Bild & Ton*, daß eine Gruppe kaufkräftiger Einzelhändler immer weniger direkt bearbeitet werden kann, sondern nur über eine schlagkräftige Organisation erreichbar ist.

Zu den interessanten Leistungen der expert-Organisation zählt die Entwicklung eines ganz modernen Ladentyps, der im In- und Ausland einheitlich eingebaut wird. Die Besichtigung einer der neuesten Bauten (*Fernseh-Fiedler*, *Celle*) zeigte die Idee in aller Deutlichkeit. Das Ladenlokal ist nicht mehr in Schaufenster und Verkaufsraum aufgeteilt; beide Zonen gehen vielmehr ineinander über. Die Geräte stehen in einheitlich gestalteten Regalen relativ weit auseinander, so daß dem Kunden die Wahl leichter wird als bisher. Die Schallplattentheke bildet den Mittelpunkt des Ladens, besondere Displays offerieren (diebessicher!) die Tonbandkassetten. Die Beleuchtung ist genau auf die Vorführung von Farb- und Schwarzweiß-Fernsehgeräten abgestimmt.

**Die expert-Organisation hat sich inzwischen auf das europäische Ausland ausgeweitet.** Dortige Einzelhandelszusammenschlüsse in unserer Branche werden in die Euro-Expert-Organisation einbezogen (*Euro-Expert Group Intercop GmbH*, Zürich); in Varby/Schweden besteht das Euro-Expert-Sekretariat, und in Rodovre/Dänemark gibt es den Euro-Expert-Service. Die juristische Vertretung der expert-Fachgeschäfte im Bundesgebiet hat der expert e. V., Langenhagen, und die gemeinsame wirtschaftliche Tätigkeit für das Bundesgebiet ist, wie eingangs erwähnt, Sache von *Bild & Ton*. Wie effektiv der europäische Zusammenschluß bereits ist, kann vom Außenstehenden noch nicht überblickt werden. Hier dürfte die Zukunft womöglich einige Überraschungen bereithalten.

K. T.





## Signale

### Zumindest ungewöhnlich

Letztlich ging ein Geraune durch die Händler-schaft mit „weißer Ware“, d. h. jene, die elek-trische Haushaltgeräte, wie Kühlschränke, Waschmaschinen, Geschirrspülmaschinen usw., vertreiben. Ein ganz großer Hersteller dieser Branche wollte, so hieß es, in umsatzstarken Warenhäusern eigene, von ihm angestellte Verkäufer tätig werden lassen. Glänzend ge-schult und wendig würden sie für besonders gute Kundenberatung sorgen; überdies kosten sie die Warenhausleitung nichts. Daß diese Herren natürlich besonders auf die Erzeug-nisse ihres Brötchengebers achten würden, läge auf der Hand.

Ähnliches, jedoch ganz offen, kann man in vielen Warenhäusern vornehmlich des Aus-landes etwa bei Kosmetik und Textilien sehen. Pariser Häuser haben im Erdgeschoß oft Flächen für viele kleine Stände bereitgestellt, auf denen jeweils ein Kosmetikerhersteller seine Schätze ausbreitet; bei Selfridges in der Londoner New Oxford Street ist ein großer und bekannter Kleiderhersteller mit einer eigenen Abteilung vertreten – usw. shop in the shop sagt man international dazu.

Wäre es vollends außerhalb jeder Vorstel-lungsmöglichkeit, wenn beispielsweise einige Hersteller von Rundfunk-, Fernseh- und Pho-nogeräten in großen Fachgeschäften und in den Radioabteilungen der Warenhäuser eigene Verkäufer unterhielten? Ausgefeuchtete Spezialisten kämen zum Zuge, gute Kunden-bedienung wäre sichergestellt – und der Han-del spart Personalkosten!

Völliger Unsinn? Verwischen der scharfen Trennung zwischen Hersteller und Handel? Vor einigen Jahren wäre es beinahe noch ganz anders gekommen, als namhafte Pro-duzenten sich mit dem Gedanken trugen, eigene Fachhandelsläden in den Großstädten zu eröffnen – allein oder mit einigen Mitbe-werbem zusammen.

Was übrigens in der Schallplattenbranche nicht ganz unbekannt ist ...

## Mosaik

**Erfolgreiche Schallplattenindustrie:** Aus dem Jahresbericht 1969 des Bundesverbandes der phonographischen Wirtschaft, dessen Mitglie-der 95...98 % aller Schallplattenumsätze im Bundesgebiet tätigen, geht hervor, daß die Langspielplatte mit 30 cm Durchmesser (LP) weiter an Bedeutung gewonnen hat. Im In- und Ausland wurden 94,8 Millionen Schall-platten abgesetzt, darunter 51,1 Millionen LP (+ 14,3 % gegenüber dem Jahre 1968) und 40,8 Millionen „Single“ (17-cm-Einschlag-platte), was + 10 % bedeutet. Bespielte Musikkassetten – erstmalig in der Statistik

erfaßt – erbrachten einen Umsatz von 1,75 Millionen Stück, wovon die Hälfte ins Ausland verkauft werden konnte. 28 % aller gelieferten LP trugen klassische Musik (in der Branche „E-Musik“, d. h. ernste Musik, genannt); das liegt über dem europäischen Durchschnitt von 20 % und weit über den Ver-käufen in den USA, wo der Anteil der E-Mu-sik weniger als 10 % beträgt. Der Export nahm 19,1 Millionen Schallplatten auf (1968: 16,9), davon 12,9 Millionen LP. Der Import wurde mit 2,71 Millionen Platten beziffert, davon 2,43 Millionen LP.

Die Erlöse wurden durch das weitere Vordrin-gen der Billigplatten (10 DM und weniger) ge-schmälert; letztere haben nunmehr einen An-teil von 56 % am LP-Markt erreicht. Der Ge-samtumsatz, zu Brutto-Verkaufspreisen ge-rechnet, erreichte im Berichtsjahr etwa 523 Millionen DM (+ 43) zuzüglich etwa 17,5 Mil-lionen DM für Musikkassetten. – Übrigens wurden im Inland 65,6 Millionen Schallplatten über die verschiedenen Handelswege abge-setzt (+ 4,8) und über „sonstige Vertriebs-wege“, vornehmlich Schallplattenclubs, 10,1 Millionen Stück (+ 2).

**Die Internationale Ausstellung für Instrumente, Elektronik und Automation** vom 11. bis 16. Mai in der Londoner Ausstellungshalle Olympia wird weitgehend auch dem Fachgebiet Farb-fernsehen (Studio, Sender) gewidmet sein. Computer, Werkzeuge, Meß- und Prüfgeräte sind weitere Schwerpunkte (Auskunft: In-dustrial Exhibition Ltd., 9 Argyll Street, London W 1 V).

**Die Jahreshauptversammlung** des Deutschen Radio- und Fernsehverbandes e. V. (DRFFV) findet am 14. April in Oberursel/Taunus statt.

**Der Verband Deutscher Rundfunk- und Fern-sehfachgroßhändler e. V. (VDRG)** hält seine diesjährige Hauptversammlung am 15. Mai ab, wiederum in Baden-Baden.

„Konzertierte Aktionen“ gegen Piraten-Fern-sehsender, die ihre Programme aus Flug-zeugen abstrahlen wollen, hat der englische Postminister John Stonehouse im englischen Unterhaus angekündigt. Er habe mit einer Anzahl europäischer Länder Kontakte in dieser Frage aufgenommen; in Vorbereitung sind koordinierte Maßnahmen gegen Sender-Flugzeuge, etwa die Verweigerung von Lan-de-rechten, die Zurückziehung von Flugzeugzu-lassungen und rechtliche Schritte gegen Pilo-ten, Techniker und Eigentümer. Stonehouse teilte mit, daß er so gut wie mit allen euro-päischen Ländern Verhandlungen aufgenom-men habe, die als Stützpunkte für fliegende Fernsehsender im Gebiet der Nordsee in Frage kommen.

**Ampex Europa GmbH in neuen Räumen:** Mitte Februar zog Ampex Europa GmbH in die neuen Räume Walter-Kolb-Straße 9–11, Frank-furt/Main. 1944 entwickelte das damals neue Unternehmen, das Spezialgeräte für die ameri-kanische Luftwaffe fertigte, aus einem deut-schen Tonbandgerät das erste in Amerika her-gestellte Tonbandgerät mit Studioqualität, woraus sich in den folgenden Jahren ganze Produktgruppen, wie Meßwertaufzeichner und Bildaufnahmegeräte, ergaben. Heute hat Ampex mit dem Stammsitz in Redwood/Kali-fornien und Vertriebs- und Serviceorganisatio-nen in vielen Ländern der Erde einen Mitarbei-terstamm von 14 000 Personen. Bei der Ein-weihung der neuen Räume stellte Vizepräsi-dent C. V. Andersen neue Geräte vor, u. a. das RA-4000 für vollautomatisches elektroni-sches Schneiden von Bändern, bei dem drei Video- und drei TB-Maschinen gekoppelt wer-den und einen von einem Binär-Code ge-steuerten automatischen Schnittablauf ermög-

## Letzte Meldung

Das Berliner Röhrenwerk von AEG-Telefun-ken gehört seit Anfang des Jahres zum Fach-bereich „Halbleiter“. Bereits jetzt sind hier 500 der insgesamt 3000 Arbeitskräfte mit der Herstellung von Transistoren beschäftigt. Der Übergang ist ein natürlicher Vorgang, der der zukünftigen Marktentwicklung sowohl bei der Unterhaltungs- als auch der professionellen Elektronik folgt. Dessen ungeachtet sind im Bundesgebiet und West-Berlin im Vorjahr etwa 57 Millionen Röhren hergestellt worden (1968 bzw. 1967: 53 bzw. 55 Millionen Stück). Hauptabnehmer: Farbfernsehgeräte und Ex-port.

lichen. Neu ist ferner ein ganzes Programm von farbtüchtigen Recordern für halbprofes-sionelle Geräte mit 1-Zoll-Band, bei dem das von N. Mayer/IRT München entwickelte FAM-Verfahren benutzt wird. Eine Preissensation ist der Pal-Recorder 7003 für 19 740 DM.

**Der Mittelwellenversuchssender mit Einseiten-bandmodulation**, der seit dem 25. Februar in Hannover-Hemmingen täglich von 09.30 Uhr bis 14.30 Uhr (ab 1. 4.: von 9 bis 15 Uhr) mit einer Leistung von 0,4 kW Versuchssendung abstrahlt (vgl. FUNKSCHAU 1970, Heft 5, Seite 156, „Letzte Meldung“), ist für Unter-suchungen im Zusammenhang mit der CCIR-Frage 25/X („Tonrundfunksysteme“) bestimmt. Im Rahmen dieses Studienprogramms auf europäischer Basis sind weitere Versuchssen-dungen an anderen Orten vorgesehen, u. a. auch nachts und mit höherer Senderleistung. Hierbei werden die Frequenzen stets das Viel-fache von 5 kHz betragen (Hannover-Hemmin-gen: 1025 kHz) und gleichzeitig dem Kopen-hagener Wellenplan von 1948 entsprechen. Mit handelsüblichen Empfängern können diese Sendungen nur stark verzerrt aufgenommen werden, denn es handelt sich um ein nicht-kompatibles Einseitenbandverfahren. Die Un-tersuchungen dienen der Erarbeitung eines brauchbaren Einseitenbandsystems, das in ferner Zukunft u. U. das Mittel- und Langwel-len-AM-System heutiger Form (mit zwei sym-metrischen Seitenbändern) ablösen soll.

**Bereits seit dem 1. März wurde die Tages-schau im Ersten Programm zu etwa 90 % in Farbe produziert**, aber erst seit dem 29. März strahlte man den Farbträger mit aus. Hartwig von Mouillard, stellvertr. Leiter der Tages-schau, erklärte in einem Interview mit dem TV-Courier, daß sich am Prinzip der Tages-schau – eine aktuelle Nachrichtensendung zu sein – nichts ändern wird. Der Wert der Nach-richt steht unbedingt vor der „Schönheit“ farbiger Bilder. Man wird stets der Aktualität den Vorzug geben, gleichgültig, ob das Mate-rial farbig oder schwarzweiß vorliegt. Beides kann daher während eines Tagesschauablaufes mehrfach wechseln (vgl. FUNKSCHAU 1969, Heft 6, Titelbild und Titelgeschichte).

## Teilnehmerzahlen

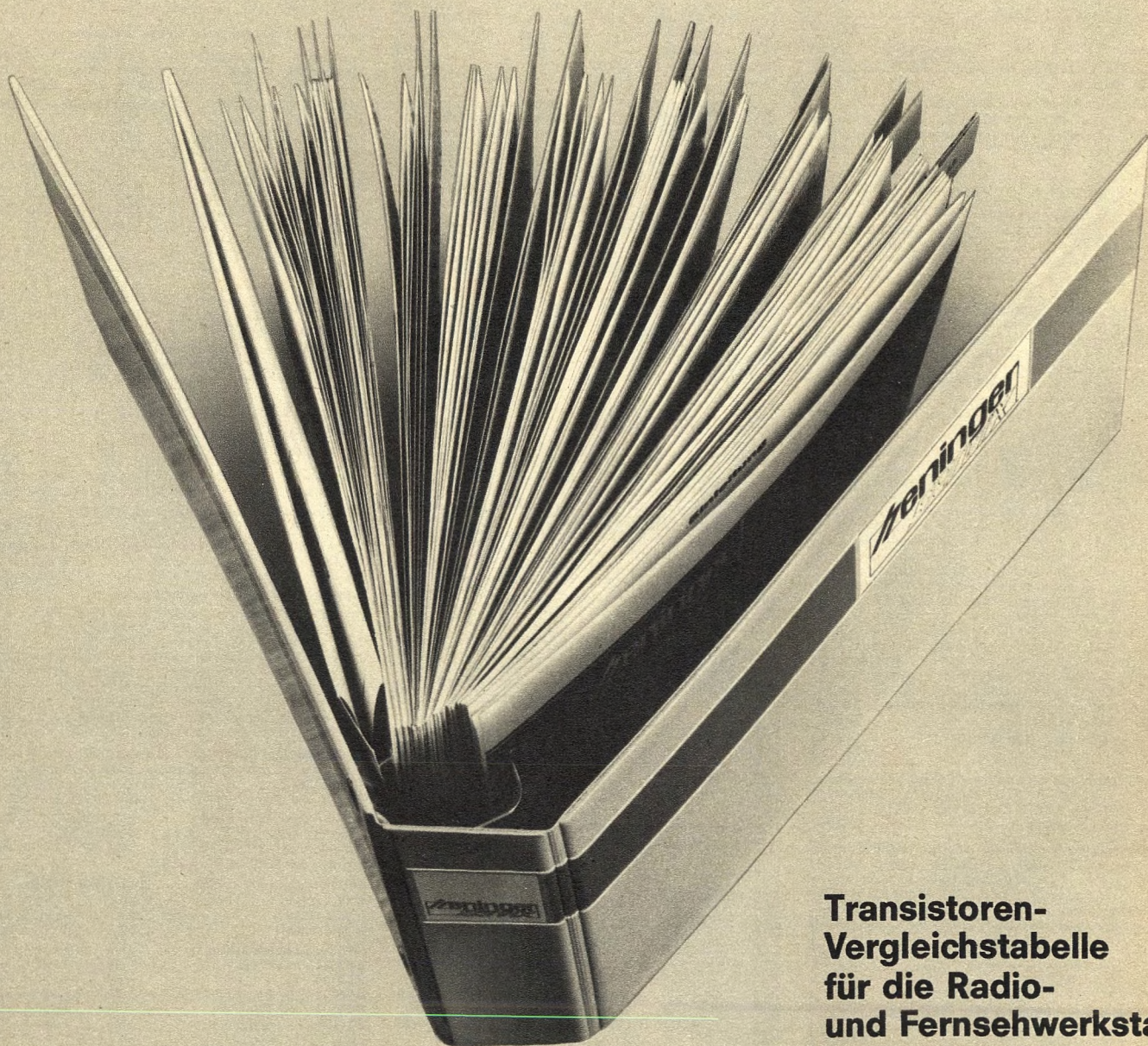
einschl. West-Berlin am 1. März 1970

Rundfunkteilnehmer:	Fernsehteilnehmer:
19 426 139	16 121 740
Zugang im Februar:	Zugang im Februar:
14 261	84 825

Es ist nicht bekannt, ob die geringe Zunahme der Fernsehteilnehmer im Februar – nur 84825 gegenüber 142 998 im Februar 1969 – noch immer auf die Bereinigung der bestehenden Anmeldungen von Zweit- und Drittgeräten zu-rückzuführen ist. Bekanntlich sind diese seit dem 1. Januar nicht mehr gebührenpflichtig und müssen daher aus den Karteien entfernt werden.



# Ein völlig neues Arbeitsmittel für den Service



## Transistoren- Vergleichstabelle für die Radio- und Fernsehwerkstatt

Laufend ändert sich der Transistorenmarkt, ohne daß der Service geeignet informiert wird. Vorwiegend Germaniumtypen mußten zugunsten der Siliziumtechnik das Feld räumen. Aber sogar zahlreiche Siliziumtypen werden nicht mehr produziert. Die Verwendung von Ersatz- bzw. Nachfolgetypen ist somit zur Notwendigkeit geworden. Um sich in diesem Transistorenchaos noch zurechtzufinden, braucht der Techniker eine exakte verlässliche technische Unterlage, die speziell auf seine Arbeit zugeschnitten ist. Gemeint ist eine Halbleitervergleichs-

tabelle, abgestimmt auf die Radio- und Fernsehwerkstatt von heute. Alle bisherigen Vergleichstabellen sind mehr für den Geräteentwickler als für den Service konzipiert. Es werden dort zu viele ungebräuchliche Halbleiter aufgeführt, andere wichtige fehlen. Hinweise auf elektrische oder mechanische Unterschiede fehlen zumeist, sind bei der Verwendung von Äquivalenten jedoch von größter Wichtigkeit. Oft gibt es schon deshalb Ärger, weil ein aufgeführter Ersatztyp eine andere Elektrodenanschlußfolge hat und nur dann funktionieren kann, wenn

man die »Beinchen« entsprechend vertauscht. Deshalb haben wir selbst eine geeignete Tabelle für Sie geschaffen. (Unser Bild). Der Preis für diese Vergleichstabelle beträgt DM 18.65

**Zeninger**  
**SERVIX**



Unsere beliebt. Überwachungsempf. f. Batt. u. Netz  
**CTR TAF 75 N**, 24 Halbleiter f. Netz u. Batt., MW 500–1000 kHz, KW 3,5–10 MHz, UKW 85–100 MHz, VHF I 108–136 MHz, VHF II 148–174 MHz. Lautsprecher hohe Sprechleistung, Skalenbeleuchtung, Stabantenne, Klangfarbenwahl, Ohrhöreanschluß.



Kpl. m. Ohrh. u. Batt.-Satz 248.—



**8-Band-Kontrollempf. CTR TAF 96** DXR mit Super-DX-Zusatz, f. Batt. u. Netz. LW 150–350 kHz, MW 540–1000 kHz, KW I 1,8–4,2 MHz, KW II 3,7–9 MHz, KW III 9–22 MHz, UKW 85–108 MHz, VHF I 107–198 MHz, VHF II 148–165 MHz, höchste

Empf.-AFC, 2fach-Antenne. Kpl. m. Ohrhörer und Batt.-Satz, eingebaute Rauschperre 426.—

**TAF 90 N**, ohne DX-Zusatz u. Rauschperre. Daten wie TAF 96 328.—

**DX-Zusatz 39.50 Rauschperre 39.50**

**TAF-Geräte Lieferung frei Haus. Fachhändler-Rabatt auf Anfrage.**

**Funksprechgeräte ohne FTZ-Prüfmr.**

**WE 410 4-Trans.-Funksprechgerät**, quartzgesteuerter Sender, Superregenerativempfänger mit 2stufigem NF-Verstärker und Batt. St. 36.—

**NEU! WE 610**, leistungsstarkes 6-Transistorgerät, 100 mW, Superregenerativempfänger St. 49.50

**NV 7**, unglaublich preisgünstiges 7-Trans.-Gerät, mit Rufton, Sender und Empfänger quartzgesteuert, empfindlicher Super als Empfänger, kräftig modulierter 100-mW-Sender, stabiles Ganzmetallgehäuse St. 72.50



**WE 910 A Silber-Star**, das komfortable Amateur-Funksprechgerät, Spitzengerät mit 250 mW Ausgangsleistung, empfindl. Super m. HF-Vorstufe, Sender und Empfänger quartzgesteuert, eingeb. Batteriespannungsmesser, Ganzmetallgehäuse. Gemessen an der hohen Leistung sehr geringe Abmessungen! Inkl. Ohrhörer u. Batterie, Frequenz 28,5 MHz St. 97.50



**Neu! 5 W, 23-Kanal-Autofunkgerät Comstat 23 MK VI**. Das Gerät ohne Kompromisse mit der hervorragenden Leistung. Robuste Röhrentechnik, Stromversorg. wahlweise Netz u. 12-V-Batt. Viele Vorzüge: S-Meter, HF-Anzeige, Std-by-Schaltung, eingeb. Lautspr., Rauschperre, Kopfhörerschl., 23 bequartzte Kanäle (v. 26,965–27,255), Doppelsuper, Halterung f. Mobilbetrieb, Techn. Daten: Empfänger: Doppelsuper, 23 Kanäle 0,8 µV/10 dB, Trennschärfe –6 dB ± 3 kHz. ZF: 10–10,04, 455 kHz, NF-Ausg. 4 W – (4–8 Ω). Sender: 5 W, 100 % Anodenmodulation, 23 Kanäle. Bestückung: 9 Röhren, 9 Halbleiter. Stromversorgung: 110 V/80 W, 12,6 V, M.: 300 × 125 × 210 mm, Formschönes Stahlblechgehäuse. Zubehör: Halterung, Mikrofon und Beschreibung. 598.—

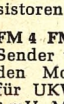
**Vorschalttrafo VTR 2 (100 W, offen) 14.10**  
**VTR 5 (150 W, im Gehäuse) 60.70**

**MV 3 Mikrofon-Vorverstärker**, für dyn. Mikrofone, Frequ.-Ber.: 10 Hz–50 kHz, rauscharm. Eing.-Imp. 50–100 kΩ, Verst. 28 dB, Klirrfaktor 0,15 %, 2 Transistoren, Betr.-Spann. 9–12 V 12.50

**FM 4 FM-Prüfsender**. Dieses Modul enthält einen Sender von 88–108 MHz, abstimmb., sowie passenden Modulator. Verwendungszweck: Meßsender für UKW, Eing.-Imp. 5 kΩ, Eing.-Spann.-Bedarf 3 mV. Mikrofonempf., HF-Ausg.-Leistg. 5 mV. FM-Modul. Frequ.-Hub ± 75 kHz. Stromvers. 9 V 19.50

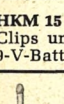
**HKM 15 Kleinstmikrofon**, als Krawattenhalter, mit Clips und Anschlußschnur 12.60

9-V-Batterie mit Clips 1.95



**HKM 4 Magnetisches Subminiatur-Mikrofon**. Impedanz 1500, M.: 13 × 10 × 4 mm, Gew. 2 g 15.90

**dto., HKM 3**, Impedanz 1500, M.: 19 × 13 × 9 mm, Gew. 4 g, anschlussfertig nur 11.90



## Sonderangebot

**NORIS 7063 Kristall-Mikrofon** verwendbar als Hand-Tisch-Ständer-Mikrofon mit Befestigungsmuttern, Gehäuseform gewölbt, Frequ.-Ber. 50–12 000 Hz, Empfindlichkeit –50 dB. Imp. 50 kΩ 1 St. 6.50 5 St. 5.50 10 St. 4.50

**TELESCOP-ANTENNEN**, mit Kniegelenk

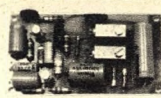
**Typ 72**, 116 × 10 mm Ø, ausgezogen 720 mm 1 St. 3.95 10 St. 3.10

**Typ 80**, 125 × 10 mm Ø, ausgezogen 800 mm 1 St. 4.20 10 St. 3.30

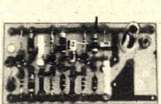


**Deac-Ladegleichrichter LG 100/10**, im Bechergelände, Anschl. 220 V, für 6 Zellen 1,5 V, mit Schaltungsvorschlag zum Bau eines Ladegerätes 1 St. 1.50 10 St. 12.50

## CTR-BAUSTEINE u. BAUSÄTZE



**KM 201 NF-Verstärker**, mit eisenloser Endstufe, 2stufiger Vorverstärker, Eingangswiderstand 10 kΩ, Ausg.-Widerst. 5 b. 16 Ω/1 W, Betr.-Spg. 12 V, Bestückung 2 × BC 108, AC 153 K, Betriebsbereit, KM 201 C 26.50



**VFO 203 Variabler Oszillator**, f. 1 bis 30 MHz geeignet, Franklin-Schaltg., Trennstufe. Bestückung: 3 × BFY 39, Betriebs-Spannung 9–22 V, Maße: 75 × 40 mm. Bausatz 24.50



**KM 455 S Produkt-detektor**, für ZF 450–460 kHz, zur Nachrüstung von AM-Empfängern zur Aufnahme von SSB-Signalen, Betr.-Spg. 9–12 V, Bestückung: 2 × BFY 39 III, M.: 54 × 25 mm, Minuspol = Masse. Bausatz 19.50

**Betriebsbereit, KM 455 C 27.50**



**KM 12 V 2 2-m-Sender**, quartzgesteuert, 144,2 oder 145 MHz, Sender 3stufig, hohe Ausg.-Leistg. ca. 300 mW bei 12 V Betriebsspg. Modulation für Endstufe und Treiber vorgesehen. Best. AFY 18, 2 × 2 N 2219 A, M.: 70 × 46 mm, Minuspol = Masse. Bausatz mit Quarz 54.50

**Betriebsbereit KM 12 V 2 C 69.50**

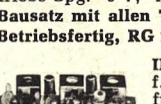


**MS 2/6 2-m-Miniatursender** mit Modulator. Passender Sender zu den Bausteinen SMC 2, IFA 43, IFA 55. Der Modulator wird gleichzeitig als NF-Verstärker für den Empfänger benutzt. HF-Leistung 100 mW, 12-V-Stromversorgung. Bestückung: BC 149 C, 2 × AC 127, 2 × 2 N 2219 A, M.: 75 × 50 mm. Minus = Masse. Bausatz 68.— Betriebsbereit, m. Qu. MS 2/6c 89.—

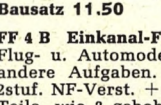


**RG 123 Rauschgenerator**, zum Abgleich v. UKW-Empfängern, Grenzfrequ. bis ca. 400 MHz. Der Generator erzeugt ein weißes Rauschen von 1–10 kT<sub>0</sub> unter Verwendung einer Spezial-Radardiode 1 N 23 B oder 1 N 149. Großes übersichtliches Drehschalter-Meßinstrument zur Anzeige des Diodenstromes, Koaxbuchse SO 239. Betriebs-Spg. 9 V, Maße: 130 × 120 × 60 mm. Kpl. Bausatz mit allen Teilen und Gehäuse 34.50

**Betriebsfertig, RG 123 C 45.—**



**IF 5 GZ ZF-Modul**, ZF-Verstärker f. 455 kHz. Hervorragend geeignet für Taschenempf. Bestückung: 2 × AF 126, AA 116. Verstärkung 66 dB, Betriebsspannung 6–9 V, Maße: 60 × 25 × 20 mm. Betriebsbereit, IF 5 GG 16.50



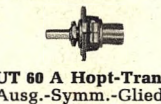
**FF 4 B Einkanal-Funkfernsteuerung**, für Schiffs-, Flug- u. Automodelle, Garagentüröffnung u. viele andere Aufgaben. Baust. besteht aus Sender m. 2stufig. NF-Verst. + Schaltstufe. Sämtliche benötigte Teile, wie 2 gebohrte Platinen, 8 Trans., 1 Diode, 1 Relais, Widerst. u. Kond., fertig gewickelt und vorabgeglichene Spulen. Betr.-Spannung: Sender 9 V, Empf. 6 V, mit Datenblatt u. Beschreibung Kompletter Bausatz 53.50



**Mein Schlager!**  
**UT 100 Deutscher UHF-Markentuner**

m. AF 239/139, aus Gerätefertigung, zu einem besonders günstigen Preis. Jedes Stück geprüft, m. Garantie u. techn. Unterlagen. Eing. 240 Ω, ZF-Ausg. 60 Ω, ohne Feintrieb.

1 St. 18.50 5 St. 16.50 10 St. 15.50



**Original Mentor-Feintrieb**, mit Drehknopf 4.50

**UT 60 A Hopt-Trans.-Einb.-Converter**, mit Ein- und Ausg.-Symm.-Glied und Schaltung, AF 239, AF 139 1 St. 35.95 3 St. 33.25 10 St. 31.75

**UT 4 Philips-UHF-Röhren-Tuner**, PC 86, PC 88, mit Skalenknopf u. Feintrieb 25.50

**UT 8 dito**, jedoch NSF 2 × PC 86 22.50



**Schiebeteaste mit Zentralbefestigung**, 4 × UM, 8 mm Ø, Knopf Elfenbein 1 St. 1.75 10 St. 1.60

**UAE 10 UHF/VHF-Tastenkombination** Moderner UHF-Transistortuner, rauscharmer VHF-Kanalwähler mit PC 88 u. PC 82, 5 Stationstasten u. 1 Umschalttaste 69.50

**SELEN-FLACHGLEICHRICHTER**

**B 250 C 100 1 St. 1.95 B 250 C 150 1 St. 2.25**

10 St. 1.45 10 St. 1.75

**Deac-Zelle 150 DK**, f. gedr. Schaltung, m. Anschl., kann abgeschnitten werden 1 St. 2.95 10 St. 2.25

**RÜHREN Gruppe I Orig.-Telefunken (Gruppe II Import-RVC) auf alle Röhren 6 Mte. Garantie. Bei Bestellung unbedingt Rö.-Gruppe angeben.**

BY 86	4.30 (2.55)	EF 184	5.10 (2.80)	PCF 803	6.— (4.70)
BY 802	4.50 (2.85)	EL 34	11.— (7.80)	PCF 804	5.45 (4.65)
EABC 80	3.40 (2.50)	EL 84	3.20 (1.95)	PCF 82	6.20 (3.10)
EBF 89	4.05 (2.55)	EL 95	3.85 (2.80)	PCF 84	6.20 (3.30)
EG 92	3.— (2.05)	ELL 80	8.05 (6.65)	PCF 86	6.— (3.50)
ECC 81	4.60 (2.50)	EM 84	4.60 (2.75)	PCF 200	7.05 (5.90)
ECC 82	3.40 (2.10)	GY 501	8.90 (5.—)	PCF 805	6.55 (4.70)
ECC 83	4.10 (2.10)	PABC 80	3.75 (2.65)	PD 500	16.60 (14.25)
ECC 85	4.30 (2.50)	PC 86	7.20 (4.45)	PF 86	1.10 (4.15)
ECH 84	4.95 (3.—)	PC 88	7.65 (4.45)	PFL 200	8.— (5.80)
ECL 80	5.40 (3.—)	PC 900	6.05 (3.75)	PL 36	7.70 (4.45)
ECL 82	6.15 (3.—)	PCC 88	7.10 (4.80)	PL 82	4.90 (2.65)
ECL 86	5.95 (3.45)	PCC 189	7.55 (4.10)	PL 84	4.65 (2.55)
ED 500	17.75	PCF 80	5.45 (2.75)	PL 95	4.10 (3.15)
EF 80	3.75 (1.95)	PCF 82	5.75 (2.65)	PL 504	8.45 (6.10)
EF 85	3.85 (2.35)	PCF 86	6.10 (4.45)	PL 509	15.80 (13.25)
EF 86	4.45 (2.65)	PCF 200	6.30 (4.65)	PL 805	5.50 (4.50)
EF 89	3.65 (2.10)	PCF 801	6.05 (4.—)	PY 500	10.50 (8.75)
EF 183	5.10 (2.80)	PCF 802	6.40 (4.—)		

**Auch nicht aufgeführte Typen lieferbar.**

**Trotz der obig angeführten günstigen Preise noch Mengenrabatt!** Bei Abnahme von Röhren der Gruppe I od. II 25 St. 4 %; 50 St. 6 %; 100 St. 8 %

**SONDERANGEBOT – TRANSISTOREN – DIODEN**

Stück à	1	10	Stück à	1	10
AC 106	2.60	2.35	BC 472	1.—	—90
AD 149	3.60	3.20	BF 199	1.80	1.35
AD 152	1.80	1.60	BFY 39 I	—95	—85
AD 155	1.80	1.60	BSX 53 A	1.10	—95
AD 161	2.80	2.65	BSX 80	1.10	—95
BC 107 A	1.10	1.—	BSX 81 A	1.05	—90
BC 107 B	1.20	1.10	BSW 89 A	1.10	—95
BC 108 A	1.05	—95	2 SA 235	—70	—60
BC 108 B	1.10	1.—	2 SA 350	—70	—50
BC 109 B	1.30	1.20	2 N 2148	5.20	4.80
BC 109 C	1.80	1.65	2 N 3055	5.70	5.40
BC 148	1.60	1.45	TIP 14	7.60	6.80
BC 149 C	1.80	1.65	BU 102	10.50	8.20
BC 169 C	1.75	1.55	1 N 914	—75	—60

**AD 161/162, Komplementär-Pärch. 4.45 10 P. à 3.95**

**Kommerzielle Transistoren FET, DUAL – MOS – FET, Unijunction 2 N 2646 1 St. 4.95 10 St. à 4.25**

**BF 244 A 5.40 BF 245 C 5.20 TA 7150 8.—**

**BF 245 A 5.50 UC 734 C 3.10 TA 7151 7.45**

**Sende-Transistoren**

2 N 2219 A	0,2 W	> 200 MHz	U <sub>B</sub>	18 V	5.30
2 N 3866	1 W	> 300 MHz	U <sub>B</sub>	28 V	14.50
2 N 3553	2,5 W	> 200 MHz	U <sub>B</sub>	28 V	16.50
2 N 3924	4 W	> 300 MHz	U <sub>B</sub>	13,5 V	18.75

**Siemens-Si-Leistungstransistor BD 130**

1 St. 7.70 10 St. à 6.95 100 St. à 6.50

**Erste Wahl, Orig. Siemens und Valvo, gestempelt**

**AF 139 1 St. 2.30 10 St. à 2.15**

**AF 239 1 St. 2.60 10 St. à 2.45**

**Integrierte Transistorschaltkreise**

TAA 111	NF-Verst., 80 Hz b. 150 kHz, 7,5 V	7.50
TAA 121	NF-Verst., 80 Hz b. 150 kHz, 7 V	7.80
TAA 131	NF-Verstärker, 40 Hz b. 20 kHz, 5 V	11.80
TAA 141	NF-Verst., 40 Hz b. 20 kHz, 5 V	7.50
TAA 151	NF/HF-Verstärker, 600 kHz, 7 V	7.50
TAA 263	NF/ZF-Verstärker, 600 kHz, 6 V	8.—
TAA 293	Universal-Verstärker, 600 kHz, 6 V	8.—
CA 3013	HF-Verst., 12 Trans., 12 Diod.	7.90

**Preisgünstige Fotowiderstände, ideal zum Bau von Lichtschranken, Dämmerungsschalter usw.**

Typ I	12 mm Ø	1 St. 1.10 10 St. à —90
Typ II	16 mm Ø	1 St. 1.15 10 St. à —95

**Valvo-Fotowiderstand LDR 3/5 od. 7 à 2.25**

**Siemens ORP 61 2.10 Rauschdiode**

**Fotoelement BP 100 2.10 1 N 23 B à 6.50**

**Fototrans. BPY 62 6.20**

**Siemens-Sil.-Gleichrichter f. gedr. Schaltung**

B 40 C 1500	1 St. 2.60 10 St. à 2.40
B 40 C 3200	1 St. 3.65 10 St. à 3.20
B 80 C 3200	1 St. 4.20 10 St. à 3.80

**Silizium-Gleichrichter 1 St. 10 St. à 100 St. à**

**BY 31, 100 V/0,6 A —90 —75 —65**

**BY 33, 300 V/0,6 A —90 —75 —65**

**BY 34, 400 V/0,6 A 1.40 1.20 1.—**

**BY 35, 500 V/0,6 A 1.45 1.25 1.05**

**BY 103, 800 V/0,6 A 1.65 1.40 1.20**

**Plastik-Sil.-Diode, 400 V/0,8 A**

1 St. —95 10 St. à —85 100 St. à —70

**ditto, 800 V/0,6 A 1 St. 1.35 10 St. à 1.20 100 St. à 1.—**

**TRIACS, zum Bau von Phasenausschnittsteuerungen in Verbindung mit Triggerdiode ER 900.**

**GBS 401 A, 400 V/1 A 14.80, GBS 3403 P, 400 V/3 A 15.80, GBS 3466 P, 400 V/6 A 18.15, GBS 3410 P, 400 V/10 A 27.50, 40576, 400 V/15 A 33.10, ER 900 4.50.** Schaltbild m. Anwendungsbeispiel wird mitgeliefert.

**ELKO, 470 µF/80 V, freitragend, 52 × 26 mm Ø**

1 St. 1.95 10 St. à 1.75 100 St. à 1.50

**Deutsche Converterquarze HC 6/U 38,6667 MHz**

nur 12.50

Vers. p. NN ab Lager. Mindestauftrag 10.—, Aufträge unter 25.—, Aufschlag 2.50, Ausland 5.—, Katalog gegen 2.50 in Briefmarken. Bei Auftragserteilung ab 25.—, wird Schutzgebühr mit 1.50 vergütet. Postcheckkonto Nürnberg 61 06. Versand nur ab Lager Hirschau.

**CONRAD** 8452 Hirschau/Bay., Fach F 7

Ruf 0 96 22/24

Filiale Nürnberg, Leonhardstraße 3 — Ruf 26 32 80

Messe Hannover — Halle 12, Stand 1144





# FEMEG

## Einmaliger Sonderposten

### Army Infrarot-Nachtsichtgeräte 2äugig



Beide Okulare einstellbar, Vergrößerung 1 : 2, Optik mit Infrarotfilter, sehr guter Zustand, Infrarot-Wellenlänge 900 bis 1200 nm, benötigte Betriebsspannung ca. 8000 bis 10 000 V = **Surplus**, ungeprüft, ohne Röhrengar.

Preis per Stück

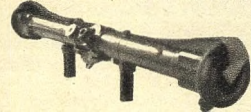
Ersatzröhren, ungebraucht, für vorgenanntes Gerät  
Sonderpreis per Stück nur **DM 45.—** einschl. MwSt.

### Transistor-Hochspannungsgerät

für vorstehendes Sichtgerät, fabrikneu.  
Eingang 4,5 V =, Ausgang 8000 V =

**DM 137.65**  
einschl. MwSt.

### Englische Armee-Entfernungsmesser



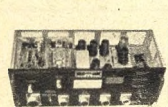
Typ Mark VS, Länge 80 cm, Meßgröße 250 bis 20 000 Yards. Länge 100 cm, Meßgröße 150 bis 10 000 Meter. Gebraucht mit kleinen Fehlern

per Stück **DM 109.—** einschl. MwSt.



Regeltrafo, fabrikneu, sehr stabile Ausführung, 0-260 V, 50-60 Hz, 5 A **DM 136.—**

### Neu eingetroffen kleiner Posten



**US-Dezimeter-Sende-Empfänger**  
Typ RT-7 / APN 1, Bereich 418 bis 462 MHz veränderlich. Röhrenbestückung: 2x 955, 2x 904, 3x 12-SJ-7, 4x 12-SH-7, 2x 12-H-6, 1x VR-150/30. Guter Zustand, ohne Umformer per Stück **DM 86.60**

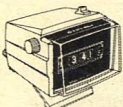
**US-Army-Doppelkopfhörer mit angebautem Mikrofon**, große Spezial-Öhrmuscheln, Hörerimpedanz ca. 600 Ohm, Mikrofon-Kohle 100 Ohm, ungebraucht, geprüft **DM 40.80**



**Sonderposten fabrikneues Material US-Kunststoff (Polyäthylen), Folien, Planen.** Abschnitte 10mal 3,6 m = 36 qm, transparent, vielseitig verwendbar zum Abdecken von Geräten, Maschinen, Autos, Bauten, Gartenanlagen usw., Preis per Stück **DM 17.76**  
Abschnitte 8x 4,5 m = 36 qm, besonders festes Material, lieferbar in transparent oder schwarz undurchsichtig, Preis per Stück **DM 25.08**  
Sämtl. Preise verstehen sich einschl. 11 % Mehrwertst.

**FEMEG, Fernmeldetechnik, 8 München 2, Augustenstr. 16**  
Postcheckkonto München 595 00 - Tel. 59 35 35

## SENSATIONELL!

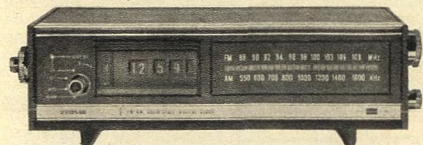


**DM-Aufwertung macht's möglich:**

**DIGITALUHR, 220 V, mit Wecker**  
Sekundenanzeige, alles in Ziffern ablesbar, dezent beleuchtet, vertikal schwenkbare elfenbeinfarb. Gehäuse, 106 x 100 x 120 mm.  
Modell DIGI-PACK LA-51 nur **DM 54.—**

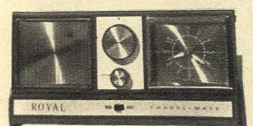
### Weitere Neuheiten:

**UKW-MW-Heimempfänger mit Digitaluhr**  
Wecker und Schlafschalter, eingeb. Antennen.



Modell ROYAL DCG-110

nur **DM 149.50**



**und für die Reise ...**

**ROYAL 655**  
Elegante Schatulle mit erstkl. MW-Radio  
nur **DM 49.—**

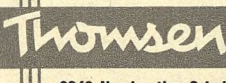
Alle Preise einschl. MwSt., Nachnahmeversand, übliche Rabatte für den Fachhandel.  
Bitte ford. Sie Unterlagen über breites Importprogramm!

**TV-electronic GmbH · 6 Frankfurt/Main**  
Mainzer Landstraße 148 · Tel. 23 38 44, 23 91 86

## Qualitäts-Transistoren

Alfa					
AF 106	3.56 DM	1 N 4003, 200 V	1.05 DM		
AF 129	3.95 DM	1 N 4004, 400 V	1.19 DM		
AF 239	4.49 DM	1 N 4005, 600 V	1.25 DM		
AUY 21	7.10 DM	1 N 4006, 800 V	1.38 DM		
BC 109 B, C	1.35 DM	1 N 4007, 1000 V	1.49 DM		
BC 140	2.97 DM	Metallgeh. 6 A, schraubbar			
BC 160	3.55 DM	BYZ 10/16, 800 V	5.77 DM		
BD 106	4.38 DM	BYZ 11/17, 600 V	5.38 DM		
BD 107	5.77 DM	BYZ 12/18, 400 V	3.64 DM		
BF 179 A, B, C	4.80 DM	BYZ 13/19, 200 V	3.10 DM		
2 N 696	2.72 DM	Siemens			
2 N 697	2.72 DM	AF 118	5.32 DM		
2 N 698	3.50 DM	BF 115	5.52 DM		
2 N 699	4.— DM	BF 167	4.15 DM		
2 N 706	1.60 DM	BF 173	4.48 DM		
2 N 708	2.46 DM	BFY 34	3.70 DM		
2 N 918	6.94 DM	BFY 46	4.17 DM		
2 N 1420	1.99 DM	BC 141-6	5.62 DM		
2 N 1613	2.22 DM	BC 161-6	7.15 DM		
2 N 1711	2.55 DM	BC 177 A	2.59 DM		
2 N 1889	2.89 DM	BC 178 A	2.29 DM		
2 N 1890	4.98 DM	BC 179 B	2.51 DM		
2 N 1893	2.73 DM	TAA 131	11.77 DM		
2 N 1990	3.33 DM	TAA 141	7.49 DM		
2 N 2904	3.66 DM	TAA 151	7.49 DM		
2 N 2904 A	4.27 DM	TAA 151 S	8.58 DM		
UJT-1 = 2 N 2646	4.95 DM	TAA 420	8.32 DM		
Thyristoren		TAA 435	9.49 DM		
50 V, 1 A	4.32 DM	TBA 120	11.10 DM		
200 V, 1,6 A	5.77 DM	TBA 221	20.76 DM		
400 V, 1 A	5.49 DM	TBA 222	41.07 DM		
400 V, 1,6 A	6.27 DM	Sonderangebote			
400 V, 8 A	9.27 DM	Besonders preiswerte Marken-Halbleiter			
600 V, 1 A	7.05 DM	1 N 4148	500 Stück = 122.— DM		
600 V, 8 A	18.26 DM	BC 107 A	10 Stück = 10.— DM		
Triacs			50 Stück = 37.50 DM		
400 V, 3 A	12.10 DM		100 Stück = 54.40 DM		
400 V, 6 A	13.90 DM	AUY 22	6.65 DM		
Dioden		AD 133	4.90 DM		
Triggerdioden	2.50 DM	AD 161/162	5.85 DM		
1 N 4148	0.30 DM	AC 187 K/188 K	3.95 DM		
BY 103	1.34 DM	BFY 40	1.90 DM		
Si-Leistungsgleichrichter-Dioden:		BSY 79	1.30 DM		
Kunststoffgeh. 1 A		BSX 75	2.90 DM		
1 N 4001, 50 V	0.88 DM	2 N 3055	5.80 DM		
1 N 4002, 100 V	0.97 DM				

Ab 25 Stück pro Wert 10 % Rabatt, inkl. MwSt.



**Thomsen**  
elektron. Bauteile

6349 Nenderoth · Schulstraße 73 · Tel. 0 64 77/1 24

## Röhren-Schnelldienst

liefert 1. Qualität mit 6 Monate Garantie zum Großabnehmer-Nettopreis einschl. MwSt.

DY 86	2.16	EF 89	1.94	PCF 805	4.38
EAA 91	1.61	EF 91	2.77	PCH 200	3.88
EABC 80	2.16	EF 183	2.39	PCL 81	3.33
EBC 91	1.61	EF 184	2.39	PCL 82	2.55
EBF 80	2.27	EH 90	2.77	PCL 84	2.77
EBF 89	2.27	EL 90	2.11	PCL 85	2.89
EC 86	3.44	EL 95	2.44	PCL 86	2.89
EC 88	3.77	EY 86	2.16	PCL 200	4.77
EC 92	1.89	EY 88	2.77	PCL 805	4.05
ECC 81	2.27	PABC 80	2.39	PF 86	3.11
ECC 82	1.94	PC 86	3.55	PFL 200	4.83
ECC 83	1.94	PC 88	3.88	PL 36	3.88
ECC 84	2.61	PC 92	2.05	PL 81	3.22
ECC 85	2.16	PC 93	7.55	PL 82	2.33
ECC 88	3.—	PC 900	3.—	PL 83	2.39
ECH 81	2.05	PCC 84	2.33	PL 84	2.39
ECH 84	2.50	PCC 85	2.55	PL 95	2.66
ECH 200	4.—	PCC 88	3.11	PL 300	9.10
ECL 80	2.39	PCC 89	4.—	PL 504	4.66
ECL 82	2.39	PCC 189	3.55	PL 508	6.55
ECL 84	2.89	PCF 80	2.33	PL 509	10.21
ECL 85	2.89	PCF 82	2.27	PL 802	6.88
ECL 86	2.89	PCF 86	3.55	PY 81	2.05
ECL 200	5.05	PCF 200	3.55	PY 82	2.05
EF 80	1.83	PCF 201	4.—	PY 83	2.16
EF 83	3.77	PCF 801	3.55	PY 88	2.55
EF 85	2.22	PCF 802	3.—	PY 500	6.88
EF 86	2.50	PCF 803	3.77	PY 800	2.61

Sämtliche Röhren in Original-Einzelverpackung. Der Versand erfolgt spesenfrei p. NN ab 100 St. Mindestabnahme 10 Stück.

### Original-Bildröhren

1 Jahr Garantie	
AW 53-88	99.90
AW 59-91	103.23
A 59-12 W	109.33
A 65-11 W	186.48
23 SP 4	166.50

### Systemerneuerte Bildröhren

1 Jahr Garantie	
AW 53-88	76.59
AW 59-91	77.70
A 59-12 W	94.35
A 65-11 W	133.20
(bei Lieferung des Altkolbens)	

**Fernseh-Servicegesellschaft mbH, 66 Saarbrücken**  
Dudweiler Landstr. 149, Tel. 2 25 84 und 2 55 30

## Neu von EICO

### EICO-Transistorvoltmeter Modell 240



Auf Grund seines hohen Eingangswiderstandes ist dieses vielseitige Gerät für viele Service-Arbeiten gedacht. Die Vorteile sind: FET-Eingangsverstärker, Universalumschaltspitze, je 7 Meßbereiche auf Wechselspannung, 7 auf Gleichspannung und 7 für Ohmmessungen. Das Gerät hat ein eingebautes stabilisiertes Netzteil, kann aber auch auf die eingebauten Batterien umgeschaltet werden und ist somit unabhängig von der Netzspannung.  
Preis: Bausatz **DM 331.—**

### EICO-Meßsender Modell 330



Der volltransistorisierte AM-Meßsender erzeugt Grundfrequenzen von 100 kHz-54 MHz. Das Gerät hat Feinabstimmung und eine übersichtliche Skala. Sämtliche Bedienungsteile befinden sich auf der Frontplatte. Der Modulationsgrad kann verändert werden, ebenfalls besteht die Möglichkeit das NF-Signal regelbar zu entnehmen oder das Gerät fremd zu modulieren.  
Preis: Bausatz **DM 387.—**

### EICO-Signalverfolger Modell 150

Dieser moderne, volltransistorisierte Vielzweck-Signalverfolger ist durch seine Vielseitigkeit im Service an AM-, FM- und FS-Empfängern unentbehrlich. Er hat zwei unabhängige Eingänge über abgeschirmte Meßspitzen, eine für HF und eine für NF; einen eingebauten Lautsprecher und ein Ausgangsanzeigegestrich. Der Verstärker, Ausgangsrafo und Lautsprecher kann auch getrennt, sowohl für Röhren- wie auch für Transistor-Schaltungen verwendet werden.  
Preis: Bausatz **DM 321.—**



### EICO-Signal-Injektor Modell PSI-1



Dieser kabellose, batterieversorgte Rechteckgeber dient zur Signalverfolgung über ein breites Frequenzspektrum von NF bis HF. Er erlaubt Signaleinspeisung ohne Masseverbindung. Der 10-kHz-Ausgang ist sowohl für Transistor- und Röhrenschaltungen zu verwenden.  
Preis: Bausatz **DM 32.75**

### EICO-Sinus-Rechteckgenerator Modell 379

Diesem volltransistorisierten Generator können gleichzeitig Sinus- und Rechteckspannungen entnommen werden. In 5 Bereichen wird ein Frequenzbereich von 20 Hz-2 MHz überstrichen. Der Generator arbeitet mit einem FET, die Anstiegszeit bei Rechtecksignalen ist besser als 0,1 µs. Der kleine Klirrfaktor macht dieses Modell unentbehrlich zur Überprüfung von Hi-Fi-Verstärkern.  
Preis: Bausatz **DM 354.—**



Netto-Preise sind für Bausätze inkl. MwSt.

**TEHAKA 89 Augsburg, Zeugplatz 9**  
Telefon 2 93 44, Telex 05-3 509

Senden Sie mir Prospekte für

☐ Prüf- und Meßgeräte ☐ Funkamateurgeräte

Name .....

Ort mit Postleitzahl .....

Straße .....



# HERTON

## SPRECHFUNKGERÄTE

post. zugelassen (mit FTZ)



**501 GR**  
1-W-Gerät  
3 Kanäle, 12 Tr.

**502 GR**  
2-W-Gerät  
3 Kanäle, 13 Tr.

**503 GR**  
3-W-Gerät  
5 Kanäle, 16 Tr.  
mit FTZ 2 W

**505 WR**  
2-W-Gerät  
2 Kanäle  
Als Allwetter-  
gerät besonders  
zu empfehlen

**Wir stellen vor:  
unsere 500er-Serie**

**Lieferung  
nur über den  
Fachhandel**

**Wir liefern  
auch Quarze,  
Antennen  
usw.**

Hannover-Messe, Halle 9 A, Stand 109, Halle 12, Stand 1372

**HERTON · 6000 Frankfurt am Main 90 · Postfach 900 365**

## TONBANDGERÄTE HIFI-STEREO-ANLAGEN

sowie deren umfangreiches Zubehörprogramm

Wir liefern nur originalverpackte, fabrikneue Deutsche- und ausländische Markenerzeugnisse an gewerbliche Wiederverkäufer zu **günstigsten Nettopreisen**.

Der Versand erfolgt frachtfrei und wertversichert durch Bahnexpress. Es lohnt sich, sofort ausführliche Gratis-Verkaufsunterlagen und Netto-Preislisten anzufordern.



**E. KASSUBEK KG · Abt. F**  
Deutschlands älteste Tonbandgeräte-Fachgroßhandlung  
56 Wuppertal-Eilfeld, Postfach 1803  
Tel. 021 21/30 90 15, Telex 08-591 598

## Ihr Antennen- und Elektronikspezialist

### UHF- und VHF-Antennen



Antenne für  
Schwarzweiß u. Farbe

**Stolle** -X-Antennen  
**HC-Antennen K 21-60**  
HC-23 Gew. 10,5 dB **24.90**  
HC-43 Gew. 12,5 dB **34.90**  
HC-91 Gew. 15 dB **52.10**



**UHF-Antennen K 21-60**  
(240/60 Ω)

XC 11 7,5 - 9,5 dB **16.10** XC 43 D Gew. 10 - 14 dB **37.74**  
XC 23 D 8,5 - 12,5 dB **27.20** XC 91 D Gew. 11,5 - 17,5 dB **54.39**

Außerdem lieferbar in Kanalgruppen: A = K 21-28, B = K 21-37, C = K 21-48  
**fuba-X-Color-Antennen**, ab 10 Stück sortiert 3 % Nachlaß.

**KATHREIN** **Olympia Antennen**

**NEU**  
**Olympia 90** 9 dB Gew. . . . **16.10** Kan. 21 - 60  
**Olympia 130** 13 dB Gew. . . . **27.20**  
**Olympia 150** 15 dB Gew. . . . **37.74**  
**Olympia 170** 17 dB Gew. . . . **54.39**  
Außerdem lieferbar in Kanalgruppen: K 21-29, K 21-39 u. K 21-49

### UHF-Flächenantennen K 21-60

Ex. 4-W-Strahler 10,5 dB . . . **11.43** Ex. 8-W-Strahler 12,5 dB . . . **15.54**

### Stolle VHF-Ant. K 5-12

4 Elemente . . . **7.83**  
6 El. 7,5 dB Gew. . . . **11.60**  
10 El. 9,5 dB Gew. . . . **16.93**  
13 El. 11 dB Gew. . . . **20.82**

### fuba VHF-Ant. K 5-12

4 Elemente . . . **8.44**  
7 Elemente . . . **15.53**  
10 Elemente . . . **18.65**  
13 Elemente . . . **25.10**

### Antennen-Zubehör und Kabel

#### Antennen-Weichen

AKF 561 60 Ω oben . . . **9.71**  
ETW 600 unten . . . **6.94**  
AKF 501 240 Ω oben . . . **8.88**  
ETW 240 unten . . . **5.83**

#### Stolle Filter-Paare

in SB-Verpackung  
Set 240 Ω (Most u. Geräte) **10.58**  
Set 60 Ω (Most u. Geräte) **13.55**  
Set-Universal (wahlw. 60/240) **16.79**

### SCHÄFER - Sonder-Angebot!

Mostweichen 240 Ω **5.55** **Qualitäts-Hochfrequenzkabel**  
Empfängerweichen 240 Ω **3.50** Band 240 Ω, versilbert. % **18.81**  
Mostweichen 60 Ω **6.20** Schaumstoff, 240 Ω, versilb. % **27.86**  
Empfängerweichen 60 Ω **4.66** Koaxkabel 60 Ω, versilb. % **48.84**

**Stolle Automatic-Antennen-Rotor Type 2010**  
Zukunftssicheres, drehbares System für Antennen, zum Empfang von Farb- u. Schwarzweiß-Fernsehen, FM-Stereo, Amateurfunk **182.32**

**Memomatic-Antennen-Rotor Type 3001**  
Steuersystem für manuelle Kontaktabgabe Steuerleitung Sadr. % **154.85**  
UKW-Stereo-Antenne, 5 El. Gew. 7 dB **25.25**

### Stereo-Anlagen

**CR 10 T Stereo-Transistor-Tuner/Verstärker**  
Preisgünstiger Transistor-Stereo-Tuner/Verstärker in formschöner Holzgehäuse, flache Ausführung einschließlich 2 Boxen - AM (MW), FM (UKW), 2 x 4 Watt Musikleistung 50-15000 Hz, 19 Transistoren, 9 Dioden **DM 253.97**  
Weitere Stereo- und Transistorgeräte sofort lieferbar, Prospekte anfordern.

**JUSTUS SCHÄFER**  
Antennen- und Elektronikversand, 435 Recklinghausen, Oerweg 85-87, Postfach 1406, Telefon (02361) 2 26 22

### Empfänger- und Bildröhren

## SCHÄFER Röhren-Aktion!!!

**Sondermengen-Nachlaß:** Für alle Röhren! ab 25 Stück = 5 %  
ab 50 Stück = 7 %  
ab 100 Stück = 10 %

**Markenröhren Siemens (Import)**

**Fabrikneu, Orig.-Verp., 6 Mon. Gar.**  
DY 802 4.55 (3.77) EF 93 4.22 (2.22) PD 500 19.76  
EABC 80 3.44 (2.66) EL 84 3.22 (2.22) PL 36 9.10 (5.33)  
EBF 89 4.11 (2.66) EM 84 4.66 (3.61) PL 81 7.22 (4.44)  
ECC 81 4.66 (2.66) EM 87 4.88 (3.83) PL 83 4.88 (3.05)  
ECC 85 4.33 (2.66) PC 86 7.22 (5.72) PL 504 9.77 (6.66)  
ECF 82 6.22 PC 88 7.66 (5.83) PL 508 9.77 (7.77)  
ECH 81 3.77 (2.61) PCC 85 5. - (3.77) PL 509 19.43 (12.21)  
ECH 84 5. - (3.22) PCC 88 7.10 (5. -) PL 802 6.99  
ECL 86 5.99 (4.22) PCC 189 7.55 (5.16) PL 805 5.99  
EF 40 6.66 (4.38) PCF 80 5.44 (3.11) PY 81 5.22 (2.55)  
EF 80 3.77 (2.28) PCF 82 5.77 (3.11) PY 83 5.22 (2.61)  
EF 85 4. - (2.39) PCL 200 6.33 (5.27) PY 88 5.88 (3.39)  
EF 89 3.66 (2.33) PCL 805 6.88 (4.42) PY 500 11.65 (8.44)

**systemerneuerte Bildröhren 1 JAHR GARANTIE**  
AW 59-90/91 **83.25** AW 53-88 **83.25** A 59-11/12 W **94.35**

**Embrica-Color** systemerneuerte Farbfernseh-Bildröhre  
A 56-11 X **330.78** A 63-11 X **371.85**

die Preise verstehen sich ausschließlich Altkalben. - Weitere Typen stets vorrätig.

**Valvo-Siemens-Bildröhren**, fabrikneu, 1 J. Gar., Bildröhren-  
Versand nur p. Expr. od. Fracht mögl. - immer Bestimmungs-Bht. angeb.

A 59-11 W **138.75** A 59-16 W **205.35** AW 43-88 **138.75** AW 53-88 **160.95**  
A 59-12 W **138.75** A 65-11 W **233.10** AW 53-80 **160.95** AW 59-90/91 **127.65**

### Konverter und Tuner

**NEU** **Aufstell-Konverter** bei 1 St. **56.28** ab 10 St. **54.56**

**Schnelleinbau-Konvert. SKB, 240/240Ω, sym. Ausg.**  
**Schnelleinbau-Tuner STZ, 240/60 Ω, asym. Koax.**  
Ausg., kpl. verdrahtet, einbauf. St. **39.46** ab 10 St. **38.24**

### Autosuper und Zubehör

**Blaupunkt-Autosuper 1970**  
Mannheim 12 V **147.19** Essen 12 V **201.80**  
Frankfurt 12 V **245.09** Spannungsw. 12 V **25.25**  
Einbauszubehör u. Entstörmaterial für alle Kfz-Typen lieferbar.

**EXATOR Auto-Antennen** VW-Ant. **15.98**  
Univ.-Ant. **18.65**

**fuba Universal-Motor-Autoantenne** 12 V **62.94**

**ALPHA 3**  
elektron. Autoantenne **64.60**  
Alpha 0 (Zweitspiegel) DM **25.25**

**Stolle Universal-Auto-Adapter Type N 3411**  
für Anschluß an Autos, Caravans, Boote usw. Eingangsspannung 12/24 V - mit  
Universal-Stecker für Gleichstrombusse bzw. Zigarettenanzünder **31.82**

### Gemeinschafts-Antennen

mit allem Zubehör, wie Tr.-Verstärker, Umsetzer, Weichen, Steckdosen und Anschlußschüre der Firmen **fuba, Kathrein, Hirschmann und Stolle** zum größten Teil sofort bzw. kurzfristig auch zu Höchstpreisen, ab Lager lieferbar. Ich unterhalte ein ständiges Lager von ca. 3000 Antennen. Fordern Sie Sonderangebot, Nachr.-Versand auch ins Ausland. Gewünschte Versandart und Bahnstation angeben. Verpackung frei - Geschäftszeit: Montag-Freitag: 7.30 - 17 Uhr  
**Alle Preise inkl. MwSt.**

## CDR-ANTENNENROTOREN für Stereo- und Fernsehempfang

Durch Aufbau einer einzigen Breitband-Antenne ist Empfangsmöglichkeit für sämtliche Programme gegeben; weitgehendes Unterdrücken von Geistern!

### Modelle:

AR-10 **DM 158.-** AR-33 **DM 285.-**  
TR-2 C **DM 178.-** TR-44 **DM 360.-**  
AR-22 R **DM 195.-** HAM-M **DM 600.-**

Beim AR-33 sind 5 Drucktasten zur Wahl von 5 beliebigen Programmen einstellbar. Bitte Prospekte anfordern!

Erprobtes Transistor-Grid-Dip-Meter K 126 C kompl. mit Batterien **DM 166.50**. Dynamischer Stereo-Doppelkopfhörer 2 x 8 Ω, brillante Wiederg. **DM 26.-**



**SA-616**  
Preisgünstiger transistorisierter Stereo-Verstärker mit 2 x 5 W Ausgangsleistung. Sehr

kleine Ausführung in formschöner Holzgehäuse, für 220 V Netzanschluß. Ein Stereo/Mono-Umschalter und eine Tonblende sind eingebaut. Ausgestattet mit 8 Transistoren.

Musikleistung: 10 W (2 x 5 W)  
Ausgangs-Impedanz: 8-16 Ω  
Eingangsspannung: ca. 150 mV  
Eingangsimpedanz: 10 kΩ  
Klirrfaktor: < 2 %  
Frequenzgang: 50-20 000 Hz ± 2 dB  
Abmessungen: 22 x 8 x 13 cm **DM 110.-**



**Transistor-Stereo-Verstärker Monarch SA 400**  
Ausgangsleistung 2 x 10 W (max. 2 x 15 W), Holz-

gehäuse mit Höhen-, Tiefen-, Balance- und Lautstärkeregelung. Klirrfaktor 1 %, 30-20 000 Hz, Impedanz 4-16 Ω, 14 Transistoren, 220 V Netzeingang. Maße: 330 x 260 x 100 mm. **DM 269.-**



**SA-320**, transistorisierter Stereo-Verstärker mit Entzerrer für magnetischen Plattenspieler (nach RIAA), schaltbarem Kopfhöreraus-

gang, Balanceregler und Tonblende. Das Gerät wird mit Holzgehäuse geliefert.

Musikleistung 7 W (2 x 3,5 W), Ausgangsimpedanz 8-16 Ω (eisenlos), Eingangsspannung ca. 3 mV (Mag. Phono), ca. 200 mV (Kist. Phono/Tuner), Klirrfaktor < 3 %, Frequenzgang 50-15 000 Hz ± 3 dB, Abmessungen 28 x 10 x 17 cm, Gew. 2,3 kg **DM 180.-**

**Lautsprecherkombination ZL 85**, 12 W Tonbox, Frequenzbereich: 45-20 000 Hz, Impedanz: 4,5 Ω, Bestückung: 3 Lautsprecher, Nußbaum furniert, Gehäuse-Volumen: 12 l, Größe: 252 x 260 x 160 mm. **DM 78.-**

## ING. HANNES BAUER KG

86 Bamberg, Postfach 2387, Tel. 09 51/50 65 u. 50 66



## REKORDLOCHER

- In 1½ Minuten werden mit dem Rekordlocher einwandfreie Löcher gestanzt.
- Leichte Handhabung — nur mit gewöhnlichem Schraubenschlüssel.
- Unentbehrlich für Kleinserien, Umbau, Service und Montage.
- Hochwertiges Spezialwerkzeug zum Ausstanzen von runden und quadratischen Löchern für alle Materialien bis 3 mm Stärke geeignet.
- Sämtliche Größen einzeln von  $\phi$  10—100 mm rund und 20—50 mm quadratisch je 1 mm steigend lieferbar.

**W. NIEDERMEIER • 8 MÜNCHEN 19**  
Guntherstraße 19 • Telefon 5167029

Ein Gewinn für Ihre Werkstatt.  
Für weniger Geld fabrikanneue

## Bildröhren

1. Qualität in Originalverpackung.  
1 Jahr Garantie.

Westliche Weltmarken

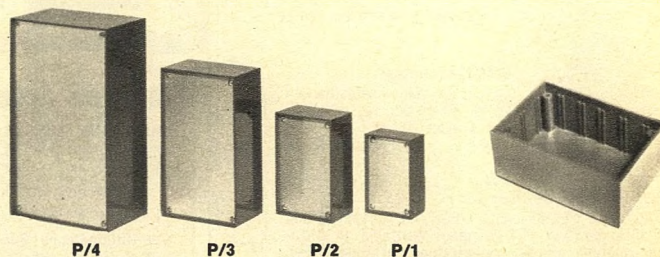
Type	Preis bei Abholung einschl. MwSt.	frachtfrei Empfänger einschl. MwSt.
A 59-11 W	94.91	100.46
A 59-12 W	94.91	100.46
A 59-23 W	94.91	100.46
AW 59-90	88.58	94.13
AW 59-91	88.58	94.13
A 59-11 W	110.73	116.28
A 59-12 W	110.73	116.28
A 59-16 W	156.07	162.73
A 59-23 W	110.73	116.28
23 SP 4	156.07	162.73
A 61-120 W	139.19	145.85
A 65-11 W	165.56	172.22

Alle anderen Typen zu gleichen günstigen Bedingungen lieferbar. Unser großes Lager garantiert Ihnen schnellste Erledigung Ihres Auftrages. Tag + Nacht Telefon 08 71/75 19. Bitte geben Sie unbedingt Bahnhof und Versandart an. Bei Expreß wird Abholerpreis berechnet, der Versand erfolgt dann unfrei.

**RAUSCHHUBER** Spezialgroßhandel für Bildröhren führender Weltmarken  
83 Landshut, Johannisstraße 7



## Kunststoff-Kleingehäuse mit Alu-Frontplatte



TEKO-Kleingehäuse gibt es in 4 Größen:

Modell	Abmessung (B x H x T)	Preis
P/1	50 x 80 x 30 mm	DM 2.45
P/2	65 x 105 x 40 mm	DM 3.55
P/3	90 x 155 x 50 mm	DM 4.65
P/4	125 x 210 x 70 mm	DM 9.10

Die TEKO-Kleingehäuse der Serie P eignen sich vorzüglich zum Einbau elektrischer oder elektronischer Kleingeräte in Versuchs- oder Serienausführung, bei denen eine Abschirmung durch ein Metallgehäuse nicht erforderlich ist. Im Inneren der Kunststoff-Gehäusehaube befinden sich Führungsnuten zum Einschieben von Teilchassis, Druckschaltungen od. ä. Die silberfarbige Alu-Frontplatte ist 1 mm stark und wird mit 4 Schrauben an der Gehäusehaube versenkt befestigt.

## ERWIN SCHEICHER & CO., OHG

8013 Grons Dorf, Brunnsteinstraße 12, Telefon (08 11) 46 60 35  
**HANNOVER-MESSE 1970 • Halle 11 • Stand 449**

## Elektrostatische Hi-Fi-Lautsprecher

Die bekannten Elektrostaten jetzt auch als einbaufertige Mitteltief- und Hochtonlautsprecher. Jetzt auch mit Trafoansteuerung möglich. Garantierter Frequenzumfang 100 bis weit über 20 000 Hz, Klirrfaktor < 0,1 %.

**Rennwald**  
69 Heidelberg, Gaisbergstr. 65

Ohne Netzteil und Trafo, für mittelgroße Räume, 73 x 11,2 cm  
für große Räume, 73 x 20,4 cm

DM 68.—  
DM 132.—

## UKW-Funksprechgerät AP 712

12kanalige Kompaktanlage für das 4-m-Band in Semi-Duplex- oder Duplex-Ausführung. Der Einbau aller Tonrufsyste me ist vorgesehen.

### Unser weiteres Lieferprogramm:

2-m-UKW-Funksprechgeräte  
2-m-UKW-Taschenfunkgeräte  
Meldeempfänger 2 m, 4 m und 70 cm  
Antennen für UKW-Funk  
Gittermaste bis 46 m ohne Abspannung



FTZ-Nr. E-144/68

## DANTRONIK

239 Flensburg, Helenenallee 4, Postfach 454, Telefon (04 61) 73 44, Telex 022 749  
Generalvertretung für Deutschland

Wir vergeben noch Vertretungen für unser Lieferprogramm im Bundesgebiet  
**Wir stellen aus: Hannover-Messe Halle 11, Obergeschoß Stand 455**



# Bestellschein:

An Dr. Böhm, Elektronische Orgeln und Bausätze  
495 Minden, Postfach 209/7, Tel. (05 71) 2 59 77 + 2 76 77

Hiermit bestelle ich die folgenden angekreuzten Artikel:



## Groß-Lautsprecher

31 cm Ø, Musikbelastbarkeit  
25 W, 30-14 000 Hz, schaltbar  
auf 4 oder 16 Ω.  
Preis DM 63.70

## 17-W-HiFi-Verstärker-Bausatz

mit Röhren 2 x EL 84 und 2 x ECC 83, hochwertig und  
langjährig bewährt mit Ausgangsübertrager in Ultra-  
linearschaltung mit Kammerwicklung für Impedanzen  
4 und 16 Ω, Eingangsempfindlichkeit 5 mV/1 MΩ.  
Bausatz komplett mit Aluminium-Chassis und Netzteil.  
Sonderpreis DM 89.50

## 25-W-HiFi-Verstärker-Bausatz

Type 042, einschließlich hoch-  
wertigem Netzteil. Enthält 8  
modernste Silizium-Transisto-  
ren, 4 Silizium-Dioden und 1  
Feldeffekt-Transistor. Mit je  
1 Eingang 1 mV/1 MΩ (für Mi-  
krofon) und universal (100 mV/  
100 kΩ) z. B. für Mischpult, Höhen- und Tiefenregler.  
Größe der mitgelieferten Druckschaltung: 110 x  
260 mm. Ausgangsleistung 25 W Sinus, 35 W Musik.  
Klirrfaktor unter 0,5 % bei Vollast an 4 Ω eisenlos.  
Frequenzgang (1 dB) 15-45 000 Hz.  
Preis nur DM 136.-

## 100-W-HiFi-Verstärker-Bausatz

Type 043, bis 140 W Musik  
umschaltbar auf 40, 50, 60,  
70, 85 und 100 W Sinus-  
leistung. Ausgang eisenlos  
8-16 Ω, sonst wie 042.  
Näheres entnehmen Sie bitte  
unserer ausführlichen Bauen-  
leitung (siehe ganz unten).  
Preis nur DM 176.70

Für die verschiedensten Zwecke, wie z. B. für eine  
elektronische Orgel, ist ein hochwertiges Hallgerät  
erforderlich:

## Hallgerät-Bausatz, Type 014

Hallzusatz für unsere Verstär-  
ker 042 und 043 mit 2 FET  
und 2 Silizium-Transistoren,  
gedruckte Schaltung 60 x  
110 mm; einschließlich Hall-  
system. Preis nur DM 93.10

Für Verstärker und Stereo-Anlagen, die nicht unser-  
em Programm entstammen, liefern wir:

## Hallgerät-Bausatz, Type 016

mit eigenem Netzteil, 10 Silizium- und Feldeffekt-  
Transistoren, auch als Vorverstärker großer Eingangs-  
empfindlichkeit verwendbar, einschließlich Platine  
110 x 235 mm mit aufgedrucktem Bestückungsplan,  
Ein- und Ausgang zweikanalig. Preis nur DM 132.70

## Hallgerät-Bausatz, Type 012

zum 17-W-Röhrenverstärker passend (Stromversor-  
gung aus dem Röhrenverstärker).  
Sonderpreis DM 74.50

Alle Bauanleitungen mit Schaltplan für obige Bausätze  
zusammen Schutzgebühr DM 10.-. Bei Bezug eines  
Bausatzes gratis.

Name: .....

Anschrift: .....

**Dr. Böhm**

**ECE**

## Marken-Antennen

UHF, K 21-60, 240 u. 60 Ω	VHF, K 5-12, 240 u. 60 Ω
7 El. 7 dB gem. 8.90	4 El. 6,5 dB gem. 7.80
13 El. 9 dB gem. 17.75	6 El. 7,5 dB gem. 11.65
17 El. 10,5 dB gem. 23.30	10 El. 9,5 dB gem. 16.10
25 El. 12 dB gem. 31.65	13 El. 11 dB gem. 19.90

UHF-Gitterantenne, 8-V-Strahler, 11,5 dB gem. DM 15.90	
UHF-X-Antenne HC 23, 10,5 dB gem. .... DM 24.95	
UHF-X-Antenne HC 43, 12,5 dB gem. .... DM 34.95	
UHF-X-Antenne HC 91, 15 dB gem. .... DM 52.20	

Kabel-Unterlängen (15, 25, 35 m)	
Schaumstoff, 240 Ω, versilbert ..... per m DM —.20	
Koaxial, 60 Ω, versilbert ..... per m DM —.35	

Mastweiche, 240 Ω ..... DM 5.70	
Empfängerweiche, 240 Ω ..... DM 3.90	
Mastweiche, 60 Ω ..... DM 5.90	
Empfängerweiche, 60 Ω ..... DM 5.20	

Preise einschließlich Mehrwertsteuer, Versand per Nach-  
nahme, keine Verpackungskosten. Bitte Liste über Elek-  
tronik-Bauteile anfordern.

## ECE Elektro Commercial GmbH

46 Dortmund, Ernst-Mehlich-Str. 1, Tel. (02 31) 52 52 82

## SONDERANGEBOT! Nur solange Vorrat

### BASF-Tonbänder in Runddose oder Plastikbeutel

Standardband	15/360 m 7.70	15/540 m 10.85
LGS 52	18/540 m 10.95	18/730 m 14.95
11/135 m 3.95		
Doppelspielband		Dreifachspiel-
LGS 35/PES 35	LGS 26/PES 26	band PES 18
10/135 m 4.70	8/ 90 m 2.95	9/ 180 m 5.50
11/180 m 5.50	9/135 m 4.45	10/ 270 m 7.70
13/270 m 6.30	10/180 m 4.95	11/ 360 m 8.80
	11/270 m 7.15	15/ 730 m 17.15
	13/360 m 7.70	18/1080 m 25.95

### In Kunststoff-Kassette

Langspielband	Doppelspielband	Dreifachspiel-
LGS 35/PES 35	LGS 26/PES 26	band PES 18
10/135 m 5.15	10/180 m 6.60	10/ 270 m 8.80
13/270 m 7.70	13/360 m 8.80	11/ 360 m 9.95
15/360 m 8.80	18/730 m 16.60	18/1080 m 26.95
18/540 m 12.15		

### AGFA-Tonbänder im Archiv-Karton

Triple Record PE 65 P ..... 15/720 m 17.95

### In Kunststoff-Kassette

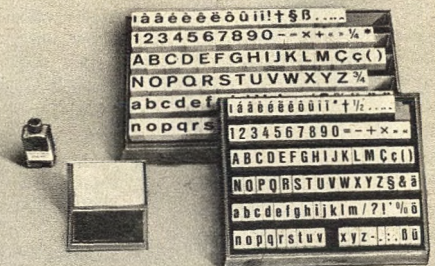
Langspielband	Triple-Record	Triple-Record
PE 36 K Hi-Fi	PE 65 K	PE 66 K
Low-Noise	11/360 m 10.45	13/ 540 m 14.95
18/540 m 13.95	13/540 m 13.95	15/ 730 m 18.95
Doppelspielband	15/720 m 18.45	18/1080 m 28.95
PE 41 K	Tonkopfreiniger	2.90
13/360 m 9.95	Tonbandreiniger	7.50

Gesangs-Instrumental-Gitarren und Baßverstärker sowie Echo,  
Nachhallgeräte und Lautsprecherboxen der Fabrikate Dyna-  
cord und Echolette u. a. Fordern Sie Spezial-Prospekt.

Versand per Nachn. ab Lager. Auftr. unter DM 25.- Aufschlag  
DM 2.50. Katalog gegen DM 2.50 in Briefmarken. Bei Auf-  
tragserteilung ab DM 25.- wird Schutzgebühr mit DM 1.50  
vergütet. Preise inklusive MwSt.

KLAUS CONRAD, 8452 Hirschau, Fach F 7, Ruf 0 96 22/2 24

## Sie drucken spielend



Beschriftungen für  
Schaufenster, Läden,  
Ausstellungen und  
Messestände

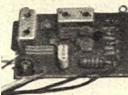
Ihre Plakate und Schilder mit Neoprint-  
Beschriftungsanlagen  
rationell und formschön.

Fordern Sie Informationsliste F

**KARL GRÖNER, 79 Ulm/Do.**  
Postfach 351 • Telefon (07 31) 3 08 31

## Fernseh-Ton-ZF-Adapter

zum wahlweisen Empfang von zwei FM-Ton-  
Normen. Alle Teile sind spielfertig abgeglichen  
und für die Normen 4,5 MHz, 5,5 MHz und  
6,5 MHz lieferbar.



Kompl. Ton-ZF, mit hoher NF-  
Verstärkung, Lautstärkerege-  
lung am Ausgang, volltrans.  
für Spannungen von 6-300 V.  
50 x 75 x 20 mm, mit Kabel u.  
Umschalter DM 32.30



Mischstufe mit 1-MHz-Oszilla-  
tor, automatisch umschaltend,  
volltrans. für alle Spannungen  
lieferb. 45 x 30 x 20 mm DM 25.65

## Stab. Netzgerät 500 mA



Ri = 0,4 Ω, Stab.-faktor = 100,  
Brummspannung = 35 mV eff,  
einstellbar v. 6-12 V stufenl.  
Kurzschlußfest durch elektron.  
Strombegrenzung, Silizium-  
transistoren, Netzspannung ± 10 %. Sonderaus-  
führungen auf Anfrage. Auch Leergehäuse, Chas-  
isaufbau lieferbar. 100 x 70 x 60 mm DM 36.10

## Farb-Moiréfilter auf 4,439 MHz

abgeglichen (Saugkreis), einbaufertig m. Kabel u.  
Schalter, auch als Tonsperre verwendb. DM 4.50

Für Industrie und Großabnehmer, preiswerte  
Serienfertigung von Spulen, Bandfiltern, Trafos  
usw.

**LUDWIG RAUSCH** Fabrik für  
elektronische Bauteile  
7501 Langensteinbach, Ittersbacher Straße, Tel. 0 72 02/3 44

## Gut beraten

Sie Ihre Kunden,  
wenn Sie die  
bewährte

**VISAPHON**

Bild-Wort-Ton-  
Methode  
empfehlen

Spezialverlag für Fremdsprachen

**VISAPHON Bild Wort Ton Methode GmbH 7800 Freiburg/Br.**  
Postfach 1660 Abt. FS Telefon (07 61) 3 12 34

## VISAPHON- SPRACHKURSE

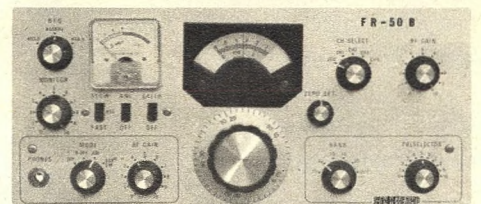
auf  
Compact-Cassetten

C 90 und C 60  
und auf Schallplatten

Prospekt und Dekorationsmaterial  
kostenlos

## Amateurfunk die Brücke zur Welt!

FR 50 Hochleistungs-  
Empfänger-Doppelsuper  
für AM/CW/SSB



3,4-4, 7-7,5, 13,9-14,5, 20,9-21,5, 28-29,2, 26,9-27,5 (11 Meter), Empfindlichkeit:  
0,5 µV für SN 15 dB, CW-SSB, 1 µV für SN 10 dB AM. Selektivität: ± 5 kHz bis 50 dB,  
± 5 kHz bis 6 dB. Ungew. Signalunterdrückung - 50 dB, Audio-Ausgang 1 W 8 Ω, Größe  
24 x 34 x 15 cm, Netzanschluß 220 V.  
Preis DM 648.-

passender 100 W-AM/CW/SSB-Sender DM 795.-

Ein interessantes Gerät auch für das 11-m-Band.

SOMMERKAMP - Europas meistverkaufte Amateurfunkgeräte.

SOMMERKAMP ELECTRONIC GMBH • 4 Düsseldorf • Tel. (02 11) 32 37 37 • FS 8 587 446



# Was hat dieses Oszillogramm mit Musik zu tun?

Oder welches ist der beste Verstärker? Das erläutert eine kritische Untersuchung über die gehörte und gemessene Bewertung von Musikanlagen. Diese als illustrierter Sonderdruck erschienene Abhandlung ist gegen zwei internationale Postantwortscheine erhältlich von

# bopp

A. Bopp, Klangberater, CH-8001 Zürich  
Limmatquai 74/I, Telefon 051/32 49 41



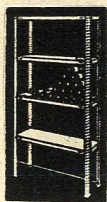
## Bildröhren-Meß-Regenerator BMR 3

für Werkstatt und Altgeräte-Abteilung

Der Regenerator arbeitet blitzschnell. Hell und scharf zeichnen 80 % aller Bildröhren, wenn vor dem Regenerieren das Bild sehr dunkel, negativ oder grau war. Schlüsse g1-k können beseitigt werden. Klartextskala für Emissions- und Schluß-Messung.

### Brandneu!

Jetzt auch für Farb- und Schwarzweiß-Fernsehgeräte. Jedes Farbsystem wird allein geprüft u. regeneriert. Preis DM 329,— einschließlich MwSt. Lieferung durch den Großhandel oder vom Hersteller: **ULRICH MUTER, elektron. Meßg., 435 Recklinghausen Dortmund** Straße 14, Telefon 0 23 61/2 64 78



## Stahl-Regale

— aus Winkelprofil, verstellbar — Vielzweckregal. Größe 160 x 80 x 30 cm, kpl. ab Lager, einschl. Verpackung nur 29.65  
2 Zusatzböden mit Schrauben 15.50  
2 Flaschen-Einlege-rost 13.50  
Anbaueinheit kompl. mit Zubehör 24.70



## Büro-Regale

Größe 180 x 90 x 30 cm, komplett ab Lager, einschl. Verpackung, nur 51.50  
Anbaueinheit komplett, mit Zubehör 43.40  
Ich liefere Regale, Winkelprofile und Vielzweck-lagerschränke für jeden Zweck. Alle Nettopreise einschl. Mehrwertst. Bitte vollständige Lagerlisten anfordern. Nachnahmeversand, Verpackung frei, ohne jeglichen Abzug.

**RAEL-NORD-Großhandelshaus, 285 Bremerhaven 3**  
Bei der Franzosenbrücke 7, Postfach 3284, Telefon (0471) 4 44 86  
Nach Geschäftsschl. Tel.-Anrufbeantwort. (0471) 4 44 87

## Radoröhren Spezialröhren

Dioden, Transistoren und andere Bauelemente ab Lager preisgünstig lieferbar

Lieferung nur an Wiederverkäufer

## W. WITT

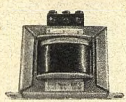
Radio- und Elektrogroßhandel  
**85 NÜRNBERG**  
Endterstraße 7, Telefon 44 59 07



## Transistor-Schaltungssammlung zum Sensationspreis

28 aktuelle Schaltungen mit Transistoren, Triacs und Unijunktionstristoren. Zum Nachbauen und Basteln. Beschreibungen, Stücklisten. Beliebte Experimentierschaltungen, die man immer wieder braucht. Einz. DM 3.— auf Postscheckkonto München 159 94 oder per Nachnahme.

Ingenieur W. Hofacker, 8000 München 75, Postfach 437



**Industrie-Stromversorgungsgerät:** Regelbereich 0—350 V=, 50 mA, mit 17 Halbleitern, 1 Röhre, stabilisiert, mit elektronischer Sicherung **DM 160.95**  
**Görler-Bausteine:** Transistor-UKW-Tuner **DM 21.65**  
FM-ZF-Verstärker **DM 32.75**  
Röhren-UKW-Tuner ab **DM 4.99**  
Heiztrafo 220/6,3 V, 4 W **DM 1.66**  
Kräft. Hubmagnet 220 V~ **DM 4.44**, 12 V= **DM 2.77**  
Trans. BFY 40 **DM —.95**, 2 N 3055 **DM 4.44**, BAY 67 **DM —.67**, 2 N 3866 **DM 7.77**, BD 130 **DM 4.44**, kompl.-Paar AD 161/162 **DM 5.44**, BC 147 **DM 1.10**, BSY 59 **DM 1.10**, TAA 151 **DM 5.55**  
Elko 60 000 µF 8 V **DM 4.27**

**Wechselstrom-Kurzschlußmotor** mit Schnecke 30 W **DM 5.55**

60 W **DM 16.65**, ohne Schnecke 60 W **DM 6.66**

**Getriebemotor** 220 V~, Untersetzung 1 : 21 und 1 : 725 **DM 16.65**

Relais 220 V~ **DM 1.66**, Autokompaß **DM 4.38**

**Comp.-Baustein** Printpl. m. 4 Tr., 6 Dioden u. 19 sonst. Elem. **DM 3.10**

**Funksprechgerät** WS 88, 4 Kanal, quartzesteuerter FM-Sender-Empfänger mit 14 Röhren + 4 Quarzen. Maße: 14 x 9 x 24 cm. Kanäle 42.15, 41.4, 40.9, 40.2 MHz, mit Umbauanleitung für 10-m-Band **jetzt schon ab DM 38.85**  
**Stromversorgungsgerät** DC-Wandler für 6/12 V= oder 220 V~ **DM 66.05**

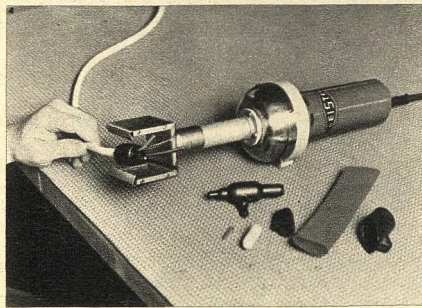
**Rimpex**

Hier angegebene Preise sind inkl. Mehrwertsteuer. Katalog mit Lieferbedingungen kostenlos!

783 Emmendingen, Postf. 1527, Tel. 07641/77 59 NN-Vers.

## Heißluft bis 800 °C

regelbar, erzeugen Leister-Geräte zum Aufheizen von Kunststoffen und zum Lösen diverser Trockenprobleme in Labor und Werkstatt.



Aufschmelzen eines Formteiles

Kostenlosen Katalog A 80 anfordern.

Karl Leister  
CH-6056 Kägswill  
Schweiz

Service:

Karl Leister  
D-565 Solingen 1  
Postfach 100 651  
Telefon 2 47 84  
Fernsch. 8514 775

# Neue Wege, Ihr Wissen zu erweitern.

## Der Elektronik gehört die Zukunft.

Ein Euratele-Fernstudium vermittelt Ihnen Wissen für eine solide Zukunft oder ein faszinierendes Hobby. Sie studieren frei vom Zwang, „büffeln“ zu müssen — nach einer Methode, die Euratele zu dem Renommee verholfen hat, das dieses Institut heute international genießt. Keine Verträge, keine Vertreter, kein Risiko. Sie können Ihr Studium aufnehmen oder beenden, wann Sie wollen; und Sie bezahlen Ihr Studium genauso wie Sie lernen: nach und nach. Lernen Sie in Theorie und Praxis: ● Radio-Stereo ● Transistor-Technik und ● Fernsehen. Zu allen Kursen erhalten Sie im Preis inbegriffene Bauteile, die Ihr Eigentum bleiben. Schicken Sie Ihren Gutschein. Er kann sehr viel für Sie bedeuten — und verpflichtet Sie zu nichts. Euratele, Köln, Luxemburger Str. 12  
Telefon 23 80 35, Abt. 59



Euratele, 5 Köln 1, Luxemburger Str. 12, Tel. 23 80 35, Abt. 59  
Bitte schicken Sie mir kostenlos und unverbindlich Ihre Broschüre „Radio-Elektronik“.





## FUNAT-Angebot 4/70

- a) **US-Collins-Spitzenempfänger R 390 A**, 550 kHz, 32 MHz, 32 Bereiche, mech. u. Quarzfilter, Digitalskala, Bandbr. 0,1-1, 2, 4, 8, 16 kHz, Vollnetz  
DM 590.-
- b) **Cossor-Zweistrahloszillograph 1049 MK III A**, 0 bis 1 MHz, 22 RÖ., triggerbar, elektr. ungepr. DM 590.-
- c) **US-Präzisions-Frequenzmesser und Frequenz-Generator**, 100 kHz...20 MHz (Messungen bis ca. 200 MHz möglich), Meßgenauigkeit einschl. Langzeitkonstanz besser als  $1 \times 10^{-5}$ , 30 Röhren, Doppelthermostat, Lissajous-Fig. am eingebauten Bildschirm, 110/220 V ab DM 985.-
- d) **US-Minensuchgeräte** mit kompl. Zubehör, elektr. ungepr. DM 290.-
- e) **R & S-Rauschgenerator SKTU**, BN 4151-2/60, 3 bis 1000 MHz DM 790.-
- f) **R & S-Leistungsmeßsender SRTU**, BN 12002, 10 bis 100 MHz DM 750.-
- g) **R & S-RC-Generator SRM**, BN 4085, 30 Hz-300 kHz DM 685.-
- h) **Siemens-Meßsender (3W511B)**, 120 kHz...30 MHz
- i) **Siemens-Klirrfaktormesser (3 F 44)**
- j) **Siemens-Wobbelantrieb (3 W 914)**
- k) **Siemens-Pegelsender (3 W 23)**, 0,8...320 kHz  
dito, (3 W 29 K 2), 4...1200 kHz
- l) **Siemens-Pegelmesser (3 D 311 K)**, 30...20 000 kHz  
dito, (3 D 332), 0,3...1200 kHz
- m) **Siemens-2-Strahl-Oszillograph**
- n) **Siemens-Therm.-Leistungsmesser**, 0-3 GHz, 20 bis 500 mW DM 690.-
- o) **Siemens-Bezugsverzerrungsmesser (Tmse 89 b)** mit Bildrohr  
dito, (Tmse 74 c) mit Bildrohr
- p) **Siemens Künstliche Antenne** mit Lüfter 0...800 MHz, ca. 100 W DM 290.-
- q) **R & S-Meßsender SMAF**, 2,3...300 MHz, AM/FM
- r) **US-Spitzen-Oszillograph AN/USM-24 C**, 30 Röhren, 1,5 Hz...8,5 MHz, triggerbar, kompl. Zubehör
- s) **Künstliche Antennen:**  
**Rohde & Schwarz**, 30...200 MHz, 250 W, 60  $\Omega$  DM 350.-  
0...600 MHz, 100 W, 60  $\Omega$  DM 250.-  
0...30 MHz, 1 kW DM 690.-
- t) **US-X-Band-Signal-Generator 8450...9665 MHz**, 8 Röhren, geeichter Abschwächer, Vollnetz
- u) **US-Echo-Box**, 8,5...9,6 GHz
- v) **Spezial-Holzstative**, sehr stabil, für Theodoliten usw. DM 68.-
- w) **Nova-Tech-5-Band-Peil- und Überwachungsempfänger** mit außen liegender, drehb. Peilantenne und Visier, S-Meter, HF- u. NF-Regelung (21 x 14 x 7 cm). FTZ-Nr. 235/67, LW, MW, KW, 1,5-4 MHz mit abgestimmter Vorstufe, 26...45 MHz u. 143...170 MHz, AM/FM, Rauschsperrung DM 598.-
- x) **Telefunken-Steckmaste**, 6 m, (6 Rohre à 1 m,  $\phi$  40 mm), neu DM 148.-
- y) **Bell & Howell-Lichtton-Projektoren**, 16 mm DM 595.-
- z) **Bell & Howell-Stummfilm-Projektoren**, 16 mm DM 395.-

## FUNAT W. Hafner, 89 Augsburg

Im Anger 3, Postfach 101 606, Telefon (08 21) 36 09 78  
Postcheckkonto München 999 95

Bankgeschäft Hafner 11 369, Bayer. Staatsbank 50 010

## AR-33 ANTENNEN-ROTOR



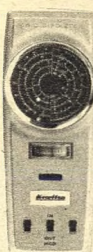
Rotor mit geräuschlosem elektronischem Steuergerät mit 360°-Kompaß-Skala für Vorwahl und automatischen Nachlauf sowie 5 Drucktasten für 5 feste Antennenrichtungen. Traglast 70 kg DM 285.-



Weitere Modelle schon ab DM 152.- lieferbar!



**NEU: LA-514 Digitaluhr**, 220 V~, beleuchtet, mit Wecker, Sekundenanzeige (in Ziffern ablesbar). Schwenkbares elfenbeinfarbiges Gehäuse, 106 x 155 x 120 mm. Modell „APOLLO“ nur DM 56.50



**GRID-DIP-Meter KYORITSU K-126 C** neu entwickeltes Gerät, Genauigkeit  $\pm 1\%$ , volltransistorisiert mit eingebauter 9-V-Batterie, eingebauter Modulator! 8 Steckspulen für 435 kHz bis 220 MHz. Betriebsarten: Dipper, Resonanzmesser, Monitor, Prüfsender 1000 Hz moduliert, Absorptions-Wellenmesser, Quarz-Oszillator, Ohrclip-Anschluß. Mit Handbuch DM 166.50



**Grid-Dip-Meter TE-15** transistorisiert, 440 kHz bis 280 MHz, mit 6 Steckspulen DM 119.50

**Dynamischer Stereo-Doppelkopfhörer GI-111**, 2 x 8  $\Omega$ , sitzt fabelhaft leicht, in der Wiedergabe das Beste, was wir bisher anzubieten hatten DM 26.50

Preise einschl. Mehrwertsteuer.

## R. SCHÜNEMANN Funk- und Meßgeräte

1 BERLIN 47, Neuhofer Straße 24, Tel. 6 01 84 79

### Sonder-Angebot: Imp.-Röhren mit 6 Monaten Garantie

DY 86	3.-	ECF 82	3.11	EL 84	2.22	PCL 805	5.66
DY 87	2.89	ECH 81	2.61	EL 500	6.55	PD 500	14.10
DY 802	3.66	ECH 84	3.22	EM 84	2.78	PL 36	5.-
EABC 80	2.66	ECL 86	3.44	EM 87	3.27	PL 81	4.44
EAF 42	4.22	ECL 113	6.55	PC 86	5.-	PL 83	2.83
EAF 801	3.16	EF 40	4.33	PC 88	5.-	PL 504	6.11
EBC 41	3.89	EF 83	4.66	PCC 85	2.72	PL 509	13.21
EBC 81	3.05	EF 85	2.39	PCC 88	5.-	PY 81	2.55
EBC 91	2.16	EF 86	2.66	PCC 189	4.11	PY 83	2.61
EBF 89	2.55	EF 89	2.33	PCF 80	2.72	PY 88	3.32
ECC 81	2.44	EF 93	2.44	PCF 82	3.11	UAF 42	4.22
ECC 85	2.50	EF 97	4.27	PCF 200	4.55	UBC 81	3.11
ECC 88	4.44	EF 183	2.72	PCF 200	4.88	UCH 42	4.38
ECC 189	4.55	EF 184	3.61	PCL 81	3.65	UCL 81	3.77
ECF 80	3.-	EL 34	5.77	PCL 82	3.66	UF 41	3.72

### Roll-Eikos

$\mu$ F 350/385 500/550

0,5	0.78
1	0.62
2	0.67
4	0.78
8	0.99
16	1.11
25	1.26
32	1.33
40	1.26
50	1.64
100	3.66
16+16	2.54
25+25	3.22
32+32	3.55
40+40	3.89
50+50	4.11
100+100	5.49

### Import-Bildröhren

AW 43-80	84.36
AW 47-91	86.58
AW 53-80	109.89
AW 53-88	127.65
AW 59-91	105.45
A 59-12 W	126.54

Aufträge unter 25.- DM  
2.50 DM Aufschlag  
einschl. MwSt.

### Fuba-Antennen Abgabe 10 Stück sortiert, sonst 10 % Aufschlag

VHF, Kanal 2, 3 oder 4	
2 Elemente, Fenster	23.20
2 Elemente, Mast	33.24
3 Elemente, Mast	43.18
4 Elemente, Mast	53.84
VHF, Kanal 5-12	
4 Elemente	8.44
7 Elemente	15.37
10 Elemente	22.87
13 Elemente	27.08
UHF-X-System Kanal 21-60	
11 Elemente	15.26
23 Elemente	26.09
43 Elemente	36.63
91 Elemente	52.17

Auch in Kanalgruppen K 21 bis 28 (A), K 21-37 (B), K 21-48 (C)

### UHF-Gitterantenne 21-60

4-V-Strahler 10 dB	16.59
8-V-Strahler 13 dB	24.31
Mast- und Geräte-Filter	
Mast 240 $\Omega$	7.44
Mast 60 $\Omega$	8.77
Gerät 240 $\Omega$	5.11
Gerät 60 $\Omega$	5.44
Bandkabel	100 m 15.37
Schlauch	100 m 25.75
Schaumstoff	100 m 29.97
Koax	100 m 53.78

Röhren-, Transistoren- und Material-Liste, kostenlos

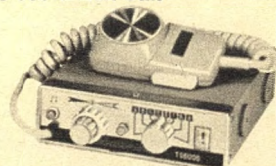
Heinze & Bolek, 863 Coburg  
Großhandlung, Fach 507, Telefon 0 95 61/41 49, Nachn.-Vers.

## TS 550 G Lux Call

Ein Handfunkgerät mit FTZ-Nr. der Spitzenklasse. Höchstzulässige Leistung. **Besonderheit:** Selektivtonrufspeicher, aufschraubbare Antenne mit Verlängerungsspule (nur 66 cm), 3 Kanäle, Meßinstrument. Gerät mit Antenne u. allem Zubehör nur DM 199.50



## TS 600 G Lux Call



Autofunkgerät mit FTZ-Nr., 6 Kanäle, 2,5 Watt (Amateurmodell 6 Watt). Komplett mit Mikrofon und Autohalterung DM 394.-

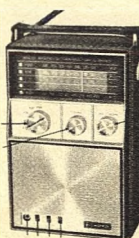
## TS 737 G Autofunkgerät



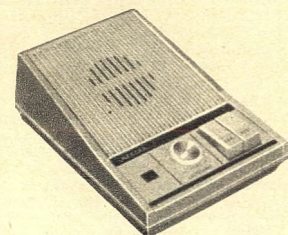
Das kleinste und modernste Gerät. Kein Einbau mehr erforderlich, paßt in jedes Handschuhfach. Neuartige elektronische Antennenumschaltung ohne Relais, 20 Transistoren, Mikrofon mit DIN-Stecker. Industriemodell mit FTZ-Nr., 2,5 Watt (Amateurmodell 6 Watt) DM 295.-

## NEU!

### 5-Band-Kontrollempfänger KTR 1883



24 Halbleiter, Netz- und Batteriebetrieb, **DX-Empfindlichkeit** jetzt durch 3 ZF-Verstärker! MW 540 bis 1600 kHz, KW 3,4-10 MHz, UKW 85-108 MHz, VHF I 108-136 MHz, VHF II 144-174 MHz. **Besonderheiten:** 10 cm Vollautsprecher, hohe Sprechleistung, Skalenbeleuchtung, Stabantenne, Klangfarbenregler, Ohrhöreranschluß. Kompl. mit Ohrhörer und Batterien nur DM 199.50



**Drahtlose Gegen-sprechanlage**

Volltransistorisiert, an jede 220-V-Steckdose anschließbar, ohne Kabelverlegung sofort sprechbereit. Reichweite ca. 600 Meter. 2 Geräte, komplett DM 125.-

## NEU in unserem Programm!!!

### DIGITAL-Voltmeter (Funkschau 3 + 4/70)

Wir liefern alle Halbleiter und integrierte Schaltungen. LM 302 DM 24.50; MC 790 DM 12.90; MC 724 DM 6.90; MC 1710 DM 14.80; MC 1709 DM 14.80; 2 N 1613 DM 2.50; 2 N 2926 DM -; 95; 1 N 4151 DM 1.-; Zifferröhre DM 15.50.

**Achtung!** Nur original Bauteile! I. Wahl sichern eine Funktion.

**Beachten Sie auch bitte unser Angebot in der Funkschau, Heft 3/70, Seite 236.**

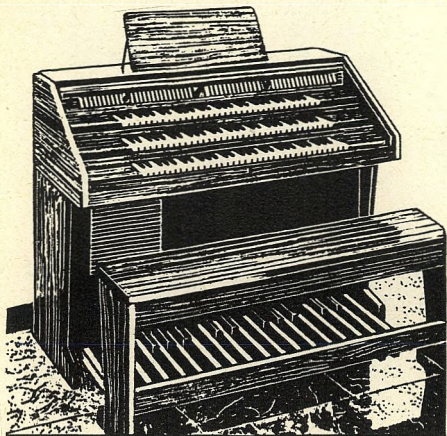
Alle Preise sind rein netto verzollt inkl. MwSt. Lieferung per Nachnahme ab Lager Hamburg. Interessante Preise unverzollt ab Lager Campione!

## Moeller Electronic Company

CH-6911 Campione/Schweiz, Tel. 00 41 91 / 8 62 93



# Schenken Sie 3-fach Freude



Ihrer Familie eine Heim-Orgel, Ihren Freunden Orgelmusik, sich selbst das faszinierende Hobby, ein Meister im Orgelbau zu sein. Einfach, schnell, preiswert. 60-seitigen Farbkatalog gratis anfordern.

Dr. Böhm bietet Ihnen mehr fürs Geld.

## Dr. Böhm

An Dr. Böhm, D-495 Minden, Postfach 209/440/2

Ich erbitte wertvollen Gratiskatalog (kein Vertreterbesuch).

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

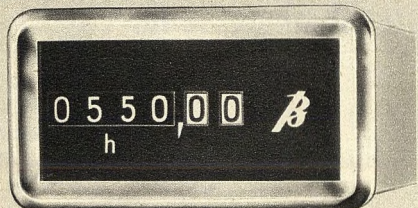
Anschrift: \_\_\_\_\_

## Unentbehrlich für Hi-Fi- und Bandgeräte

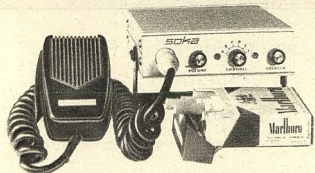
Zeitzähler „Horacont“ schont Ihre wertvollen Platten und Bänder; er sichert zeitgenauen Wechsel von Abtastsystemen und Tonköpfen. Type 550 zum nachträglichen Einbau, 25 x 50 mm, DM 35,52 einschl. MwSt.

**Bauser**

Kontrolluhrenfabrik  
J. Bauser 7241 Empingen · Horberg 29



## SOMMERKAMP



stecker Mod. AT 737 G DM 44,-. Interess. Händler rabatte. Verschiedene Gebietsvertretungen zu vergeben. Bitte fordern Sie unsere interessanten Angebote an!

**SOMMERKAMP ELECTRONIC GMBH**

4 Düsseldorf, Adersstraße 43 · Telefon 02 11/32 37 37 · Telex 08 587 446

### Autofunkgerät TS 737 G

Das kleinste und leistungsfähige 11-m-6-Kanal-Autofunkgerät. Einbau nicht mehr erforderlich, paßt in jedes Handschuhfach. Neuartige elektron. Umschaltung – ohne Relais, 20 Transistoren. Mit DIN-Mikrofon-Normstecker. Amateur-Modell TS 737 mit verstärkter Endst. 5 W, 28 500 kHz. Industrie-Modell TS 737 G mit FTZ-Nr. Endst. 2 W, 27 275 kHz oder n. Wahl. Preis DM 395,-, kompl. mit Einbauhalter, Pass. Antenne mit 3-m-Kabel u. Norm.

### Ausbau-Transistoren-Sonderangebot Nr. 3

(mit Übernahme-Garantie)

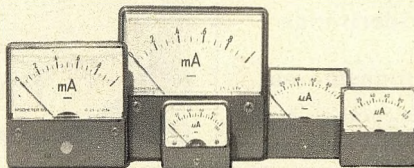
AC 117	1.-	BC 116 A	1.10
AC 122 gr	—,70	BC 126	1.10
AC 122 we	—,70	BC 148 C	1.10
AC 126	—,70	BC 149 C	—,80
AC 151 VII	—,40	BC 172 A	—,60
AC 151 VI	—,40	BC 173 C	—,60
AC 171	—,70	BC 182 A	—,80
AC 173 VI	—,80	BC 182/4	—,80
AC 173 VII	—,80	BC 183 A	—,80
AC 175	1.20	BC 183 C 2	—,70
AC 176	1.20	BC 192	—,70
AC 178	1.-		
AC 187 K	1.20	BD 117	1.50
AC 188 K	1.10		
AD 150	1.50	BF 133	—,90
AD 155	1.30	BF 140	—,90
AD 161	1.40	BF 167	—,90
		BF 173	1.-
AF 106	—,40	BF 184	1.10
AF 109 A	—,50	BF 238	1.10
AF 109 R	1.-		
AF 121	—,90	BFY 37 A	1.50
AF 121 gr	—,90	BFY 39 II	—,50
AF 125	—,90	BFY 39 III	—,50
AF 126	—,40	BFY 39 IV	—,50
AF 135	—,90	BFY 43 A	—,80
AF 137	—,80		
AF 137 A	—,80	BSW 83	—,90
AF 190	—,50	GFT 34/8 = AC 132	—,90
AF 200	—,50		
AF 202	—,50	OC 305 L	—,50
AF 240	—,60	GA 3256	—,80
		S 2683 A	—,80
BC 107 N	1.-	S 2683 B	—,80
BC 108 A	1.-	NF 7	—,60
BC 109 C	—,80	NF 9	—,60
BC 113	1.-	NF 12	—,60
BC 114	—,70	ST 12	—,70
		2 SA 93	—,50

Vers. nicht u. 20 St., Zwischenverkauf vorbehalten!

**RADIO-DAHMS-Elektronik**  
**68 Mannheim-M 1.6**

Postfach 1907, Telex 0 462 597, Tel. 06 21/2 49 81

## WISOMETER



Qualitäts-Drehspul-Einbaumeßinstrumente mit Nullpunkt-Korrektur Klasse 2,5. Industrie- und Abdeckung. Amperemeter 50 µA—15 A, Voltmeter 6 V—300 V. Nullpunkt-Mittelstellung auch in 50 µA und 100 µA. Flanschgrößen: quadratisch 44/51/60/80/100 mm. Gehäusegrößen: Durchmesser 38/45/52/65/85 mm.

J. WINCKLER · 2 Hamburg 36 · Jungfernstieg 51  
Telefon 34 15 91 · Telex 02/11 001

Sicher- und  
problemlos arbeitende

Personen-  
suchanlagen

auf induktiver  
Basis erhalten  
immer mehr  
Bedeutung.

## Hasler

baut und  
verbreitet sie.

Viele Ihrer Kollegen  
nutzen bereits mit  
Erfolg die Chance.

Und Sie?  
Sprechen Sie  
mit uns!

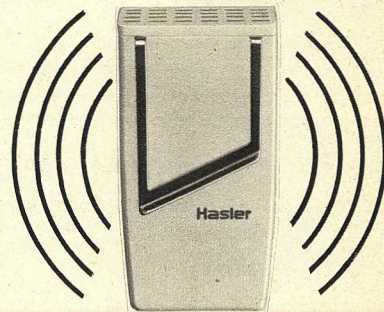
## Hasler

GmbH

638 Bad Homburg v.d.H.

Kisseleffstraße 8

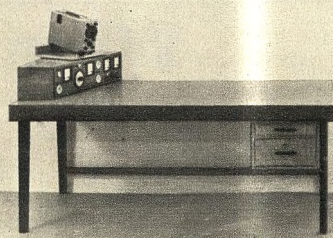
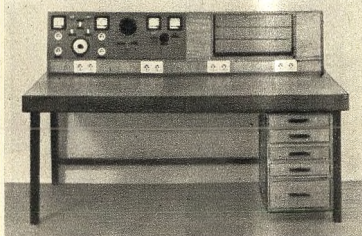
Tel. 06172/23083



## ENSSLIN Arbeitstisch F

für den modernen Betrieb, in bewährter Systembauweise jetzt mit erweitertem Programm, auch mit Meß- und Prüfaufbauten für Schwarzweiß- und Farbfernsehen.

Bitte fordern Sie ausführliche Angebote. Es lohnt sich!



ENSSLIN  
Holzbearbeitungswerk

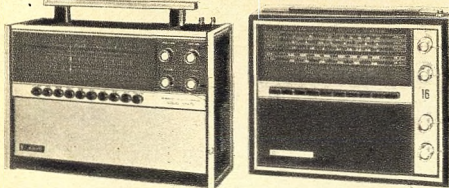
708 Aalen

Tel. 0 73 61/20 89

# SPRECHFUNK



## Achtung! Preissenkung



### 8-Band-Überwachungsempfänger

für Batterie und Netzbetrieb.

**Hervorragende Leistung und Klangfülle!**

KTR-1661 (Edelholz) Original 298.—, Spezial 334.—  
KTR-1662 (Luxuskoffer) Original 328.—, Spezial 364.—  
● Spezial = zusätzlicher DX-Verstärker gewährleistet  
**einmalige Empfindlichkeit und Trennschärfe**  
speziell in den interessanten VHF/UKW-Bereichen!

● Rauschsperr (regelb. Squelch) geg. Aufpr. DM 45.—

LW 150—350 kHz UKW 85—108 MHz FM  
MW 540—1600 kHz VHF 107—138 MHz AM  
VHF 143—180 MHz FM  
KW 1 1,6—4,2 MHz Ferrit-Ant. f. MW u. LW-Empfang  
KW 2 3,7—9 MHz Dipol-Teleskop-Antenne für die  
KW 3 9—22 MHz KW-, UKW- und VHF-Bänder

Feinabstg. für KW, UKW, VHF. AFC für UKW u. VHF

Preise gelten ab Lager Frankfurt inkl. MwSt.

Nachnahmeversand. Rabatte für den Fachhandel.

Sonderpreise für Großabnahme und Export.

**GERMAR WEISS · 6 Frankfurt am Main**

Mainzer Landstr. 148, Tel. 23 91 86, Telex 413 620



## SYSTEMERNEUERE BILDRÖHREN

1 Jahr Garantie

Vorratshaltung mehrerer 1000 Bildröhren aller Art. Die Firma Neller ist seit Jahren für Qualitätserzeugnisse bekannt.

Unsere Auslieferungslager befinden sich in:

Augsburg · Bamberg · Bayreuth · Berlin · Bremen · Dortmund · Düsseldorf · Ellwangen · Essen · Frankfurt/M. · Hamburg · Hannover · Heidelberg · Kaiserslautern · Karlsruhe · Kassel · Koblenz · Köln-Ehrenfeld · Krefeld · Mannheim · Mönchengladbach · München · Nürnberg · Passau · Regensburg · Reutlingen · Schweinfurt · Solingen · Stuttgart · Wuppertal · Würzburg · WIEN · LINZ

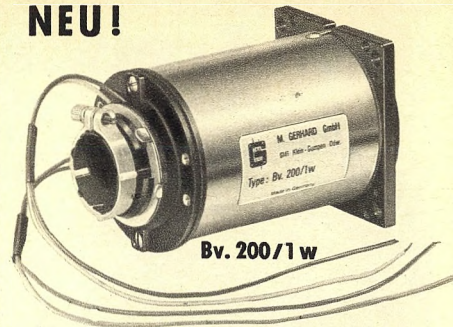
**OTTO NELLER FERNSEHTECHNIK**

8019 STEINHÖRING, Telefon 081 04/265

## Bastelbuch gratis!

f. Funk-, Radio-, Elektronik-Bastler u. alle, die es werden wollen. Bauanleitung, prakt. Tips, Bezugsquellen. Technik-KG, 28 Bremen 17, Abt. BD 5

## NEU!



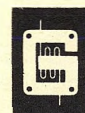
Bv. 200/1 w

## Ablenksystem für Fernsehkamera

für 1-Zoll-Vidikon-Röhren  
der Firmen PTW, Valvo, EMI, RCA u. a.

Unser weiteres Fertigungsprogramm

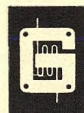
Fernseh-Kameras  
Vidikon-Ablenksysteme  
Industrie-Empfänger in Röhren-  
und Transistorausführung  
in den Größen 5, 8, 14, 19, 23 Zoll  
Bauteile für Industrie-Elektronik



**M. GERHARD**

Gerätebau GmbH

6141 Klein-Gumpen, Mühlstr. 1  
Tel. (0 61 64) 5 86, FS 04 191 938



## Schnell-Versand aus Lager-Bestand

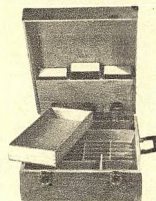
Heute bestellt, morgen zur Hand  
100 WIDERSTÄNDE axial im Sortiment nach Ihrer Wahl  
0,25 W = 7,50, 0,50 W = 7,85  
Polyester-Kondensatoren  
EROFOL II - KT 1800

630 V-1000 V-	630 V-1000 V-
1000 pF - -29	0,022 µF -39 -48
1500 pF -28 -30	0,033 µF -43 -55
2200 pF -28 -32	0,047 µF -50 -71
3300 pF -28 -33	0,068 µF -61 -85
4700 pF -28 -34	0,1 µF -78 1.10
6800 pF -29 -37	0,15 µF 1.05 1.30
0,01 µF -33 -38	0,22 µF 1.40 1.55
0,015 µF -35 -44	Preise einschl. MwSt.

Nordd. electronic-Vers., 2351 Ruhwinkel, Tel. 0 43 26/5 73

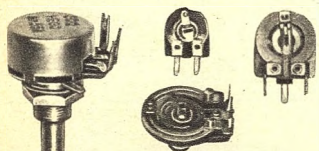
## Service-Koffer—Röhrenschränke

in verschiedenen Ausführungen. Bitte Prospekt anfordern.



**Röhrenkoffer für Wiederverkäufer und Röhrenhersteller. Angebot anfordern.**

W. Teuber, Holzwerkstätten, 6081 Klein-Rohrheim, Tel. 06258/636

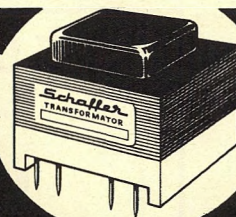


**Metallwarenfabrik Gebr. Hermle**  
7209 Gosheim/Württ., Postfach 38



**Schichtdrehwiderstände  
Einstellregler  
Flachdrehkondensatoren**

für Industrie und Fachgeschäfte

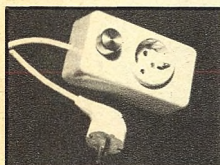


**Schaffner**

Transformatoren

Die fortschrittlichen Bauelemente

SCHAFFNER TRANSFORMATORENFABRIK  
Weingarten bei Karlsruhe · Telefon 411 · Telex 07 825 660



## TRIAC - Netzspannungsregler

Für die stufenlose Regelung von Lampen, Bohrmaschinen, Küchenmaschinen usw.; im modernen Bakelitgehäuse; Aufbau auf Alu-Chassis; Entstörung nach Grad G.

**Typ NS 2**

1300 W, vorwiegend für ohmsche Lasten (Glühlampen, Heizöfen usw.) sowie für Kleinmotoren in Bohrmaschinen.  
Einzelpreis DM 43.30

**Typ NS 3**

2000 W, wie NS 2, jedoch 2000 W.  
Einzelpreis DM 53.30

**Typ NS 22**

3000 W, Regelung durch 2 hochsperrende Thyristoren, die einen sicheren Betrieb bei induktiven Verbrauchern gewährleisten. Einzelpreis DM 53.30

Vers. gegen NN, Porto u. Verpackung frei. Interessante Mengenrabatte f. Wiederverkäufer.

Dipl.-Ing. Franz Grigelat, Elektrogeräte, 8501 Rückersdorf - Ludwigshöhe, Tel. 0 91 23-27 31

Einbau-Netzspannungsregler

**Typ NS 50**

3000 W, im vergossenen Bakelitgehäuse (Maße ca. 57 x 58 x 24), das von außen mit 2 Schrauben befestigt wird. Durch zwei hochsperrende Thyristoren ist eine sichere Regelung bei Maschinen, Schalttafeln usw. gegeben. Netz, Last und beigelegtes Poti mit Ein-Aus-Schalter werden an den entsprechend gekennzeichneten Lötflächen von außen angeschlossen. Einzelpreis DM 48.30

Sämtliche Preise inklusive MwSt.

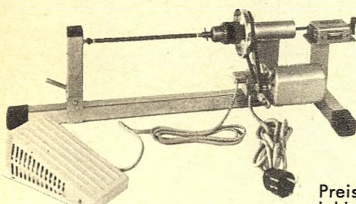
## Interessante Sprechfunkgeräte für Export

TC 502, 2 W, 2 Kanal	DM 173.—	Handgerät
TC 2008, 3 W, 6 Kanal	DM 230.—	Handgerät
TC 5005, 5 W, 6 Kanal	DM 270.—	Handgerät
TC 5011, 5 W, 23 Kanal	DM 326.—	Handgerät
PW 200, 2 W, 2 Kanal	DM 134.—	Autogerät
PW 523, 5 W, 23 Kanal	DM 356.—	Autogerät
TC 5007, 5 W, 23 Kanal	DM 402.—	Autogerät

Alle Geräte werden mit dem üblichen Zubehör geliefert, wie Ledertasche, Ohrhörer, Bedienungsanleitung, Batterie und 1 Quarzkanal. 23-Kanal-Geräte mit allen 23 Kanälen.

**SOKA CH-6903 Lugano, Box 176**

Telefon 00 41 91/8 85 43, Fernschreiber 0045/79 314



Preis: 192.50  
inkl. MwSt.

## Wirau-Wickelmaschine

**Anwendungsgebiete**

- Labor
- Hobby
- Kl. Transformatoren und NF- und HF-Spulenfertigung

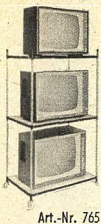
**Technische Angaben**

- Antrieb: 0—2000 Upm über Fußschalter, regelbar (220 V Netzanschluß)
- 10-mm-φ-Spannfutter

- Spitzenweite 300 mm
- Spitzenhöhe 120 mm
- verschiebbares Gegenlager
- Rückstellzählwerk
- Wartungsfrei

Ludwig Rausch, Elektromechanische Werkstätte, 7501 Langensteinbach, Mozartstr. 8—8a/Ittersbacher Str.  
Telefon 0 72 02/3 44





**DEKO-Vorführstander für Farbfernsehgeräte Art. 776**  
Maße: 147/85/65 cm, mit Doppelrollen DM 145.19

**DEKO-Vorführstander**, für schwarz/weiß, zerlegbar, enorm preiswert, direkt ab Fabrik, Material: Stahlrohrverchromt, leicht fahrbar, Breite ca. 80 cm, Tiefe ca. 50 cm, Höhe ca. 147 cm. DM 109.86

auch in 2 Etagen lieferbar  
Preise einschließlich Verpackung und Mehrwertsteuer. DM 85.78

Werner Grommes jr., Draht- und Metallwarenfabrik  
3251 Klein-Berkel/Hamel, Postfach 265, Telefon 0 51 51/31 73



Wir möchten Ihnen nicht zu nahe treten, aber Ihnen die systemerneuerte EMBRICA-BILDROHRE so nahe bringen wie möglich. In folgenden Städten werden Sie von unseren Auslieferungstellen prompt und zuverlässig bedient:

Aachen - Beuel - Bielefeld - Bottrop  
Bremen - Braunschweig - Bremerhaven  
Dortmund - Essen - Flensburg - Fulda  
Gelsenkirchen - Göttingen - Hagen - Hamburg - Hannover - Karlsruhe - Kassel - Kiel - Koblenz - Köln - Krefeld - Lübeck - Marburg - Mülheim-Ruhr - Münster - Oldenburg i. O. - Recklinghausen - Rheydt - Stuttgart - Wuppertal - Wilhelmshaven.

Erfragen Sie Bezugsnachweise. Zusätzlich Ankauf von brauchbaren 110° Altkolben.

Embrica-Electronic

424 Emmerich · Telefon (02822) 2782 · Telex 812584

## Elektronische Bauteile

Günstige Preise  
Prompte Lieferung  
stets interessante  
Sonderangebote  
nur an den Fachhandel

### H. G. Schukat

Elektronik  
Import Großhandel Export  
4019 Monheim/Rhld.  
Krischerstraße 27  
Telefon 0 21 73, 5 21 66  
Telex 08 515 732 sele d

**AEG** Typ Bkg 4410-01 Nr.  

Empfindlichkeit  $0.8 \cdot 10^{-11} \frac{A}{mV/h}$  Isolationswiderstand  $> 10^{12} \Omega$

Meßkabel: sw Spannungskabel: sw markiert; maximale Spannung 3 kV

Temperaturbereich: -30 bis +120°C Kammerkopf nur im trockenen Raum öffnen

Kabelstecker vor Feuchtigkeit schützen

Achtung! Druckfüllung max 30 atü/20°C  
Empfindliches Meßgerät

## Einzelschilder zum Selbermachen

Denkbar einfach, preiswert und schnell mit der fotobeschichteten **AS-ALU®**-Platte fertigen Sie in der Dunkelkammer rationell: Einzelne Frontplatten, Skalen, Bedienungsanleitungen, Schaltbilder, Schmierpläne, Leistungs- sowie Hinweisschilder usw. Die Haltbarkeit der industriemäßig aussehenden **AS-ALU®**-Schilder ist unbegrenzt. Gestochen scharf und lichtecht. Herstellung so einfach wie die eines Fotos — ohne Gravieren, ohne Drucken, ohne Ätzen. Muster, Preisliste und ausführliche Informationen kostenlos von

**Dietrich Stürken**

4 Düsseldorf-Oberkassel, Leostraße 10 d, Tel. 63 74 92, Telex 8 584 781



## Antennen

### VHF, Kanal 5-12

4 Elemente DM 8.40  
7 Elemente DM 15.50  
13 Elemente DM 23.50

### UHF, Kanal 21-60

Gitterantenne,  
8-V-Strahler  
Kunststoffbeschichtet  
DM 20.50

### UHF, X-Antennen

SX 23 DM 23.85  
SX 43 DM 33.30  
SX 91 DM 46.60

### UKW-Antennen

Zubehör, Filter,  
Weichen und Kabel

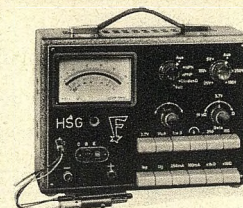
Komplettes, modernes  
Antennen-Verstärker-  
Programm.

Kataloge anfordern.

## W. Drobig

7972 Isny, Ludwigshöhe

## Halbleiter - Service - Gerät HSG



### NEU!

Verbessertes  
Modell  
Ein Prüfgerät für  
Transistoren  
aller Art  
Ein Meßgerät  
für Dioden bis  
250 mA Strom-  
durchgang

Für Spannungsmessungen bis 250 V  
und 10 000  $\Omega/V$

Für Widerstandsmessungen bis 1 M $\Omega$   
Närrsichere Bedienung für jedermann  
Bitte Prospekt anfordern!

**MAX FUNKE K.G. 5488 Adenau**  
Spezialfabrik für Röhrenmeßgeräte

## TONBÄNDER

Langspiel 540 m DM 9.95

Doppelspielband

Dreifachspielband

Kostenloses Probeband und Preisliste anfordern!

**ZARS, 1 Berlin 11, Postfach 54**

## SPRECHFUNKGERÄTE

Wir haben große Mengen 27-MHz-Handsprechfunkgeräte und Fahrzeuggeräte bekannter Fabrikate vorrätig u. liefern prompt verzollte Geräte od. unverzollte Ware vom eigenen Zollfreilager.

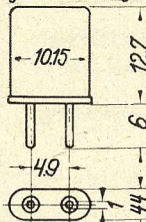
**Bei uns noch preiswerter!**

Wir liefern Garantiegeräte ohne Aufpreis auf jeder im Bundesgebiet zugelassenen Frequenz.

### Eigene Servicewerkstatt

Wir sind Hersteller oder Fabrikvertretung und leistungsfähiger Lieferant vieler Zubehörteile, wie Fahrzeugantenne SB-27, Aufsteckantennen, Tischständer, Netzgeräte, Akkumulatoren, Ladegeräte und — besonders preiswert — Quarze, für alle im Bundesgebiet zugelassenen 27-MHz-Frequenzen. Außerdem sind wir Inhaber verschiedener FTZ-Nr.

Kurz, wir sind der Lieferant, den Sie schon lange suchten! Fordern Sie noch heute unser Angebot an! Anfragen von Privatpersonen können leider nicht beantwortet werden.



## 27-MHz-QUARZE

Type HC-25/U  
steckbar

Für alle Geräte mit Empfänger-ZF = 455 kHz (z. B. Herton, Minix, Sharp, Sommerkamp, Telecon, Tokai od. ä.). Die im Bundesgebiet zugelassenen Frequenzen ab Lager lieferbar. Quarzliste anfordern!

Preise per Stück (auch sortiert) inkl. MwSt., Nettopreise in Klammern.

1- 9 St. DM 6.10 (5.50)  
10- 49 St. DM 5.32 (4.80)  
50- 99 St. DM 4.77 (4.30)  
ab 100 St. DM 4.21 (3.80)

**Richter & Co.** Funkgeräte  
Elektronik  
3000 Hannover, Grabbestraße 9  
Tel. (05 11) 66 46 11/12, FS 09 22 343

**Jeder Service**  
braucht ihn

**PICO 3481**  
schießt -

das Bauteil heraus, auch aus durchkaschier-  
ten Platten! — präzis — im Nonstop!

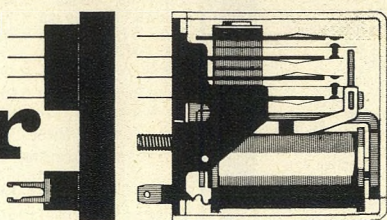
**PICO 3481** ist in harter Praxis erprobt!

Prospekt P 81 Netto-Industriepreis DM **59.94**  
einschl. MwSt.

**LÖTRING Abt. 1/17 1 BERLIN 12**

80% Ihrer Schaltprobleme löst das

# Zettler



6-Relais-Programm. Prospekt anfordern

# Relais

A. Zettler · Elektrotechnische Fabrik GmbH · seit 1877 · 8 München 5 · Holzstr. 28-30 · Tel. 26 01 81 · Telex 523441

FUNKSCHAU 1970, Heft 7





# W. MEIER & CO. 5 KÖLN-BRAUNSFELD

Maarweg 66

seit 1920 das Haus für Fachhandel – Handwerk – Industrie

Ruf 52 60 11



Geräte – Zubehör – Bauteile für Unterhaltungs- und Industrie-Elektronik

Vertrags-  
Großhändler für:

Klein + Hummel – Ela- u. HiFi-Geräte  
Braun-Lectron – elektron. Lehrmittel  
Poddig Berlin – Auto-Antennen

Bitte fordern Sie unsere interessante  
Bauteile-Bestell-Karte! an. Schutzge-  
bühr DM 5.– wird bei Erstauftrag ab  
DM 50.– wieder erstattet. Es lohnt sich.

Vertrags-  
Großhändler für:

Bekhit – Adapter  
WIMA – Kondensatoren  
Hydra – Kondensatoren  
Zeissler – Gehäuse

## Vielfach-Meßgeräte

Modell	mit Spiegelskala, Oberlastungsschutz	Meßbereiche	DM
C 1023	20 000 $\Omega/V$	10 000 $\Omega/V$	19 39.50
C 1019	30 000 $\Omega/V$	15 000 $\Omega/V$	22 59.50
C 1020	50 000 $\Omega/V$	15 000 $\Omega/V$	22 65.50

Inkl. Batt., Meßschnüre, deutsche Anleitung. NN-Versand.

Friedrich von Borstel, 2 Hamburg 54  
Vehrenkampstraße 12a  
Telefon 54 47 08 (Anrufbeantworter)

Siemens-UKW-Autofunkgeräte, bestens für 2-m-FM, 12 V.  
Endstufe mit QCE 03/12, gebraucht, guter Zustand 135.– DM  
Stern-UKW-Autofunkgeräte, 10–12 W HF-Ausg.-Leistung  
(angeben ob 6 od. 12 V), gebraucht, guter Zust. 135.– DM  
Bediengeräte zu obigen Geräten ..... 14.50 DM  
Telefone (gebraucht) 9.50 DM; mit Wählscheibe 16.50 DM

Preise einschl. Umsatzsteuer. Schneller Nachnahmever-  
sand zuzügl. Versandkosten.  
Selbstabholer bitte vorher anrufen.

Albert Meyer, 46 Dortmund, Steubenstr. 14, Tel. 02 31/2 91 97

Gleichrichtersäulen u. Trans-  
formatoren in jeder Größe,  
für jed. Verwendungszweck:  
Netzger., Batterielad., Steue-  
rung, Siliziumgleichrichter



Alle  
Einzelteile  
und Bausätze für  
elektronische Orgeln

Bitte Katalog  
anfordern!

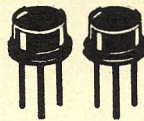


DR. BOHM  
495 Minden, Postf. 209/30

## ELEY-PLATTE®

zur Herstellung gedruckter Schaltungen  
im Positiv-Verfahren.

Nur durch Lorenz Thuir, 4047 Dormagen  
Am Niederfeld 2  
Unterlagen gratis. Postkarte genügt!



## Transistor-Berechnungs- und Bau- anleitungsschritte

Kennen Sie schon diese erfolgreiche Fach-  
buchreihe? Bauanleitungen, interessante  
Transistorschaltungen mit genauen Be-  
schreibungen, Rechenbeispiele, Experimen-  
tieranleitungen und sorgfältig zusammen-  
gestellte Berechnungsgrundlagen. Das alles  
finden Sie in einem Heft. Übrigens gibt es  
jetzt schon 5 Ausgaben. Der Einzelpreis be-  
trägt DM 5.–. Alle 5 H. zus. kosten nur DM 22.–  
Einz. Pschk. München 159 94 oder per NN.

ING. W. HOFACKER  
8000 München 75  
Postfach 750 437

## Cassetten-Bänder Sonder-Angebot

C-60 ..... DM 4.–  
C-90 ..... DM 5.–  
C-120 ..... DM 6.–

SCHOE & CO. GMBH  
6 Frankfurt am Main  
Gartenstraße 141  
Telefon 61 20 16

## VHF-UHF- Tuner

(auch alle Konverter)  
repariert schnellstens

GRUBER, FS-Service  
896 Kempten  
Parkhaus am Rathaus  
Telefon (08 31) 2 46 21



## Wie wird man Funkamateuer?

Ausbildung bis zur Lizenz durch anerkannten Fernlehrgang.  
Bau einer kompletten Funkstation im Lehrgang. Keine Vor-  
kenntnisse erforderlich. Freiprospekt A5 durch

INSTITUT FÜR FERNUNTERRICHT · BREMEN 17

## TUNER-SCHNELLDIENST

Wir reparieren:

UHF-Tuner, VHF-Kanalwähler und Konvertertuner, alle Typen  
und Fabrikate zum Festpreis von nur 44.– DM einschl. MwSt.  
Bei den gängigsten Typen auch im Austausch z. gleichen Preis.  
Rep. an Antennenverstärkern u. Umsetzern schnell u. preiswert.  
Alle Reparaturen meist innerhalb von 3 Tagen, Schnellversand!

Senden Sie Ihre Reparaturen an Polytechnik GmbH  
8 München 12, Agnes-Bernauer-Straße 39, Tel. 08 11/58 59 20



## Episcop

ab DM 42.–  
Bildwerfer  
für Fotos,  
Postkarten,  
Zeichn., Bilder u. a. (keine  
Dias!). Projektion groß u.  
farbgetreu. Prosp. gratis.

Felzmann-Versand  
81 Garmisch-Partenkirchen  
Postfach 780/EF5

Saba-Projektor mit Projektions-  
wand und neuer Ersatzbildröhre.  
Einmalig günstig! 300 DM

Sennheiser-Studio Richtmikrofon  
(Kondens.) MKH 804 neu! 398 DM  
2 St. Sennheiser-Studio-Trans-  
kondensatormikrofon MKH 404,  
neuwertig! pro Stück 350 DM  
3 Netzteile passend f. MKH 404  
und MKH 804 Stück 100 DM  
JOHANN DEETJEN  
455 Bramsche, Tel. 0 54 61 / 32 27



## WIFAST-Qualitäts-Batterien

Eine Batterie, die die Forderungen der Deutschen Norm er-  
füllt und bei der Qualität vor dem Preis steht.

UM-1 (Monozelle), UM-2 (Babyzelle), UM-3 (Mignonzelle),  
006 P (Kompaktzelle). Lagergarantie: 1 Jahr bei + 20 °C.

J. WINCKLER

2 Hamburg 36, Jungfernstieg 51, Telefon 04 11/34 15 91  
Telex 02-11 001

Das bietet Ihnen nur WERSI

## Volltransistorisierte Selbstbauorgeln mit Sinus-Zugriegelsystem und Festgerätern.

Gedruckte Schaltungen! Gedruckte Verharbung!  
Generator mit integrierten Schaltkreisen.



Bitte neuen Katalog anfordern!

electronic GmbH & Co., KG  
5401 Halsenbach, Industriestraße, Tel. 06747/273



# BILLIG

## SUB-MINIATUR-MIKROFONE

Aus Hörgeräten! Magnet. Sub-Miniatur-Mikrof., 2000  $\Omega$  Imp., daher beste Anpassung an  
Transistorschaltungen, guter Frequenzgang im gesamt. Sprachbereich.

### Magnetisches Mikrofon

Impedanz 2000  $\Omega$ ,  
19 x 13 x 9 mm, 5 Gramm  
DM 14.90

Mengenrabatt  
auf Anfrage

Sub-Miniatur-Trafo 1:20 (Mikrofonübertrager) DM 7.90

### Kleinstes magn. Mikrofon

Impedanz 2000  $\Omega$ ,  
13 x 10 x 5 mm, 2 Gramm  
DM 19.90

Mengenrabatt  
auf Anfrage

Für Illumination!  
Billig, Fass. E10, 20 St.  
nur DM 3.–, Fass. E14,  
20 St. nur DM 4.50

Kurzzeitwecker mit Feder-  
werk, Laufzeit 40 min, Rest-  
posten nur DM 4.95

Zählrelais 6-24 V, 4stellig  
als Impulszähler für Auto-  
rennbahn, gebr. DM 9.80

Sonderangebot!  
Bausatz für den Bau  
eines Heizlüfters:  
1 Heizregister für  
Tagentialgebläse  
1 Thermoventilator für  
autom. Temperaturregung  
1 keramischer  
Schalter  
Alle Teile  
sind fabrikneu!  
Zusammen  
nur **8.90**

Mindestauftrag DM 9.–, unfreier Nachnahme-Versand, Mehrwertsteuer ist enthalten.

Dipl.-Ing. H. Wallfuss · 405 Mönchengladbach · Lichthof 5 · Telefon 212 81

## Transistoren und Dioden

10 Tr. wie AC 122	5.80
6 Tr. wie AC 151	6.05
6 Tr. wie AF 126	6.00
10 Tr. wie OC 71	6.15
2 Tr. wie AD 130	4.95
15 Tr. wie AC 128	5.70
20 HF-NF-Tr.	5.85
15 Si-Pi-Tr.	6.35
15 Si-Pi-Tr. 0,5 A	6.50
15 NF-Tr.	6.05
15 Si-Tr. wie BC 107	6.15
1 Unij.-Tr. wie UT 46	7.15
50 Si-Planar-Dioden	8.65
50 Si-Ge-Z-Dioden	6.35
10 Zener-Dioden 1 W	6.15
30 Si-Dioden 200 mA	6.35
25 Golddraht-Dioden	4.75
20 Ge-Dioden	2.75

## Integrierte Schaltungen

1 4x 2 input NAND	3.15
1 3x 3 input NAND	3.20
1 2x 4 input NAND	3.20
1 8 input NAND	3.20
1 J-K Flip-Flop	4.05
1 J-K Flip-Flop ms	4.85
1 2xJ-K Flip-Flop ms	5.05
1 2xJ-K Flip-Flop ms	5.35
1 4x bist. Kippstufe	5.95
1 4-Bit-Volladdierer	8.15

Daten und Schaltung 0.50  
Ab Auftrag üb. 20.– frei.  
Preise einschl. MwSt.

Versand per Nachnahme.

Candra Ges., 406 Viersen  
Heimbachstr. 15, Ruf 120 41

## MC Laborkabel m. Knüpfülle

Bisher unerreichter, sicherer Kontakt, Übergangswiderstand  
kleiner als 0,1 m $\Omega$ . Einfachste Verbindung v. Litze u. Stecker –  
m. od. oh. Löt. Max. Verwendungsmöglichk., min. Abmessung.

MC-Laborstecker } für Ihre eigene  
MC-Knüpfülle } Meßkabelherstellung  
Speziallitze 1 mm $\phi$

Konfektion. MC-Labork. in versch. Farben u. Standardlängen.

MC ELECTRONIC ASSOCIATES GmbH

51 AACHEN, Bergdriesch 37, Ruf (0241) 26041/42, FS 08-32676

## KRISTALLQUARZ FÜR VERSCHIEDENE KRISTALLARTEN ERHÄLTlich:

MANUFACTURER & EXPORTER,  
INDUSTRIAL AGENCIES OF JAPAN LTD.,  
C.P.O. BOX 2014, TOKYO, JAPAN  
CABLE ADDRESS: ARKENIAJ TOKYO

## Widerstände axial mit Farbcode

1/10–2 W, gängig sortiert  
1500 St. 25.75 3000 St. 43.– 6000 St. 70.–

## Keramik-Kondensatoren

viele Werte 500 St. 16.15 1000 St. 25.90  
1 kg Kondensatoren (Roll-Styroflex-Keramik und  
Elektro.-Kondensatoren), gut sortiert 25.75  
250 Stück Feinsicherungen von 0,16–8 A, sortiert,  
im Plastikfächerkasten 16.50  
Versand per Nachnahme ab Lager.

K. Conrad 845 AMBERG, Georgenstraße 3 F.



## BI-PAK Semiconductors

Martin Rietsema, Oudestraat 28, ASSEN, Niederlande

### HALBLEITER — Fabrikneue Ware — UNGEPRÜFT

#### 8 Stück integrierte Schaltungen DM

Versch. Flip-Flops, Buffer, Register, Gatter usw. 14.44	
Büchlein üb. diese integr. Schaltungen (englisch) 1.11	
30 Sil.-Transistoren NPN wie BC 107/108 .....	7.22
25 Sil.-Trans. 300 MHz, 2 N 708, BSY 19—63 .....	7.22
15 Sil.-Plastik-Trans. NPN wie 2 N 2926 .....	7.22
20 Sil.-Planar-Plastik-Transistoren NPN	
wie 2 N 3707, rauscharm .....	7.22
30 Nf-Germ.-Trans. PNP AC 125, OC 304, AC 151 .....	7.22
20 Nf-Germ.-Trans. NPN wie AC 127 .....	7.22
25 Sil.-Planar-Trans. PNP 2 N 2906, BC 116 .....	7.22
25 Sil.-Planar-Trans. NPN 1 A BFY 50/51/52 .....	7.22
30 Sil.-Alloy-Trans. PNP OC 200, 2 S 322 .....	7.22
20 Sil.-Trans. NPN Fast switching, 2 N 3011 .....	7.22
30 Hf-Germ.-Trans. PNP 2 N 1303/5, ASY 26 .....	7.22
30 Hf-Germ.-Trans. PNP OC 45, NKT 72 .....	7.22
10 VHF-Germ.-Trans. PNP AF 117, NKT 667 .....	7.22
10 DUAL-Trans., 6 Anschlußdrähte, 2 N 2060 .....	7.22
60 versch. Nf-Hf-Trans. PNP-NPN .....	7.22
40 Germ.-Transistoren PNP wie AC 128 OC 81 .....	7.22
40 Sil.-Planar-Trans. NPN 2 N 706, BSY 27 .....	7.22
30 Sil.-Planar-Trans. PNP 2 N 1132, 2 N 2904 .....	7.22
30 Sil.-Planar-Trans. NPN 2 N 697, 1/2 A .....	7.22
16 Silizium-Gleichr. 750 mA, 0—1000 V .....	7.22
15 Plastik-1-A-Sil.-Gleichr. 1 N 4000 Typen .....	7.22
20 Germ.-1-A-Gleichr. bis 300 V .....	7.22
12 Silizium-Gleichr. 1,5 A bis 1000 V .....	7.22
10 Silizium-Gleichr. 3 A bis 1000 V .....	7.22
8 Silizium-Gleichr. 6 A bis 600 V .....	7.22
120 Germ.-Submin.-Dioden .....	7.22
150 versch. Sil.-, Germ.- und Zener-Dioden .....	7.22
60 Silizium-Dioden 200 mA .....	7.22
50 Sil.-Planar-Dioden 250 mA, BA 105, OA 202 .....	7.22
75 Golddraht-Diod.-Submin., wie OA 47, OA 5 .....	7.22
20 versch. 1-W-Zener-Dioden .....	7.22
25 versch. 400-mW-Zener-Dioden, 3 bis 18 V .....	7.22
30 Sil.-Planar-Schalter-Dioden 1 N 914, BAY 31 .....	7.22
10 Sil.-Thyrist. 1 A bis 600 V, CRS 1/25—600 .....	14.44
Rabatt 20% b. Abn. v. 1000 St. (50er-Pckg. à 20 St. uns.)	
Preise inklusive Mehrwertsteuer	

**BI-PAK Semiconductors, Importer; Martin Rietsema**  
Oudestraat 28, Assen, Niederlande, Tel. 0 59 201/0 875  
Bankverbindung: Allgemeine Bank Nederland N. V.  
Visserdijk 2, Winschoten. Portoaanteil DM 1.—. Versand  
sofort nach Vorauszahlung durch Postanweisung  
oder Bankscheck. Meine Preise wurden nicht erhöht.  
Überweisen Sie mir bitte weiterhin DM 6.50 bzw.  
DM 13.— bei Vorauszahlung, die 11 % MwSt. bezahlen  
Sie beim Erhalt der Sendung. Versand auch mit  
Nachnahme. Vollständige Preisliste ist verfügbar.

### Schallplatten von Ihren Tonbandaufnahmen

in Industriequalität, fertigt kurzfristig und preiswert.  
Bitte Preisliste anfordern!



**TONSTUDIO U. ELA-TECHNIK**  
ING. FRANZ KREUZ · TRIER

## Gelegenheit!

Sonderposten Storno 2-m-FM-Autofunkgeräte  
Typ CQM 13, 50 kHz Kanalraster, 10 W, HF  
Lieferung gebraucht, wie ausgebaut, je DM 125.—  
Lieferung gebraucht, jedoch geprüft, je DM 175.—  
Bediengerät dafür mit Steckersatz, je DM 25.—  
Lieferung solange Vorrat. Nachnahmeversand, inkl.  
11 % MwSt.

**Autofunk-Autoradio J. D. HOFFMANN**  
2 Hamburg 39, Hudtwalckerstr. 21, Tel. 04 11/47 75 76

## Wir suchen eine Verkaufs- und Vertriebsorganisation für Deutschland

Unsere Firma hat sich spezialisiert auf die Herstellung von vormontierten Gruppen für Verteiler und Vorverteiler niedriger Frequenz, für Anlagen im allgemeinen und HiFi; wir fabrizieren neun verschiedene Modelle mit einer Leistung von 0,9 W bis 300 W sinusförmig.

Unsere Modelle, die vollständig transistorisiert sind, arbeiten nach gedruckter Schaltung in Faserglas in gewerblicher Ausführung.

Sie werden montiert und abgenommen und mit den entsprechenden Anweisungen und Kennzeichen versehen geliefert. Wer mit einer Postkarte an uns darum ersucht, erhält von uns gratis Preislisten mit Photos und technischen Angaben in deutscher Sprache.

Componenti Elettronici Professionali

**Gianni Vecchietti** I V H

Via L. Battistelli, 6/C 40122, Bologna/Italien

## Achtung! Ganz neu!

Kleinzangen-Amperemeter mit Voltmesser,  
mit drehbarem Meßwerk.



Mod.	Amp. ∞	Volt ∞
A	5/25	150/300/600
B	10/50	150/300/600
C	30/150	150/300/600
D	60/300	150/300/600

Netto nur  
DM 135.42 inkl. MwSt.

Mit eingeb. Ohmmesser  
(300 Ω)  
DM 186.48 inkl. MwSt.

Prospekt FS 12 gratis

Elektro-Versand, Abt. 15, 6 Frankfurt/M. 50, Am Eisernen Schlag 22

## ELECTRONIC COMPONENTS

Wellknown importer could be your distributor  
in Germany. Please contact

**H. G. SCHUKAT** Import-Export

4019 Monheim, Krischerstr. 27, Tel. 0 21 73/5 21 66  
Telex 08 515 732 sele d

### Fernseh-Antennen

<b>VHF, Kanal 2, 3, 4</b>	
2 Elemente	18.—
3 Elemente	26.—
4 Elemente	34.—
<b>VHF, Kanal 5—12</b>	
4 Elemente	7.—
6 Elemente	12.—
10 Elemente	19.—
15 Elemente	24.50
<b>UHF, Kanal 21—60</b>	
7 Elemente	7.—
11 Elemente	12.—
15 Elemente	16.—
22 Elemente	23.—
SX 14 Elemente	12.—
SX 26 Elemente	22.—
SX 50 Elemente	32.50
SX 94 Elemente	42.50
Gitterantenne	
8-V-Strahler	15.50
<b>UHF/VHF</b>	
Tisch-Antenne	9.50
2-El.-Stereo-Ant.	13.50
5-El.-Stereo-Ant.	24.—
8-El.-Stereo-Ant.	37.50

Alles Zubehör

Gemeinschafts-Ant.-  
Material preiswert, ab  
DM 100.— portofrei.

**Konni-Versand**

8771 Kredenbach-Essel-  
bach, Tel. 0 93 94/2 75  
Katalog anfordern!

## RÖHREN



Dieses Zeichen bürgt für

## Qualität!

Lebensdauer und  
Datengenauigkeit

6 Monate Garantie!

ein großes Programm  
zu kleinen Preisen!

Fragen Sie Ihren Groß-  
händler oder verlangen Sie  
unsere Liste S 70.

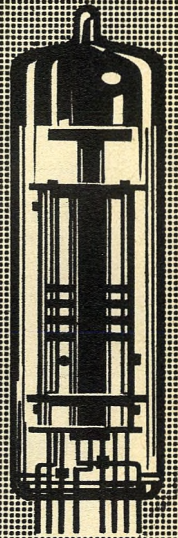
Generalvertrieb

**GERMAR WEISS**

6 Frankfurt-Main

Mainzer Landstraße 148  
Tel. 23 38 44, Telex 413 620

### HALBLEITER



## Spezialröhren aller Marken

### UHF-Tuner

repariert schnell  
und preiswert

**Gottfried Stein**

Radio- u. FS-Meister  
UHF-Reparaturen  
55 TRIER  
Am Birnbaum 7

## Wir kaufen elektronische Bauteile jeder Art



33 Braunschweig  
Postfach 8034  
Telefon (05 31)  
8 70 01  
Telex 952 547

### Selbstbau-Organen



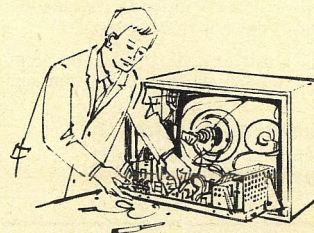
Nettoliste  
direkt von

**Electron-Music**

Inh.: Wilcek & Gaul  
4951 Döhren 70 · Postf. 10/13

## Radio-Fernseh-Fachgeschäft in Hannover

bestens eingeführt, seit 20 Jahren bestehend,  
mit eingerichteter Werkstatt, an Fernseh-Techniker  
oder Meister, alters- und krankheitshalber sofort  
auf Rentenbasis abzugeben. Zuschr. u. Nr. 8355 Z



## Fernseh- technik für Freizeit und Beruf

Wollen Sie Fernseh-Techniker werden oder in Ihrer Freizeit einem hochinteressanten Hobby nachgehen? Durch den bewährten Fernlehrgang „Fernsehtechnik und Fernseh-Reparaturtechnik“ können Sie sich ohne Berufsunterbrechung gründliche und praxisgerechte Kenntnisse der

**Fernsehtechnik • Fernseh-Reparaturtechnik • Farbfernsehtechnik**

aneignen. Nach erfolgreichem Abschluß des Lehrgangs verfügen Sie über das für die Praxis in der Industrie, dem Service und der Reparatur erforderliche Fachwissen. Ein Abschlußzeugnis beweist Ihr Können.

**Institut für Fernunterricht, Abt. FD 15, 28 Bremen 17**

## GUTSCHEIN

für die kostenlose und unverbindliche Zusendung der interessanten Broschüre Fernseh-technik und Fernseh-Reparatur-technik.

Name

Postleitzahl und Wohnort

Straße und Nr.





## MÜNCHEN, Stadt der Meisterschulen

hat jetzt auch eine

Meisterschule für Elektroinstallateure und eine Meisterschule für Radio- und Fernstechniker

Nächste Kurse: Mitte Sept. 1970 bis Juli 1971.

Tagesschule: Mo. mit Fr. Ausbildungsziel:

Vorbereitung a. alle Teile d. Meisterprüfung.

Semestergebühr: 400.- DM (2 Semester).

Ford. Sie einen kostenl. Prospekt u. Anmeldefomulare! Nähere Auskunft u. Anmeldung bei der

Meisterschule für Elektroinstallateure und bei der Meisterschule für Radio- und Fernstechniker

8 München 80, Friedenstraße 26, Telefon 40 18 61

Das Arb.-Amt ersetzt 50 % der Lehrgangsgeb.

und je n. Familienstand 75-90% d. Verdienst-

ausf. Unterkunftsmöglch. in Wohnheimen.

Mod., techn. Ausstattung u. beste Lehrkräfte!

## Elektromedizin 44 Münster

**Gesucht wird:** Vertretung für Kundendienst und wenn möglich Verkauf in- und ausländ. Geräte

**Geboten wird:** 10 Jahre Berufserfahrung EKG, EEG, Kreislaufüberwachung, Audiometrie u. Bestrahlungsgeräte. Fester Kundenstamm, Büro, Lager, Werkstatt, Telefon und PKW vorhanden.

Angebote erb. unter Nr. 8362 H an den Verlag.

Wir suchen zum baldmöglichen Eintritt in Dauerstellung

### RF-FS-Verkäufer

gelernter Techniker bevorzugt,

für unsere Rundfunk-, Phono-, Tonband-, Fernseh- und Stereo-Verkaufsabteilung.

Vorstellung erbeten.

Rundfunkhaus Ing. Kurt Schneider, 404 Neuß, Krefelder Str. 44, Tel. 2 22 81 od. 1 24 33

Modern eingerichteter Funkberater-Betrieb - 30 Mitarbeiter

Suche für unser modernes Elektro-Geschäft in aufstrebendem Industrieort  
seriösen selbständigen

### Rundfunk - Fernstechniker

in Dauerstellung. Wohnung könnte gestellt werden. Bezahlung und sonstige Leistungen nach Vereinbarung. Wir bitten um Ihre Bewerb. an

Elektro-DESER

8261 Burgkirchen/Alz, Ebner-Eschenbach-Weg 28, Telefon 0 86 79/3 01

## Tüchtiger Radio- und Fernstechniker

für Raum Bad Godesberg und Bonn gesucht. Spitzengehalt, angenehmes Betriebsklima und kostenlose Erweiterungslehrgänge für die Farbfernstechnik werden geboten.

### RADIO-SCHMITT

532 Bad Godesberg — Königswinterer Straße 87 — Telefon 1 37 72

## 2 Rundfunk- u. Fernstechniker

die an selbständiges Arbeiten gewöhnt sind, für sofort gesucht.

**Albert Neuhaus, Radio- und Fernstechniker-Meister  
575 Menden**

Kolpingstraße 37, Telefon 27 43, Hauptstraße 64, Telefon 42 40

## Rundfunk- Fernstechnikermeister

## Rundfunk- Fernstechniker

sofort gesucht für den Raum  
Minden/Wesff.

Der Meister soll die Werkstatt  
eines größeren Betriebes verant-  
wortlich leiten.

Bewerbungen mit den üblichen  
Unterlagen u. Gehaltswünschen  
unter Nr. 8333 N an den Franzis-  
Verlag, 8 München 37, Postfach.

Wir suchen zum baldmöglichen Eintritt in angenehme Dauerstellung, 5-Tage-Woche,  
zur Unterstützung des techn. Leiters

### jungen Rundfunk- und Fernstechniker-Meister

Wir erwarten: gewissenhaftes, selbständiges Arbeiten. Beherrschung der RF-, TB-,  
Schwarzweiß-FS-Technik und theoretische Kenntnisse der Farb-FS-Technik. Fähigkeit  
zur Arbeitseinteilung und Anleitung der Lehrlinge.

Persönliche oder schriftl. Bewerbung mit Zeugnissen und Gehaltswünschen erbeten.

Rundfunkhaus Ing. Kurt Schneider, 404 Neuß, Krefelder Str. 44, Tel. 2 22 81 od. 1 24 33  
Modern eingerichteter Funkberater-Betrieb - 30 Mitarbeiter

Aufgabe:

Betreuung unserer elektronischen Präzisions-  
geräte im Innen- und Außendienst.

Voraussetzung:

Gute Grundkenntnisse der Elektronik und HF-  
Technik gewünscht.

## Service-Techniker gesucht

(Raum  
München-Stuttgart)

Zuverlässigen und selbständigen Herren bieten  
sich beste Entwicklungsmöglichkeiten.

Angebote mit Lichtbild und Unterlagen, die  
das Berufsbild erkennen lassen, erbeten an

**Coulter Electronics GmbH**

4153 Hüls, Kreuzstraße 93, Postfach 58

Telefon Krefeld 6 80 14

# KAUFHOF

Wir suchen einen qualifizierten

## Radio - Fernseh - Techniker

mit Führerschein Klasse 3 für den Außendienst.

Wir legen Wert auf eine **erstklassige Fachkraft, die auch  
die Technik des Farbfernsehens beherrscht.**

Neben der 5-Tage-Woche bieten wir als Großunternehmen  
viele soziale Vorteile.

Bewerben Sie sich bitte schriftlich oder persönlich in unser  
Personalbüro.

**69 Heidelberg, Hauptstr. 28, Postf. 1029**



SIEMENS

Sie haben eine gute Berufsausbildung?  
Wohnen in oder um Köln? Oder wollen gern  
an den Rhein ziehen?

Dann bietet sich jetzt die Gelegenheit als

## Radio- und Fernstechniker bei Siemens

Können finden in unserer Kundendienstwerk-  
statt ein interessantes Aufgabengebiet.

Rufen Sie bitte kurz an (02 21/5 76-68 50)  
oder schreiben Sie, damit wir uns bald

sprechen können. Unsere Anschrift:  
Verkaufsbüro Köln, Matthias-Brüggen-Str. 2

SIEMENS-ELEKTROGERÄTE GMBH

Wir stellen ein

## Fernseh-Techniker

Unter Anleitung erfahrener Meister bie-  
ten wir Ihnen auch die Möglichkeit, Ihre  
Kenntnisse in der Reparatur von Farb-  
fernsehgeräten zu erweitern.

Wir bieten: geregelte Arbeitszeit im  
Innen- und Außendienst (Überstunden  
auch möglich), gute Bezahlung, zusätz-  
liches Prämiensystem und Weihnachts-  
geld.

**RADIO WILDEN**

5 Köln-Ehrenfeld, Venloer Straße 350b  
Ruf 51 81 21



Wir haben unseren vielseitigen, **elektrotechnischen Werkstättenbetrieb** (Meisterbetrieb) erweitert. Wir suchen

### **Partnerschaftsaufträge**

in Beschaltungs- oder Montagearbeiten. Unser Firmensitz ist Großraum Ingolstadt/Donau. Serienaufträge auf dem Gebiete **Elektronik** werden bevorzugt. Angebote seriöser und leistungsfähiger Unternehmen erbeten u. Nr. 8351 Q an den Franzis-Verlag, 8 München 37, Postfach.

### **Wir übernehmen noch Lohnarbeiten**

für unsere maschinell und mit Meßgeräten guteingerichtete Werkstätte in

**Bestückung von Leiterplatten, Verdrahtungen, Löten und Montage elektron. Geräte bei fachmännischer Ausführung.**

Zuschriften erbeten u. Nr. 8359 E an den Franzis-Verlag.

### **Handelsvertreter**

für den Vertrieb von Radio- und Fernsehmöbeln gesucht.

Unser großes Programm bietet eine gute Verkaufschance. Es wollen sich bitte nur eingeführte Vertreter melden.

Bewerbungen erb. u. Nr. 8358 D an den Franzis-Verlag.

### **Radio- und Fernsehtechniker**

mit Führerschein nach Wangen/Allgäu, Nähe Bodensee, für sofort od. später gesucht.

Zuschriften an  
**Funkberater Anton Bruder**  
7988 Wangen/Allgäu, Herrenstr. 28

### **Rundfunk-Fernsehtechniker**

mit guten Kenntnissen zur selbständigen Arbeit geeignet, wird für Raum Garmisch gesucht. Führerschein Kl. 3 erforderlich.

Angebote mit kurzem Lebenslauf unt. Nr. 8305 R an den Franzis-Verlag, 8 München 37, Postfach.

Suche baldigst einen Ersatz für einen guten ausscheidenden Mitarbeiter, Stelle als

### **Radio- und Fernsehtechniker**

Bewerber kann, wenn Fähigkeit und beruflicher Ehrgeiz vorhanden, in einigen Jahren mein Geschäft übernehmen. Alteingeführtes Unternehmen. Wohnung kann gestellt werden. Nur ledige Personen möchten sich bitte melden. Elektro- u. Fernsehtechniker haben Vorzug. Zuschriften bitte an **Elektro- und Radio VIKTOR KLAPP, 8 München-Lochhausen Lochhauser Straße 216, Telefon 87 67 75**

Wir suchen für Innen- und Außendienst selbständigen

### **Fernseh- und Rundfunktechniker**

m. Kenntnissen in Farb-Fernsehen in gut eingerichtete Werkstätte. Angeb. erbeten unter Nr. 8356 A an den Franzis-Verlag, München.

Wir suchen einen zuverlässigen

### **RADIO-ELEKTRIKER**

zwischen 35—50 Jahre, zur Reparatur transistorisierter Autoradios. 5-Tage-Woche, hoher Lohn (kein Kundendienst).

Angebote mit Foto und Zeugnis-Kopien erbeten an Autovox (Suisse) AG, Basler Straße 102, CH-8048 Zürich (Schweiz), Telefon 0 51/52 74 33

## **Eine Karriere im Vertrieb**

ist das Berufsziel vieler. Nicht alle besitzen die erforderliche Qualifikation, wie den persönlichen Ehrgeiz, die Dynamik und das Stehvermögen, das eine Position als **Technischer Kundenberater auf dem Gebiet Kondensatoren und magnetische Materialien** erfordert.

Technischer Kundenberater, darunter verstehen wir:

Sie führen selbständig Verhandlungen mit unseren Kunden und unseren Schwesterfirmen im In- und Ausland.

Sie koordinieren die Absatzpolitik auf dem Bauelementesektor zwischen den einzelnen ITT-Häusern.

Sie erstellen Marktanalysen, beobachten das Verhalten der Wettbewerber auf dem in- und ausländischen Markt und geben Anregungen für die Entwicklung neuer Produkte, die der Markt verlangt.

Sie repräsentieren uns auf internationalen Messen und Ausstellungen.

Sie helfen uns bei der Information und Ausbildung unserer Mitarbeiter in den Geschäftsstellen.

Wenn Sie ein

## **abgeschlossenes Studium der Elektrotechnik und Vertriebserfahrung**

aber auch Verhandlungsgeschick, außergewöhnliche Einsatzbereitschaft und Initiative mitbringen, dann ist das genau die Position, von der aus Ihnen der Sprung ins Management ermöglicht wird.

Wir unterstützen Sie dabei durch unsere Schulungen, die sowohl auf Probleme des Managements als auch speziell auf den Vertrieb ausgerichtet sind.

Damit wir uns bald mit Ihnen unterhalten können, rufen Sie uns doch bitte unter der Nummer 09 11/42 14 32 an oder senden Sie Ihre Unterlagen an die Personalabteilung der Standard Elektrik Lorenz AG, Geschäftsbereich Bauelemente, 85 Nürnberg, Platenstraße 66, Kennwort „Vertrieb“.

Im weltweiten **ITT** Firmenverband





**BBC**  
BROWN BOVERI

Wir suchen

## HF-Ingenieure

für die Abstimmung und Inbetriebnahme von kommerziellen Mittel- und Kurzwellen-Sendeanlagen im In- und Ausland.

## Konstrukteur

Ihm obliegt die mech. Konstruktion von festen und bewegten Antennen. Die verantwortungsvolle Aufgabe erfordert ein abgeschlossenes Studium als Ingenieur (grad.) Fachrichtung Maschinenbau oder Elektrotechnik.

Wir bieten ein leistungsgerechtes Gehalt und die sozialen Vergünstigungen eines Großunternehmens.

Bitte richten Sie Ihre Bewerbung an

**BROWN, BOVERI & CIE · AKTIENGESELLSCHAFT**

Geschäftsbereich Leitungsbau

68 Mannheim-Neckarau, Ohmweg 11–15, Telefon 06 21 / 85 01 2 37

Wir suchen in angenehme Dauerstellung

## Meister und Techniker

zur Leitung unserer modern eingerichteter Rundfunk- und Fernsehwerkstätte. Wir bieten ausgezeichnete Verdienstmöglichkeit und Exklusivwohnung am Hang in erster Wohnlage.

Bitte senden Sie Ihre Bewerbung an

Radio Rademacher · 7768 Stockach am Bodensee · Goethestraße 3 · Telefon 25 92

**Sie sind tüchtig  
Sie sind pünktlich  
Sie sind anpassungsfähig  
Sie haben Freude  
an der Ela- und HiFi-Technik ...**

... dann kommen Sie zu uns. Unser Herstellungsprogramm vom Studio-Entzerrer bis zum Regie-Lautsprecher, von Verstärkern aller Klassen bis zum Stereo-Tuner, bietet Ihnen einen speziellen oder universellen Einsatz, je nachdem welches Gebiet Ihnen am besten liegt.

Gleichgültig ob Sie Rundfunk-Mechaniker, Elektroniker, Techniker oder Meister sind, nutzen Sie die Chance und bewerben Sie sich bitte umgehend bei uns.

Senden Sie Ihre Bewerbung direkt an die Geschäftsleitung.



**KLEIN + HUMMEL**

7301 Kemnat, Zeppelinstraße 12, Telefon Stuttgart 25 32 46

Großes Spezialgeschäft im Schwarzwald mit mod. eingerichteter Werkstatt sucht zum baldmögl. Eintritt

## Rundfunk - Fernsehtechniker

mit guten Fachkenntnissen. Wir bieten überdurchschnittliches Gehalt, 5-Tage-Woche und weitgehend selbständiges Arbeiten.

Bewerbungen mit Angabe der Gehaltswünsche an

Funk- und Fernsehberater RADIO-MAYER KG

7867 Zell i. W. · Postfach 28 · Telefon (0 76 25) 3 04

Haben Sie Lust bei uns als

## HiFi-Techniker

zu arbeiten?

Erwünscht wäre eine abgeschlossene Lehre als Radio- und Fernsehtechniker oder zumindest fundierte Kenntnisse mit mehreren Jahren Erfahrung auf diesem Gebiet. Nach entsprechender Einarbeitung und Bewährung könnten wir Ihnen die selbständige Leitung unserer Reparaturabteilung übertragen.

Wenn Sie glauben, daß Sie dafür der richtige Mann sind, rufen Sie uns bitte an.

**Inter-HiFi Vertriebs-GmbH**

71 Heilbronn-Sontheim, Uhdestraße 33  
Telefon 0 71 31/5 30 96

Wir suchen

## Reparateure

für unsere Fernseh-, Rundfunk- und Tonbandgeräteproduktion in Villingen/Schwarzwald und Friedrichshafen/Bodensee bei besten Arbeitsbedingungen.

Sind Sie interessiert?

Schreiben Sie uns kurz oder rufen Sie uns an.

**SABA-Werke**

773 Villingen im Schwarzwald, Postfach 2060

Personalverwaltung 1, Telefon (0 77 21) 8 57-14

Wir suchen zum baldmöglichsten Eintritt in angenehme Dauerstellung, 5-Tage-Woche

## Rundfunk-Fernsehtechniker

mit nachweislich langjähriger Reparaturpraxis in Werkstätten des Rundfunkeinzelschadens, insbesondere Phono-, Rundfunk-, Transistor- und Tonband-Technik.

Persönliche oder schriftliche Bewerbung mit Zeugnissen und Gehaltswünschen erbeten.

Rundfunkhaus Ing. Kurt Schneider, 404 Neuß, Krefelder Str. 44, Tel. 2 22 81 od. 1 24 33

Modern eingerichteter Funkberater-Betrieb – 30 Mitarbeiter

Wir fertigen elektronische Bauteile insbesondere für die Radio- und Fernsehindustrie.

Zur Leitung unserer Entwicklung, für die Vertiefung der Kontakte mit den Abnehmern suchen wir einen befähigten

## FERNSEHTECHNIKER

Die Stelle ist ausbaufähig. Der Bewerber muß initiativ sein und selbständig arbeiten können. An eine Erfolgsbeteiligung ist gedacht.

**Keune & Lauber OHG, 592 Berleburg**



# Erfolg mit



## AEG



---

## Rundfunk-Fernsehen

Überall in der Welt beweisen hochwertige TELEFUNKEN-Produkte die Leistung unseres Unternehmens. Das europäische Farbfernseh-System PAL ist einer der jüngsten Meilensteine in unserer Entwicklung. Wir haben uns weitere große Aufgaben gestellt. Haben Sie Lust, an deren Lösung verantwortlich mitzuarbeiten?

Wir suchen

### Diplom-Ingenieure

**Fachrichtung Nachrichtentechnik** für selbständige Bearbeitung von Entwicklungsproblemen in Theorie und Praxis, besonders die der zukünftigen Farbfernsehkonzeppte.

**Fachrichtung Wirtschaftsingenieurwesen** für verantwortliche Aufgaben in der Fertigungsplanung und Fertigungssteuerung. Kenntnisse in der Anwendung moderner Planrechnungsmethoden einschl. EDV sind erwünscht.

**Fachrichtung Nachrichtentechnik, Feinwerktechnik oder Maschinenbau** als Rationalisierungs-Ingenieure mit besonderem Interesse für Arbeitsvorbereitung, Zeitstudien und Programmplanung.

**Fachrichtung Wirtschaftsingenieurwesen** für die Produktionsplanung, Fertigungs- und Materialsteuerung mit Kenntnissen und Erfahrungen in der Anwendung moderner Planrechnungsmethoden einschl. EDV.

Für alle Aufgabenbereiche steht unser Großrechner TR 4 zur Verfügung.

Wir bieten gesicherte Arbeitsplätze, leistungsgerechte Bezahlung und vielseitige soziale Leistungen.

Für Jung-Ingenieure ist die Einarbeitung in die vielseitigen und interessanten Aufgabengebiete gegeben. Die Erfahrung von Bewerbern mit mehrjähriger Berufspraxis wissen wir zu honorieren.

### Ingenieure (grad.)

**Fachrichtung Nachrichtentechnik** für die Entwicklung von Schaltungen in neuester Technik einschl. integrierter Schaltkreise für Rundfunk- und Fernsehgeräte und elektroakustische Anlagen, als AV- und Fertigungs-Ingenieure für die Fertigung von elektroakustischen Anlagen und für die Qualitätskontrolle.

Bewerbungen erbitten wir mit handgeschriebenem Lebenslauf und Zeugnisabschriften unter Angabe des Gehaltswunsches sowie des frühestmöglichen Antrittstermins.

---

## AEG-TELEFUNKEN

Rundfunk- und Fernsehgeräte

3 Hannover

Göttinger Chaussee 76



Warum strebsame

## Nachrichtentechniker Radartechniker Fernsehtechniker Elektromechaniker

ihre Zukunft in der EDV sehen

Nicht nur, weil sie Neues lernen oder mehr Geld verdienen wollen, sondern vor allem, weil sie im Zentrum der stürmischen technischen Entwicklung leben und damit Sicherheit für sich und ihre Familien erarbeiten können (sie können technisch nicht abgehängt werden!).

In allen Gebieten der Bundesrepublik warten die Mitarbeiter unseres Technischen Dienstes elektronische Datenverarbeitungsanlagen. An Hand ausführlicher Richtlinien, Schaltbilder und Darstellungen der Maschinenlogik werden vorbeugende Wartung und Beseitigung von Störungen vorgenommen.

Wir meinen, diese Aufgabe ist die konsequente Fortentwicklung des beruflichen Könnens für strebsame und lernfähige Techniker. Darüber hinaus ergeben sich viele berufliche Möglichkeiten und Aufstiegschancen.

Techniker aus den nebengenannten Berufsgruppen, die selbständig arbeiten wollen, werden in unseren Schulungszentren ihr Wissen erweitern und in die neuen Aufgaben hineinwachsen. Durch weitere Kurse halten wir die Kenntnisse unserer EDV-Techniker auf dem neuesten Stand der technischen Entwicklung.

Wir wollen viele Jahre mit Ihnen zusammenarbeiten; Sie sollten deshalb nicht älter als 28 Jahre sein. Senden Sie bitte einen tabellarischen Lebenslauf an

Remington Rand GmbH Geschäftsbereich Univac  
6 Frankfurt (Main) 4, Neue Mainzer Straße 57  
Postfach 174 165

Remington Rand GmbH  
Geschäftsbereich UNIVAC  
6 Frankfurt am Main

**UNIVAC**  
Informationsverarbeitung

**Haben  
Sie  
Spaß?**

An selbständiger, interessanter Kundendienstarbeit?

An Reisen in Deutschland, Österreich, Holland und in der Schweiz?

An einem interessanten Kundenkreis?

Dann schreiben Sie uns, wenn Sie ein hochqualifizierter

## Techniker oder Ingenieur (grad.)

sind mit Kenntnissen in Elektronik, Meßtechnik, Feinmechanik und Vakuumtechnik.

Wir setzen voraus: Gute Englischkenntnisse, Führerschein Klasse 3.

Cambridge Instrument Company GmbH, 46 Dortmund

Königswall 24, Postfach 1404, Ruf (02 31) 14 33 52/14 32 41, Telex 08 227 346

## Rundfunkmechaniker

sind bei uns im Werk **R a s t a t t** an der Produktion des gesamten Rundfunkprogrammes der

**ITT** **SCHAUB-LORENZ** -Geräte

maßgeblich beteiligt. Wir stellen hohe Anforderungen an den Fachmann; entsprechend sind auch unsere Leistungen.

Hätten Sie nicht Lust, in einer der modernsten Produktionsstätten der Rundfunkindustrie mitzuarbeiten?

Auch

## Hobby- Rundfunkbastler

finden bei uns ein gutes Betätigungsfeld. Wir fördern ihre Weiterbildung bis zum Abschluß der Facharbeiterprüfung als Rundfunkmechaniker.

Unser Werk liegt in einer Kleinstadt (nahe bei Karlsruhe und Baden-Baden) mit einer als Erholungsgebiet bevorzugten Umgebung.

Für die erste Kontaktaufnahme genügt eine Kurzbewerbung.

STANDARD ELEKTRIK LORENZ AG  
Geschäftsbereich, Rundfunk Fernsehen Phono  
7550 **R a s t a t t**, Niederwaldstraße 20

Im weltweiten **ITT** Firmenverband





# SABA

Vertrauen in eine Weltmarke

Ungewöhnliche Erfolge, große Zukunftserwartungen – mit SABA Fernseh-, Rundfunk- und Tonbandgeräten!

Das spricht auch für unsere Mitarbeiter in Entwicklung und Konstruktion. Als Mitglied eines internationalen Unternehmensverbandes (170 000 Mitarbeiter – 13 Mrd. DM Umsatz) sind wir in der Lage, großzügig zu planen, die Entwicklung auf dem Gebiet der Unterhaltungselektronik weltweit zu verfolgen, unsere Marktposition auszubauen und damit unseren Mitarbeitern die Sicherheit zu bieten, die für ein erfolgreiches Arbeiten unerlässlich ist. Das sind auch Entwicklungsmöglichkeiten, das sind Chancen für

## Konstrukteure

im Bereich Rundfunk, Fernsehen oder Tonband, für

## Ingenieure und Jungingenieure

der Fachrichtung Nachrichtentechnik in der Entwicklung von Rundfunk- und Fernsehgeräten, für

## Techniker

mit guten Kenntnissen auf dem Rundfunk- und Fernsehsektor, die sich für eine Tätigkeit als Entwickler im Labor interessieren, für

## Technische Zeichner(innen)

im Konstruktionsbüro und für

## Rundfunk- und Fernsehmechaniker

in unseren Entwicklungslaboratorien.

Wir suchen immer neue technische Lösungen. Wo Sie auch einmal bei SABA stehen:

Wir beschäftigen uns mit den Ideen unserer Mitarbeiter. Wer beweglich ist, wer sich eine Tätigkeit wünscht, bei der Ideen nicht in der Schublade verschwinden, der ist unser Mann.

Haben Sie Familie? Sie interessiert sich vielleicht dafür: Villingen (37 000 E.) ist Einkaufszentrum, liegt 750–1000 m hoch, hat die wichtigsten Schulen, ist Kneipp- und Luftkurort.

Schreiben Sie uns, wenn Sie glauben, zu uns zu gehören. Zur Kontaktaufnahme genügt ein Brief mit Ihren wichtigsten persönlichen Angaben, Ihren Wohnungs- und Gehaltswünschen an

**SABA-Werke, 773 Villingen im Schwarzwald**

Postfach 2060, Personalverwaltung 2, Kennwort EL

Telefon (0 72 21) 8 57 20



# PHILIPS

Wenn Sie im Kundendienst eines Großunternehmens mit vielen Entwicklungschancen tätig sein möchten, dann kommen Sie zu uns!

Wir bieten Ihnen als

## Service-Techniker

die Möglichkeit, im Reparaturdienst die modernste Technik unserer Geräte in der Unterhaltungselektronik kennenzulernen.

Sie können sich eine der genannten Städte aussuchen, in der Sie arbeiten möchten:

**Hamburg, Bremen, Frankfurt, Stuttgart, Nürnberg, München, Berlin.**

Mit der schnellen technischen Entwicklung, die wir in den nächsten Jahren erwarten, können Sie nur durch ständige Weiterbildung Schritt halten. Wir bieten Ihnen hierzu Gelegenheit.

Sollten Sie daran interessiert sein, später auch einmal im Ausland tätig zu sein, können wir Ihnen diesen Wunsch erfüllen.

Wir haben viele Aufgaben und freuen uns auf Ihre Mitarbeit. Bitte, senden Sie uns Ihre Bewerbungsunterlagen.



DEUTSCHE PHILIPS GMBH  
Personal-Abteilung  
2 Hamburg 1, Mönckebergstraße 7  
Telefon 33 92 21, Apparat 3 83 oder 3 13

Suche selbständigen

## Rundfunk- u. Fernsehtechniker

für sofort oder später, Führerschein Kl. 3 erwünscht. Geboten wird beste Bezahlung und auf Wunsch möbliertes Zimmer.

Angebote erbeten an

**Hanns Fischer · Elektrogroßhandlung**  
7083 Wasseraltingen b. Aalen/Württ.

Modernes Unternehmen auf dem Platze Biel  
sucht per sofort oder nach Übereinkunft

## 1-2 Radio-Elektriker

**selbständige Posten**

für Radio-HiFi-Transistor- und Tonbandgeräte-Service (auch Service bei der Kundschaft).  
Für tüchtige, geeignete Kraft gutbezahlte Dauerstelle, 5-Tage-Woche. Zeitgemäße Sozialleistungen.

Angebote erbeten an

**Radio-Schärer**  
**Am Neumarktplatz, 2500 Biel**  
**Telefon (0 32) 2 56 52**



## TECHNISCHER KUNDENDIENST

### Wir machen etwas aus Ihrer Ausbildung!

Jungen, einsatzstarken

## Radio-Fernseh-Meistern / Elektro-Meistern

Bitte rufen Sie uns an  
oder schreiben Sie uns.

**Großversandhaus Quelle**  
Technischer Kundendienst  
Personalverwaltung PV - 2  
**8510 Fürth**  
Hornschuchpromenade 11/13  
Telefon 7 92 26 65

übertragen wir nach gründlicher Schulung und Einarbeitung die Leitung eines Kundendienststützpunktes.

Sie sind Vorgesetzter der Techniker im Innen- und Außendienst. Neben universeller Arbeit in Ihrem Fach planen und koordinieren Sie den Arbeitseinsatz. Sie sind die „letzte Instanz“. Ohne organisatorisches Geschick geht es nicht. Diese interessante Position wird sicher auch Sie beruflich voranbringen.

Sie erhalten neben einem **leistungsgerechten Grundgehalt**

13. Monatsgehalt  
Ergebnisprämie  
Unentgeltliche berufliche Fortbildung

Vorbildliche Sozialleistungen  
Personalrabatt  
Altersversorgung



Wir suchen zum baldmöglichen Eintritt in Dauerstellung, 5-Tage-Woche,

### **Kundendienst-Techniker**

f. Antennenbau (auch Gem.-Antennenbau) u. einf. Rep.-Arbeiten an RF-, FS- u. Ph.Ger. Vorstellung erbeten.

**Rundfunkhaus Ing. Kurt Schneider, 404 Neuß, Krefelder Str. 44, Tel. 2 22 81 od. 1 24 33**  
Modern eingerichteter Funkberater-Betrieb – 30 Mitarbeiter

THE VOICE OF AMERICA in MUNICH is looking for

## **Radio Technicians**

for the operation and maintenance of high power medium/short wave transmitters, and receiving systems. Applicants should have versatile interests and should be mechanically versed. Good knowledge in the high frequency field and a knowledge of English are required.

For additional information write to:

### **Stimme Amerikas**

Technische Direktion, 8 München 22, Ludwigstr. 2

Wir sind ein aufstrebender Betrieb der Elektronikbranche mit jungem Mitarbeiterstab in unserem Werk Flensburg-Mürwik. Für die verschiedenen Aufgabengebiete suchen wir zum nächstmöglichen Eintritt

### **Ingenieure physikalische Technik**

### **Ingenieure für Nachrichten- und Fernmeldetechnik**

### **Elektroniker**

### **Hochfrequenztechniker**

### **Rundfunk- und Fernsehtechniker**

### **Maschinenbau-Ingenieure / Konstrukteure**

**Wir bieten:** Leistungsgerechte Bezahlung, zusätzliches Urlaubsgeld, 40-Stunden-Woche, werkseigenen Mittagstisch. Bei der Wohnraumbeschaffung sind wir behilflich.

### **ELTRO GmbH & Co. Gesellschaft für Strahlungstechnik**

239 Flensburg, Fahrensodde 20, Telefon 04 61/3 50 31

# **CONTROL DATA**

bietet gründliche Ausbildung und schnelle Aufstiegsmöglichkeit zu Fachleuten für die Installation, Reparatur und Wartung ihrer leistungsstarken **Computer**.

Für diesen zukunftsreichen und gut bezahlten Beruf des

## **Wartungs-Ingenieurs und -Technikers**

suchen wir jüngere, ehrgeizige Herren aus den Bereichen der Datenverarbeitung, Radar-, Fernseh-, Nachrichten- und Fernmeldetechnik.

Als bevorzugte Einsatzorte sind Hamburg, Berlin, Bremen, Hannover/Braunschweig, Aachen/Köln und München vorgesehen.

Wir bieten sehr gute Anstellungsbedingungen und zeitgemäße Sozialleistungen (zusätzliches Weihnachts- und Urlaubsgeld).

Bitte senden Sie uns eine Kurzbewerbung. Sie erhalten umgehend Antwort.

**CONTROL DATA****G m b H**

**CONTROL DATA GMBH**  
**Personalabteilung, 6 Frankfurt 1**  
**Bockenheimer Landstraße 10, Telefon 7 12 31**



# PHILIPS **KREFELD**

Für die Lehrlings- und Erwachsenenbildung  
suchen wir je einen

## Radio- und Fernsehtechniker-Meister

mit ausgeprägtem pädagogischen Geschick.

In allen technischen Bereichen z. B.

**Entwicklung  
Qualitätskontrolle  
Farbgeräteprüffeld**

finden junge

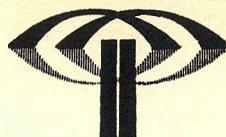
## Radio- und Fernsehtechniker

mit abgeschlossener Lehre interessante Aufgaben.

Wir unterhalten uns gern mit Ihnen über weitere Einzelheiten. Schreiben Sie uns kurz oder rufen Sie uns einfach an: Telefon 0 21 51/44 61. Bei der Wohnraumbeschaffung sind wir behilflich.



**DEUTSCHE PHILIPS GMBH**  
Fernsehapparatfabrik Krefeld  
Personal- und Sozialwesen  
415 Krefeld-Linn  
Postfach 2, Tel. (0 21 51) 44 61



# ZDF

Wir suchen für unseren Technischen Versorgungsbetrieb mit den Fachbereichen Maz-, Schwachstrom-, Starkstrom-, Mechanik- und Anlagentechnik einen

## Arbeitsvorbereiter

Wir erwarten ein abgeschlossenes Ingenieur-Studium (grad.) der Fachrichtung Elektro- und Nachrichtentechnik oder Maschinenbau mit REFA-Ausbildung bzw. den Abschluß einer Höheren Wirtschaftsfachschule (Betriebswirt HWF) mit entsprechenden Vorkenntnissen. Eine mehrjährige Berufspraxis in einem technischen Betrieb ist erwünscht.

Wir bieten Ihnen ein interessantes Tätigkeitsfeld in der Termin- und Arbeitsablaufplanung, der Betriebskostenermittlung sowie deren Auswertung.

Sie erhalten dreizehn Gehälter mit alle zwei Jahre aufsteigender Vergütung, Kinderzuschlag vom ersten Kind an, zusätzliche Sozialleistungen (Fahrkostenzuschuß, Essenzuschuß, Beihilfe in Krankheitsfällen, eigene Altersversorgung usw.)

Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen und Angaben über Ihren Gehaltswunsch, senden Sie bitte an die **ZDF-Personalabteilung**, 65 Mainz, Postfach 4040.

# Betriebsmittelkonstrukteur oder Fertigungsingenieur als Gruppenleiter

zur Planung und konstruktiven Gestaltung der Betriebsmittel (Vorrichtungen, Werkzeuge, Prüfgeräte, Montageeinrichtungen u. ä.) für eine vielseitige Fertigung von elektromechanischen Konsumgütern für gleich oder später gesucht.

Wir sind ein erfolgreiches Großunternehmen mit starker Expansion. Sitz: Großstadt in Südwestdeutschland.

Wir denken an einen Herrn, der in einer ähnl. Aufgabe Erfahrungen gesammelt hat.

Angemessenes Gehalt und entgegenkommende Regelung aller sonstigen Fragen (Wohnung u. ä.) sind selbstverständlich.

Bitte senden sie eine handschriftliche Kurzbewerbung mit tabellarischem Lebenslauf und — falls vorhanden — ein Lichtbild, Zeugnisabschriften, Gehaltswunsch und frühestem Eintrittstermin unter 8357 B an den Franzis-Verlag.



## Sehen Sie Ihre Zukunft in der EDV?

Für den Ausbau unserer DV-Prüffelder für periphere Geräte der

### Datenverarbeitungssysteme 4004 und 300

in München suchen wir

# Rundfunk- und Fernsehtechniker Elektromechaniker

Sie sollten mindestens 21 Jahre alt sein und eine abgeschlossene Berufsausbildung haben.

Wir bieten Ihnen: gründliche Ausbildung, berufliche Förderungsprogramme, selbständiges Arbeiten, eine leistungsgerechte Bezahlung sowie vorbildliche soziale Einrichtungen und Leistungen.

Erfahrung auf dem Sektor Datenverarbeitung wird besonders honoriert.

Sie sollten sich einmal unverbindlich mit uns unterhalten. Ein kurzes Schreiben an unser Einstellbüro, 8000 München 80, St.-Martin-Straße 76, genügt, oder rufen Sie bitte unter Telefon (08 11) 45 91-4 84 an.

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT



**Dynamacord**

**Wir sind ein expandierendes, konzernfreies Unternehmen der Elektro-Akustik in Niederbayern.**

Wir suchen zur Erweiterung unserer Entwicklungsabteilungen

## Konstrukteure

Jungingenieure (grad.), möglichst Absolventen der Fachrichtung Feinwerktechnik, für interessante Aufgaben im Bereich Tonbandlaufwerke, NF-Verstärker usw.

## Jungingenieure (grad.) oder Techniker

mit äquivalenten Kenntnissen der Fachrichtung Nachrichtentechnik mit Praxis in der Entwicklung von TB-, NF- und ELA-Verstärkern.

## Service-Techniker

für den Kundendienst im Hause mit guten Kenntnissen und Reparaturerehrungen auf dem Gebiet NF-Technik.

Wir bieten sichere Dauerarbeitsplätze und gute Entwicklungschancen. Unsere Sozialleistungen sind vorbildlich. Bei der Wohnraumbeschaffung sind wir behilflich.

Interessiert Sie eine dieser Stellen, genügt eine Kurzbewerbung mit tabellarischem Lebenslauf oder ein kurzer Anruf bei unserem Herrn Radewaldt (Tel. 0 94 21/70 71).

**Dynamacord**

Electronic und Gerätebau 844 Straubing Postfach 68





## **BODENSEEWERK PERKIN - ELMER & CO GMBH**

Als Hersteller hochwertiger Analysengeräte (IR- und UV-Spektrofotometer, Gaschromatographen, Atom-Absorptions-Spektrofotometer usw.) für die chemische Forschung und Industrie haben wir einen international anerkannten Namen.

Die ständige Ausweitung unseres Marktes macht es erforderlich, für die Betreuung unserer Geräte im süddeutschen Raum die Service-Abteilung unseres Ingenieurbüros München auszubauen. Wir suchen daher

### **SERVICE-INGENIEURE** der Fachrichtung Elektro- oder HF-Technik

Wenn Sie eine selbständige Reisetätigkeit bevorzugen, dann setzen sie sich doch bitte telefonisch oder schriftlich mit uns in Verbindung. Die Frage des Gehaltes und der sonstigen Leistungen unserer Firma sei einem persönlichen Gespräch vorbehalten.

**BODENSEEWERK PERKIN-ELMER & CO. GMBH**  
Ingenieurbüro München  
8 München 55, Hochwaldstraße 30, Telefon 08 11/74 70 35

#### **AFN-Berlin sucht Sender-Ingenieur**

Praxis auf dem Gebiet der Sender-Technik oder HTL-Ingenieurstudium der Fachrichtung HF-Nachrichtentechnik sowie Englischkenntnisse sind erwünscht. Wir bieten gute Bezahlung bei angenehmen Arbeitsbedingungen. Schriftliche Bewerbungen erbeten an

**AMERIKANISCHES PERSONALAMT**  
1 Berlin 33, Dahlem, Saargemünder Str. 25, Tel. 8 19 64 43

Selbständiger

#### **Fernsehtechniker**

zum sofortigen Eintritt gesucht.  
Eventuell spätere Geschäftsübernahme möglich.

#### **Fernsehdienst Nicklbauer**

817 Bad Tölz · Marktstraße 38 · Telefon 7 39

#### **Rundfunktechniker**

für die Aufstellung und Wartung  
von Hi-Fi-Anlagen im Außendienst

#### **Fernseh-Techniker**

für die Werkstätte gesucht.

**LINDBERG** Das Haus der Musikfreunde  
8 München 15, Sonnenstraße 15, Telefon 55 86 01

# **SABA**

Vertrauen in eine Weltmarke

Wir sind Mitglied eines internationalen Unternehmensverbandes. Unsere Rundfunk-, Fernseh- und Tonbandgeräte sind weltbekannt. Der ungewöhnliche Erfolg und die großen Zukunftserwartungen des Hauses SABA stellen hohe Anforderungen an die

## **Qualitätssicherung**

unserer Geräte.

Der Leiter des Hauptbereiches Qualitätskontrolle sucht einen

## **Meßgeräteentwickler**

für die Entwicklung automatischer Prüfgeräte, die Weiterentwicklung von Prüfverfahren und -methoden bei der Prüfung elektrischer Teilegruppen von modernen Rundfunk- und Fernsehgeräten. Wir könnten uns vorstellen, daß ein Ingenieur oder ein Techniker, der über eine gute Berufserfahrung verfügt, für diese Gruppenleiterstelle in Frage kommt.

Für die Prüfplanung, die Meß- und Prüfgeräteentwicklung und für das Qualitätslabor suchen wir außerdem

## **Techniker**

Rundfunk- und Fernsichttechniker oder Elektroniker, die Erfahrungen auf den genannten Gebieten haben, erscheinen für diese Aufgaben besonders geeignet.

Sie werden in unserem Hauptwerk in Villingen im Schwarzwald (37 000 E.) eingesetzt. Bei der Wohnraumbeschaffung ist SABA behilflich.

Zur Kontaktaufnahme genügt ein Schreiben mit den wichtigsten persönlichen Daten, die Angabe des frühesten Eintrittstermines, Ihres Wohnraumbedarfs und Ihrer Gehaltsvorstellungen an

### **SABA-Werke · 773 Villingen im Schwarzwald**

Postfach 2060

Personalverwaltung 2, Kennziffer QL, Telefon (0 77 21) 8 57 20



# BRAUN

sucht für sein Werk Frankfurt/Main

## Konstrukteur

mit Qualifikation zum Gruppenleiter

für die Gestaltung feinwerktechnischer und elektronischer Geräte, wie Plattenspieler, Tonbandgeräte, hochwertige Rundfunkgeräte.

Wir wünschen uns einen Mitarbeiter mit mehrjähriger Berufserfahrung möglichst in der Feinwerktechnik oder im Feinmaschinenbau.

Wir bieten ihm eine Chance für seine berufliche Laufbahn: sorgfältige Schulung in moderner Konstruktionsmethodik und Wertanalysetechnik.

## Technische Zeichner(innen)

zur Mitarbeit in verschiedenen Entwicklungskonstruktionen.

Wir helfen beim Start und bieten Aufstiegsmöglichkeiten.

Leistungsgerechte Bezahlung, gute Sozialleistungen, vorbildliche Gesundheitsbetreuung, Hilfe bei der Wohnungsbeschaffung und ein Arbeiten zusammen mit aufgeschlossenen Mitarbeitern sind bei uns selbstverständlich.

Wir bitten um Ihre vollständigen Bewerbungsunterlagen; wir informieren Sie gern über weitere Einzelheiten.

**Braun Aktiengesellschaft**  
**Personalabteilung**  
**6 Frankfurt/Main 19, Rüsselsheimer Straße 22**  
**Telefon 73 00 11**

TELETON GROUP OF COMPANIES

sucht

## Rundfunktechniker Ersatzteillager- Verwalter

Gutes Gehalt, angenehme Atmosphäre.

Bewerbungen an

**TELETON-Elektro GmbH & Co. KG**  
**4 Düsseldorf, Oberhausener Straße 17**  
**Telefon 63 30 51**

Zur Wartung und Instandsetzung modernster Nachrichten- und Radargeräte suchen wir einige

## HF-Techniker oder Radio- und Fernsehtechniker

die im Innen- und/oder Außendienst nach entsprechender Einarbeitung selbständig und erfolgreich in einem jungen, aufgeschlossenen Team arbeiten möchten. Herren, die an dieser Arbeit interessiert sind, bitten wir, Ihre Bewerbung an unsere Personalabteilung zu richten.

**Thomson - CSF Elektronik**  
**Wartungsgesellschaft mbH**  
**5400 Koblenz**  
Bogenstr. 51, Postf. 442, Tel. 02 61/4 1076

Wir gehören zu den führenden Herstellern von Magnetköpfen für alle Arten magnetischer Aufzeichnungen. Magnetköpfe sind unsere Produkte von heute. An unseren Produkten von morgen können Sie selbst mitarbeiten, denn wir suchen für unseren Entwicklungsbereich den

## Leiter des elektrischen Labors

Dieser neue Mitarbeiter sollte als Ingenieur umfangreiche Industrieerfahrung gesammelt haben, nachweisbar für diese verantwortungsvolle Aufgabe qualifiziert sein und nicht nur mit Begeisterung Entwicklungsaufgaben erledigen, sondern auch ein Team von Mitarbeitern erfolgreich führen können.

Die Stellung ist entsprechend ihrer Bedeutung hoch dotiert.

Senden Sie bitte, wenn Sie diese Aufgabe übernehmen wollen, Ihre Bewerbungsunterlagen mit Lichtbild und handgeschriebenem Lebenslauf an unseren Personalleiter.

**Wolfgang Bogen GmbH**  
**1 Berlin 37, Potsdamer Straße 23-24**



**Wir wollen die  
besten Magnetköpfe  
machen.**



# ELEKLUFT

ELEKTRONIK- UND LUFTFAHRTGERÄTE GMBH

Wir sind ein in ständiger Aufwärtsentwicklung begriffenes technisches Dienstleistungsunternehmen auf dem Gebiet der Luftraumüberwachung. Das neue Jahrzehnt stellt uns in diesem Tätigkeitsbereich vor neue Aufgaben.

Die kräftige Expansion erfordert die Einstellung weiterer

## Ingenieure

und

## Techniker

mit Erfahrung auf folgenden Gebieten:

- Bodenradar
- Elektronische Datenverarbeitung
- Flugsicherung
- Nachrichtensysteme
- Technische Dokumentation und Logistik

Bei Bewährung ergeben sich gute Aufstiegsmöglichkeiten.

Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen bitten wir an unsere Personalabteilung, 53 Bonn, Franzstr. 45/49, zu richten.



Eine Tochtergesellschaft von  
AEG-TELEFUNKEN DEUTSCHLAND  
GENERAL ELECTRIC USA  
HUGHES AIRCRAFT USA

Beim Wasser- und Schiffsamt Wilhelmshaven soll die Seevermessung automatisiert werden. Zu diesem Zweck müssen Präzisions-Funkortungssysteme aufgebaut und Vermessungsschiffe mit Anlagen zur automatischen Erfassung und digitalen Verarbeitung von Meßwerten ausgerüstet werden. Hierfür sind technisch vielseitige und interessante Planungs- und Neubauarbeiten auszuführen, die viel Raum für eigene Initiative bei der Verwendung modernster technischer Systeme bieten.

Für diese Tätigkeit sucht das Amt einen

## Techniker oder Meister

aus dem Fachgebiet

## Hochfrequenz und Elektronik

mit Technikerprüfung bzw. Meisterbrief

als weitgehend selbständigen Mitarbeiter in einem für ähnliche Aufgaben tätigen Team, das ihn in sein neues Aufgabengebiet einführt. Eine gut eingerichtete Elektronik-Werkstatt ist zur Unterstützung vorhanden.

Einsatz in der Planung, Gerätebeschaffung und später auch bei der Bauaufsicht in der näheren Umgebung des Nordseebades Wilhelmshaven.

Die Stadt bietet außer anregendem Seeklima ausgedehnte Badestrände und eine Fülle anderer Möglichkeiten der Freizeitgestaltung für Wassersportler.

Vergütung nach dem Bundesangestellten-Tarifvertrag (BAT) je nach Erfahrung und Leistung. Zusätzliche Altersversorgung. Umzugskostenvergütung und Trennungsgeld nach den geltenden Bestimmungen. Bei der Wohnungssuche ist das Amt behilflich.

Bewerbungen mit tabellar. Lebenslauf und Zeugnisabschriften an

**Wasser- und Schiffsamt**  
**294 Wilhelmshaven Banter Deich 16**

In unserer Fertigung mit dem bekannten, vielseitigen Herstellungsprogramm und umfangreichen Beschaffungsaufgaben kommt dem Bereich

## Materialwesen

besondere Bedeutung zu. Zur Bewältigung der gestellten Aufgaben suchen wir für sofort oder später

## Jüngeren Kaufmann

für Einkaufsaufgaben, bevorzugt aus der Elektronik-Branche. Dem Bewerber wird die Möglichkeit geboten, die Aufgaben des industriellen Einkaufs kennenzulernen, bei Eignung bestimmte Bereiche selbständig zu übernehmen und den Einkaufsleiter zu vertreten.

Neben kaufmännisch-technischem Grundwissen werden Einfühlungsvermögen, gewandtes Auftreten, persönlicher Einsatz und der Wille zur Erledigung unvermeidlicher Routinearbeiten vorausgesetzt.

## Kaufmännischer Angestellter

für Wareneingang und Lager

Der Wareneingang des Betriebs ist an dieser Stelle zentralisiert. Hauptaufgaben sind die Kontrolle, sachgemäße Lagerung und Ausgabe des Fertigungsmaterials. Einem zuverlässigen Mitarbeiter, der sich in die Gruppenarbeit einfügt, sein Lager in Ordnung hält und selbst mit Hand anlegt, bietet sich hier eine Lebensstellung.

Bewerber, die sich auf Grund ihrer bisherigen Tätigkeit diesen Aufgaben gewachsen fühlen und die Voraussetzungen für eine Mitarbeit in unserem Team mitbringen, werden gebeten, sich umgehend mit unserem Einkaufsleiter oder mit der Geschäftsleitung in Verbindung zu setzen. Diskretion Ihrer Bewerbung wird zugesichert.



**KLEIN + HUMMEL**

7301 Kemnat, Zeppelinstraße 12, Telefon Stuttgart 25 32 46

## theben-zeitautomatik

Wir suchen

## Entwicklungsleiter Elektronik

möglichst mit Kenntnissen in Feinwerks- und Produktionstechnik, aber nicht zwingend.

Programm: Zeitschalt- und Regeltechnik

Team: Leitung einer Gruppe von etwa 10 Personen

Betrieb: wächst z. Z. von 300 auf 500 Arbeitsplätze

Wohnung: moderne 4-Zimmerwohnung oder Appartement zur Wahl

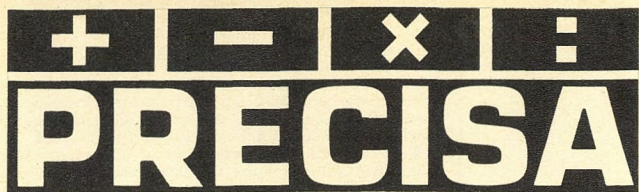
Wohnort: Haigerloch ist mit 2000 Einwohnern Provinz, hat aber Zentralschule mit ausbaufähigem Progymnasium; hat ferner gute, unverbrauchte Landluft und bekommt in 6 km Entfernung einen Anschluß an die Autobahn Stuttgart-Zürich.

Bitte richten Sie Ihre Bewerbung oder Anfrage an

**THEBEN-WERK Paul Schwenk KG**  
Ausrüstungen für Zeitautomatik

**7452 Haigerloch/Hohenz., Hohenbergstr. 32**  
Postfach 120, Telefon 0 74 74/5 11





Wir suchen in unsere Elektronik-Abteilung

## Labormechaniker

mit abgeschlossener Berufslehre als Radioelektriker, Elektronikmechaniker oder in einem verwandten Beruf mit Kenntnissen in der Anwendung von Halbleitern.

Wir bieten ein vielseitiges und interessantes Arbeitsgebiet und umfangreiche Entwicklungsmöglichkeiten beim weiteren Ausbau der Abteilung.

Gerne erwarten wir Ihre Offerte oder Ihren Telefonanruf.

**PRECISA AG Rechenmaschinenfabrik**  
Zürich (Schweiz), Wallisellenstraße 333  
Telefon 0 51 – 41 44 44

## Ingenieure für Elektronik

Von der Grundschialtung zum Hybridrechner

1. Wollen Sie entwickeln helfen?
2. Oder wollen Sie „software“ erstellen?
3. Oder wollen Sie sogar als Dozent für Elektronik-Kurse tätig sein?

Ihr Arbeitsplatz wäre bei 1 und 2 in Tettang am schönen Bodensee.

Aber bei 3, natürlich nach gründlicher Einarbeitung in Tettang, könnten Sie nach Garmisch-Partenkirchen.

Melden Sie sich bei

**PEK ELECTRONIC** Dr.-Ing. Paul E. Klein  
7992 Tettang, Postfach 240, Telefon 07542/347 u. 8910

# PHILIPS

**Philips Elektronik Industrie, Hamburg-Fuhlsbüttel**

ist ein fortschrittliches, expandierendes Unternehmen auf dem Gebiet der Industrie-Elektronik.

Wir bauen weiter aus und suchen deshalb noch

## Ingenieure (grad.)

der Fachrichtung allgemeine Elektrotechnik oder Nachrichtentechnik mit guten Kenntnissen auf dem Gebiet der Meßtechnik.

Der Aufgabenbereich umfaßt neben der Untersuchung von neu entwickelten Geräten auch die Erstellung von Prüfverfahren und den Entwurf von speziellen Prüfvorrichtungen für die Fertigung.

Bitte rufen Sie uns an, damit wir einen Termin für ein persönliches Gespräch vereinbaren können – oder schreiben Sie uns.

Bewerben Sie sich bitte auch dann, wenn Sie am Anfang Ihrer Berufslaufbahn stehen.



Philips Elektronik Industrie GmbH  
Personal- und Sozialabteilung  
2 Hamburg 63, Röntgenstraße 22  
Telefon 50 10 31, Apparat 4 76

**Radio Stereo HiFi Fernsehen Farbfernsehen**

Hochwertige Technik und moderne Formgestaltung bestimmen das Gesicht unserer Erzeugnisse. WEGA-Radio- und -Fernseheempfänger zählen im In- und Ausland zu den Spitzenerzeugnissen unserer Branche. An der Entwicklung der Radiotechnik sind wir schon über 45 Jahre beteiligt.

Zum sofortigen oder späteren Eintritt suchen wir einige

## Radiomechaniker Fernsehtechniker

Der Einsatz erfolgt in den Prüffeldern verschiedener Fertigungsabteilungen (Hi-Fi-Geräte, Farbfernsehergeräte, Schwarzweiß-Fernsehergeräte). Als Fachkraft haben Sie in unserem Unternehmen gute Möglichkeiten, beruflich voranzukommen und die Einkommenschancen zu verbessern.

Senden Sie uns bitte eine kurzgefaßte Bewerbung mit Zeugnisabschriften. Sie werden umgehend von uns hören.

**WEGA-RADIO GMBH**  
7012 Fellbach, Stuttgarter Straße 106  
Telefon 58 16 51

# WEGA



# Elektroakustische Wandler

Sind auch im Zeichen der integrierten Schaltungen unentbehrliche Bauteile. Um moderne Werkstoffe, Verfahren und Technologien für zukünftige Generationen von Lautsprechern und anderen akustischen Bauteilen zu nutzen, verstärken wir unsere Entwicklungsmannschaft. Dazu brauchen wir

## Diplom-Ingenieure und Ingenieure (grad.)

die sich mit der Entwicklung beschäftigen möchten.

Wir wünschen uns Absolventen der Fachrichtungen Nachrichten- und NF-Technik, die vorurteilsfrei, unbekümmert und aufgeschlossen versuchen, bisher nicht beschrittene Wege in der Konstruktion und Gestaltung unserer Erzeugnisse zu gehen.

Wir bieten eine verantwortungsvolle Aufgabe und die Zusammenarbeit in einem angenehmen Kollegenkreis. Verbilligter Mittagstisch, Urlaubs- und Weihnachtsgeld sowie die sozialen Einrichtungen eines modernen Industriebetriebes sind uns selbstverständlich. Neubauwohnungen zum qm-Preis ab ca. DM 2.50 sind jederzeit zu bekommen.

Unser Werk liegt in einer landschaftlich schönen Gegend am Fuße des Bayerischen Waldes. In unserem Gebiet verbringen Urlauber des gesamten Bundesgebiets ihren Winter- und Sommerurlaub.

Senden Sie bitte Ihre Bewerbungsunterlagen unter Angabe Ihres frühesten Eintrittstermins und des Gehaltswunsches an die Personalabteilung der

Standard Elektrik Lorenz AG, Geschäftsbereich Bauelemente, 8440 Straubing, Schlesische Straße 135.

Im weltweiten **ITT** Firmenverband



## KLEIN-ANZEIGEN

Anzeigen für die FUNKSCHAU sind ausschließlich an den FRANZIS-Verlag, 8 München 37, Postfach, einzusenden. Die Kosten der Anzeige werden nach Erhalt der Vorlage angefordert. Den Text einer Anzeige erbitten wir in Maschinenschrift oder Druckschrift. Der Preis einer Druckzeile, die etwa 22 Buchstaben bzw. Zeichen einschließlich Zwischenräumen enthält, beträgt DM 3.- einschl. Mehrwertst. Für Ziffernanzeigen ist eine zusätzliche Gebühr von DM 2.20 zu bezahlen.

Unter „Klein-Anzeigen“ können nur private Angebote veröffentlicht werden.

Ziffernanzeigen: Wenn nicht anders angegeben, lautet die Anschrift für Zifferbriefe: FRANZIS-VERLAG, 8 München 37, Postfach.

### STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

**Rundfunk-, Fernsehtechniker**, München, sucht Halbtagsbeschäftigung. Zuschr. unter Nr. 8345 H

**Fernsehtechniker-Meister**, 25 Jahre, verheiratet, sucht zum 1. 6. 70 neuen Wirkungskreis. Zuschr. unter Nr. 8352 R

**Elektroinstallateur**, 28 J., verh. (z. Z. Meisterschule, Prüf. Mai 70), Kenntnisse in der Elektronik, Radio- u. Fernsehtechniker (Theor. Ausb.), sucht ausbaufähigen Wirkungskreis. Zuschriften unter Nr. 8353 T

**Radio-TV-Techniker**, 30 Jahre, verh., mit eidg. Konzession sowie Farberfahrung, sucht interessante Dauerstellung evtl. auch als Konzessionssträger. Zuschr. u. Nr. 8354 X

**Sonthofen i. Allg. Suche erfähr. Rdf.-FS-Techniker** f. Werkstatt u. Service z. baldmöglichsten Eintritt. Bestes Betriebsklima, bei Eignung **Spitzengehalt**. Zuschr. an Radio REICHMEIER, 8972 Sonthofen, Rathausplatz, Tel. 0 83 21/23 79

**Radio-Fernsehtechniker oder Meister**, mit überdurchschnittlichen Fähigkeiten, Kenntnissen in Farbfernsehen und Hi-Fi-Anlagen, mit guten Umgangsformen in moderne aufstrebende Kleinstadt Oberbayerns gesucht. Nur Anwärter auf eine Dauerstellung erwünscht. Zuschriften unter Nr. 8349 N

**Für modern eingerichtete Spez.-Werkstätte** suchen wir einen Rdf.-FS-Techniker. Wir biet. gute Bezahlung u. angenehmes Betriebsklima. Bewerbungen erbeten an RADIO-SCHNEIDER, 7582 Bühlerthal, Postfach 48

### VERKAUFE

Neuw. Heathkit-FM-Stereo-Generator IG 37, für DM 490.-. W. Ponnendorf, 35 Kassel, Terrasse 17

FUNKSCHAU 60-69 und div. RPB-Bände, zus. f. DM 150.-. „HI-FI“-Verst. KROHA LSV 100, mit Holzgeh. z. Ausschachten, DM 100.-. Zwilling, 6 Frankfurt/M., Musikantenweg 15, Tel. 43 48 22

Verk. kompl. Christiani-Lehrgang Radio-FS-Technik, f. DM 400.-. R. Schulz, 46 Do.-Wickede, Gössingstr. 26

**Seltene Gelegenheit!** Vollständige Video-Aufzeichnungsanlage, Neuwert ca. 8500 DM, fabrikneu u. ungebraucht, ca. 25 % unter Neupreis, bestehend aus: Grundig-Elektronik-Kamera mit Angenieux F, 17 x 68 mm, 1:2,2, auf Spezialstativ; Video-Recorder Grundig BK 100;

Fernsehgerät Grundig-Elektronik P 2001 mit Adapter; Mikrofon Grundig GDM 322, mit Stativ und div. Anschlusskabel. Zuschr. erbeten an L. Mankewitz, 1 Berlin 31, Hildegardstr. 14, Telefon 03 11/86 36 49

1 KW-Sender Sommerkamp Typ: FL 100 B Single Sidebander, 1 KW-Empfänger Hallicrafters Typ SX 111, geg. Angeb. zu verk. Siegfried Dziggel, 5822 Haßlinghausen, Am Hallo 10

Steuergerät **Hi-Fi-Studio Freiburg Stereo** (Saba), UKW, KW I, KW II, KW III, MW, LW, 2x 40 W Musikleistung, lt. Hobby „Traumradio“, dazu 2 Saba-Lautsprecherboxen IV A (4 Systeme), alles in bestem Zustand, für DM 1500.- (Neuwert ca. DM 3200.-), abzugeben. Angeb. u. Nr. 8342 D

Stereo-Verstärker 2/20 W, 4 Eingänge, Klangreg. getrennt, elox. Front, Gehäuse Nußbaumdekor, DM 260.- per NN. F.-J. Auer, 483 Gütersloh, U. d. Ulmen 28

**Hp.-Freq.-Zähler**, 0-12,5 MHz, Quarz-Zeitb. BCD-Ausgang-Anzeige 7stellig, Zeitm. 10 µS-10 S, Empf. 10 mV-10 V. Ungebr., neu, 600 DM u. Neupr. Angeb. unter Nr. 8343 E

Verk. (fabrikneu) 1 AKG-Richtmikro. D 119 CS, 1 Richtmikro D 1000 C, 1 Kopfhörer K 60. Angeb. an Bauer, 8901 Neusäß, Hildebrandstr. 11

**Verkaufen günstig:** 1 GRUNDIG-Lichtsprechgerät, neu, ungebraucht. Angeb. unt. Nr. 8344 F

Verkaufe Philips-Service-Generator GM 2892, für DM 500.-. Horst Simon, 7141 Heutingsheim, Lerchenweg 4

1 Telewatt-Mischverstärker VM 40 (40 W), 1 TB-Gerät Telefunken M 24, 1 Quad-FM-Tuner. H. J. Eber, 8 München 90, Untersbergstr. 8, Tel. 08 11/69 76 26

2 Bausätze 2-m-Funk-sprechgerät DL 6 SW (16 Trans.) mit Bauanleitung à DM 85.-. Zuschr. unter Nr. 8363 K

NF-Gen. Belco DM 100.- und Heathkit RC-Meßbr. IT-11 E DM 160.- oder zus. DM 250.-. Beide Geräte neuwertig. Optisch einwandfrei! H. J. Poppel, 5248 Wissen, Streitholz

Verk. neuw. KW-Empf. Heathkit GR-64 E. Bes. für Newcomer. Tel. 0 46 81/29 84 (zw. 16 und 17 Uhr)

SONY-Videoanlage, best. a. Kamera, VCK-2100 CE, elektron. Sucher CVF 4, Videocorder CV 2100 CE m. HF-Ausg. K 3, neu wegen Sterbefall geg. Gebot Kulling, 5 Köln 60, Altonaer Straße 49



Stromerz Honda E 300, gebr., 420.-; 4 Ant. AKK, 12 V, 70 Ah, à 65.-; 1 Umf. pr 24 V sek. 4.35 A, 115/230 V, 240.-; Flugz.-Umf. 15.-; Verstärker, 15 W, 125.-; Li. N. Sprechf.-Ger. 48.-; FUNKSCHAU-Jahrg. 28, 40.-; Rö.-Codex 3.-; 2 Rö.-Bücher 3.- u. 8.-; Tonaufnahmen-Buch 8.-; Physik-Metallwerker 9.-; Physikal. 3.-; Rimavox (def. Motor) mit Mikrof., 4 Bänd., 95.-; 5 Lautspr. 40.-; Wetters. 4.80; Wetters. 24.-; Kuba-Tuner-Baustein a. Pr. 65.-; 20 Fst. Bastler. 25.-; Ph.-Mignon-Systeme à 12.-; Saphire f. ält. Geräte billig; FS-Port. 43 240.-. H. Müller, 2116 Hanstedt, 94

Verk. Fernschreibanlage, kompl., vorführb., 1450 DM. Empf. E 127 KW/5, 1,5-30 MHz, Tastg. Tg-Fs 127/1, Fernschr. LO 15. K. Buchbender, 53 Bonn 1, Gartenstraße 11

2 Siemens Lichtmarken-Profil-Einbaulicht, 50 µA, Skalenl. 140 mm, Einstellz. 0,5 s, Neuwert 500 DM p. St. Angeb. u. Nr. 8360 F

#### SUCHE

Suche 2 Paare 2 N 2066 A-Transistoren. H. Stocker, 8359 Dorfbach, Lughof 48

Suche Autofunksprechgeräte (2-m-Band), gegen bar. Körbel, 3 Hann., Kl. Pfahlstr. 20a. Tel. 66 16 44

Erzeuger von Mast-schellen, Mauerisolato-ren, Dachrinnenüberfüh-rungen, Rohrschellen u. ä. Zubehör zum Bau von Antennenanlagen gesucht. Zuschr. unter Nr. 8346 K

Suche gutes Halbspur-Stereo-Tonbandgerät mit Endstufen und Multiplay-Möglichkeiten in garan-tiert einwandfreiem Zu-stand, preisgünstig zu kaufen. Zuschriften unter Nr. 8350 P

Kaufe große Mengen ge-brauchte Fernsehgeräte, auch def. gegen bar, kein Schrott, Raum Nord-deutschland. Körbel, 3 Hann., Kl. Pfahlstr. 20a, Tel. 66 16 44

Philips Meßsend. GM 2883; RC-Generator GM 2317; RC-Meßbrücke GM 4144; Tonfrequenzvoltmeter GM 6005 gesucht. H. Klin-kenberg, 5101 Roetgen, Neustraße 34

Fernseher, auch defekt, sucht ständig. 8 München, Tel. 08 11 / 77 47 69

#### VERSCHIEDENES

Raum Mainz-Wiesbaden, Übernahme einzeln u. in Serienbau: Schalt-, Löt- und Verdrahtungsarbeit., Bestücken von Leiterplat-ten u. elektron. Bausteinen, Fertigung von Trans-formatoren u. Gleichrich-tern nach Leistungs- u. Spannungsangaben. Zu-schr. unter Nr. 8347 L

FS-Technikermeister mit Fachkräften, Werkstätte und Meßgeräten, sucht Montage-, Löt- und Verdrahtungsarbeiten. Zu-schriften unter Nr. 8270 M

Übernahme Bestückun-gen v. Platinen. Einzeln u. kl. Serien. Meßgeräte f. Abgleich vorh. Korrekte u. terminger. Auftrags-erledigung selbstver-ständlich. GENE-electro-nic-labor, G. Neumann, 4801 Barnhausen 90

R + F-Technikermeister, sucht als Heimebenbe-schäftigung Löt-, Verdrahtungs- und Bestük-kungsarbeiten (auch Se-rien), Raum Hessen, Süd. Niedersachsen. Zuschrif-ten unter Nr. 8283 H

Radio-Fernsehtechnik-er übernimmt in Heimar-beit in fachmännischer Aus-führung, Bestückg. v. Lei-terplatten, Verdrahtung u. Montage von elektro-nischen Geräten. Zuschr. unter Nr. 8348 M

Vertreter - Achtung! Wer will einen bereits nam-haften, konkurrenzlosen Patentartikel für Löttech-nik mitführen? Vergebe hierfür Gebietsvertretun-gen. Näheres zu erfragen unter Nr. 8297 E

Werkstatt-Konzession in Berlin übernimmt junger erfahrener Fernsehmeister. Zuschr. unter Nr. 8318 M

#### Suchen laufend gegen Kasse

Halbleiter, Spezial- u. Rundfunk-Röhren, Bauteile, Radio-Zubehör und sonstige Lagerposten.

TEKA 8450 Amberg Georgenstraße 3 F

#### Werkstattleiter

für Rundfunk- u. Fernsehwerkstätte nach Baden-Baden gesucht.

Angebote mit Gehalts-wünschen unter Nr. 8298 F

#### Kaufe

jeden Posten Halblei-ter, Röhren, Bauteile und Meßgeräte gegen Barzahlung.

RIMPEX OHG  
783 Emmendingen  
Postfach 1527

#### Kaufen gegen Kasse

Posten Transistoren, Röhren, Bauteile und Meßgeräte.

Art Elektronik  
1 Berlin 44, Postf. 225  
Ruf (03 11) 6 87 10 69  
Telex 01 83 439

Spezialröhren, Rund-funkröhren, Transisto-ren, Dioden usw., nur fabrikneue Ware, in Einzelstücken oder größeren Partien zu kaufen gesucht.

Hans Kaminsky  
8 München-Solln  
Spindlerstraße 17

# Erfolg mit

# AEG



Die moderne Elektronik stellt immer größere Anforderungen an

## elektronische Bauelemente elektronische Baugruppen

Für unsere Werke Ingolstadt/Donau und Nürnberg suchen wir

## Konstrukteure Detail-Konstrukteure Technische Zeichner

für die Entwicklung und Konstruktion von HF-Baugruppen.

Für die erste Kontaktaufnahme genügt eine Kurzbewerbung, aus der Ihr beruflicher Werdegang ersichtlich ist.

## AEG-TELEFUNKEN

Bauteile NSF  
85 Nürnberg 7  
Obere Kanalstraße 24

P 931

## Erfolg in Beruf und Leben durch Christiani-Fernlehrgänge

**Allgemeines Wissen:** Deutsch, Geschichte, Polit. Bildung (Gemeinschaftskunde), Wirtschaftsgeographie, Englisch.  
**Automation:** Industrielle Elektronik, Steuern und Regeln.  
**Bautechnik:** Techniker im Bauwesen.  
**Chemie- und Kunststoff-Labor:** Lehrgang mit Experimentiermaterial.  
**Datenverarbeitung:** Lochkarten und EDV.  
**Elektronik-Labor:** Lehrgang mit Experimentiermaterial.  
**Elektrotechnik\*:** Techniker in der elektr. Energietechnik.  
**Konstruieren:** Konstrukteur im Maschinenbau.  
**Maschinenbau\*:** Techniker des allgem. Maschinenbaus.  
**Mathematik:** Selbstunterricht bis z. höheren Mathematik.  
**Radio- und Fernsehtechnik\*:** Techniker des Radio- und Fernsehwesens.  
**Stabrechnen:** Ein Lehrgang für jedermann.  
**Technisches Zeichnen:** für Metall- und Elektroberufe.

\* Seminar und Technikerprüfung wahlfrei. 176seit. Studienführer mit ausführlichen Lehrplänen und Probelektionen kostenlos. Schreiben Sie heute noch eine Postkarte: Schickt Studienführer.

Technisches Lehrinstitut Dr.-Ing. Christiani  
775 Konstanz Postfach 1152

So vielgestaltig wie unsere Pläne für die 70er Jahre (abgesehen von den ohnehin nicht eintönigen Gegenwartsaufgaben) werden auch die technischen Probleme und Aufgaben unseres

## Technischen Leiters

Wir sind ein führendes Studio für funktionelle Musik und bieten unseren Kunden aus Industrie, Handel und Dienstleistungsbetrieben neben einem erstklassigen Musik-Service ausgefeilte, zukunftsweisende Abspiel- und Beschallungs-Anlagen. Außerdem beschäftigen wir uns intensiv mit der audio-visuellen Technik.

Um den an Sie gestellten Anforderungen gerecht zu werden, sollten Sie deshalb

**Toningenieur,  
ELA-Ingenieur,  
Tonbandgeräte-Spezialist oder  
Rundfunkmechanikermeister sein.**

Wenn Sie eine solche Aufgabe reizt, bewerben Sie sich bitte bei uns

**WETE-STUDIO**

757 Baden-Baden, Lichtentaler Allee 28, Tel. 0 72 21/2 54 77



# RÖNTGEN-TECHNIKER

für interessante

**Service-Aufgaben in der Röntgentechnik gesucht**

**Raum Nordrhein-Westfalen**

Voraussetzung sind entweder Erfahrungen in der Röntgentechnik oder der elektronischen Meßtechnik.

Bitte senden Sie Ihre Bewerbungsunterlagen an

**Brendel & Haass**

Röntgen- und elektromedizinische Apparate GmbH

4000 Düsseldorf · Kronprinzenstraße 18 · Telefon 32 52 41

**RADIO EGGENSCHWILER sucht**

per sofort oder nach Obereinkunft nach Aarburg b. Olten,  
gut ausgewiesenen

## Rundfunkmechaniker

Oberdurchschnittlicher Lohn, angenehmes Arbeitsklima,  
kein Antennenbau, modernst eingerichtete Werkstätten,  
Fürsorgekasse, Fünftage-Woche, Wohnung kann evtl. be-  
sorgt werden, Arbeitsbewilligung vorhanden.

Wenn Sie an diesem interessanten und vielseitigen  
Posten Interesse haben, melden Sie sich bitte bei

**A. EGGENSCHWILER, Radio-TV-Großreparaturwerkstätte**  
Höhe 77, CH-4463 Aarburg b. Olten, Tel. 0 62 21 51 25

Kleines Spezialunternehmen, welches sich mit der Steuerung  
von Produktionsabläufen auf elektronischer Basis befaßt,  
sucht folgende Mitarbeiter:

## 1 INGENIEUR (grad.)

möglichst auf dem Fachgebiet Elektronik ausgebildet und

## 1 ELEKTRONIKER

mit mehrjähriger Erfahrung

Die Tätigkeit der Mitarbeiter, die wir suchen, beinhaltet  
Arbeiten im Labor, Entwicklungsarbeiten und Auslandsreisen.  
Wir bieten unseren Mitarbeitern überdurchschnittliche Gehäl-  
ter und langfristige Arbeitsverträge. Interessenten aus dem  
süddeutschen Raum werden bevorzugt. Bitte setzen Sie sich  
unter Nr. 8341 B mit uns in Verbindung.

Wir suchen für unsere Zentrale Düsseldorf,  
Friedrichstraße 10 einen

## Spitzen- Farbfernsehtechniker

zum sofortigen Eintritt.

Höchste Bezahlung mit Aufrücken zum

## Chef-Techniker

für unser schnell wachsendes Filialnetz in ganz  
Europa geboten.

Bewerbungen mit  
Lichtbild und Zeug-  
nisabschriften an

## TV-COLORENT

Fernseh-  
vermietungs GmbH

**4 DÜSSELDORF**  
Friedrichstraße 10  
Telefon 02 11/1 34 54

# INSERENTENVERZEICHNIS

(Die Seitenzahlen beziehen sich auf die am inneren Rand der Seiten stehenden schrägen Ziffern)

	Seite		Seite
AEG-Telefunken	547, 555	Kroll	570
Aiwa	560	Labudda	573
AKAI	548	Leister	619
Amato	570	Löttring	623
Bauer	616	Maier	624
Bauser	621	MC Electronic	624
Bernstein	566	Meier	624
Beru	558	Meyer	624
Bi-Pak	625	Meirawatt	561
Böhm	618, 621, 624	Moeller	620
Bopp	619	Motorola	549
von Borstel	624	Müter	619
Bühler	575	Nadler	562, 563
Candra	624	Neller	622
Centrum Electronic	557	Neuberger	591
Conrad	614, 618, 624	Neye	598
CTS	569	Niedermeier	617
Dahms	621	Nordd. electronic Versand	622
Dantronik	617	Nordmende	597
Deetjen	624	Perpetuum Ebner	546
Drobig	623	Philips	571
ECE	618	Polytechnik	624
Electron Music	625	Rael-Nord	619
Elektro Versand	625	Rapp	568
Embrica	623	Rausch	618, 622
Ensslin	621	Rauschhuber	617
ERSA	572	Rennwald	617
Euratele	619	Richter & Co	623
Euro Electronic RENT	568	RIM	556
Felten & Guillaume	558	Rimpex	619
Felzmann	624	SEL	592
Femeg	615	Siemens AG	576
Fernseh-Servicegesellschaft	615	SOKA	622
Franzis-Verlag	560	Sommerkamp	618, 621
Funat	620	Schäfer	616
Funke	623	Schaffer	622
General Instruments	551	Scheicher	617
Gerhard	622	Schoe	624
Grigelat	622	Schünemann	620
Gröner	618	Schukat	623, 625
Grommes	623	Schultz	550
Gruber	624	Stein	625
Harting	574	Stürken	623
Hasler	621	Technik KG	622
Heathkit	552, 553	Tehaka	615
Heinze & Bolek	620	Telefunken	559
Heninger	613	Telo	568
Hermle	622	Teuber	622
Herrmann	625	Thomsen	615
Herton	616	Thuir	624
Höke	554, 566	Tokai	568
Hofacker	619, 624	TV-electronic	615
Hoffmann	625	Valvo	644
Hungerle	569	Vecchiatti	625
Industrial Agencies	624	Visaphon	618
Inst. f. Fernunterricht	624, 625	Völkner	566, 567, 625
inter-hifi	570	Wallfass	624
Kaiser	558	Waltham	564
Kassubek	616	Weiss	622, 625
Könemann	570	Wersi	624
Konni	625	Westermann	643
Kontakt-Chemie	564, 569	Winckler	621, 624
Kreuz	625	Witt	619
Kristall-Verarbeitung	564	Zars	623
Kroha	564	Zettler	623

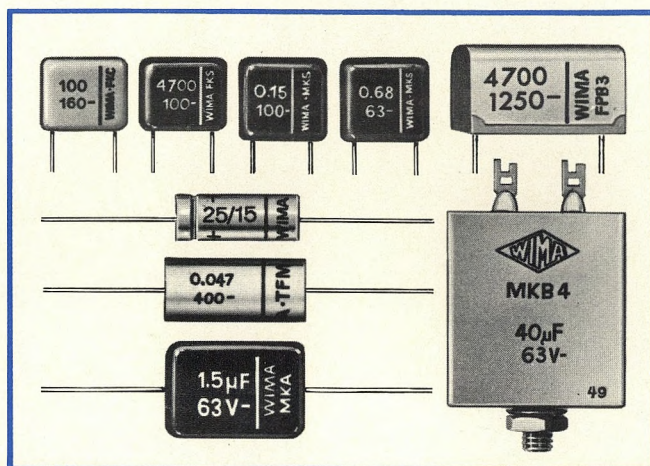
## Hinweis an unsere Inserenten

Auf Grund der am 1. Januar 1970 in Kraft getretenen Preisauszeichnungsverordnung (Verordnung PR Nr. 1/69), die im Bundesgesetzblatt I 1969, S. 1733, verkündet worden ist, dürfen in Anzeigen in der FUNKSCHAU nur noch Endpreise einschließlich aller Kostenbestandteile, also einschließlich Mehrwertsteuer, Gema-Gebühr usw. genannt werden. Zusätze wie „einschließlich Mehrwertsteuer“ oder „einschließlich 11 % Mehrwertsteuer“ sind zulässig.

Wir bitten, bei Preisangaben in Ihren Anzeigen, diese Verordnung zu beachten.  
Anzeigen-Abteilung

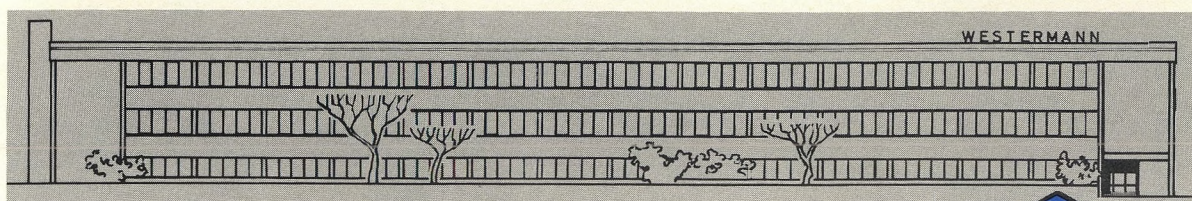


HANNOVER-MESSE 1970



# WIMA- Kondensatoren finden Sie in der neuen Halle 12

Besuchen Sie uns bitte auf  
unserem neugestalteten  
**Stand 2221/2223**  
im 2. Obergeschoß. Es wird  
für Sie interessant sein. Wir  
freuen uns auf Ihr Kommen.



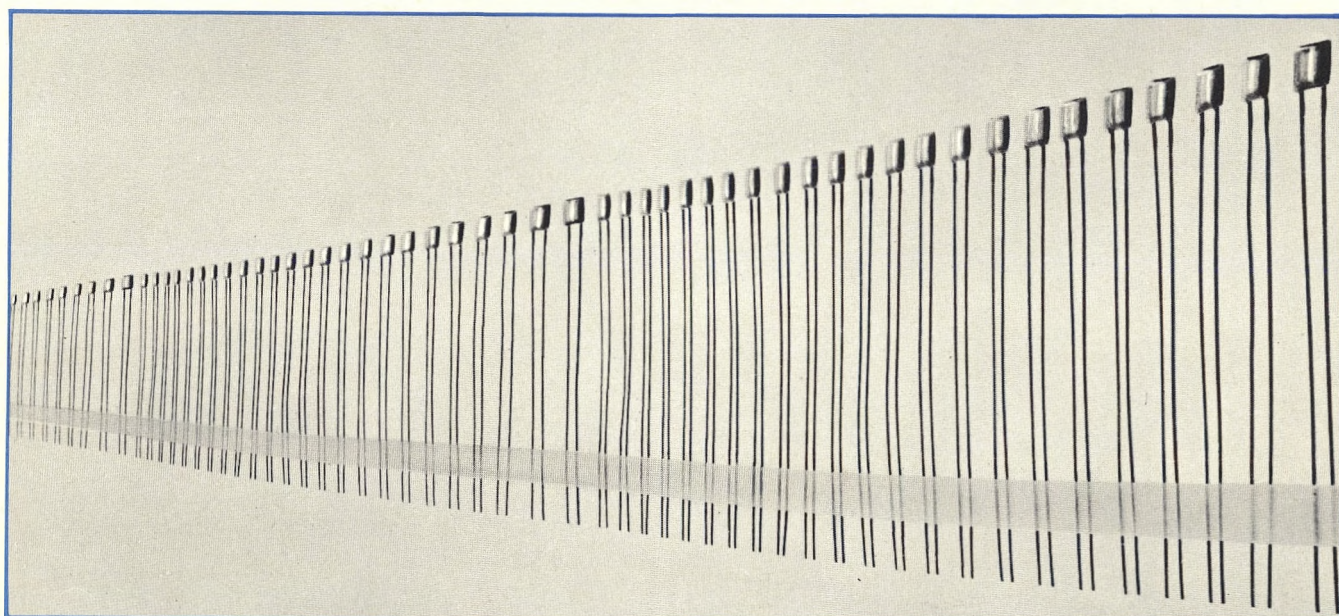
Unser neues Werk in Unna · Inbetriebnahme November/Dezember 1969



**WILHELM WESTERMANN** SPEZIALFABRIK FÜR KONDENSATOREN  
68 Mannheim 1 · Augusta-Anlage 56 · Postfach 2345 · Telefon (0621) 408012 · FS-Nr. 04/62237



## Jetzt machen wir CdS-Fotowiderstände in Monokorntechnik am laufenden Band.



## Das gibt Preise...!

### RPY 58

#### Kenndaten:

Hellwiderstand bei 50 lx, Farbtemperatur 2700 °K  
Dunkelwiderstand bei 50 V, 20 s nach Lichtsperrung

0,6 k $\Omega$   
 $\geq$  200 k $\Omega$

#### Grenzdaten:

Spannung  
Verlustleistung bei 40 °C

max. 50 V  
200 mW

Weitere technische Einzelheiten teilen wir Ihnen gern mit. Bitte fragen Sie uns!