

Postvertriebsstück  
Höthig und Pflaum Verlag, 69 Heidelberg 1, Postf. 1028 69

Gebühr bezahlt

B 3109 DX

8 2. April-Ausgabe 1976  
31. Jahrgang

# FUNK TECHNIK

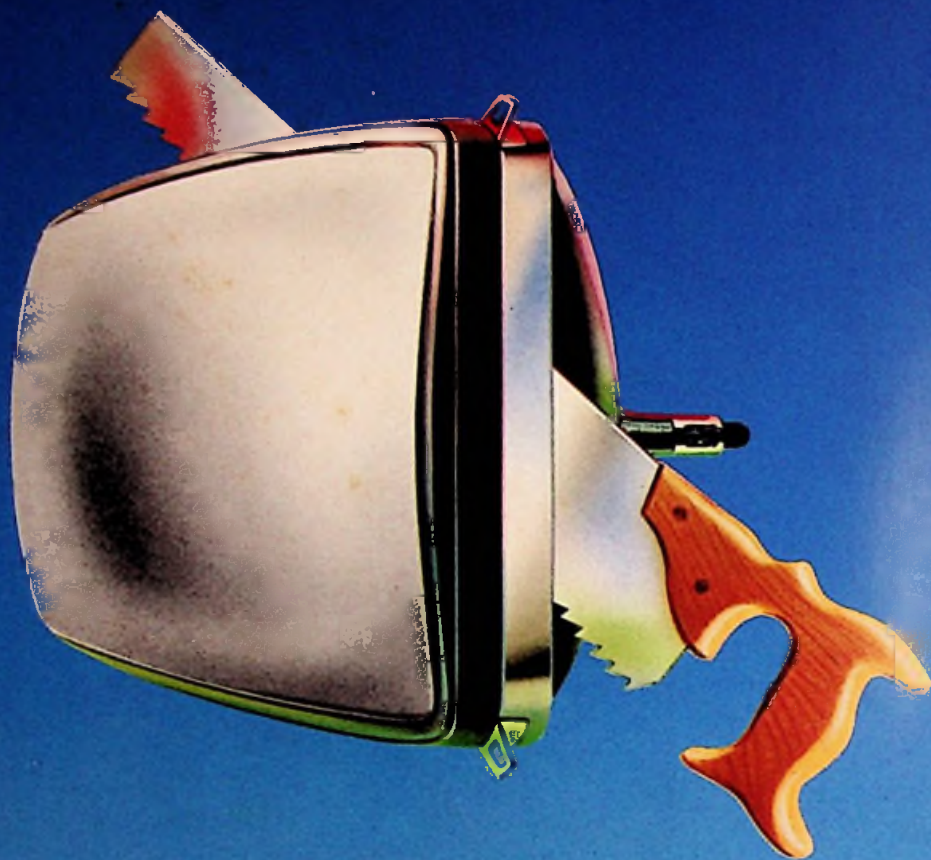
Fachzeitschrift für Rundfunk, Fernsehen, Phono und Hi-Fi



2 L 15933

11.10.1976

98329



# Im Grunde genommen können Sie das hintere Ende der Videocolor-Farbbildröhre vergessen. Warum?

Weil Röhre und Ablenker beim Videocolor **Precision In-Line**-System eine Einheit bilden und keine Konvergenz- und Farbreinheitseinstellungen notwendig sind. — Farbfemsehen so sicher und zuverlässig wie Schwarzweiß.

**Precision In-Line** — ein voll selbstkonvergierendes System. **Precision In-Line** — ein bewährtes System. Seit 1972 in Millionen gefertigt.

Ein einheitliches, zukunftsweisendes Bildröhrensystem für alle Bildschirmgrößen, 90 und 110 Grad Ablenkwinkel.

**Precision In-Line** bedeutet Langzeit-Bildqualität  
A 67-610 x, A 56-610 x, A 51-161 x, A 42-161 x.

Wenn Sie mehr über Videocolor und die **Precision In-Line**-Röhre wissen wollen, schreiben Sie uns. Eine interessante Broschüre liegt für Sie bereit.

Von RCA entwickelt  
von Videocolor gefertigt



Videocolor GmbH  
Gutenbergring 34  
2000 Norderstedt 3  
Telefon 040/523 90 31  
Telex 02-174 504

**videocolor**

# FUNK TECHNIK

## Forschung und Entwicklung

Technische Neuerungen: Fortschritt als Marktpolitik . . . . .	223
Optoelektronik: Nachrichtenübertragung durch Lichtleitfasern . . . . .	224
Bauelemente: Kurzberichte über neue Bauelemente . . . . .	226
Einbruchmeldeanlagen: Hirschmann spannt neue Segel vor . . . . .	230
Astrophysik: Ein neuartiges Laser-Interferometer soll Gravitationswellen nachweisen . . . . .	232
Kurzberichte aus Forschung und Entwicklung: SeGe-Übergitter verändert Bandstruktur . . . . .	234
Rundfunkanstalten: Ein neues Funkhaus für den Süddeutschen Rundfunk . . . . .	234

## Werkstatt und Service

Ausgangskennlinien-Schreiber: Exakte Messungen an Zwei- und Vierpolen . . . . .	237
Kurse und Lehrgänge für Techniker . . . . .	245
Groß-Gemeinschafts-Antennenanlagen: Die Vor- und Nachteile gegenüber der Einzelantenne . . . . .	246
Technische Druckschriften und Kataloge . . . . .	249
Werkstattausstattung: Kurzberichte über neue Meßgeräte . . . . .	250

## Markt und Handel

Betriebswirtschaft: Lexikon der Wirtschaft . . . . .	252
Absatzwirtschaft: Umsatzentwicklung im Radio-Fernseh-Fachhandel im Monat Februar . . . . .	253
Preisspiegel . . . . .	254
Konjunkturtrend der Industrie für elektrotechnische Gebrauchsgüter . . . . .	254
Daten aus der Elektroindustrie . . . . .	255
Ausgewählte Produktionszahlen . . . . .	255
Die letzte Seite . . . . .	256

## Titelbild

Der Süddeutsche Rundfunk hat in Stuttgart ein neues Funkhaus bezogen, dessen Kosten nach vorläufigen Angaben auf etwa 181 Mio. DM geschätzt werden. Unser Bild zeigt einen Blick aus der Senderegie in das Sprecherstudio, das aus akustischen Gründen einen fünfeckigen Grundriß hat.

(Bild: Jehle/Süddeutscher Rundfunk)

## Impressum

### FUNK-TECHNIK

Fachzeitschrift für Rundfunk,  
Fernsehen, Phono und Hi-Fi.  
Erscheint monatlich zweimal.  
Die Ausgabe ZV enthält die  
regelmäßige Verlegerbeilage  
„ZVEH-Information“.

Verlag und Herausgeber  
Hüthig & Pflaum Verlag  
GmbH & Co. Fachliteratur KG,  
München/Heidelberg.

Gesellschafter:  
Hüthig und Pflaum Verlag GmbH,  
München (Komplementär),  
Hüthig GmbH & Co. Verlags-KG,  
Heidelberg, Richard Pflaum Ver-  
lag KG, München, Beda Bohinger,  
Gauting.

Verlagsleiter:  
Ing. Peter Elblmayr, München,  
Dipl.-Kfm. Holger Hüthig,  
Heidelberg.

Verlagsanschrift:  
8000 München 19, Lazarettstraße 4,  
Telefon: (089) 18 60 51,  
Telex: 05 29 408.

Verlagskonten:  
Postscheckkonto München 82 01-800  
Postscheckkonto Wien 23 12 215  
Postscheckkonto Basel 40 14 083  
Deutsche Bank, Heidelberg,  
Konto-Nr. 01/94 100.

Druck  
Richard Pflaum Verlag KG  
8000 München 19, Lazarettstraße 4,  
Telefon: (089) 18 60 51.

Vereinigt mit der Zeitschrift  
„Rundfunk-Fernseh-Großhandel“  
Bei unverschuldetem Nichterschei-  
nen keine Nachlieferung oder  
Gebührenerstattung.  
Nachdruck ist nur mit Geneh-  
migung der Redaktion gestattet.  
Für unverlangt eingesandte Manu-  
skripte wird keine Gewähr über-  
nommen.

### Redaktion

Chefredakteur:  
Dipl.-Ing. Wolfgang Sandweg  
Bereich Forschung u. Entwicklung:  
Dipl.-Ing. Wolfgang Sandweg  
Gerhard Wolski.  
Bereich Werkstatt und Service:  
Gerhard Wolski.  
Bereich Markt und Handel:  
Dipl.-Ing. Wolfgang Sandweg,  
Margot Sandweg.

Ständige freie Mitarbeiter:  
Curt Rint,  
Wilhelm Roth,  
Dipl.-Phys. Hanns-Peter Siebert.

Anschriften:  
Redaktion Funk-Technik,  
8000 München 19, Lazarettstraße 4,  
Telefon: (089) 18 60 51,  
Telex: 05 29 408.  
Außenbüro Funk-Technik  
8131 Aufkirchen ü. Starnberg,  
Welherfeld 14,  
Telefon (0 81 51) 56 69.

### Anzeigen

Gültige Anzeigenpreisliste:  
Nr. 10 vom 1. 1. 1976  
Anzeigenverwaltung:  
8000 München 2, Postfach 20 19 20.  
Paketanschrift:  
8000 München 19, Lazarettstraße 4,  
Telefon: (089) 16 20 21,  
Telex: 05 216 075.  
Anzeigenleiter: Walter Sauerbrey.

### Vertrieb

Abonnentenverwaltung:  
6900 Heidelberg 1,  
Wilckensstraße 3-5,  
Telefon: (0 62 21) 4 90 74,  
Telex: 04 61 727  
Bezugspreise (zuzüglich Porto):  
Einzelheft: 3,50 DM,  
Abonnement: Inland vierteljährlich  
20,— DM einschl. 5,5% MWSt.,  
Ausland jährlich 80,— DM.  
Kündigungsfrist: Zwei Monate  
vor Quartalsende  
(Ausland: Bezugsjahr).

Hans Werner Fricke  
**Das Arbeiten mit  
Elektronenstrahl-  
Oszilloskopen**

Funktionseinheiten – Eigen-  
schaften – Bedienung

**Band 1: Arbeitsweise und  
Eigenschaften**

2., vollständig überarbeitete  
Auflage 1976. 193 Seiten. Mit  
165 Abbildungen und zahlreichen  
Tabellen.

Kunststoffeinband DM 29,80

Das Oszilloskop ist heute eines  
der wichtigsten Meßgeräte auf  
allen Gebieten der Technik. In  
Band I werden alle die für die  
Handhabung des Oszilloskops  
nötigen Hinweise gegeben.  
Bewußt wird auf detaillierte An-  
gaben über die Arbeitsweise der  
verschiedenen Funktionsein-  
heiten des Oszilloskops zugunsten  
der Anwendungspraxis ver-  
zichtet.

Prof. Dipl.-Ing. P. Goercke  
Dr.-Ing. P. Mischel

**Optoelektronische  
Bauelemente für die  
Automatisierung**

2., vollständig überarbeitete Auf-  
lage 1976. 150 Seiten. Mit  
123 Abbildungen und 7 Tabellen.  
Kartonierte DM 24,80

Auf dem Gebiet der Optoelek-  
tronik stehen dem Anwender  
heute die vielfältigsten Bauele-  
mente zur Verfügung. Neben den  
klassischen Empfängerbauele-  
menten, die auf der Benutzung  
von Photokathoden beruhen,  
bieten sich heute vor allem  
Halbleiterbauelemente an, die für  
den sichtbaren Bereich des  
Spektrums meist auf der Basis  
des Siliziums aufgebaut sind,  
dessen Technologie bei den  
Halbleitern heute am weitesten  
fortgeschritten ist.

**Fachwörterbuch  
Elektrotechnik  
Elektronik**

Englisch-Deutsch

Herausgegeben von  
Prof. Dr. Peter-Klaus Budig

Zusammengestellt von einem  
Autorenkollektiv.

1976. 724 Seiten.

Kunststoffeinband DM 108,-

Dieses Fachwörterbuch enthält  
60 000 Fachbegriffe aus den  
Gebieten **Theoretische Grundla-  
gen der Elektrotechnik, Stark-  
stromtechnik und Nachrichten-  
technik** sowie Teilgebiete aus  
diesen Hauptgebieten (beispiels-  
weise Strukturtheorie und  
Programmieren von Rechen-  
geräten).

Dr.-Ing. Rüdiger Kaspers  
**Systemanalyse,  
Systemplanung,  
Systemrealisierung bei  
Prozeßrechnerprojekten**

1976. Ca. 200 Seiten. Mit  
14 Abbildungen und 2 Tabellen.  
Kartonierte ca. DM 28,-

Die Prozeßrechner sind heute  
ein unentbehrliches Hilfsmittel  
der Prozeßautomation gewor-  
den. Für die industriellen An-  
wendungsgebiete von Prozeß-  
rechnern können einheitliche  
Regeln und Richtlinien der  
Systemtechnik für die System-  
analyse, -planung und -reali-  
sierung aufgestellt werden, die  
bei der Verwirklichung indivi-  
dueller Systeme Anwendung  
finden.

In diesem Buch sind diese  
Regeln und Richtlinien zusam-  
mengestellt. Die Koordinie-  
rungsaufgaben werden für die  
drei Phasen eines Prozeßrechner-  
projektes – Analyse, Planung  
und Realisierung – dargestellt.

# Hüthig

## Neuerscheinungen

Prof. Dr. Otger Neufang  
**Digitale Systeme**

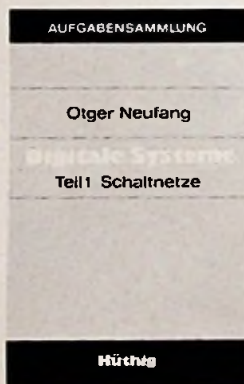
Teil I: Schaltnetze

1976. 222 Seiten. Mit 170 Ab-  
bildungen und 15 Tabellen.  
Kunststoffeinband DM 22,80  
(Hüthig Aufgabensammlung)

Die vorliegende Aufgaben-  
sammlung führt aufgrund ihres  
didaktisch geschickten Aufbaus  
in leicht faßlicher Weise in den  
Entwurf digitaler Systeme ein.  
Zu sämtlichen Aufgaben werden  
die vollständig durchgerechneten  
Lösungen angegeben.

Teil II: Schaltwerke

In Vorbereitung



Arpad A. Bergh/P. J. Dean  
**Lumineszenzdioden**

Grundlagen – Halbleitende  
Verbindungen – Anwendungen

1976. 210 Seiten. Mit  
82 Abbildungen und  
8 Tabellen.  
Kunststoffeinband ca. DM 32,-

Lichtemittierende- oder  
Lumineszenzdioden (LEDs) sind  
Bauelemente, mit denen sich  
elektrische Energie bei guter  
Ausbeute in elektromagnetische  
Strahlung umwandeln läßt.  
Einige für das Verständnis und  
die Anwendung von LEDs not-  
wendigen Gebiete werden  
behandelt, wobei besonderes  
Gewicht auf die halbleitenden  
III-V-Verbindungen und speziell  
GaP-LEDs gelegt wird. Die  
Grundlagen der Photometrie,  
der elektrischen Injektion und  
der Lumineszenz sowie die Ent-  
wicklung von LEDs werden ge-  
nauer diskutiert. Zum Schluß  
folgt ein Überblick über die  
wichtigsten Anwendungen der  
verschiedenen LEDs.

Prof. Dr. Dietrich Pabst  
**Operationsverstärker**

Grundlagen und Anwendungs-  
beispiele

Unveränderter Nachdruck der  
2., bearbeiteten Auflage 1976.  
88 Seiten. Mit 82 Abbildungen.  
Kartonierte DM 11,80

Das vorliegende Buch gibt eine  
Einführung in den Operations-  
verstärker, der in der Analog-  
rechen- und Automatisierungs-  
technik immer größere  
Verbreitung findet. Neben der  
Einführung in den realen  
Operationsverstärker werden  
viele Anwendungsbeispiele an-  
geführt, um auf mögliche Fehler-  
quellen aufmerksam zu machen.

Prof. Dr.-Ing. Reinhold Paul  
**Halbleiterdioden**

1976. 452 Seiten. Mit 237 Ab-  
bildungen und 49 Tafeln.  
Kunststoffeinband DM 48,-  
(Elektronische Festkörperbau-  
elemente)

In diesem Band werden die tech-  
nisch wichtigen Halbleiterbau-  
elemente, ihre Eigenschaften im  
Grundstromkreis und ihre wich-  
tigsten Anwendungen behandelt.

Dr. Alfred Hüthig Verlag  
Akademiestraße 6  
Telefon 06221/4 89 - 2 55  
6900 Heidelberg 1

Erich Renz  
**PIN- und Schottky-  
Dioden**

Technologie – Herstellung –  
Anwendung

1976. 312 Seiten. Mit  
347 Abbildungen und zahl-  
reichen Tabellen.  
Kunststoffeinband DM 64,-

Die Forderung nach immer  
höheren Frequenzen in der  
Nachrichtenübertragungstechnik  
führte u. a. zur serienreifen Ent-  
wicklung der PIN- und Schottky-  
Dioden. Die beiden Bauteile  
werden heute in zunehmendem  
Maße in Automation oder Ein-  
gangsstufen von Alarmanlagen  
zur Raumüberwachung in Dopp-  
lerradar oder zur Verkehrsüber-  
wachung und nicht zuletzt in  
dem zur Diskussion stehenden  
12-GHz-Fernsehsystem zum  
direkten Empfang über Satelliten  
eingesetzt.

## Bestellcoupon

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

Name \_\_\_\_\_

Straße \_\_\_\_\_

Ort \_\_\_\_\_

Dr. Alfred Hüthig Verlag · Postfach 10 26 40  
6900 Heidelberg 1 · Tel. 06221/4 89 - 2 55

Technische Neuerungen

## Fortschritt als Marktpolitik

Kaum ein anderer Bereich der Technik präsentiert sich in den Privathaushalten als so fortschrittsträchtig wie die Unterhaltungselektronik mit ihren Randgebieten: In immer kürzeren Abständen kommen neue Geräte mit besonderer technischer Ausstattung auf den Markt und lassen die bisherigen Modelle – zu Unrecht – als veraltet erscheinen. In der Öffentlichkeit entsteht dadurch der Eindruck, es würden in regelmäßigen Abständen umwälzende Erfindungen gemacht. In Wirklichkeit verläuft die technische Weiterentwicklung jedoch – von gelegentlichen Ausnahmen abgesehen – nicht in spektakulären Sprüngen, sondern nahezu kontinuierlich. Forscher und Entwickler sitzen ja nicht etwa in den Labors, um „möglichst bald wieder einen Fortschritt zu erfinden“; sie treiben die Entwicklung vielmehr in mühevoller, beständiger Kleinarbeit durch Lösen von Detailproblemen voran. Die auf diese Weise fortwährend gewonnenen neuen Erkenntnisse schlummern zuweilen eine ganze Zeit in den Schubladen, ehe sie – wenn überhaupt – verwirklicht werden. Erst durch ihre Realisierung treten sie dann als Fortschritt zutage.

Nun läßt sich zwar fast alles Denkbare auch herstellen, aber nicht alles Herstellbare läßt sich auch verkaufen. Diese Regel zwingt jeden Hersteller dazu, die von ihm entwickelten Neuerungen stets zusammen mit der für ihn günstigsten Marktpolitik zu betrachten. Wann er eine Neuerung herausbringen will, muß er sehr genau planen: Der Verkauf der

bisherigen Erzeugnisse darf nicht beeinträchtigt werden, der Markt muß die Neuerung aufnehmen und der Mehrpreis muß erzielbar sein. Außerdem hängt es sehr stark vom Verhalten der Mitbewerber ab, ob ein Hersteller eine technische Neuerung so schnell wie möglich auf den Markt bringen möchte oder lieber noch etwas damit wartet.

Auch für die Fernsehgeräte-Neuheiten der allernächsten Zukunft ist nicht so sehr der Erfindungsreichtum der Ingenieure maßgebend, sondern die Erwartung der Industrie, was sich wohl in der aufsteigenden Phase der konjunkturellen Entwicklung auf dem Markt absetzen lassen wird. Schon heute lassen es die Farbfernsehgeräte wahrlich nicht an ausgeklügelten technischen Feinessen fehlen, und doch ist noch kein Ende der Neuerungen abzusehen: Vermutlich wird das erste Fernsehgerät mit eingebautem Mikroprozessor nicht mehr lange auf sich warten lassen, auch wenn gegenwärtig niemand so recht weiß, was damit angefangen werden kann. Schon wird davon gesprochen, ein solcher „Computer“ könne die gesamte Schaltung des Gerätes simulieren und Fehler blitzschnell lokalisieren. Realistischer scheint uns dagegen die Möglichkeit zu sein, mit Hilfe von Mikroprozessoren zusätzliche Fernsehprogramme in die Geräte einzubauen. Alle Einzelösungen dazu sind bereits vorhanden, aber der Zusatznutzen des Fernsehbildschirms als Display für solche verbraucher-eigenen Programme wird noch nicht propagiert, obwohl er realisierbar wäre.

Da der Zeitpunkt für die Realisierung derartiger Neuerungen nicht davon abhängt, wann sie entwickelt wurden, sondern davon, wann ein Hersteller sie „vermarkten“ kann und will, erweist sich der Fortschritt in der Unterhaltungselektronik wieder einmal vorwiegend als ein wesentliches Element der Marktpolitik.

W. Sandweg

## Optoelektronik

## Nachrichten-Übertragung durch Lichtleitfasern

Bei der Präsentation der Geräte aus dem Bereich Nachrichtentechnik stellte AEG/Telefunken Anfang des Jahres in München auch seine vorläufige Lösung des Problems »optische Breitbandkommunikation über Glasfaserleitungen« vor, das nachfolgend beschrieben ist. Ursache für diese Entwicklung ist der ständig steigende Bedarf an Bandbreite in Übertragungsnetzen, der mit der konventionellen Kabeltechnik nicht mehr in den Griff zu bekommen ist.

Seit der Erfindung des Lasers vor 15 Jahren wurden Überlegungen zur Verwendung kohärenten Lichtes als Träger für die Nachrichtenübertragung angestellt. Die Frequenz von sichtbarem Licht (einige  $10^{14}$  Hz) liegt um etwa fünf Größenordnungen höher als die Trägerfrequenz heutiger Richtfunkstrecken. Selbst bei einer Modulation mit der sehr kleinen relativen Bandbreite von 1% hätte man eine Übertragungsbandbreite von einigen  $10^{11}$  Hz. Das wäre ausreichend, um etwa 100 Millionen Sprachkanäle oder 100 000 Fernsehkanäle zu übertragen. Da die atmosphärischen Bedingungen eine ungestörte Ausbreitung des Lichtes meist verhindern, kommt für die optische Kommunikation in erster Linie eine Strahlführung in Leitungen in Frage. Am aussichtsreichsten ist die Anwendung von Glasfasern als Lichtleiter für die optische Nachrichtenübertragung. Von anderen Lichtleitsystemen unterscheidet sich der Glasfaser-Lichtleiter positiv durch seinen geringen Querschnitt, seinen möglichen kleinen Krümmungsradius, die durch diese beiden Eigenschaften bedingte leichte Verlegbarkeit sowie durch geringe Herstellungskosten.

Bei den Glasfasern unterscheidet man zwischen Multimode-, Gradienten- und Monomode-Fasern. In Bild 2 sind eine Multimode-Glasfaser und ein Monomode-Lichtwellenleiter dargestellt. Der Kern dieser Fasern besitzt eine um etwa 1% höhere optische Brechkraft als der Mantel. Dadurch wird die Strahlung vom Kern der Glasfaser geführt. Bei der Multimode-Faser hat der Kern einen Durchmesser von  $50 \dots 100 \mu$  und der Mantel eine Dicke von  $5 \dots 10 \mu$ . Strahlen, die aus dem Faserkern kommen und unter gleichem oder kleinerem Winkel als für die Totalreflexion erforderlich auf die Kern-Mantel-Grenzfläche auftreffen, werden

total reflektiert. Da bei der Strahlausbreitung verschiedene Winkel gegenüber der Faserachse möglich sind, ergeben sich Laufzeitdifferenzen zwischen den einzelnen Strahlwegen, die zur Verbreiterung kurzer Lichtimpulse führen, so daß die Bandbreite für Impulsübertragung bei 1 km Faserlänge auf einige 10 MHz begrenzt ist.

Die Monomode-Faser mit  $2 \dots 4 \mu$  Kerndurchmesser und  $50 \dots 100 \mu$  Manteldurchmesser weist diesen Nachteil nicht auf. Ein Verständnis ihrer Wirkungsweise ist mit Hilfe der Strahlenoptik nicht mehr möglich, weil der Kerndurchmesser in der Größenordnung der optischen Wellen-

länge liegt. Die Monomode-Faser ist ein Lichtwellenleiter, der nur noch den Grundmode der Lichtausbreitung überträgt, den  $HE_{11}$ -Mode. Die Laufzeitverzerrungen bei diesem Monomode-Lichtwellenleiter sind so gering, daß man bei 5 km Länge noch über 2 Milliarden Impulse je Sekunde übertragen könnte. Bei der Anwendung von Pulscode-Modulation könnte man mit 2 Gbit/s entweder 30 000 Telefonkanäle oder 120 Bildfernsprechkanäle in einer Richtung übertragen.

Bei der Gradienten-Faser ändert sich der Brechungsindex in definierter Weise kontinuierlich vom Zentrum nach außen. Sie nimmt in ihren Eigenschaften eine Mittelstellung zwischen Monomode- und Multimode-Faser ein. Für den praktischen Einsatz von Glasfaser-Lichtwellenleitern wurde im Forschungsinstitut von AEG/Telefunken bereits eine Steckverbindung entwickelt, deren Präzision so hoch ist, daß man auch mit Monomodefasern eine Dämpfung von nur 0,3 dB erreicht.

Die Herstellung von Lichtwellenleitern mit einer Dämpfung von etwa 2 dB/km ist in den Bereich des Möglichen gerückt. Wenn man davon ausgeht, daß 40 dB Streckendämpfung zulässig sind, so sind selbst bei Gigabitraten  $5 \dots 10$  km Verstärkerabstand möglich.

Als optischer Sender für die Glasfaser-Übertragungsstrecken ist der Halbleiter-Injektionslaser vorgesehen. Nur bei Multimode-Fasern und im Bereich nicht zu hoher Bitraten ist eventuell eine Anwendung von Lumineszenzdiolen denkbar.

**Bild 1.** Ein Teil des in der Lichtleitfaser geführten Lichts geht verloren. Mit der gezeigten Apparatur wird der Streuverlust gemessen; in diesem Fall beträgt er 3 dB/km bei 880 nm. Bei noch kürzeren Wellenlängen steigen die Streuverluste stark an. Zu Demonstrationszwecken wurde für dieses Bild ein Laser mit sichtbarer Emission verwendet, bei dem die Streuverluste mit dem Auge verfolgt werden können



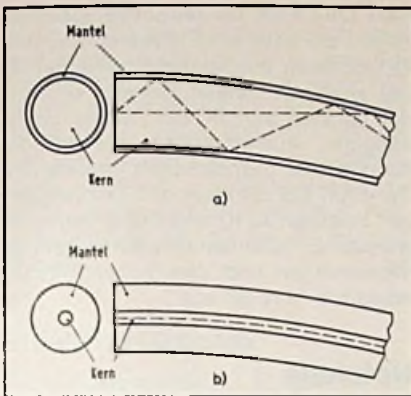


Bild 2. Die Bauformen Multimode-Glasfaser (a) und Monomode-Lichtwellenleiter (b)

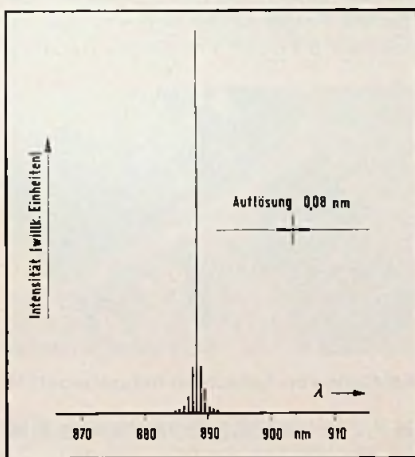


Bild 3. Das schmale Emissions-Spektrum des GaAs-Injektionslasers

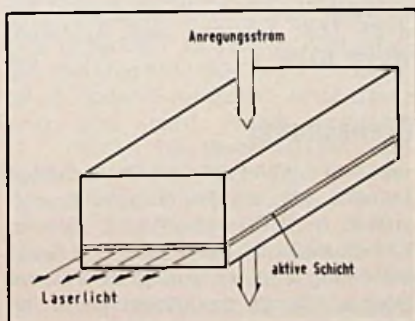


Bild 4. Der prinzipielle Aufbau eines Injektionslasers

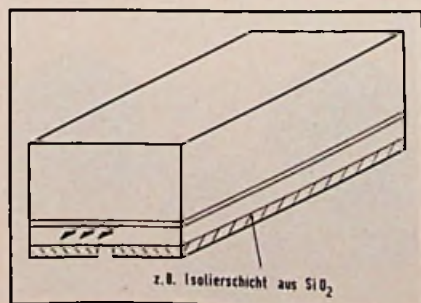


Bild 5. Ein Laser mit Streifenkontakt

Für breitbandige Übertragungsstrecken mit Monomode-Lichtwellenleitern kommt aus zwei Gründen nur eine kohärente Lichtquelle als Sender in Frage. Die räumliche Kohärenz der Lichtquelle ist erforderlich für einen guten Einkoppel-Wirkungsgrad in den Monomode-Lichtwellenleiter; die zeitliche Kohärenz der optischen Trägerwelle ist wichtig, um eine hohe Übertragungsbandbreite zu erzielen. Auf Grund der optischen Dispersion ist auch beim Monomode-Lichtwellenleiter die Gruppenlaufzeit frequenzabhängig. Um die Verbreiterung der übertragenen Impulse möglichst klein zu halten, soll daher der optische Träger eine sehr kleine spektrale Breite besitzen. Galliumarsenid-Injektionslaser emittieren Infrarotstrahlung mit einer Wellenlänge von  $0,9 \mu\text{m}$  und erreichen eine spektrale Breite von weniger als  $0,1 \text{ nm}$ . Bild 3 zeigt das typische Spektrum der von einem GaAs-Injektionslaser emittierten Strahlung. In Bild 4 ist der prinzipielle Aufbau eines Injektionslasers dargestellt.

Der Injektionslaser ist eine Halbleiter-Flächendiode, deren Sperrschicht bei genügend starker Strominjektion in Flußrichtung optisch aktiv wird. Das beruht darauf, daß bei starker Strominjektion sich in der aktiven Zone zwischen dem Leitfähigkeits- und Valenzband kein thermisches Gleichgewicht einstellen kann und das Leitfähigkeitsband stärker besetzt ist als das niedrigere Valenzband, so daß stimulierte Emission die Absorption überwiegt. Zwei Endflächen der Diode wirken als Spiegel und bilden einen optischen Resonator. Neben dem einfachen Aufbau und den kleinen Abmessungen haben Injektionslaser den Vorteil, über den Injektionsstrom mit Gigabitraten direkt modulierbar zu sein. Die ersten Injektionslaser waren wegen der hohen erforderlichen Stromdichten nur mit sehr kurzen Impulsen und kleinem Tastverhältnis modulierbar. Es ist nun gelungen, Laser mit Mehrschichtstruktur und Streifengeometrie zu entwickeln, deren Schwellströme in der Größenordnung von einigen  $100 \text{ mA}$  liegen und die für den Dauerstrichbetrieb ge-

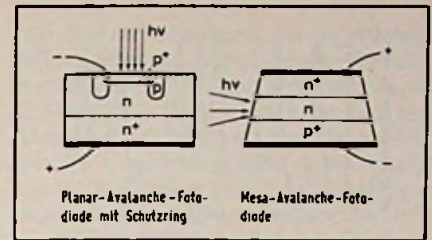


Bild 6. Der Aufbau von Lawnen-Fotodioden

eignet sind. Die Lebensdauer beträgt im Dauerstrichbetrieb zur Zeit zwar erst einige tausend Stunden, doch die kontinuierlichen Fortschritte ermuntern zu der Hoffnung, daß Dauerstrichlaser mit ausreichend langer Lebensdauer entwickelt werden können. Injektionslaser mit Streifenkontakt, wie in Bild 5 dargestellt, besitzen eine Länge von  $300 \dots 500 \mu\text{m}$ , die Dicke der aktiven Zonen ist  $0,5 \mu\text{m}$ , ihre Breite  $10 \mu\text{m}$ . Durch die günstigen Abmessungen der Endfläche der aktiven Zone ist eine direkte Ankopplung des Lichtwellenleiters leicht möglich.

Auf der Empfangsseite wird zur Umwandlung des optischen Signals in ein elektrisches Signal eine Fotodiode verwendet. Bei der Fotodiode erzeugen die im Bereich der Sperrschicht absorbierten Photonen Ladungsträger, die die Sperrschichten überwinden können und einen Strombeitrag liefern. Wenn man den Quantenwirkungsgrad – das ist das Verhältnis der Anzahl der von den Photonen erzeugten und zum Stromfluß beitragenden Ladungsträger – zur Anzahl der absorbierten Photonen möglichst groß macht, ist die Fotodiode ein ausgezeichneter Detektor für die optische Nachrichtenübertragung.

Für die Wellenlänge des Galliumarsenidlasers läßt sich mit der im Forschungsinstitut von AEG/Telefunken entwickelten Mesa-Fotodiode ein besonders hoher Quantenwirkungsgrad bei gleichzeitig hoher Bandbreite erzielen. Bei dieser Fotodiode wird das Licht seitlich in die Sperrschicht eingestrahlt, so daß man trotz der für eine hohe Bandbreite erforder-

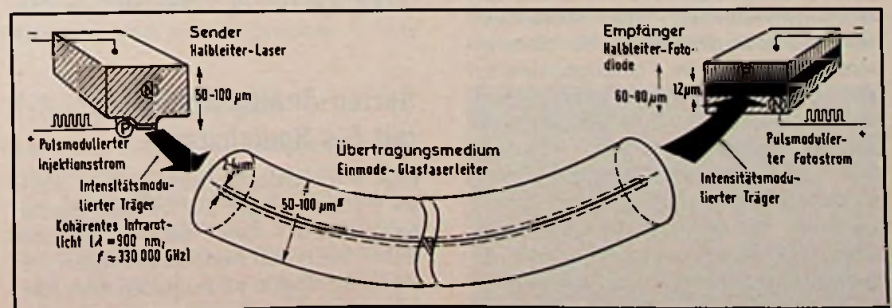
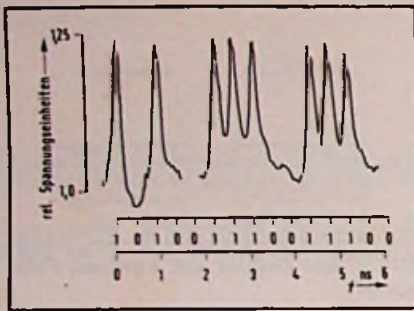


Bild 7. Das Modell einer Übertragungsstrecke; es besteht aus Injektionslaser, Monomode-Lichtwellenleiter und Mesa-Lawnen-Fotodiode



**Bild 8.** Das Beispiel einer Modulation mit den Wörtern 10100 und 11100 bei 2,3 Gbit/s

derlichen geringen Sperrschichtdicke, die für einen guten Wirkungsgrad nötige lange Absorptionsstrecke erhält. Da der Lichtstrahl bei seitlicher Einstrahlung in die Sperrschicht scharf gebündelt sein muß, kommt eine Verwendung der Lawinen-Fotodiode nur in Verbindung mit Monomode-Lichtwellenleitern in Frage. Für Multimode-Glasfasern können nur herkömmliche Planardioden verwendet werden, bei denen das Licht senkrecht zur Sperrschicht eingestrahlt wird.

Sowohl bei speziellen Planardioden als auch bei den von AEG/Telefunken entwickelten Mesadioden kann durch Ausnutzung des Lawineneffekts eine Verstärkung des detektierten Signals erzielt werden. Dabei wird durch eine Sperrspannung an der Fotodiode in der Sperrschicht ein so hohes Feld erzielt, daß auf Grund der Stoßionisation Ladungsträger-Multiplikation auftritt. Damit läßt sich auch bei Gigabitraten eine Verstärkung von 30 dB erzielen und gleichzeitig der Rauschabstand, verglichen mit den Werten bei einem der Diode nachgeschalteten Verstärker, verbessern. In Bild 6 ist links eine planare Lawinen-Fotodiode und rechts eine Mesa-Lawinen-Fotodiode dargestellt. Der Schutzring bei der planaren Fotodiode und die schrägen Endflächen bei der Mesa-Fotodiode sollen die Feldstärke in den Randschichten reduzieren und dadurch eine gleichmäßige Stromverteilung gewährleisten.

In Bild 7 ist eine Übertragungsstrecke, bestehend aus Injektionslaser, Monomode-Lichtwellenleiter und Mesa-Lawinen-Fotodiode dargestellt. Vor über einem Jahr wurde im Forschungsinstitut der AEG/Telefunken experimentell nachgewiesen, daß mit einer derartigen Strecke Übertragungsraten oberhalb 2 Gbit/s möglich sind. Bild 8 zeigt ein von der optischen Übertragungsstrecke übertragenes 2,3 Gbit/s-PCM-Signal. Im Jahre 1974 demonstrierte AEG/Telefunken die Übertragung eines Farbfernsehbildes normaler Zeilenzahl mit Ton über eine Glasfaserstrecke. rpf

(Nach Unterlagen von AEG/Telefunken)

## Kurzberichte über neue Bauelemente

### Integrierter Video-ZF-Verstärker

Unter der Bezeichnung TDA 2541 bietet Valvo einen Verstärkerbaustein an, der folgende Funktionselemente enthält: dreistufiger ZF-Verstärker mit sequentieller Abregelung; Referenzverstärker, Synchrondemodulator und Video-Vorverstärker; AVR-Detektor mit Störaustattung; Stör- und Ultraweißinverter; abschaltbarer AFC-Synchrondemodulator. Der Baustein hat folgende Daten: Eingangsempfindlichkeit  $< 120 \mu\text{V}$ , Eingangsimpedanz  $2\text{k}\Omega/2\text{pF}$ , Video-Ausgangsspannung  $2,7\text{V}_{\text{eff}}$ , ZF-Regelumfang 60 dB, Signal/Rauschverhältnis bei 40 dB Abregelung  $> 50\text{dB}$ , AFC-Spannungsbereich 0,5... 10,5 V, AFC-Steilheit 100 mV/kHz, maximaler Ausgangsstrom für Tuner-AVR  $> 10\text{mA}$ . bie

### Neue Laserdioden

Neue Heterostruktur-Laserdioden für Pulsbetrieb mit besonders hoher Strahlungsleistung bietet LDL an. Sie sind besonders für die Anwendung in Nachrichtensystemen, Hochleistungslichtschranken und Objektschutzanlagen geeignet. LD 25 und LD 69 haben eine Wellenlänge von 904 nm und liefern 30 W bei einem Pulsstrom von 100 A. Die maximale Pulsbreite ist 200 ns, das maximale Taktverhältnis bei der LD 25 ist 0,06%, bei der LD 69 0,04%. Die LA 69 liefert bei 100 A Pulsstrom 25 W auf einer Wellenlänge von 850 nm. Die maximale Pulsbreite bei der LA 69 ist 100 ns, das Taktverhältnis maximal 0,04%. Alle drei Typen haben eine emittierende Fläche von  $2\mu\text{m} \times 635\mu\text{m}$  und können im Bereich von  $-196^\circ\text{C}$  bis  $+75^\circ\text{C}$  betrieben werden. bie

### Serien-Analog-Speicher mit 5 s Speicherzeit

Eine Informationserhaltung über mehr als 5 s mit weniger als 1% Degradation wird durch den neuen Speicher SAM 128 LR von Reticon ermöglicht. Er eignet sich daher für Aufgaben der Verarbeitung analoger Signale und für die Zwischenspeicherung analoger Vorgänge zur Aufzeichnung im Störfalle. Der

SAM 128 LR hat 128 kapazitive Speicherzellen, die über ein Einleseregister und FET-Schalter mit Augenblickswerten eines analogen Eingangssignals sequentiell geladen werden. Ein zweites, unabhängiges Ausleseregister steuert die Ausgabe der gespeicherten Information. Der SAM 128 LR kann mit Taktfrequenzen zwischen 10 Hz und 1 MHz betrieben werden. Er zeichnet sich durch geringe Verzerrungen und dem hohen Störabstand von  $> 70\text{dB}$  aus. bie

### Netzteile

Neue Netzteile, die sich für den Einsatz in Industriegeräten, in der 5-V-Ausführung für die Stromversorgung von TTL-Schaltkreisen, eignen, werden von Adtech hergestellt. Folgende vier Typen werden angeboten: 5 V bis 28 V/0,8 A bis 3 A; 5 V bis



Netzteile von Adtech für Industriegeräte

28 V/2 A bis 6 A; 5 V bis 28 V/4 A bis 10 A; 5 V bis 28 V/9 A bis 25 A. Alle Netzteile sind gegen Überlastung und gegen Über-temperatur gesichert, induktive Spannungsspitzen sind sicher abgeblockt. Die MTBF (Zeit zwischen zwei Ausfällen) beträgt 50 000 h. bie

### Drehschalter

Hopt und Schuler hat neue Drehschalter, Baureihe 420, als Dezimalschalter entwickelt, die BCD-codiert sind. Es sind Ausführungen mit Anschlüssen in Kreis-anordnung und im Dual-In-Line-Raster lieferbar. Durch den Knebelknopf mit Schraubenzieherschlitz lassen sich die Schalter leicht in beiden Drehrichtungen betätigen. Die Schaltstellungen sind



Die Drehschalter sind BCD-codiert



durch Ziffern gekennzeichnet. Die Montage erfolgt durch Einlöten in gedruckte Platten oder durch Stecken über DIP-Sockel. Als Lebensdauer werden 10 000 Betätigungen angegeben. Die wichtigsten elektrischen Daten: Kontakt-Nennstrom 250 mA, Isolationswiderstand  $10^8 \Omega$ , Spannungsfestigkeit 500 V, Kontaktwiderstand 50 m $\Omega$  bei 50 mV und 20 mA. bie

### Video-Transistoren

Die komplementären Si-Epitaxie-Planar-Transistoren BF 422 (NPN) und BF 423 (PNP) im SOT-54-Gehäuse hat Valvo speziell für Video-Endstufen entwickelt. Die Rückwirkungskapazität wird mit  $\leq 1,6$  pF angegeben. Die Leistungsaufnahme der drei RGB-Endstufen eines Farbfernsehgerätes beträgt bei normalem Programminhalt rd. 1,5 W, so daß die Verlustleistung je Transistor bei etwa 100 mW liegt. Die Einsparung je Farbfernsehgerät beträgt gegenüber der heutigen Auslegung mit Klasse-A-Video-Endstufen mindestens 20 W. Für das Schaltungskonzept mit abweichenden, erhöhten Betriebsbedingungen stehen die komplementären Transistoren BF 469 (NPN) und BF 470 (PNP) im SOT-32-Gehäuse zur Verfügung. bie

### Mikrowellenschalter

Die zwei SPST-(Single-Pole-Single-Through-)Mikrowellenschalter von Hewlett-Packard verringern die Durchführungsdämpfung im X- und Ku-Band um 20% gegenüber bisherigen Ausführungen. Das Modell 33132A ist ein vollständiger 2-Dioden-Schalter mit einer Dämpfung von max. 1,8 dB zwischen 12...18 GHz. Das Modell 33134A dagegen ist ein vollständiger 4-Dioden-Schalter mit einer Durchführungsdämpfung von max. 2,3 dB zwischen 12...18 GHz. Außerdem werden die Schalter als Moduln in Koaxial-Ausführung unter der Bezeichnung 33 632A und 33 634A angeboten. In diesen SPST-Schaltern werden PIN-Dioden parallel über einer Übertragungsleitung mit einer Impedanz von 50  $\Omega$  verwendet. Der Steuerstrom für die

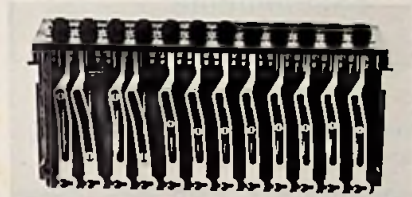


Die Mikrowellenschalter mit geringer Durchführungsdämpfung von HP

spezifizierte Sperrdämpfung bei den Modellen 33132A und 33632A beträgt 30 mA, bei den Modellen 33134A und 33634A 200 mA. bie

### Sender-Speichereinheit für FS-Geräte

Eine 12fach-Speichereinheit (Nr. 0779-301) hat die Firma Ruf für die Sender-Speicherung bei Schwarz-Weiß- und Farbfernsehgeräten entwickelt. Das Bauteil ist kompakt und platzsparend sowie sehr montagefreundlich. Von A bis E sind



12fach Speichereinheit für FS-Geräte von Ruwido

15,5  $\pm$  eine Spindelumdrehungen möglich. Die Bandschaltung erfolgt einpolig und zwei- oder dreistufig. Der Widerstandwert liegt zwischen 10...250 k $\Omega$  und ist linear in einer Diodenkurve abnehmbar. bie

### Hermetisch dichte LED's

Die ersten Leuchtdioden im hermetisch dichten Gehäuse (TO-46) hat HP herausgebracht. Die Modelle 5082-4520 (gelb) und 5082-4620 (rot) haben eine Intensität von 2,5 mcd bei 20 mA. Die grüne LED 5082-4920 ist mit 1,6 mcd bei 25 mA spezifiziert. Alle drei Typen haben einen Betrachtungswinkel von 70 Grad zwischen den Punkten halber Leuchtstärke. Farbiges, mattiertes Plastikmaterial über einer Glaslinse sorgt für hohen Ein-Aus-Kontrast. Die Lampen sind kompatibel mit IC-Pegeln. Wegen ihrer langen Lebensdauer und ihrer hohen Zuverlässigkeit sind sie auch für Anwendungen in der Luft- und Raumfahrt, in der Marine oder in der Schwerindustrie geeignet. bie

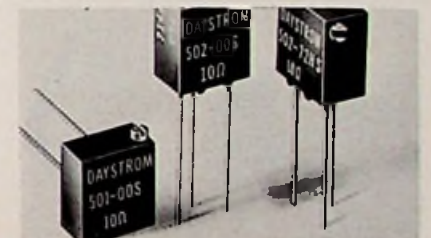
### 7-Segment-Anzeigen

Die neuen 7-Segment-Anzeigen der Familien EP 62 und EP 64 von EEP haben eine Zeichenhöhe von 16 mm. Beide Serien sind rot-, gelb- und grünleuchtend lieferbar. Alle Typen zeichnen sich durch hohe Leuchtkraft bei niedrigem Strom aus. Die grünleuchtenden EP 62 G und EP 64 G haben 2 mcd bei 20 mA. Sie können noch aus Entfernungen von 8 m einwandfrei abgelesen werden und eignen

sich deshalb besonders gut für Anwendungen im Maschinenbau, in der Prozeßtechnik, bei Schalt- und Meßwarten und für Meßgeräte. Bei beiden Serien liegt die Spannung pro Segment zwischen 1,8 V und 2,8 V, so daß direkte Ansteuerung durch TTL-Logik möglich ist. Alle Typen sind geeignet für Betrieb mit Gleichstrom und für Multiplexbetrieb mit Spitzenströmen bis 1 A. bie

### Kompakte Vielzweck-Trimpotentiometer

Die Draht-Trimpotentiometer der Serien 501 und 502 von Weston-Schlumberger zeichnen sich durch kleines Volumen (0,33 cm<sup>3</sup>) und gute Auflösung (0,124% bei der Version mit 20 k $\Omega$ ) aus. Standardmäßig sind innerhalb dieser beiden Serien Potentiometer mit Werten von 10  $\Omega$ ...20 k $\Omega$  bei einer Toleranz von  $\pm 5\%$  erhältlich. Sie können trotz der kleinen Abmessungen mit 0,6 W bei +70 °C belastet werden. Der Temperaturkoeffizient beträgt  $\pm 70$  ppm/°C im Bereich von -55 °C bis +150 °C. Für den mechanischen Schutz sind Anschläge und eine



Die Trimm-Potentiometer von Weston-Schlumberger ermöglichen gedrähten Aufbau

Rutschkupplung vorgesehen. Die Lebensdauer ist mit mindestens 2000 h bei Nennlast angegeben. Der äquivalente Rauschwert hat nach MIL-R-27 208 einen maximalen Wert von 100  $\Omega$ . bie

### Dickschicht-Widerstände

Widerstandsnetzwerke von CIT-ALCATEL wurden nach der Dickschichttechnologie auf Aluminiumträgermaterial her-



Die Dickschicht-Widerstände von CIT-ALCATEL sind platzsparend

gestellt. Sie sind im Modulaufbau SIL oder DIL, verkapselt oder unverkapselt, in Standardausführung oder nach Maß lieferbar. Die Netzwerke sind in folgenden Ausführungen lieferbar: SIL 8/PC sieben Widerstände mit Sammelpunkt, SIL 2/S bis SIL 18/S eins bis neun getrennte Widerstände, SIL 8/D sechs Teilerkreise, DIL 16/PC 15 Widerstände mit Sammelpunkt, DIL 16/S acht getrennte Widerstände. Die Nennwerte liegen im Bereich 10  $\Omega$  bis 1 M $\Omega$ . Die Toleranz ist bei 20 °C  $< \pm 2\%$ . Der absolute Temperaturkoeffizient beträgt im Bereich  $-55$  °C bis  $+125$  °C höchstens  $250 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$ . Die Stabilität der Widerstände ist  $< 0,5\%$ . Die Widerstände eignen sich besonders für Interface-Schaltungen. bie

### Quarzoszillator mit CMOS-Ausgang

Der Quarzoszillator CO-636 in Miniaturausführung von Vectron Laboratories erzeugt ein stabiles, CMOS-kompatibles Ausgangssignal. Im Bereich von 3... 10 MHz kann jede diskrete Frequenz



Der Quarzoszillator mit CMOS-Ausgang

gewählt werden. Die Stabilität über den Temperaturbereich von 0... 70 °C beträgt  $\pm 0,0025\%$ . Die Frequenzabweichung bei Lieferung liegt bei  $\pm 0,005\%$ . Für den »militärischen« Temperaturbereich von  $-55$  °C bis  $+125$  °C steht eine spezielle Version zur Verfügung. Der Oszillator paßt in einen Dual-In-Line-Sockel. bie

### FET-Vorverstärker

In zwei Versionen werden neue integrierte Vorverstärker von Siliconix angeboten. Beide Ausführungen bestehen aus einem N-Kanal-Sperrschicht-FET mit diffundiertem Source-Widerstand und einem durch zwei gegeneinander geschaltete Schottkydioden gebildeten Gate-Widerstand. Dadurch wird der extrem hohe Eingangswiderstand von 5 G $\Omega$  erzielt. Die Ausführung T 300 hat eine Stromaufnahme zwischen 70  $\mu\text{A}$  und 350  $\mu\text{A}$  und ist z. B. als Impedanzwandler für Mikrofone und piezoelektrische und keramische Kraftaufnehmer geeignet. Der Aus-

gangswiderstand liegt bei 500... 1300  $\Omega$ . Die Betriebsspannung liegt zwischen 1,3... 30 V. Der T 100 hat bei 1,3 V nur einen Strom zwischen 10... 50  $\mu\text{A}$  und ist damit für Mikrofone in Hörgeräten geeignet. Bei 100 Hz liegt die Rauschspannung bei  $30 \text{ nV}/\sqrt{\text{Hz}}$  und das Breitbandrauschen von 10 Hz bis 10 kHz liegt unter 4  $\mu\text{V}$ . bie

## Meldungen über neue Bauelemente

#### Hochohmiger Widerstand für Tastköpfe

Dale Electronics liefert einen Metallfilm-Widerstand für den Einbau in Oszilloskop-Tastköpfen unter der Bezeichnung HFF-1/4-1. Die Daten lauten: Durchmesser 3,68 mm, Widerstandswerte 2,01... 20 M $\Omega$ , Toleranz 1%, Temperaturkoeffizient  $\pm 150 \text{ ppm}/^\circ\text{C}$ . bie

#### Vergossene Spulen

Dale Electronics hat sein Programm an vergossenen abgeschirmten Spulen um den Typ IM-6 erweitert. Lieferbar sind Induktivitäten von 270  $\mu\text{H}$  bis 1 mH in der Klassifikation der Stufe 1 und Klasse A nach MIL-Standard MS-90539. Die Toleranz beträgt 5%; Betriebstemperaturen von  $-55$ ...  $+105$  °C sind zulässig. bie

#### Schneller optischer Koppler

Der Koppler EL 74 A im 6poligen DIL-Gehäuse von EEP hat kurze Schaltzeiten (2  $\mu\text{s}$ ), der Isolationswiderstand ist  $> 100 \text{ G}\Omega$ . Das Übertragungsverhältnis Kollektorstrom zu Diodenstrom beträgt 35%. Grenzwert der Kollektorspannung: 30 V; die Kollektorsättigungsspannung ist  $< 0,4 \text{ V}$ . bie

#### Miniatur-Trimpotentiometer

Trimm-Potentiometer mit den Abmessungen  $2,54 \times 12,7 \times 4,3 \text{ mm}$  hat Weston Schlumberger mit der Serie 522/523 herausgebracht; die Belastbarkeit beträgt 0,3 W. Es sind Widerstandswerte zwischen 10  $\Omega$  und 1 M $\Omega$  bei  $\pm 10\%$  Toleranz erhältlich. bie

#### Flachfassungen

Flachfassungen mit Präzisionskontakten für 14- und 16polige IC's bietet Fischer Elektronik an. Die Bauhöhe beträgt

3,85 mm. Der Temperaturbereich liegt zwischen  $-65$ ...  $+150$  °C. Die Buchsen sind vergoldet, die Stifte vergoldet oder verzinnt. Ausführungen mit Kontakten für Wire-Wrap oder gedruckte Schaltungen sind lieferbar. bie

#### Flüssigkristallanzeigen

Die ersten Flüssigkristallanzeigen mit integriertem DIL-Stecker liefert LXD. Es kann unter den Zifferhöhen 13, 18 und 25 mm gewählt werden. Die Betriebsspannungen liegen bei 3... 10 V. Der Baustein ist CMOS-kompatibel. Durch Aneinanderreihen ist eine beliebige Stellenzahl möglich. bie

#### Farb-IC's der 2. Generation

Mit den Typen TDA 2140, TDA 2150 und TDA 2160 hat AEG-Telefunken die 2. Generation von integrierten Farbschaltungen entwickelt. Wegen der sehr geringen Exemplarstreueung entfällt die bisher erforderliche Voreinstellung von Farbsättigung und Helligkeit mit einem separaten Potentiometer. bie

#### Schiebe-, Drucktasten- und Netzschalter

Der für 6 A konzipierte Subminiatur-Schiebeschalter der Serie 1000 von C & K ist sowohl für die Montage auf Leiterplatten als auch für Schraubbefestigung ausgelegt. Weiter wurde eine Drucktaste und ein Druckschalter für 6 A entwickelt sowie die Netzschalter Serie 9000, die den »CEE-Bestimmungen« entsprechen. bie

#### Metallfilm-Hochlast-Widerstände

Mit der Serie F 69 bietet Dale Electronics Metallfilm-Widerstände mit einer Belastbarkeit von 3 W bei 25 °C Umgebungstemperatur an. Lieferbar sind Werte von 5  $\Omega$  bis 1 M $\Omega$  in verschiedenen Toleranzstufungen. Der Temperaturkoeffizient beträgt  $\pm 200 \text{ ppm}/^\circ\text{C}$ ; der zulässige Temperaturbereich liegt zwischen  $-65$  °C...  $+235$  °C. bie

#### 1-Gang-Cermet-Trimmer

Der Cermet-Trimmer von Dale Electronics bietet nahezu unendliche Auflösung und ausgezeichnete Einstellstabilität. Lieferbar sind Werte von 10  $\Omega$  bis 2 M $\Omega$  bei Toleranzen von  $\pm 10\%$ . Bei 85 °C Umgebungstemperatur können 0,5 W Verlustleistung abgeführt werden. bie

#### Dual-FET's

Im 8poligen DIL-Gehäuse gibt es jetzt von Siliconix N-Kanal-Sperrschicht-FET-Pärchen. Die Reihe J 401 bis J 406 verbindet niedrige Gateströme ( $< 100 \text{ pA}$ ) mit hoher Steilheit (1,2... 1,6 mA/V bei 200  $\mu\text{A}$ ) und extrem niedrigem Rauschen von 20 nV/  $\sqrt{\text{Hz}}$  bei 10 Hz. bie

Glauben Sie, daß Sie zwei,  
vielleicht drei Wochen warten  
könnten, bevor Sie sich einen  
der besten Kopfhörer der Welt  
kaufen?

Nun, wenn Sie ihn kaufen wollen,  
dann müssen Sie – so leid es  
uns tut – warten.

Den AKG K 240 „sextett cardan“  
– ein superleichter Kopfhörer  
der oberen Qualitätsklasse –  
gibt es seit einigen Monaten im  
HiFi-Fachhandel. Aber seit  
Wochen ist er in vielen  
Geschäften bereits ausverkauft.  
Es kostet einfach mehr Zeit, einen  
Kopfhörer mit 14 Membranen  
herzustellen, als ihn zu kaufen.



Deutschland: AKG  
Bodenseestraße 226–230

8000 München 60

Tel. (089) 87 00 11

Österreich: AKG

Brunhildengasse 1

A-1150 Wien

Tel. (02 22) 92 16 47

Schweiz: Audio-Electronic AG

Lohwisstraße 24

CH-8123 Ebmatingen/Zürich

Tel. (01) 27 14 70

Einbruchmeldeanlagen

## Hirschmann spannt neue Segel vor

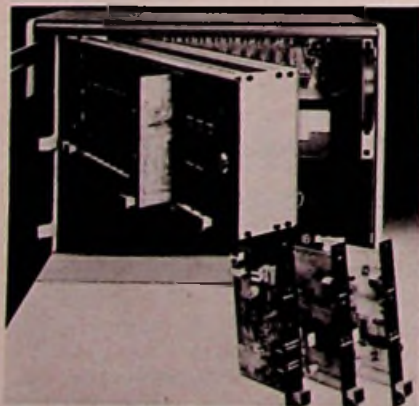
Ende März stellte die Firma Richard Hirschmann bei einer Pressekonferenz in Stuttgart die Produktlinie Einbruchmeldeanlagen erstmalig der Öffentlichkeit vor. Gewürzt war das Ganze mit Zahlen aus dem Unternehmen und dem Markt der Meldeanlagen.

Das 1924 gegründete mittelständische Privatunternehmen Richard Hirschmann, Esslingen – Geschäftsführender Mehrheitsgesellschafter Richard Günter Hirschmann (38) – beschäftigt weltweit 2800 Mitarbeiter. Der konsolidierte Gesamtumsatz der Firmengruppe im letzten Fiskaljahr betrug rund 150 Mio. DM; man rechnet für das laufende Geschäftsjahr mit einer Steigerung von etwa 10%. Rendite und Umsatzzuwachsraten waren zufriedenstellend. Allerdings nähern sich Bereiche des Antennenmarktes dem Sättigungspunkt, wie die Geschäftsleitung feststellte. Deshalb will man rechtzeitig das Produktionsprogramm auf neue Erzeugnisse und Märkte ausdehnen. Die Diversifikation soll jetzt, so lange das Unternehmen ausreichende Rendite erzielt, vorangetrieben werden.

Ein firmeneigenes Team, zu dem sich Experten des Batelle-Instituts gesellten, untersuchte in zwölf Monaten Diversifikation nicht nur an einzelnen Produkten, sondern auch bei Produktfamilien. Diese Studien ergaben ein Marktbedürfnis für technologisch hochwertige Einbruchsysteme. Hirschmann entschloß sich deshalb, für diesen Markt zu produzieren. Die 50jährige Erfahrung in Entwicklung und Fertigung sowie ein umfangreiches Know-how sind dabei hilfreich.

Auf der diesjährigen Hannover-Messe präsentiert die Firma Hirschmann die Meldesysteme. Es wurden Modelle für Anwender in Industrie, Handel und auf dem privaten Sektor entwickelt.

Für die Raumüberwachung eignet sich dieser Bewegungsmelder, der den Dopplereffekt in der Hochfrequenz (ähnlich dem Radar) ausnützt



### Die Einbruchmeldesysteme

Hirschmann bietet für die verschiedenen Anforderungen drei Meldesysteme an: Die Anlage HAL 1000 wurde nach den seit 1. 2. 1976 verschärften technischen Bedingungen vom Verband der Sachversicherer (VdS) geprüft und zugelassen. Mit diesem System lassen sich große Objekte überwachen. Die kompakte Zentrale verfügt über maximal 15 Meldelinien. Durch die Einschubtechnik ist das System flexibel.

Bei der ab Oktober 1976 lieferbaren Anlage HAL 3000 ist die Zentrale in vielen Punkten mit der VdS-geprüften HAL 1000 vergleichbar. Durch Verzicht auf die VdS-Anerkennung bei HAL 3000 lassen sich Einsparungen bei den Anschaffungs- und Wartungskosten erzielen.

Die Ausführung HAL 4000 ist vor allem für mittlere und kleinere Betriebe, Villen und Wochenendhäuser gedacht. Das Modell ist an die verschiedenen Anforderungen anpaßbar. Die Lieferung für diese Systeme ist für 1977 vorgesehen.

Jedes System besteht aus folgenden Gruppen:

Nebenmelder, die den Einbruch oder die Absicht aufnehmen und ein Signal an die Zentrale weiterleiten. Hierzu gehören Tür- und Fensterschalter, Trittmatten, Leitfolien an Fenstern, Erschütterungskontakte, Glasbruchmelder, Ultraschall-Dopplengerät, Mikrowellen-Dopplengeräte, Infrarot-Lichtschranken, Passiv-Infrarotgerät.

Die Zentrale, die den Alarm auswertet und weiterleitet.

Die von der Zentrale angesteuerten Signalgeber. Dazu zählen für lauten Alarm am Tatort Sirenen, Hupen und Klingeln. Für stillen Alarm kann die Meldung über ein Telefonanwählgerät oder eine direkte Leitung zu Polizei oder Wach- und Schließgesellschaft gehen. Außerdem läßt sich der Alarm durch Blitz- und Rundumleuchten signalisieren.

### Vertrieb und Markt

Die Vertriebswege differieren mit den einzelnen Einbruchmeldesystemen. Die kleinen Privatanlagen will Hirschmann größtenteils über den Handel absetzen; die bestehenden Beziehungen sollen voll ausgenutzt werden. Die VdS-Anlagen



Die Zentralen für die Hirschmann-Einbruchmeldesysteme HAL 1000 und HAL 3000 bieten mit maximal 15 Meldelinien vielseitige Anwendungsmöglichkeiten

müssen dagegen Installateure aufbauen, die vom Fachverband der Sachversicherer anerkannt sind. Zur Planung, Beratung, Bauaufsicht und Abnahme stehen 15 Hirschmann-Büros bei Werkvertreterungen zur Verfügung. Die Montagearbeiten an diesen Anlagen werden an selbstständige Installationsbetriebe vor Ort vergeben.

Der Markt für Einbruchmeldesysteme in der Bundesrepublik hat gegenwärtig ein Volumen von etwa 200 Mio. Mark. Die Diebstahlskriminalität trägt dazu bei, daß künftig eine große Zahl bisher nicht geschützter Objekte mit Einbruchmeldeanlagen ausgerüstet werden.

Hirschmann hofft, innerhalb der nächsten zwölf Monate einen Umsatz zwischen ein bis zwei Mio. DM auf diesem Sektor zu erreichen. Man rechnet außerdem damit, daß es sicher noch etwa drei Jahre dauern wird, bis ein Marktanteil von 5% besteht.

Egon Koch



## Fachbücher für den Techniker

**Obering, Kurt Sobotta: Graphen, Mengen und Schaltalgebra.** UTB-Taschenbuch, Band 441. 120 Seiten, 155 Abbildungen, Kunststoffeinband, 11,80 DM. Dr. Alfred Hüthig Verlag 1975. ISBN 3-7785-0350-2

Die Graphentheorie ist ein Hilfsmittel. Entscheidungen durch mathematische Modelle darzustellen und voraussichtliche Folgen aufzuzeigen. Als anspruchslöse Einführung dazu möchte der Autor dieses Taschenbuch verstanden wissen. Die Methoden der modernen Mathematik sind heute weder aus dem technischen noch den wirtschafts- und gesellschaftswissenschaftlichen Bereichen wegzudenken. Problemlösung und Planung wurden durch sie perfektioniert. Das Taschenbuch ist speziell für Studierende der ersten Semester sowie Anwender gedacht, die sich mit Schaltalgebra, Graphen und Mengen noch vertraut machen müssen.

gbw

**Eckehard F. Schmidt: Unkonventionelle Energiewandler.** 180 Seiten, 164 Abbildungen, 19 Tabellen, 58 DM. Dr. Alfred Hüthig Verlag 1975. ISBN 3-7785-0371-5

Der Autor befaßt sich mit der Umsetzung nichtelektrischer in elektrische Energie. Er zeigt die verschiedenen Verfahren mit Brennstoff- und Solarzelle sowie mit thermoionischen und magnetohydrodynamischen Wandlern auf und beschreibt eingehend die physikalischen Grundlagen. Sicher trifft dieser Band in einer Zeit, da sich die Kosten für Energie und ihre Bereitstellung ständig erhöhen, auf starke Resonanz bei Entwicklern und professionellen Verbrauchern. Nach einem historischen Rückblick geht der

gbw

Verfasser über die physikalischen Probleme hin zu Fragen der Anwendung und den Zukunfts-Aussichten. Jedes Kapitel behandelt dabei ein abgeschlossenes Thema. Mathematische Ableitungen wurden so weit herangezogen, wie es zum Verständnis der Vorgänge notwendig ist. Zahlreiche grafische Darstellungen und Abbildungen illustrieren den Stoff. Besonders hervorzuheben sind das sehr umfangreiche Literatur-Verzeichnis und das praktikabel gegliederte Stichwort-Register.

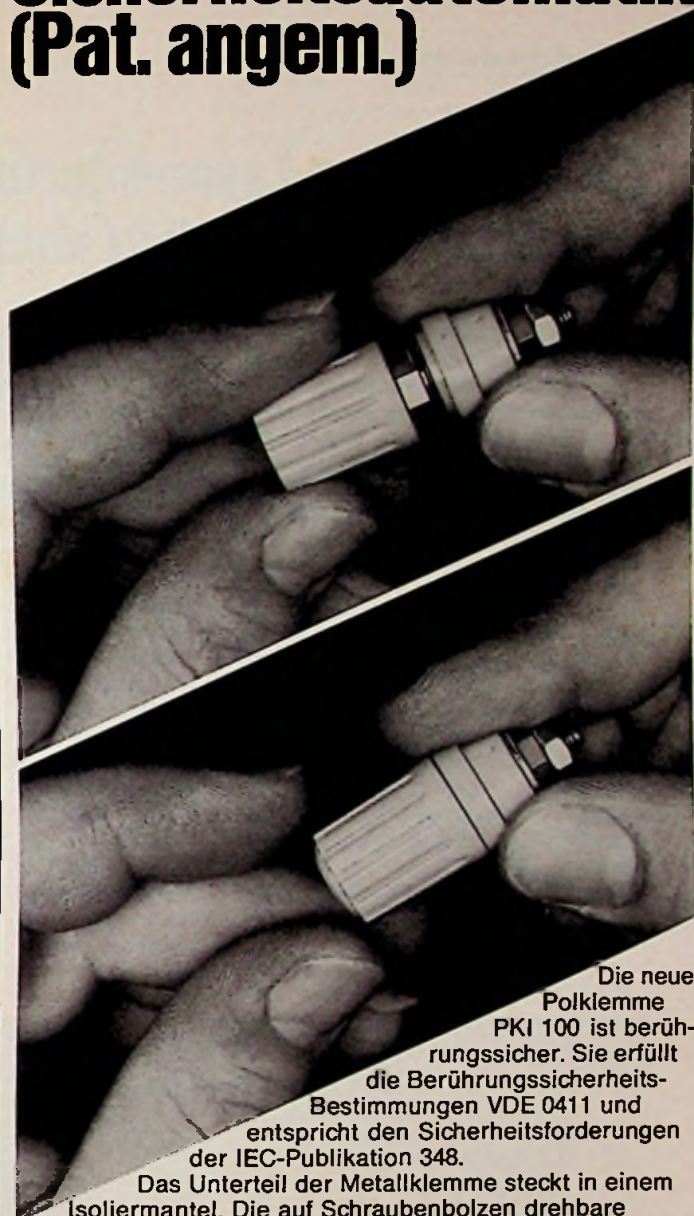
gbw

**Dipl.-Ing. J. H. Bernhard: Problemlösung mit dem Klein-Computer in Elektrotechnik/Elektronik-Disziplinen.** 226 Seiten, 93 Abbildungen, 11 Tabellen, 21,80 DM. UTB-Taschenbuch 490. Dr. Alfred Hüthig Verlag 1975. ISBN 3-7785-0355-3

Der Klein-Computer bzw. der vielseitige Rechner in der Westentasche ist wesentlicher Bestandteil der Arbeit in Labor und Entwicklung. Es ist daher für eine große Zahl der Anwender sehr wichtig, sich mit den Möglichkeiten der Rechner zu beschäftigen. Viele Probleme sind ökonomischer zu lösen, wenn man Klein-Computer zu Hilfe nimmt. Dieses Buch allerdings läßt keine Zweifel offen, daß es Gebiete gibt, die nur mit Groß-Rechenanlagen angegangen werden können. Man beschäftigte sich daher ausschließlich mit den Klein-Computer-gerechten Problemlösungen in elektrotechnischen Disziplinen; dabei wurde das breite Spektrum der verschiedenen Fachbereiche berücksichtigt. Interessenten stehen Magnetband-Kassetten mit Programmen zur Verfügung.

gbw

# Polklemme mit Sicherheitsautomatik (Pat. angem.)



Die neue Polklemme PKI 100 ist berührungssicher. Sie erfüllt die Berührungssicherheits-Bestimmungen VDE 0411 und entspricht den Sicherheitsforderungen der IEC-Publikation 348.

Das Unterteil der Metallklemme steckt in einem Isoliermantel. Die auf Schraubenbolzen drehbare Klemmutter wird von der Isolierhülse mitgenommen, die von einer Schraubenfeder gegen das Klemmunterteil gedrückt wird. Sie schiebt das Isolierteil über die Schraubstelle, funktioniert also wie eine Sicherheitsautomatik. Ob Sie mit Ampère-Metern, Volt-Metern, Watt-Metern, Oszillographen oder mit anderen elektronischen Meßgeräten arbeiten, auf jeden Fall sollten Sie sich das kostenlose Muster schicken lassen.



**Hirschmann**

Richard Hirschmann · Radiotechnisches Werk  
Postfach 110 · 7300 Esslingen/Neckar

### Coupon:

Bitte schicken Sie mir ein kostenloses Muster der berührungssicheren Hirschmann Polklemme PKI 100.

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

Straße: \_\_\_\_\_

Ort: \_\_\_\_\_



IV. 76. 342

Beratung auf unserem Stand 2140, Halle 12, Hannover-Messe.

Schwerkraft-Wellen

## Ein neuartiges Laser-Interferometer soll Gravitationswellen nachweisen

Die Gravitationswellen-Astronomie tritt in ihre zweite Phase. Am Max-Planck-Institut für Physik und Astrophysik in München baut man an einem neuen Typ von Detektoren für Schwerkraftwellen, an einem sogenannten Laser-Interferometer, nachdem mit den bisher benutzten Antennen nur negative Ergebnisse erzielt wurden. Ein einfacher Prototyp ist bereits in Angriff genommen worden. Man glaubt, damit in etwa fünf Jahren Gravitationswellen aus einem Einzugsbereich von zehn Millionen Lichtjahren empfangen zu können. Das entspricht der tausendfachen Entfernung der Erde vom Zentrum der Milchstraße.

So wie in den dreißiger Jahren die Entdeckung der Radiostrahlen es ermöglichte, neue Phänomene im Kosmos zu beobachten, so erhofft man sich von der Entdeckung von Gravitationsstrahlen — wie sie von Einsteins Allgemeiner Relativitätstheorie vorhergesagt werden — Aufschluß über die vielleicht energiereichsten Prozesse, die sich seit dem Urknall im Universum überhaupt ereignen können: Supernovae, Sternkollapse, die sogenannte

Schwarze Löcher hervorbringen, oder selbst Zusammenstöße von Schwarzen Löchern. Der Haken ist nur, daß man bis heute noch keine Gravitationswellen gefunden hat. Das ist zwar bedauerlich, aber nicht überraschend. Die von Prof. Joe Weber an der Universität von Maryland gebauten und von mehreren Wissenschaftler-Gruppen weiterentwickelten Meßantennen — einen Meter große, in Vakuumkammern aufgehängte Aluminium-Zylinder — waren

zu unempfindlich, um die äußerst schwachen Gravitationswellen zu „sehen“.

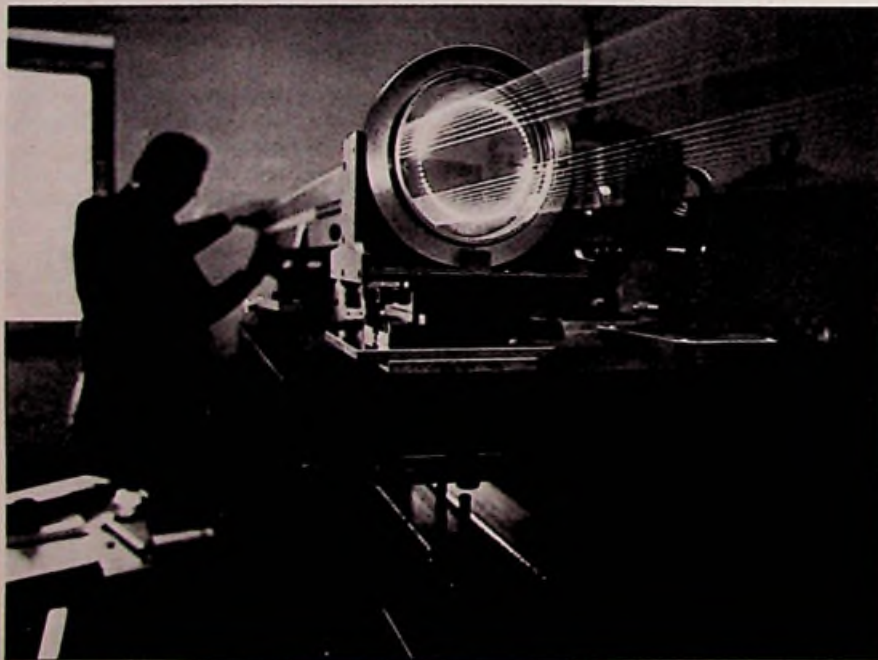
Die Reichweite der Weber-Zylinder, gegeben durch ihre Meßempfindlichkeit, umfaßte nur einen kleinen Bereich der Milchstraße — und die ist zu ereignisarm an großen astronomischen Vorkommnissen, die hinreichend starke Gravitationswellen hätten aussenden können. Man schätzt zum Beispiel, daß im Jahrhundert nur zwei bis vier Supernova-Explosionen in der Milchstraße auftreten. Zu unempfindlich waren die Zylinder-Antennen auch für schwächere Ereignisse, für Gravitationsstrahlung von pulsierenden und rotierenden Neutronensternen (Pulsare), äußerst kompakten Sternen von rund zehn Kilometern Durchmesser; ebenso von engen Doppelsternen oder von Materie, die in Schwarze Löcher stürzt, den Endprodukten von ausgebrannten und in sich zusammengestürzten Sternen.

### Koinzidenz mit Frascati

Die Gruppe am Münchner Max-Planck-Institut von Prof. Heinz Billing, Dipl.-Ing. Karl Maischberger und Dipl.-Phys. Walter Winkler hatte einen solchen Weber-Zylinder nachgebaut und seit 1973 in Koinzidenz, also gleichzeitig, mit einem zweiten Gerät in Frascati bei Rom betrieben. Auch nach Meinung von Prof. Weber ist die Münchner Antenne die empfindlichste aller operierenden Systeme: Mit dem 153 cm langen, im Durchmesser 65 cm großen und 1300 kg schweren Massiv-Zylinder aus Aluminium lassen sich in München und Frascati als kleinste meßbare Längsschwingung noch  $10^{-15}$  cm registrieren; diesen Effekt sollten Gravitationswellen an den beiden Detektoren auslösen.

So genaue Längenmessungen von  $10^{-15}$  cm (einem Hundertstel eines Atomdurchmessers) sind möglich, da man das Meßproblem von einer direkten Längenmessung auf eine Energiemessung reduziert hat. Obwohl man damit die bisher genauesten Längenmessungen in der Geschichte der Physik erzielt hatte, war man mit diesem Prinzip in einer Sackgasse angelangt: Das durch die thermische Eigenbewegung der Aluminiumatome und der am Zylinder angebrachten Übertragungskristalle verursachte Rauschen setzt eine absolute Barriere gegen eine weitere Erhöhung der Meßempfindlichkeit.

Die oben aufgezählten astrophysikalischen Quellen senden Gravitationsstrahlung aus, deren Energie aber eine Million mal schwächer ist, als mit Weber-Zylindern meßbar wäre. Das bedeutet, daß für die Empfindlichkeit eine



Mit Hilfe eines Lasers wollen Wissenschaftler des Max-Planck-Instituts für Physik und Astrophysik in München aus dem Weltraum kommende Schwerkraftwellen registrieren. Mit dieser Meßanordnung läßt sich die Empfindlichkeit im Vergleich zu den bisher als Gravitationswellen-Antennen benutzten massiven Aluminium-Zylindern wahrscheinlich wesentlich steigern. (Bild: MPG/Blachian)

Messung einer Längenänderung von ungefähr  $10^{-18}$  cm benötigt wird. Damit erwartet man, je Woche durchschnittlich ein Ereignis zu messen: Das entspricht der erwarteten Supernova-Rate in 10 000 Galaxien.

### Nahe dem absoluten Nullpunkt

Zumindest zwei Möglichkeiten bieten sich an, um diesem Dilemma zu entkommen. Einmal kann das thermische Rauschen im Zylinder unterdrückt werden, indem man ihn so nah wie möglich auf Temperaturen in der Nähe des absoluten Nullpunktes abkühlt. Dieser Weg ist inzwischen von William Fairbank (Stanford-Universität/Kalifornien) beschritten worden, der bereits einen Zylinder bei nur 4 K über dem absoluten Nullpunkt, also bei  $-269$  °C, in Betrieb hat.

Eine andere Möglichkeit, nämlich die Verwendung eines Laser-Interferometers, wie sie jetzt von der Münchner Gruppe entwickelt wird, wurde ursprünglich schon im Jahr 1970 von Philip Chapman (NASA) vorgeschlagen, von Robert Forward (Hughes Aircraft/Kalifornien) als Modell gebaut und von Rainer Weiss, Massachusetts Institute of Technology (MIT), ausgearbeitet. Doch Weiß bekam nach Vorversuchen vorläufig kein Geld mehr von der National Science Foundation der USA für eine Weiterentwicklung, und das Forward'sche Experiment wurde nach Anfangserfolgen ebenfalls wieder eingestellt.

Die Gruppe am Max-Planck-Institut für Physik und Astrophysik ist zur Zeit die einzige auf der ganzen Welt, die aktiv an dieser neuen Methode arbeitet. Doch wird auch hier erst nach Abschluß der Vorversuche entschieden werden, ob die Finanzierung des Großversuchs sinnvoll ist. Aber schon mit dem Prototyp hofft man, bereits 100mal empfindlicher zu werden als mit dem Weber-Zylinder.

Danach läßt man einen Laserstrahl auf einen halbdurchlässigen Spiegel fallen, der um 45 Grad schräg zum Laserstrahl steht und einen Teil durchläßt, den anderen reflektiert. Die getrennten Strahlteile laufen beide zu Spiegeln, an denen sie reflektiert werden und zurücklaufen. Sobald die beiden Strahlen sich wieder vereinigen, überlagert sich das Laserlicht und löscht sich entweder aus oder verstärkt sich: Es bildet sich eine sogenannte Interferenzfigur. Verändert sich nun die Position der Spiegel, so verschiebt sich auch die Interferenzfigur mit der entsprechenden Änderung des vom Laserlicht zurückgelegten Weges.

### Laserstrahl zwischen Satelliten

Genau mit diesem Effekt will man die Gravitationswellen „fangen“. Ein Sternkollaps, der zur Entstehung eines Schwarzen Loches führt, dauert etwa eine Tausendstelsekunde. Genauso lange wird die beim Kollaps freigesetzte Gravitationswelle dauern, und entsprechend lange muß der Laserstrahl unterwegs sein, um diese Welle ganz zu beobachten. In einer Tausendstelsekunde legt das Licht aber 300 km zurück; die Spiegel müßten also 300 km voneinander entfernt sein.

Zwei Probleme treten dabei auf: Der Laserstrahl muß im Vakuum laufen, und die Spiegel müssen möglichst erschütterungsfrei aufgehängt sein, um örtliche seismische Einflüsse zu eliminieren. Letzteres hatte schon bei den Weber-Zylindern einige Schwierigkeiten bereitet. Beides läßt sich lösen, indem man zum Beispiel die ganze Anlage in den Weltraum verlegt und den Laserstrahl zwischen zwei um 300 km voneinander entfernten Satelliten hin- und herreflektiert.

### „Delay-line“-Trick

Auf der Erde hilft man sich mit einem Trick, der als „delay-line“ bezeichnet wird: Statt den Strahl einmal zwischen zwei Spiegeln mit 300 km Abstand zu reflektieren, „faltet“ man den Lichtweg und läßt den Strahl 300mal auf einer Strecke von einem Kilometer reflektieren. Die dazu benötigten Vakuumrohre müssen wegen der unvermeidbaren Strahlbündelerweiterung einen Durchmesser von 35 cm haben. Genau das macht die Sache teuer: Man schätzt die Kosten für eine solche Laser-Gravitationswellenantenne auf 5–10 Mio. DM. Die Physiker Prof. Heinz Billing, Karl Maischberger und Walter Winkler knobeln am Münchner Max-Planck-Institut inzwischen noch an einer Reihe von technischen Problemen ihrer Test-Delay-Line. Ihr Spiegelabstand ist 3 m und läßt den Laserstrahl 150mal reflektieren. Er wird erzeugt von einem 3-W-Argon-Laser, in dessen „Resonator“ sich das Argongas auf mehrere tausend Grad erhitzt. Obwohl erwartet wird, mit einem solchen System die Empfindlichkeit um die gewünschte Größenordnung zu steigern, haben auch Laser-Antennen ein Rauschproblem wie die Weber-Zylinder. Bodenerschütterungen erzeugen eine unerwünschte Bewegung der Spiegel, die Stromversorgung ist nicht konstant genug; die maximale Empfindlichkeit ist erreicht, wenn man an das (unvermeidbare) sogenannte Photonenrauschen

des Laserlichts stößt. Doch glauben die Münchner Physiker, in spätestens zwei Jahren diese Probleme im Vorversuch gelöst zu haben.

### Eigenschwingung der Erde

Ein ganz besonderes „Abfallprodukt“ versprechen sie sich von der Entwicklung von Laser-Gravitationswellen-Antennen: nämlich die Messung von Erdschwingungen in einem Frequenzbereich, in dem normale Seismographen versagen. Die Erde kann wie eine elastische Kugel von Erdbeben, Atomexplosionen, aber auch durch die Reibung der Lufthülle in Schwingungen versetzt werden. Seismographen haben eine untere Grenze bei Ereignissen mit einer Frequenz von 1 Hz. Mit Laser-Interferometern lassen sich aber noch Langzeit-Erdschwingungen mit einer Schwingung pro Jahr messen, da sie die Dehnung der Erdoberfläche und nicht, wie die Seismographen, deren örtliche Beschleunigung messen. Mit Laser-Antennen werden daher insbesondere die Eigenschwingungen der Erde beobachtbar, deren Grundschwingung bei 54 min liegt: In dieser Zeit dehnt sie sich aus und zieht sich wieder zusammen. Dr. Reinhard Breuer

### Antennen-Kursus

30. 8.–3. 9. 1976

Sommerschule für Elektromagnetismus und Antennentechnik

Ort: Eindhoven/Niederlande

Veranstalter: IEEE/University of Technology

Programmpunkte und Referenten der in englischer Sprache stattfindenden Seminare:

»Low frequency asymptotic techniques«, Prof. J. van Bladel, University of Gent.

»Feeds for Microwave reflector antennas«, Prof. P. J. B. Clarricoats, Queen Mary College.

»Numerical approaches to electromagnetic problems«, Prof. J. B. Davies, University College London.

»Ray optics«, Prof. L. Felsen, Polytechnic Institute of New York.

»Engineering applications of the geometrical theory of diffraction«, Prof. Henning Bach, Technical University of Denmark, Lyngby.

»General considerations on the integral equation formulation of diffraction problems«, Prof. A. T. de Hoop, Delft University of Technology.

»Some computational aspects of numerical and asymptotic techniques for antennas and scattering problems«, Prof. R. Mitra, University of Illinois.

»Optical Waveguides«, Prof. H. G. Unger, Technische Universität Braunschweig.

## Kurzberichte aus Forschung und Entwicklung

### Halbleitertechnologie

#### SiGe-Übergitter verändert Bandstruktur

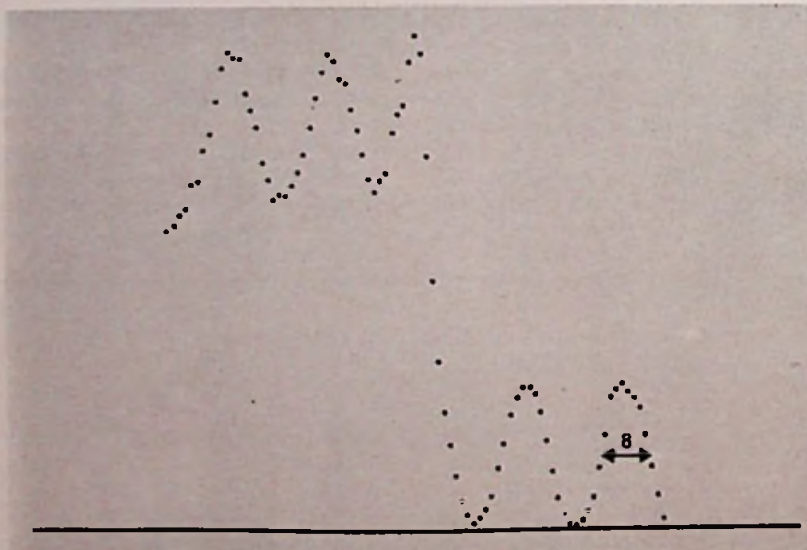
Ein künstliches eindimensionales Übergitter, dessen Periodenlänge typischerweise bei etwa zehn bis hundert Atomabständen liegt, verändert die Bandstruktur eines Halbleiters und die damit verbundenen elektronischen und optischen Eigenschaften. Theoretisch vorausgesagt werden ein negativer differentieller Widerstand, eine verstärkte Absorption im fernen Infrarot und eine erhöhte Wahrscheinlichkeit für direkte optische Übergänge in der Nähe der Bandkante von Silizium. Eine Anwendung dieser Effekte wird Mikrowellenbauelemente bis einige hundert GHz sowie Laser und Photoelemente mit verbesserter Ausbeute ermöglichen.

Während in den USA und in der UdSSR bisher eindimensionale Übergitter mit 10 nm Periodenlänge in III-V-Halblei-

terverbindungen realisiert wurden, gelang es AEG-Telefunken, teilweise gefördert vom BMFT, ein eindimensionales Übergitter in einem SiGe-Mischkristall durch periodische Änderung des Ge-Gehalts herzustellen. Mit dem UHV-Aufdampfverfahren wurden abwechselnd insgesamt 800 einkristalline Si-Schichten und SiGe-Schichten zu je 5 nm Dicke mit 15 Atomprozenten Ge-Gehalt auf ein Si-Substrat bei einer Substrattemperatur von 750 °C aufgebracht. Durch Röntgenbeugung im Kleinwinkelbereich (Universität Graz) und He-Rückstreuungsmessungen (Fraunhofer-Gesellschaft für Festkörpertechnologie in München) wurde die periodische Übergitterstruktur bestätigt.

Die Herstellung des eindimensionalen SiGe-Übergitters war möglich aufgrund der intensiven Vorarbeiten von AEG-Telefunken auf dem Gebiet der UHV-Aufdampfepitaxie, bei denen festgestellt wurde, daß dieses Aufdampfverfahren die geeignete Epitaxiemethode ist, wenn eine genaue Kontrolle des Wachstums und eine extreme Reinheit der Umgebung erforderlich sind. Mit dieser Methode wurden dünne, einkristalline Si-Schichten (5 nm bis 4 µm) bei relativ niedrigen Temperaturen (500 bis 800 °C) aufgewachsen und heteroepitaktische Schichten mit geringer Defektdichte hergestellt. Es ist geplant, die Periodenlänge weiter bis etwa 4 nm zu verkleinern und eine gezielte Dotierung der Epitaxieschichten zu erreichen.

abc



Die direkte Abbildung der SiGe-Strukturen mit einem Elektronenrastermikroskop ist wegen der geringen Dicke nicht möglich. Für diese Abbildung wurde daher die Rückstreuung von 1,3 MeV He-Ionen verwendet. Dies ist die anschaulichste indirekte Methode, mit der man den Nachweis der periodischen Struktur einer SiGe-Vielschicht erbringen kann. Der Sprung nach der zweiten Periode ist durch die Methode bedingt. Aufnahme: Institut für Festkörpertechnologie, Fraunhofer-Gesellschaft, München.  
Foto: AEG-Telefunken

### Rundfunkanstalten

## Ein neues Funkhaus für den Süddeutschen Rundfunk

Der Süddeutsche Rundfunk, der als einzige Rundfunkanstalt der BRD bislang noch kein für seine Zwecke gebautes Funkhaus besaß, war seit Kriegsende im umgebauten ehemaligen Telegrafengebäude der Post und in zahlreichen angemieteten Büroetagen in der Umgebung untergebracht. Nach einer Bauzeit von mehr als fünf Jahren wurde im neuen Funkhaus in der Stuttgarter Neckarstr. 230 am 10. März 1976 der Hörfunk-Sendebetrieb aufgenommen. Die Grundstücksfläche umfaßt 11 600 m<sup>2</sup>, der umbaute Raum 223 000 m<sup>3</sup> bei einer Nutzfläche von 47 718 m<sup>2</sup>. Über vier Basisgeschossen erheben sich drei Baukörper mit zwölf, acht und fünf Obergeschossen, wobei der höchste Punkt 56 m über der Neckarstraße liegt. Soweit es sich jetzt übersehen läßt, liegen die Kosten für den Bau und die Technik bei 181 Mio. DM. Ein 251 m langer Tunnel verbindet das Funkhaus mit den Produktionsstätten für Fernsehen und den Musikrundfunkstudios im Park der Villa Berg.

Von den Baulichkeiten nehmen 10 600 qm Büroräume, 800 qm Sitzungszimmer, 6500 qm technische Räume, 2500 qm Studiokomplexe, 5800 qm Archive, Magazine und Lager, 10 000 qm Garagenfläche und 600 qm Kasino und Küche ein. Das Raumprogramm gliedert sich in die drei Bereiche: Studios (Produktionsstudios, kombinierte Produktions- und Sendestudios mit zugehörigen technischen Räumen und Archiven), Büroeinheiten (für Programm/Produktion, Technik, Verwaltung) und Kommunikation.



# Hüthig

## Fachwörterbuch Elektrotechnik · Elektronik Englisch – Deutsch

Herausgegeben von Prof. Dr. sc. Peter-Klaus Budig.  
Zusammengestellt von einem Autorenkollektiv 1975. 724 Seiten.  
Kunststoffeinband, Lizenzausgabe des VEB Verlag Technik Berlin.

**Kunststoffeinband, DM 108,—**

Das Wörterbuch enthält etwa 60 000 Fachbegriffe aus allen Gebieten der Elektrotechnik unter besonderer Berücksichtigung der Gebiete Elektronik und Nachrichtentechnik.

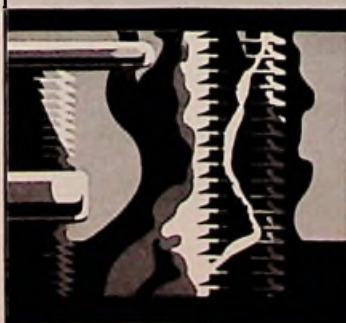
### Inhaltsübersicht

**Theoretische Grundlagen der Elektrotechnik:** Elektrische Meßtechnik – Stromdurchgang durch das Vakuum und durch Gase – Elektrochemie – Werkstoffe der Elektrotechnik – Halbleitertechnik – Regelungstechnik – **Starkstromtechnik:** Elektrische Maschinen – Elektrische Antriebe – Elektrische Apparate – Elektrische Energietechnik – Elektrische Isolatoren und Isolierungen – Elektrowärme – Lichttechnik – Technische Elektrochemie – **Nachrichtentechnik:** Spezielle Theorien der Nachrichtentechnik – Bauelemente der Nachrichtentechnik – Bausteine der Nachrichtentechnik – Fernmeldetechnik – Hochfrequenztechnik – Elektroakustik – Strukturtheorie und Programmierung von Rechengeralten.

FACHWÖRTERBUCH

englisch  
deutsch

**Elektrotechnik  
Elektronik**



Zu beziehen über Ihre  
Fachbuchhandlung oder  
direkt beim Verlag.

Dr. Alfred Hüthig Verlag  
GmbH, 69 Heidelberg 1,  
Postfach 10 28 69,  
Telefon-Nr. 06221/49074

# BERU



## Setzen Sie aufs richtige Pferd

Zündkerzen, Glühkerzen, Funkentstößmittel. Zugegeben, das ist unser Steckenpferd. Hier gehörten wir schon immer zu den Besten. Das wissen Sie ja. Setzen Sie deshalb immer aufs richtige Pferd! Mit unserem Gesamtprogramm.

Zündkerzen, Zündungsteile, Stecker für Zündkerzen und Verteiler, Funkentstößmittel, Glühkerzen und -zubehör, Schlauchbinder.

**BERU, 714 Ludwigsburg**





Das neue Funkhaus des Süddeutschen Rundfunks in Stuttgart

### Studioeinrichtungen

Die Produktionsstudios des Hörfunks sind mit Ausnahme einer Produktionseinheit jeweils so gegliedert, daß von einer zentralen Regie in fünf Richtungen zwei Sprechräume, ein reflexionsarmer Raum, der Tonträgeraum und der Zugang erreichbar sind. Der Forderung von Produktion und Technik nach symmetrischer Anordnung der Sprechräume zur Abhörachse und der weiteren Forderung, parallele Wände aus akustischen Gründen zu vermeiden, kam der Architekt des Funkhauses, Prof. Rolf Gutbrod, dadurch nach, daß er die Studios zu Fünfeckräumen mit achssymmetrischer Beziehung zur zentralen Regie ausbildete. Insgesamt stehen im Neubau den Programmachern zehn Studiokomplexe, davon vier Produktions- und Sendestudios und vier ausschließlich für Sendezwecke bestimmte Studios, zur Verfügung. Außerdem sind fünf Tonträgeräume für Schnittarbeiten an den Tonbändern sowie je drei Umspiel- und Hallräume vorhanden. Bei den Regieräumen hat man sich auf drei Grundtypen von Regieräumen beschränkt, wodurch sich geringere Investitionskosten ergaben und die Flexibilität und die Variabilität auch in personeller Hinsicht entscheidend vergrößert werden kann. Nicht unerwähnt soll noch das Disc-Jockey-Studio bleiben, in dem die Sprecher und Moderatoren ohne Mithilfe der Technik die Sendungen »fahren« können. In diesem Zusammenhang dürfte die Automation des Platten-

abspielbetriebes interessant sein: Durch Knopfdruck können nicht nur die gewünschten Platten abgerufen werden, sondern auch ein bestimmtes Musikstück auf dieser Platte. Die erforderliche Apparatur wurde von der Südfunk-Technik selbst entwickelt.

Die Technik hat man von vorne herein so konzipiert, daß eine Integration zukünftiger Entwicklungen auf diesem Gebiet jederzeit möglich ist. In besonderem Maße werden dabei vor allem der Automation des Sendeablaufes Rechnung getragen. Sie wird bereits beim Sendeablauf beginnen, erstreckt sich weiter auf die Sendeabwicklung Archivbereich und mündet in der elektronischen Erfassung der Honorar- und Lizenzabrechnung. Das soll aber dann erst in der nächsten Ausbaustufe realisiert werden.

### Kommunikationsbereich

Der Kommunikationsbereich umfaßt einen Studiosaal, einen kleinen Sitzungssaal und das Kasino. Der Studiosaal mit 700 m<sup>3</sup> und 260 qm Nutzfläche hat 200 Plätze, Regie- und Tonträgeraum, Dolmetscherkabinen, Bildwerferraum, Teeküche und ein Tagungsbüro. Er läßt sich mit einer kleinen Bühne für Kabarett Darbietungen und dergleichen ausstatten. Dieser Saal verfügt über einen direkten Zugang von außen, Foyer, Garderobe, Toiletten, so daß hierin auch Ver-

anstaltungen mit Publikum durchgeführt werden können. Daneben gibt es noch einen kleinen Sitzungssaal mit 160 qm Nutzfläche, der ebenfalls über Regie-, Tonträger- und Bildwerferräume sowie über Dolmetscherkabinen und ein Tagungsbüro verfügt. Das Kasino mit 300 qm Nutzfläche bietet Sitzgelegenheit für 250 Personen und ist als Cafeteriabetrieb ausgelegt. Damit sind auch alle Voraussetzungen zum Abhalten internationaler Rundfunkkonferenzen im Funkhaus gegeben.

### Haustechnik

Die gesamten haustechnischen Anlagen (Klima-, Heizungs-, Kälte- und Lüftungsanlagen, Aufzüge, Stromversorgungs- und Beleuchtungsanlagen, Telefon-, Feuermelde-, Einbruchssicherung- und Alarmanlagen) werden von einem Rechner in einer zentralen Leitstelle gesteuert, geschaltet und überwacht. Im Störfall übermittelt er per Fernsehbild den augenblicklichen Funktionsablauf und die Fehlerquellen, die dadurch in kürzester Zeit behoben werden können. Von dieser Zentrale aus können etwa 200 Schaltbefehle abgesetzt, etwa 1500 Meßstellen auf Störungen und etwa 400 Meßwerte (Temperatur, Drücke usw.) auf ihre Grenzen überwacht werden.

Bei Netzausfall übernehmen automatisch drei Dieselnotstromaggregate innerhalb von 10 bis 15 Sekunden die gesamte Stromversorgung des Hauses. Um eine Stromunterbrechung zu vermeiden, ist eine netzgepufferte Akkumulatoren-Batterie vorhanden, die dann zwischenzeitlich über einen statischen Wechselrichter wichtige Bereiche im Funkhaus, wie Sicherheitsbeleuchtung, Studios, Schaltraum und Rechner bis zur Übernahme durch die Notstromaggregate mit Strom versorgt.

Um Kosten zu sparen, hat der Süddeutsche Rundfunk seinen Neubau ein Jahr früher bezogen, als ursprünglich vorgesehen war. Das bedeutet Ersparnis an Zinskosten durch Einsatz des Verkaufserlöses für das alte Funkhaus in die Finanzierung des Neubaus.

Gleichzeitig bedeutet dies aber auch, daß sich die Techniker den durch wirtschaftlichen Zwänge entstandenen Gegebenheiten zu unterwerfen hatten. Der Sendebetrieb und die Erprobung der neuen Einrichtungen müssen daher für etwa ein Jahr nebeneinander ablaufen, was notwendigerweise zu einer Reduzierung der Anforderungen führen muß, die das Programm an die Technik stellen kann. h.

## Ausgangs-Kennlinien-Schreiber

## Exakte Messungen an Zwei- und Vierpolen

Der Kennlinienschreiber, der in dieser Bauanleitung beschrieben ist, gestattet die Darstellung der Felder von PNP- und NPN-Transistoren sowie von Dioden und Widerständen aller Art. Der Autor, Ing. (grad.) Michael Arnoldt, Technischer Fernmeldeoberinspektor im Funkkontrollmeßdienst der Bundespost in Darmstadt, versah das Gerät mit Markengebern für den Kollektorstrom und die Kollektor-Emitter-Spannung. Zusätzlich benötigt wird ein einfaches Oszilloskop ohne Triggereinrichtung. Die Zahl der darstellbaren Kennlinien liegt zwischen sechs und 22 Kurven.

Über die Eigenschaften eines Transistors sagt das Ausgangskennlinienfeld am meisten aus. Es ermöglicht die Bestimmung der Vierpol-Parameter  $h_{21c}$  und  $h_{22c}$ , läßt den Einfluß des Arbeitswiderstandes erkennen und zeigt den eventuell vorhandenen Durchbruch an. Wesentlich erleichtert werden diese Messungen durch die im Gerät enthaltenen Markengeber für Kollektorstrom- und Kollektor-Emitter-Spannungsmessungen. Die Größen  $I_B$ ,  $R_B$  und  $U_B$  sind einstellbar. Zur Darstellung der Kennlinien ist ein Oszilloskop erforderlich, das einen Y-Eingang mit der Empfindlichkeit von 10...5 mV/cm hat und eine X-Eingang-Empfindlichkeit von 0,5...2 V/cm.

### Meßprinzip

Die Aufnahme eines Kennlinienfeldes geht grundsätzlich folgendermaßen vor sich: Es wird eine Spannung eingestellt, die durch den hohen Basiswiderstand  $R_B$  einen weitgehend konstanten Strom  $I_B$  treibt (Bild 2). Auf eine Konstantstromquelle wurde verzichtet, weil der für sie

typische hohe differentielle Innenwiderstand durch einen großen ohmschen Widerstand ersetzt wird.

Bei konstantem  $I_B$  verändert man die Betriebsspannung des Kollektormeißzweigs und mißt sowohl  $I_C$  als auch  $U_{CE}$ ; diese Ströme sind als Funktion  $I_C = f(U_{CE})$  dargestellt. Nach Durchfahren aller  $U_{CE}$ -Werte wird ein neuer Konstantwert für  $I_B$  eingestellt und eine weitere Kennlinie aufgenommen. Zweckmäßigerweise benutzt man zur Erzeugung gleich großer  $I_B$ -Sprünge eine Treppenspannung  $U_{Tr}$ , die ein Treppenspannungs-Generator liefert.

Zur Variation von  $U_B$  benutzt man vorteilhafterweise eine zeitproportional ansteigende (oder abfallende) Spannung, um bei der Darstellung eine gleichbleibende Helligkeit für jeden Kennlinienverlauf zu erreichen. Dafür steht der vom Treppenspannungs-Generator gesteuerte Sägezahn-Generator zur Verfügung. Flimmerfrei werden die Bilder wiedergegeben, wenn die Darstellung der Kennlinienfelder mit einer Frequenz von mehr als 25 Hz erfolgt. Bei zehn Kennlinien ist also eine

Sägezahnfrequenz von mindestens 250 Hz erforderlich.

Wie die Prinzipschaltung für die Darstellung von NPN-Transistoren (Bild 2) zeigt, erzeugt der Kollektorstrom ( $I_C$ ) am Emitterwiderstand  $R_E$  (1  $\Omega/10 \Omega$ ) die Spannung  $U_{EO}$ , die zur Anzeige des Kollektorstroms in der Y-Richtung dient. Die am Kollektor liegende Spannung  $U_{CE} + U_{EO}$  gelangt über den Verstärker IC 3 und den Teiler P 5 an die X-Platten des Oszilloskops.

Um das Ergebnis möglichst wenig zu verfälschen, muß die Gegenkopplungsspannung  $U_{EO}$  klein gegen  $U_{CEmin}$  und  $U_{Trmin}$  bleiben, was sich in der Praxis durch umschaltbare Emitterwiderstände erreichen läßt.

Weil die Treppenspannung und die Sägezahnspannung nicht genau bis zu Null reichen, muß man zur Darstellung des Nullpunktes ( $I_C$  und  $U_{CE}$  auf Null) das Nullpotential der Meßschaltung gegenüber Masse um etwa 1 bis 2 V anheben. Das Bild 3 zeigt den Übersichtsplan des Geräts. Gegenüber Bild 2 sind vor allem die Markengeneratoren für den Kollektorstrom und die Kollektor-Emitter-Spannung hervorzuheben.

### Die einzelnen Stufen

#### Treppenspannungsgenerator

Im Treppenspannungsgenerator wird der IC LM 3900 benutzt. Er enthält vier Norton-Verstärker, die im Gegensatz zu normalen Operationsverstärkern nicht durch Spannungen, sondern durch Ströme gesteuert werden. Diese Ansteuerungsmethode verbessert die Verstärkungseigenschaften beim Betrieb an einer einfachen, gegen Masse positiven Spannungsquelle. Dennoch läßt sich der Norton-Verstärker für sehr viele Operationsverstärker-Anwendungen benutzen.

In der Schaltung (Bild 4) erzeugt V1 positive Nadelimpulse von etwa 30  $\mu s$  Dauer bei einer auch von C1 beeinflussten Wiederholfrequenz von 500...600 Hz. Über den 5,1-k $\Omega$ -Widerstand gelangen sie an den „+“-Eingang von V2, der mit C2 einen Miller-Integrator bildet. Während jedes positiven Nadelimpulses wird der Kondensator weiter aufgeladen, so daß eine ansteigende Treppenspannung entsteht.

V3 arbeitet als Vergleicher zwischen der Ausgangsspannung von V2 und dem durch den Trimm-Widerstand Tr2 vorgegebenen Wert. Erreicht bzw. überschreitet  $U_{Tr}$  (IC-Anschluß 5) den Vergleichswert, so springt der Ausgang von V3 nach Masse und gibt über das RC-Glied R1, C3 einen negativen Impuls auf den Invertierer V4. Der dabei am Ausgang auftretende positive Impuls wird über R2 und D2 an den „-“-Eingang von V2 geleitet und entlädt C2;  $U_{Tr}$  geht nach Null.

Bild 1. Die Vorderansicht des Kennlinienschreibers



# Die neue Farbfern mit Verkauf



**Welt-2**  
Die Infrarot-Fernsteuerung

**Welt-3**  
Der perfekte  
Sender-Suchlauf

# Fernseh-Generation programmiertem Fernseherfolg



# 1 2 3

## Der Farbbild-Fortschritt

Erstmals werden „kalte“ RGB-Endstufen mit Komplementär-Transistoren in Gegentakt-schaltung wie bei HiFi-Geräten verwendet. Dadurch niedriger Ruhestrom und höchste Wiedergabetreue – auch bei hohen Videofrequenzen und extremen Schwarzweiß-Sprüngen. Das Farbbild wird noch klarer, noch schärfer.

Getrennte Strahlstrombegrenzung für Spitzen- und Mittelwerte. Dadurch brillantes, reines Weiß bis in die hellsten Bildpartien. Einfache Farbbildeinstellung durch Color-Kontrast-Automatic: zum Schwarzweiß-Kontrast stellt sich automatisch mitlaufend der entsprechende Farbkontrast ein.

## Die Infrarot-Fernsteuerung

Sicherer kann Fernsteuern nicht mehr sein: Infrarot-Licht ersetzt Ultraschall. Umweltgeräusche und Fremdlicht-Einflüsse können nicht stören und Befehle erteilen, die Sie nicht wollen.

Ein MOS-IC ersetzt viele der bisherigen Bauelemente. Das bringt höchste Betriebssicherheit und lange Lebensdauer.

Getrennter Vorverstärker (doppelt abgeschirmt) und Empfänger-Baustein – beide mit dem Chassis steckbar verbunden – sorgen für noch höhere Servicefreundlichkeit.

## Der perfekte Sender-Suchlauf

Einfacher kann Senderabstimmen nicht mehr sein: Mit Knopfdruck wird der Suchlauf gestartet . . . der Sender wird automatisch angesteuert und durch die AFC automatisch und optimal abgestimmt . . . und mit Knopfdruck elektronisch gespeichert. Für immer abrufbereit – auch nach Stromausfall.

Hochintegrierte MOS-Micro-Schaltkreise übernehmen die Sender- und Funktions-Speicherung. Sie ersetzen die elektromechanischen Speicher-einheiten und garantieren höchste Zuverlässigkeit und Langlebigkeit.

## Und das alles bietet Super Color 77 noch:

Sofort-Optimalbild und Sofort-Optimalton bei jedem Einschalten. Durch die Automaten: Suchlauf mit AFC, Color-Kontrast- und Optimal-Automatic.

Zum Super-Bild den Super-Ton: 8 Watt Spitzenleistung. Ein kraftvoller Konzertlautsprecher und ein Hochtöner bringen ein ausgezeichnetes, in Bässen und Höhen ausgewogenes Klangbild. Alle wichtigen Funktionsmodule sind auf der Chassis-Platte voll integriert. Für noch größere Servicefreundlichkeit.

**GRUNDIG**

Fazit: Die Serie Super Color 77 ist ein neuer Meilenstein in der Farbfernseh-Technik. Jetzt ist es noch leichter und lohnender, Super Color zu verkaufen. Über die Preise und Lieferbedingungen informiert Sie die GRUNDIG Vertriebsorganisation.

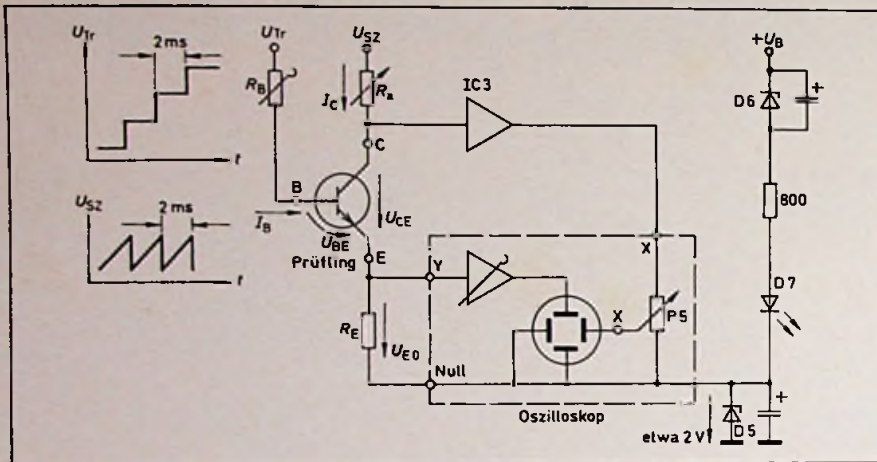


Bild 2. Prinzipschaltbild des Kennlinienschreibers für die Messung von NPN-Transistoren

**Sägezahn-generator**

Der positive Nadelimpuls von V1 dient zur Erzeugung des Sägezahns (Bild 6). T1 ist in Verbindung mit D3 und D4 eine Konstantstromquelle. Dabei gilt:

$$U_{D3} + U_{D4} \approx R_{E1} \times I_C + U_{BE1}$$

$I_C$  ist hier der Ladestrom des Kondensators C4,  $R_{E1}$  die Reihenschaltung aus 5,1-k $\Omega$ -Widerstand und Trimmer Tr3.

$$I_C \approx \frac{U_{D3} + U_{D4} - U_{BE1}}{R_E} \approx \frac{0,7 V}{6 k\Omega}$$

$$= 0,12 mA$$

Für die Ladung des Kondensators gilt:  
 $q = C \times U = I \times t$

und

$$U = \frac{I \times t}{C} = \frac{I}{I \times C} = \frac{0,12 mA}{0,5 kHz \times 15 nF} \approx 16 V$$

$f$  ist hierbei die Pulsfolgefrequenz von etwa 500 Hz.

Jeder Aufladevorgang wird durch den positiven Impuls von V1 beendet, der über den Trimmerwiderstand Tr4 an T2 gelangt. T2 entlädt den Kondensator und Tr4 ermöglicht die Steilheitsänderung der Entladeflanke. T3 greift als Emitterfolger die Spannung  $U_C$  hochohmig ab. Am Emittor ist sie um  $U_{BE3}$  vermindert. Am Schleifer von P1a

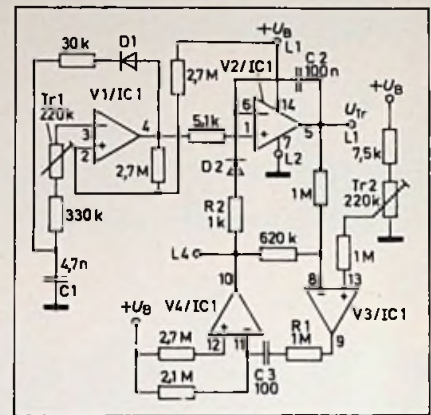


Bild 4. Stromlaufplan des Treppenspannungsgenerators

kann man eine Sägezahnspannung entnehmen, die sich periodisch zwischen Null und  $p1a \times (U_C - U_{BE3})$  bewegt. Diese Sägezahnspannung wird zur Versorgung bei der Messung von PNP-Transistoren benutzt; S1a ist dabei im Bild 6 nach unten geschaltet.

Zur Messung von NPN-Transistoren benötigt man hingegen eine Spannung, die vom positiven Maximum ( $U_B$ ) her verändert wird. Zu ihrer Erzeugung dient die Stufe aus T4 und P1b.

Der nachgeschaltete Operationsverstärker IC2 steuert die Endstufe T5, T6 an. Am Punkt  $U_{SZ}$  steht die Sägezahnspannung mit einer mittleren Belastbarkeit von 50 mA, kurzzeitiger Spitzenwert 100 mA, zur Verfügung. Bei größeren Strömen muß man berücksichtigen, daß T5 für NPN-Transistoren als Teil des Außenwiderstands wirkt, ebenso T6 für PNP-Transistoren.

**Meßschaltung**

Bild 8 enthält alle Einzelheiten der Meßschaltung. Mit S1 ( $6 \times U_m$ ) wird auf NPN- oder PNP-Transistoren umgeschaltet. In der gezeichneten Stellung können

Bild 5. Zeitlicher Verlauf der positiven Ladeimpulse von V1 und der Treppenspannung

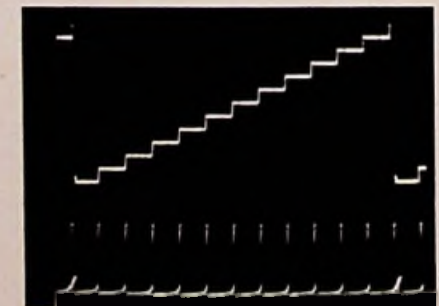
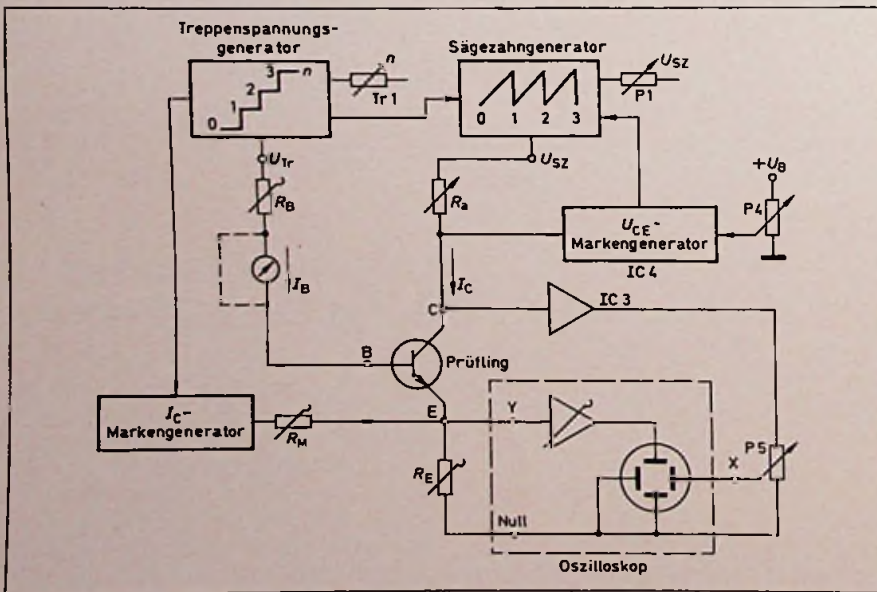


Bild 3. Übersichtsschaltplan des Geräts



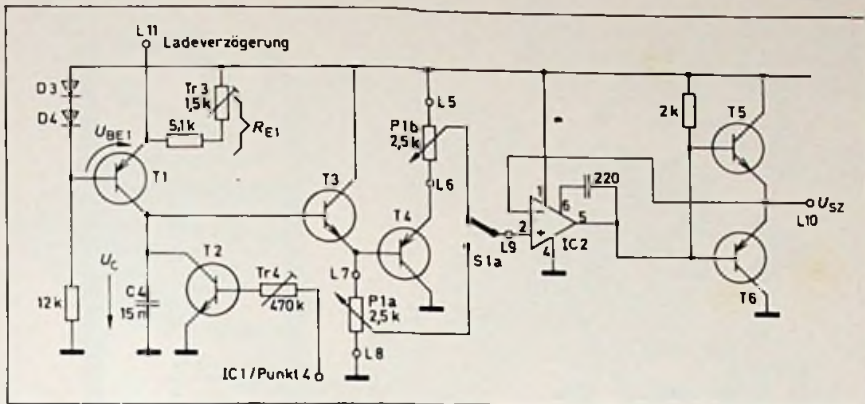


Bild 6. Stromlaufplan des Sägezahn-Generators

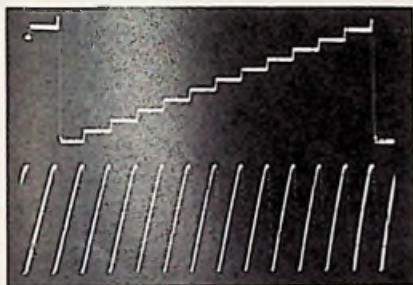


Bild 7. Zeitlicher Verlauf und Zuordnung von Sägezahn- und Treppenspannung

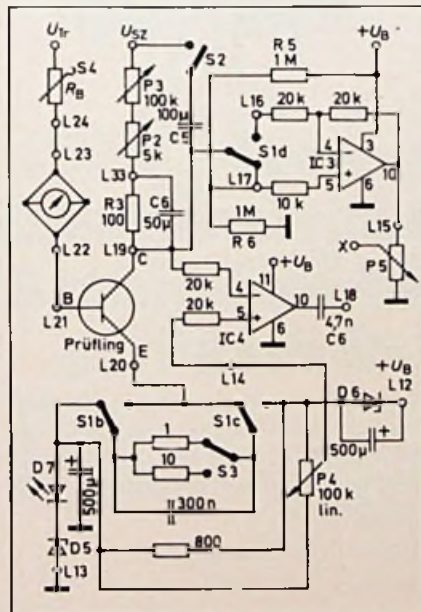
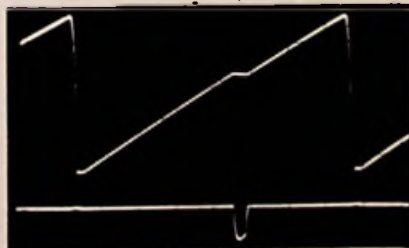


Bild 8. Stromlaufplan des  $U_{CE}$ -Markengeners

Bild 9. Sägezahnspannung mit  $U_{CE}$ -Marke und Ladeverzögerungsimpuls



NPN-Transistoren gemessen. Der Emitter liegt in Masse-Nähe; er ist nur um die Spannung der Z-Diode (D5) angehoben. Der Emitterwiderstand ist über S3 wahlweise auf 1  $\Omega$  oder 10  $\Omega$  umschaltbar. 10  $\Omega$  werden bei kleinen Strömen gebraucht. In Stellung »PNP« fließt der Strom von  $+U_B$  über D6 und  $R_E$  in den Emitter.

In beiden Fällen wird der Kollektor über den Arbeitswiderstand an  $U_{Sz}$  gelegt. Der Außenwiderstand besteht aus den Potentiometern P2, P3 und R3. Beim Betrachten des Ausgangskennlinienfeldes (s. Bild 20) erkennt man, daß die rechten Endpunkte der Kennlinien mit zunehmendem Basisstrom nach links einrücken. Mit S2 wird der ohmsche Außenwiderstand über C5 kurzgeschlossen. Das hat zur Folge, daß die rechten Endpunkte der Kennlinien in einer vertikalen Geraden, wie in den Datenblättern dargestellt,

bleiben. Die Parallelschaltung von R3, C6 schützt den Prüfling vor Schäden.

Die Spannung für die Y-Ablenkung wird am Emitterwiderstand  $R_E$  abgenommen. Der Y-Eingang des Oszilloskops ist in beiden Test-Fällen (NPN und PNP) positiv gegen Null. Eine Zunahme des Kollektorstroms ergibt daher immer eine nach oben laufende Y-Auslenkung.

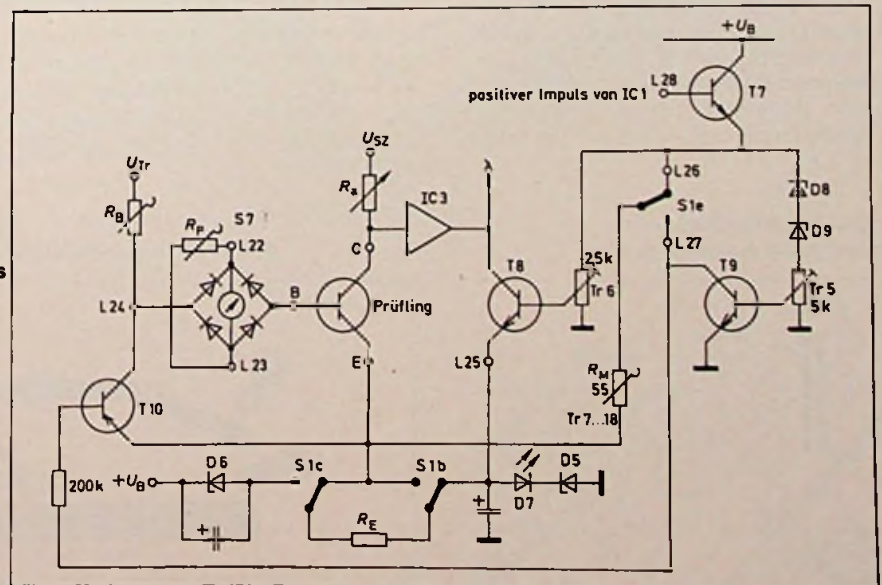
Um hingegen die Spannung  $U_{CE}$  lagerichtig darzustellen, muß sie bei PNP-Transistoren invertiert werden. In der gezeichneten »NPN«-Stellung wird  $U_{CE}$  an den nicht invertierenden Eingang von IC3 ( $\mu A 741$ ) geführt. Der Widerstand R4, er liegt vom Ausgang zum invertierenden Eingang, ergibt die Verstärkung +1.

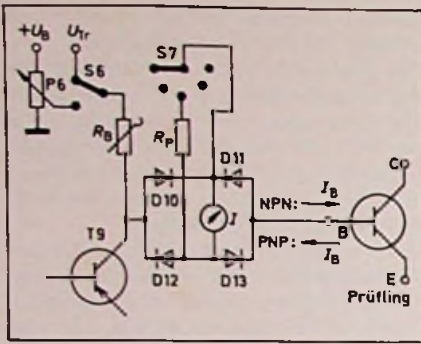
In der oberen Stellung des Schalters S1d (NPN) gelangt  $U_{CE}$  an den invertierenden Eingang; die Verstärkung ist jetzt -1. Der nichtinvertierende Eingang erhält eine positive Vorspannung von  $U_B/2$  über den Spannungsteiler R5, R6. Der Wert dieser Widerstände wurde mit 1 M $\Omega$  gewählt, damit keine Beeinflussung des Meßwerts  $U_{CE}$  in Stellung »NPN« auftritt.

### Der Markengeber für die Kollektor-Emitter-Spannung

Zur Erzeugung der  $U_{CE}$ -Marken wurde folgender »Kunstgriff« angewandt: Mit P4 kann die Markenspannung  $U_{CEM}$  gewählt werden (Bild 8). Sobald die Spannung  $U_{CE}$  von Null ansteigend gleich  $U_{CEM}$  wird, springt der Ausgang des IC4 ( $\mu A 741$ ) nach Masse. Der Kondensator C6 überträgt den negativen Impuls an den Emitter von Transistor T1 (Bild 6). Deshalb wird die zeitproportionale Aufladung von C4 kurz unterbrochen. Wie Bild 9 zeigt, entsteht auf der ansteigenden

Bild 10. Stromlaufplan des Strommarkengebers





**Bild 11. Stromlaufplan für die Anzeige des Basisstroms**

Flanke des Sägezahns ein kleines waagrechttes Teilstück. Es bewirkt, daß der Elektronenstrahl beim Durchlaufen jeder Kennlinie kurzzeitig auf diesem  $U_{CE}$ -Wert verharrt, was zu einem Punkt höherer Helligkeit führt. Für die zeitliche Dauer der Ladeverzögerung ist außer der Kapazität des Koppelkondensators der Emitterwiderstand von T1 maßgebend. Wenn man P4 mit je einer Skala für NPN- und PNP-Transistoren versieht, können die  $U_{CE}$ -Werte der Spannungsmarken direkt abgelesen werden. Beide Skalen sind gegenläufig.

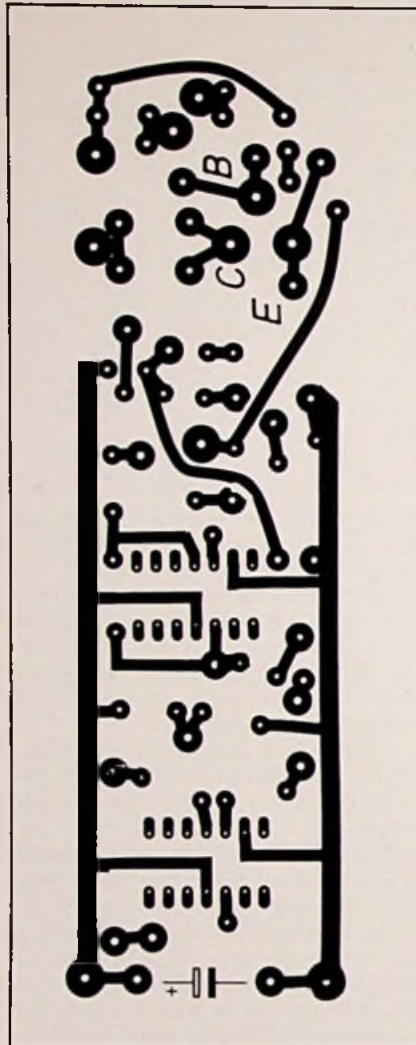
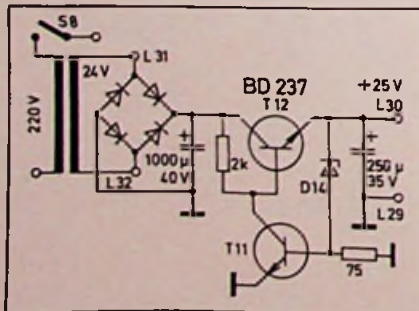
**Kollektorstrom-Markengeber**

Der Treppenspannungsgenerator liefert an Anschluß 10 des IC1 einen positiven Impuls, sobald der höchste Punkt der Treppe erreicht ist. Dieser Impuls wird an die Basis von T7 geführt (Bild 10).

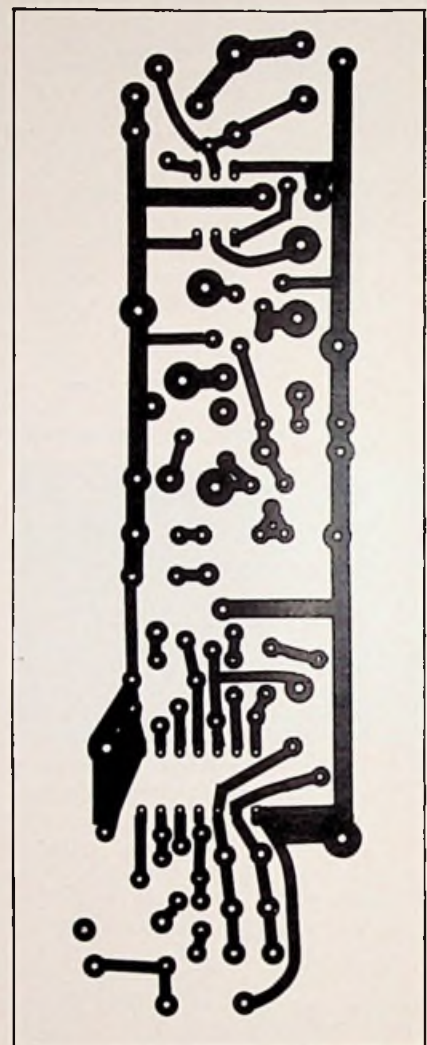
**Messung an NPN-Transistoren**

In der gezeichneten Stellung der Schalter S1b, S1c, S1d schickt T7 den Markenstrom  $I_{CM}$  durch  $R_M$  und  $R_E$ . Da zu diesem Zeitpunkt  $U_{Tr}$  Null ist, treibt der Prüfling keinen zusätzlichen Strom durch  $R_E$ . Auf dem Bildschirm entsteht eine waagrechtete Strommarke von etwa 1 cm Länge.

**Bild 12. Stromlaufplan des Stromversorgungsteils**



**Bild 13. Platinenzeichnung der Meßschaltung mit  $I_C$ - und  $U_{CE}$ -Markengeber**

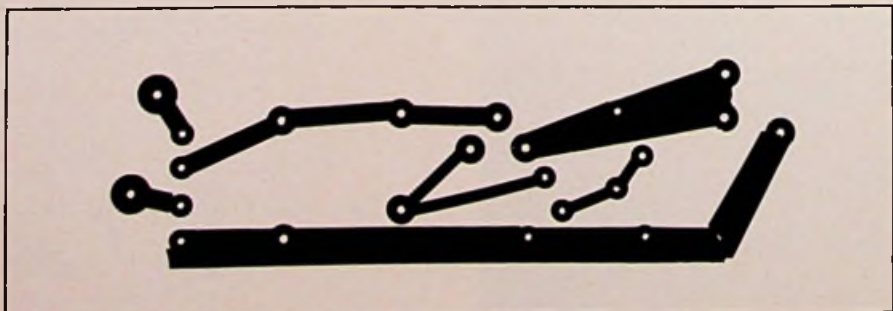


**Bild 15. Platinenzeichnung des Netzgeräts**

Die Höhe der Marke wird durch den jeweiligen Einzelwiderstand  $R_M$  bestimmt. Zur Vermeidung der strichförmigen Marke wird über T8 der Ausgang von IC3 kurzgeschlossen. Daher ist eine horizontale

Auslenkung zu diesem Zeitpunkt nicht möglich. Die Strommarke erscheint als hell hervortretender Punkt, eventuell mit einem schwachen Schweif nach unten zum Nullpunkt.

**Bild 14. Platinenzeichnung des  $U_{Tr}$ - und  $U_{s2}$ -Markengebers**





# Sortiments- bereinigung\*)

Eine für alle.



**KAPSCH-Die einzigen  
vollplastikverschweißten  
Batterien der Welt. Und  
mit Dichtheitsgarantie.**

\*) leicht gemacht . . .  
 2 x  $\frac{2}{3}$  Platzersparnis (Lager und  
 Verkaufsfläche) . . . einfachere Dispositionen . . .  
 handelsgerechte Verpackung . . .  
 keine Selbstentladung . . . höhere Leistung . . .  
 längere Lebensdauer . . . wichtig für die Erstbestückung:  
 Dichtheitsgarantie =  
 Wertsicherung Ihrer Geräte.

**Dichtheitsgarantie**  
 Falls ein Gerät, das, mit unbeschädigten  
 Kapsch Super Nova-Rundzellen bestückt, durch  
 Auslaufen der Batterieflüssigkeit  
 trotz sachgemäßer Verwendung von Gerät und  
 Batterien beschädigt wird, kommt die  
 Kapsch A.G. (Duisburg) für dessen Reparatur auf  
 oder ersetzt das Gerät, wenn es nicht  
 mehr reparierbar ist. Folgeschäden sind dabei  
 selbstverständlich ausgenommen.  
 Zur Inanspruchnahme der Garantieleistung  
 ist es notwendig, Gerät und Batterie(n)  
 an die Kapsch A.G. (Duisburg) einzusenden.

**KAPSCH A.G.**  
 4100 Duisburg-Buchholz, Lindenstraße 21  
 Telefon (02 03) 72 33 11

KAPSCH macht das Verkaufen leicht:  
 Blisterpackung, Wandhänger, Verkaufsständer, Pultständer. ✂

**COUPON** Ich bitte um weitere Informationen. Schicken Sie  
 mir doch Ihr Prospektmaterial zu.

Name: \_\_\_\_\_  
 Ort: \_\_\_\_\_  
 Straße: \_\_\_\_\_

Weniger Ärger -  
 mehr Batterie

**Messung von PNP-Transistoren**

Über die Z-Dioden D8 und D9 (BZX 83 C7V5 und 10 V) und den Trimmer Tr5 wird beim Eintreffen des positiven Impulses auch T9 leitend; der Transistor zieht von  $+U_B$  über  $R_E$  (S1 in der anderen Stellung) und  $R_M$  den Markenstrom  $I_{CM}$ , der wiederum durch  $R_M$  bestimmt wird. Zu diesem Zeitpunkt ist  $U_{T_r}$  Null, und es wird gerade das letzte Stück der Kennlinie mit dem höchsten Basisstrom geschrieben. Um den unter Umständen großen Stromanteil des Prüflings auszuschalten, wird seine Basis-Emitter-Spannung durch T10 beim Auftreten des Strommarken-Impulses am Kollektor von T7 kurzgeschlossen. Die Strommarke erscheint ebenfalls als heller Punkt im linken Teil des Kennlinienfelds. Für die Darstellung von PNP-

Transistoren ist charakteristisch, daß rechts im Kennlinienfeld ein kurzes Stück der obersten Kennlinie fehlt.

**Zusatzschaltung**

Damit der Basisstrom gemessen werden kann, liegt das Instrument über einem Brückengleichrichter im Basisstromkreis (Bild 11). Die Brücke ist erforderlich, weil die Ströme bei PNP-Transistoren aus der Basis heraus, bei NPN-Transistoren in die Basis hineinfließen. Der angezeigte Strom ist das arithmetische Mittel der Basisströme. Um die Anzeige nicht durch Sperrströme zu verfälschen, empfiehlt sich die Verwendung von Dioden mit geringem Sperrstrom, beispielsweise BAY 86. Über S6 läßt sich eine durch P6 veränderbare Spannung anstelle von  $U_{T_r}$  einstel-

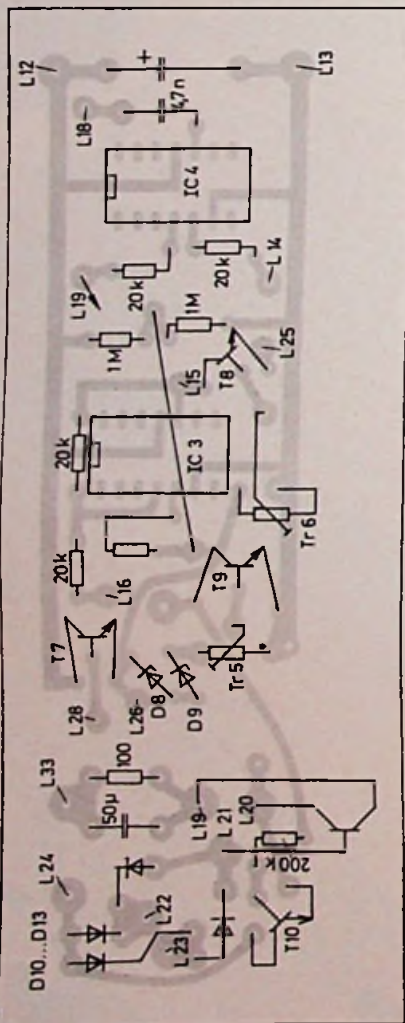
len. In diesem Fall wird lediglich eine Kennlinie dargestellt. Bildet man beispielsweise eine mittlere Kennlinie im Feld ab, so ist der angezeigte Basisstrom gleich dem Mittelwert im dynamischen Betrieb.

Der Bereich des Instruments (50  $\mu$ A;  $R_i$  1,5 k $\Omega$ ) kann durch Parallelschalten von Widerständen erweitert werden: Bereich 100  $\mu$ A, Shunt 1500  $\Omega$ ; 150  $\mu$ A, 750  $\Omega$ ; 250  $\mu$ A, 375  $\Omega$ ; 500  $\mu$ A, 165  $\Omega$ ; 1 mA, 79  $\Omega$ ; 2 mA, 38,5  $\Omega$ ; 5 mA, 15  $\Omega$ .

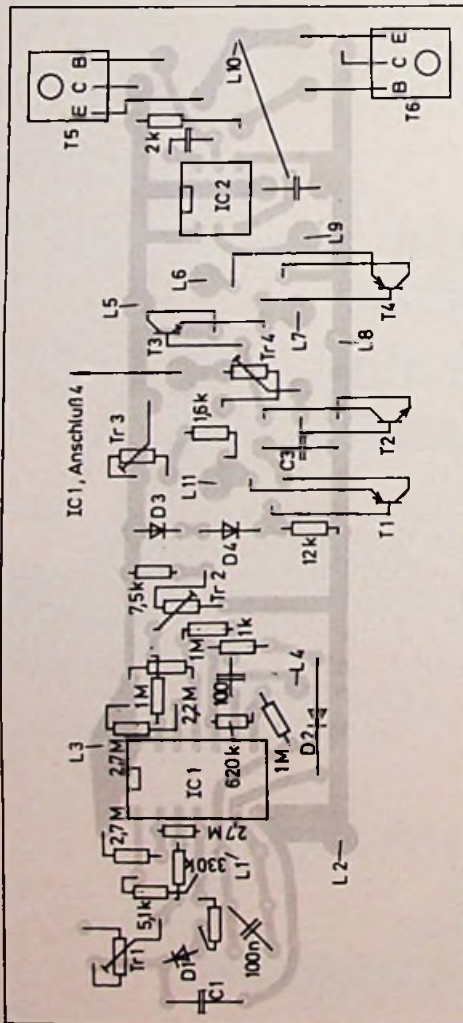
**Die Stromversorgung**

Die Stromversorgung weist keine Besonderheiten auf (Bild 12). Die Spannung wird bei einer Stromentnahme bis 100 mA

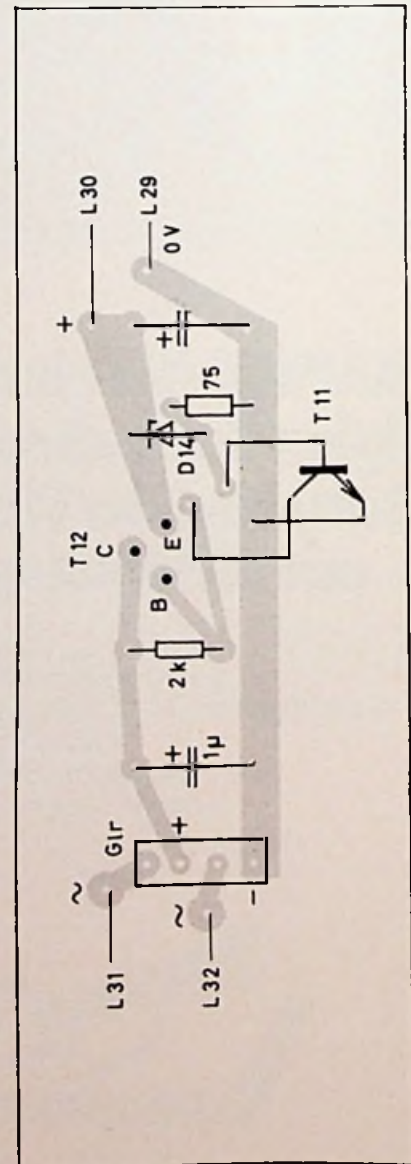
**Bild 16. Bestückungsplan für die Meßschaltungs-Platine**



**Bild 17. Bestückungsplan für die Markengeber-Platine**



**Bild 18. Bestückungsplan für die Netzgerät-Platine**



auf  $25\text{ V} \pm 0,2\text{ V}$  konstant gehalten. Um für gute Wärmeableitung zu sorgen, sollte der Längstransistor T12 auf ein Kühlblech montiert werden. Der Netztrafo der Größe M 55 liefert 12 VA. Die Sekundärspannung ist  $2 \times 12\text{ V}$  oder  $24\text{ V}$ . Im Leerlauf, das heißt ohne Prüfling, nimmt das Gerät einen Betriebsstrom zwischen  $60 \dots 70\text{ mA}$  auf.

### Der Aufbau des Geräts

Zum Aufbau der Schaltungsteile wurden drei Platinen verwendet: Meßschaltung mit  $I_C$ - und  $U_{CE}$ -Markengeber (Bild 13);  $U_{T_r}$ - und  $U_{S_r}$ -Generator (Bild 14); Netzgerät (Bild 15). Diese Aufteilung gewährleistet optimale Erweiterungsmöglichkeiten.

Wegen der großen Zahl von Bedienelementen an der Frontplatte sind viele Verbindungen und Lötstützpunkte erforderlich. Hinzu kommen die notwendigen Verbindungen zwischen den Platinen. Um den Ein- und Ausbau der einzelnen Platinen nicht zu erschweren, wurden als Lötstützpunkte Lötnägel in die Platine eingesetzt, während die Drahtverbindungen auf Steckkontakten enden. Die Lötstützpunkte sind in den Schaltungen (Bilder 4, 6, 8, 10 und 12) und Platinenbestückungsseiten (Bilder 16, 17, 18) fortlaufend mit L1 ... L32 bezeichnet.

(2. Teil folgt)

## Kurse und Lehrgänge für Techniker

17. 5.–18. 5. 1976

### Relais für elektronische Geräte

Ort: München – Bauzentrum  
 Veranstalter: Internationales Elektronik-Zentrum (IEZ)

Wiederholung des revidierten Lehrgangs vom April 1974. Behandelt das Bauteil in: Arbeitsweise, Bauformen, Zuverlässigkeitsangaben, Dimensionierung, Prüfung, Normen, Neuentwicklung, Sonderformen.

21. 6.–29. 6. 1976

### Meß- und Regeltechnik (2. Teil)

Ort: Koblenz  
 Veranstalter: Lehrinstitut für angewandte Elektronik der Handwerkskammer  
 Fortsetzung des Lehrgangs vom 15. 3.–19. 3. 1976 für Meß- und Regeltechniker, Elektronikpaß-Besitzer, Techniker und Ingenieure der Elektrotechnik.

21. 9.–22. 9. 1976

### Optoelektronik für meß- und steuerungstechnische Aufgaben

Ort: München – Bauzentrum  
 Veranstalter: Internationales Elektronik-Zentrum (IEZ)  
 Sitzungsleiter: Dr. D. H. Höhn, H. G. Kobner, Dr. S. Maslowski  
 Internationale Tagung mit den Vortragssprachen Deutsch und Englisch.

24. 11.–27. 11. 1976

### Mikrowellentechnik: Halbleiteranordnung und Antennen

Ort: München – Messegelände  
 Veranstalter: Internationales Elektronik-Zentrum (IEZ)  
 TAGUNGSLEITER: P. J. B. Clarricoats, H. Groll, H. Lueg, E. J. Maanders, I. Wolff  
 Internationale Tagung mit den Verkehrssprachen Englisch und Deutsch.

24. 11.–27. 11. 1976

### Sicherung von Qualität und technischer Zuverlässigkeit in der Elektronik

Ort: München – Messegelände  
 Veranstalter: Internationales Elektronik-Zentrum (IEZ)  
 Neufassung des Jahreskurses »Zuverlässigkeit« in Zusammenarbeit mit der DGQ. Behandelt Theorie der Zuverlässigkeit und der Fehlerdiagnose in der Elektronik.


25. 11.–26. 11. 1976

### Programmierbare Halbleiter-Großschaltkreise (LSIC)

Ort: München – Messegelände  
 Veranstalter: Internationales Elektronik-Zentrum (IEZ)  
 Neufassung des Lehrgangs über »Datenspeicher« unter Einschluß der Mikroprozessoren. Es werden Speicher in bipolarer und MOS-Technik behandelt.

# VOGT

## BAUTEILE



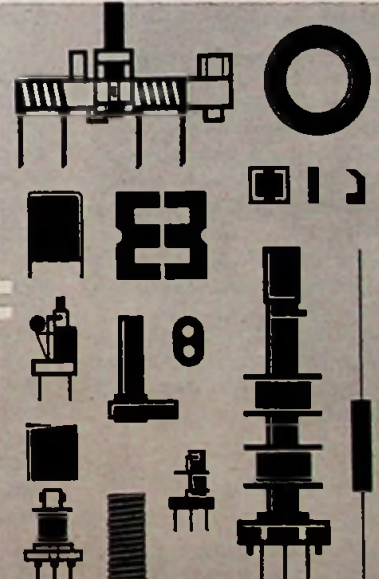
Ferritkerne  
Pulverkerne

Spulenkörper  
Abschirmbecher

Spulen  
Bandfilter  
Übertrager

HF-Drosseln  
Entstör- und  
Speicherdrosseln

UKW-Variometer



### VOGT & CO KG

FABRIK FÜR ELEKTRONIK-BAUTEILE  
 D-8391 ERLAU ÜBER PASSAU (BRD)  
 Telefon: 08591/333\* Tx.: 57869

Hannover-Messe 1976, Halle 12, Stand 1463, Telefon 89-38 51

Groß-Gemeinschafts-Antennenanlage

## Die Vor- und Nachteile gegenüber der Einzelantenne

Eine Gegenüberstellung von Pro und Kontra zum Thema Groß-Gemeinschafts-Antennenanlagen stellt der nachfolgende Beitrag von Heinz Steincke dar. Ausgehend vom Beispiel der GGA im Schwäbisch Haller Neubaugebiet Teurershof skizziert der Autor die Probleme und grundsätzlichen Fragen zu Konzeption, Montage und Kosten. Auch kritische Punkte der Stadt- und Wohnungsplanung werden angeschnitten.

In Schwäbisch Hall wurde im Baugebiet Teurershof für 2000 Wohnungen eine Groß-Gemeinschafts-Antennenanlage (GGA) gebaut; also eine einzige, in bester Empfangslage installierte Antennen-Gruppe, die alle Fernseh- und Rundfunkfrequenzen für eine Vielzahl von Empfängern aufnimmt. Die Programme werden in der GGA verstärkt und über Koaxialkabel, die in der Erde verlegt sind, in jedes Haus bzw. an jedes Gerät gebracht.

### Gemeinschaftsanlage oder individuelle Antennenanlage?

Als Vorteile der individuellen Empfangsanlage lassen sich folgende nennen: Sind Einzelantennen im Bebauungsgebiet zulässig, so gibt es keinen Anschlußzwang für den Bauherrn. Er ist frei in seiner Entscheidung. Bei großen Gebäuden sind die Kosten für eine Einzelantenne geringer als der Kostenanteil für die GGA. Es werden keine laufenden, monatlichen Wartungskosten erhoben, sondern es entstehen die nur von Zeit zu Zeit anfallenden Reparaturkosten.

Auch Sonderwünsche können berücksichtigt werden (Funkamateure, FM-Hi-Fi-Enthusiasten . . .).

Als Nachteile der Einzelantenne können folgende angeführt werden:

Einfamilienhäuser können im Funkschatten von Hochhäusern stehen und daher schlechten Empfang haben.

Selbst bei günstiger Lage ist oftmals nur mit höherem Aufwand die Empfangsqualität der GGA zu erreichen.

Die Einzelantenne ist für weitere Programme oft nicht ausgelegt. Für den zu erwartenden Empfang – vielleicht Ende der achtziger Jahre – im Gigahertz-Bereich werden nach heutigen Schätzungen für die Zurüstung etwa 3000 DM je Einzelantenne nötig.

Ein Anschluß an das zu erwartende Kabelfernsehen, z. B. zur Spielplatzüberwachung, ist nachträglich nur mit sehr hohen Kosten möglich.

Antennenwälder werden vermieden.

Die Kosten für Erneuerung bzw. Reparatur der Anlage durch witterungsbedingten Verschleiß fallen auf einmal an.

Das Reparaturrisiko des Hauseigentümers für die Antennenanlage kann bedeutend sein.

Die Beschädigung der Dachhaut bei Antennen-Montage kann zu Mehrkosten für Dachreparaturen führen.

### Die Vorteile einer Gemeinschafts-Antennenanlage

Ein wesentlicher Vorteil der GGA ist es, daß sie bei hoher technischer Qualität preisgünstig ist. Die Kosten je Anschluß sind geringer als der Aufwand für eine vergleichbare Einzelantenne. Darüberhinaus ist sie aufgrund ihrer Konstruktion zukunftssicher. Denn sie ist meist für weit mehr Programme ausgelegt, als wir ge-

genwärtig haben, und sie läßt sich auch später auf jede Teilnehmerzahl erweitern. Unbestreitbarer Vorteil für eine zeitgemäße Stadtplanung ist, daß die häßlichen und oftmals gefährlichen Antennenwälder vermieden werden. Hinzu kommt, daß in Neubaugebieten die Kabelverlegung noch weitgehend unproblematisch ist.

### Rechtliche Probleme

Es wird bei diesen Anlagen der Begriff »privat-öffentliche GGA« verwendet, der aus dem postalischen Bereich kommt. Er besagt, daß die öffentliche Übermittlung drahtgebundener Signale von Grundstück zu Grundstück unter Beachtung postalischer Bestimmungen von Privat vorgenommen werden kann. Die Anmeldepflicht bei der Bundespost für GGA ist erforderlich. Die Einrichtung zur ständigen »Versorgung mit Fernsehbildern« fällt aber auf jeden Fall in den Bereich der Dienstleistung.

Voraussetzung zur Montage ist, daß im Bebauungsplan durch bauordnungsrechtliche Festsetzungen die GGA abgesichert wird. Festzulegen ist der technische Rahmen mit dem Antennen-Standort, der Lage der Verstärkergruppen, dem Sitz der Unterflur-Verteiler und Abzweiggehäuse sowie die Koordination der Leitungsführung mit den übrigen Versorgungsleitungen.

Anzustreben ist die Eintragung einer Grunddienstbarkeit, wonach der Träger der Anlage berechtigt ist, auf dem jeweiligen Grundstück die zu einer GGA gehörenden Einrichtungen und Leitungen aufzustellen und sämtliche erforderlichen Arbeiten, insbesondere zur Pflege, zur Beseitigung von Störungen oder Schäden sowie zur Erneuerung oder Änderung – durchführen zu lassen.

Der Grundstückseigentümer hat zu dulden, daß das Grundstück von den Beauftragten des Trägers zur Wartung während der üblichen Geschäftsstunden und Testsendezeiten betreten wird. Er hat alle Änderungen an den Einrichtungen und Leitungen zu unterlassen, durch die der Betrieb der GGA beeinträchtigt, die Einrichtungen und Leitungen beschädigt oder ihre Zugänglichkeit erschwert wird.

Der Grundstückseigentümer darf auf diesem Grundstück keine Rundfunk- oder Fernseh-Empfangsantenne errichten. Der Träger der Anlage ist berechtigt, die Ausübung seiner Rechte Dritten, insbesondere der von ihm beauftragten Installationsfirma, zu überlassen.

### Bestimmungen und Richtlinien

Richtlinien für Planung, Aufbau, Übergabe, Wartung und Betrieb von Gemeinschafts-Antennenanlagen (RGA).

Technische Vorschriften für Rundfunk-Empfangsanlagen, Amtsblatt des Bun-

Das Testbild Bayern III aus München



desministers für Post- und Fernmeldewesen.

VDE 0100, Bestimmungen für das Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannung bis 1000 V.

VDE 0210, Vorschriften für den Starkstrom-Freileitungsbau.

VDE 0855, Bestimmungen für Antennenanlagen.

VDE 0872, Teil 1, Funkentstörung von Ton-, Fernseh-, Rundfunk- und Empfangsanlagen.

Allgemeine Blitzschutzbestimmungen (ABB).

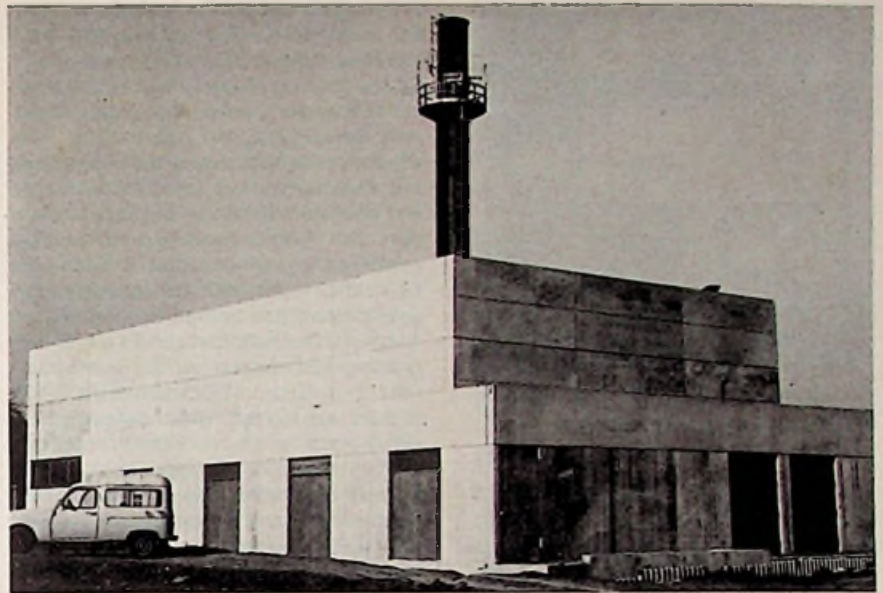
## Zweckmäßige Betriebsformen

Auch die Betriebsform der GGA muß möglichst vor der ersten Objektbesprechung festgelegt werden. Es bieten sich mehrere Möglichkeiten an: Kaufanlage; Mietanlage und beschränkte Mietanlage, bei der die Einrichtungskosten durch eine Pauschale abgegolten werden und nur der Betrieb auf Mietbasis durchgeführt wird.

Für eine GGA könnte der Träger der Anlage das Grundnetz bereitstellen und der Hausbesitzer stellt nur das Leerrohr im Gebäude zur Verfügung. Die monatlichen Gebühren für die Benutzung der Anlage könnten, wenn Träger der Anlage ein Stadtwerke-Unternehmen ist, gemeinsam mit den übrigen Energiegebühren berechnet werden. Da oft die Stadtwerke das gesamte Baugebiet mit Gas, Wasser, Fernwärme und Strom versorgen, empfiehlt sich, daß sie auch die GGA errichten und betreiben.

Der reibungslose Anlagebetrieb erfordert eine klare Vertragsgestaltung. Insbesondere müssen zwischen dem Betreiber der Anlage und dem Anschlußnehmer die Rechte und Pflichten abgegrenzt werden. Als zweckmäßig hat sich herausgestellt, sogenannte Betriebs- und Nutzungsordnungen als feste Vereinbarungen abzuschließen.

Testbild Bayern III vom Sender Hesselberg auf Kanal 47 (Wappen der Stadt Dinkelsbühl)



Das Fernheizwerk in Teurersdorf; an diesem Kamin wurden die Empfangsantennen montiert

## Wirtschaftliche Probleme

Groß-Gemeinschafts-Antennenanlagen sind um so preisgünstiger und können auch um so wirtschaftlicher betrieben werden, je dichter das Teilnehmernetz mit Anschlüssen belegt wird. Für eine Wohnungseinheit (WE) in einem größeren Wohnblock kann überschlägig mit 80... 100 DM gerechnet werden. Bei Einzelgebäuden mit einer oder mit zwei WE werden 650... 850 DM angesetzt, wobei immer nur ein Anschluß vorgesehen ist.

Das bedeutet für ein Gebiet mit etwa 2000 Wohnungseinheiten: 1780 WE zu 100 DM ergeben rund 180 000 DM und 209 WE zu 800 DM sind rund 172 000 DM; die Kosten der Gesamtanlage betragen also 350 000 DM.

Die Betriebskosten bewegen sich bei voller Übernahme des Anlagerisikos, also ohne Einrichtungskosten, bei 2,50 DM bis 3,50 DM je WE im Monat.

Bei der Ermittlung der Kosten für eine Einzel-Antennenanlage im Vergleich zur GGA spielt der jeweilige Gebäudetyp eine Rolle. Es kann eine Empfangsantenne zugrunde gelegt werden, die über Dach montiert ist und in der Empfangsqualität der GGA entspricht. Bei größeren Gebäuden sind noch Verstärker nötig, die aber bei einer GGA auch angeschafft werden müssen.

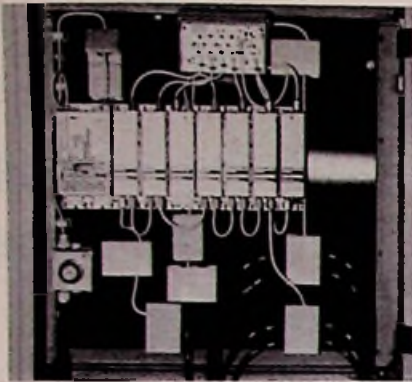
Aufstellung der Einzelkosten einer Empfangsantenne, über Dach montiert, geerdet und ausgerichtet nach den Vorschriften von VDE und ABB:

1 Standrohr, 5 m	98 DM
1 Langwellantenne	110 DM
1 MKU-Antenne	22 DM
1 FS-Antenne K 9	125 DM
1 FS-Antenne K 28, 42	120 DM
2 Antennenträger	30 DM
1 FS-Antenne K 47	120 DM
7 m Koaxialkabel	15 DM
Kleinteile	10 DM
Standrohrbefestigung	10 DM
Material für Erdung	30 DM
Arbeitszeit 6 Stunden à 25,- DM	150 DM
Gesamtkosten	840 DM

Der Betrag von 840 DM kann sich noch erhöhen, wenn ein größerer Aufwand für die Blitzschutzanlage nötig wird oder die Verankerung des Antennenmastes problematisch ist (Dachneigung, Dachbeschichtung).

## Die Kostenverteilung

Die Kosten einer Groß-Gemeinschafts-Antennenanlage (GGA), also der Anlage mit Kabelnetz, betragen 180 000 DM, und für die Grabarbeiten und die Kabelverlegung kommen noch zusätzlich 170 000 DM hinzu. Genauere Daten werden bereits nach Angebotsabgabe verfügbar sein. Bei der Berechnung der Kostenumlage kann man von einem Gesamtpreis von 350 000 DM ausgehen. Bei der Berechnung eines Antennen-Hausanschlusses bei der GGA kann der volle Betrag umgelegt werden. Es gibt verschiedene Vorschläge oder Möglichkeiten dafür:



Ein Strecken-Verstärker im Neubaugebiet

Lineare Umlage mit Grundgebühr und Zuschlag pro WE

logarithmische Umlage

Umlage nach Staffeln

In jedem dieser Fälle hätte der Hausbesitzer einen einmaligen Anschlußbeitrag zu entrichten. Dafür wird ihm an einem Übergabepunkt im Kellergeschoß die Antennenenergie gemäß den Vorschriften zur Verfügung gestellt.

Der Umfang der GGA sollte gleich so geplant werden, daß auch künftige Anforderungen erfüllt werden können. Die Anlage sollte in vorliegendem Falle mindestens vier Fernsehprogramme (FS) haben und den Rundfunkbereich (RF) versorgen. Die GGA soll auf zwölf FS-Programme ausbaufähig sein. Neun UKW-Programme werden in Stereoqualität angeboten. Die Anlage ist in 75-Ohm-Technik auszuführen. Man könnte auch überlegen, ob gleich Kabelfernsehen miteingerichtet wird, wie es zuerst von Radio Bremen in einem Modellversuch durchgeführt und als bürgernahes Stadtteil-Fernsehen vorgestellt wurde.

Für die Wartung der Anlage müßten 2,50 DM pro WE und Monat (1 WE 3... 2 Anschlußdosen) und für jede weitere Anschlußdose 0,5 DM in Rechnung gestellt werden. In dieser Gebühr, die der Wohnungsinhaber zu entrichten hat, sind Wartung, Versicherung, Stromverbrauch und Reparaturen enthalten.

Die Wartungsgebühren sind jeweils Mitte des Jahres für das ganze Jahr zu zahlen. Bei einer Änderung der Tarifföhne oder einer Änderung der Material-Listenpreise um mehr als 10% gegenüber den Preisen zum Vertragsabschluß oder der letzten Fassung des Vertrages kann die Wartungsgebühr geändert werden.

### Technische Probleme

Nach Feldstärkemessungen durch die Bundespost kann die GGA für mehrere

Programme ausgelegt werden, z. B. für FS 1 – Kanal 48, FS 2 – Kanal 28, FS 3 – Kanal 42, FS 3 – Kanal 47, UKW (Stereo) – Süddeutscher, Bayerischer und Hessischer Rundfunk sowie das übrige Rundfunk-Band (LMK).

Die Antennen können am Schornstein eines Fernheizwerkes, im Kirchturm oder am höchsten Gebäude angebracht werden. Bei Fernheizwerken muß auf aggressive Abgase geachtet werden. Die Kopfstation kann im Fernheizwerk untergebracht werden und ist so jederzeit zugänglich. Das Kabelnetz ist für zwölf Programme auszulegen, wobei das Primärnetz (Kopfstation-Rückumsetzer) VHF-tüchtig sein muß, das Sekundärnetz (Rückumsetzer-Hausanschluß) dagegen UHF-tüchtig. Die nötigen Gehäuse für Verstärker und die Kabelverteiler des EVU werden meistens zusammen aufgestellt. Die HF-Kabel werden zusammen mit den Nieder- und Mittelspannungskabeln in der gleichen Trasse verlegt. Jedes Haus erhält eine Übergabedose für die Antennenenergie. Die Antenneninstallation im Gebäude ist mit dem Material des Herstellers des Grundnetzes auszuführen. Sie ist durch den Bauträger zu vergeben. Die Hausinstallation sollte vom künftigen Träger abgenommen werden, der die Wartung der Anlage übernehmen wird. Das Kabelnetz sollte so geplant werden, daß das Bebauungsgebiet später in nördlicher Richtung erweitert werden kann. Sonderdienste wie Spielplatzüberwachung können jederzeit in das Grundnetz eingespeist werden. Selbst Fernsehempfang im Gigahertz-Bereich wird bei entsprechender Zurüstung möglich sein.

### Anschluß- und Benutzungszwang

Bei dem Anschluß- und Benutzungszwang an Antennenanlagen ist zur rechtlichen Beurteilung (lt. Vorbericht des Städtetages Baden-Württemberg vom 31. 1. 74 – d 74/1974/F/S) folgendes zu sagen:

»Nach § 111, Abs. 1, Nr. 3 LBO i. d. F. der Bekanntmachung vom 20. 6. 1972 kann die Gemeinde durch Satzung örtliche Bauvorschriften über die Unzulässigkeit von mehr als einer Antenne auf Gebäuden sowie die Unzulässigkeit von Außenantennen, soweit der Anschluß an eine Gemeinschafts-Antenne möglich ist, erlassen.

Die Gemeinde kann aufgrund einer Satzung nach § 10 GO die Errichtung und Betreibung einer Gemeinschafts-Antennenanlage übernehmen. In diesen Fällen bietet sie lediglich den Anschluß an eine Gemeinschafts-Antennenanlage an, regelt die Anschlußbedingungen, Anschlußkostenbeiträge, Benutzunggebühren u. ä.

Aufgrund des § 11 GO kann die Gemeinde bei Vorliegen eines öffentlichen Bedürfnisses durch Satzung für Grundstücke ihres Gebiets den Anschluß an bestimmte der Volksgesundheit dienende Einrichtungen und die Benutzung dieser Einrichtungen vorschreiben. Voraussetzung für die satzungsmäßige Festlegung des Anschluß- und Benutzungszwanges durch die Gemeinde ist, daß ein öffentliches Bedürfnis für den Anschluß aller Grundstücke ihres Gemarkungsbezirkes besteht.

Die Voraussetzungen für einen Anschluß- und Benutzungszwang für Gemeinschafts-Antennenanlagen dürfte nicht vorliegen, da lediglich gestalterische Gesichtspunkte zur Rechtfertigung des Zwanges nicht ausreichen. Es bleibt den Eigentümern der Grundstücke freigestellt, ob sie sich einer Gemeinschaftsanlage anschließen wollen oder ob der Anschluß an eine Innenantenne (bei Vorliegen einer Satzung nach § 111 LBO) im eigenen Gebäude bevorzugt wird.

Privatrechtliche Regelungen über einen Anschlußzwang sind dann möglich, wenn alle infrage stehenden Grundstücke in der Hand der Gemeinde sind und anläßlich einer Veräußerung der Grundstücke mit den Erwerbern entsprechende Vereinbarungen getroffen werden. Darüber hinaus könnte nur eine freiwillige, auf der Einsicht der betroffenen Grundstückseigentümer beruhende, zivilrechtliche Vereinbarung den gewünschten Erfolg bringen.«

### Allgemeine Fragen

Bei der Frage, nach welchen Vorschriften die GGA zu errichten ist, ergab sich, daß zunächst die Bestimmungen der Bundespost zu beachten sind. Die Bundespost gibt folgende Hinweise:

»Im UKW-Tonrundfunk-Bereich sind die Sender des Süddeutschen Rundfunks (1., 2. und 3. Programm), des Bayerischen Rundfunks (1., 2. Programm) und des Hessischen Rundfunks mit ausreichender bis guter Feldstärke zu empfangen (Mindestfeldstärke: 48 dB (µV/m). Die Sender des Südwestfunks erreichen bis 9 m Meßhöhe die Mindestfeldstärke nicht; möglicherweise sind jedoch in der vorgesehenen Antennenhöhe auch diese Sender gut zu empfangen.

Soll die Groß-Gemeinschafts-Antennenanlage stereotüchtig ausgebaut werden, was empfehlenswert wäre, ist zur Pegelangleichung der verschiedenen stark einfallenden Sender (zwischen 48 und 83 dB (µV/m) Feldstärke) ein größerer Aufwand erforderlich. Der Mehraufwand sollte deshalb gleich von vornherein in den Gesamtkosten enthalten sein. Wir empfehlen Ihnen, an die mit der Abgabe

eines Angebotes aufgeforderter Firmen folgende Bedingungen zu stellen:

Die Groß-Gemeinschafts-Antennenanlage muß den Bestimmungen nach VDE 0855, Teil 1 und 2, entsprechen.

Die technischen Vorschriften der Deutschen Bundespost müssen zu jeder Zeit eingehalten werden.

Die Anlage sollte in bezug auf Gebiet und Programmzahl erweiterungsfähig sein.

Die Anlage soll stereotüchtig ausgebaut sein.

Die Anlage sollte regelmäßig gewartet werden (Wartungsvertrag).

Eine endgültige Senderauswahl läßt sich erst treffen, wenn der Befestigungspunkt der Antenne feststeht bzw. die Empfangsantennen montiert werden können. Erfahrungsgemäß sind an diesem Punkt ganz andere Empfangsverhältnisse vorhanden. Wir bitten Sie deshalb, unsere Angaben nur als Empfehlung aufzufassen, da unser Meßpunkt mit dem späteren Antennenstandort nicht übereinstimmt. Die Antennenfachfirmen sind jedoch in der Lage, mit eigenen Meßgeräten die besten Sender zum Empfang der TV-Programme auszuwählen. «

Es ergab sich außerdem auch die Frage, wieweit das zu bauende Kabelnetz UHF-tüchtig ausgelegt sein sollte. Hier zeigte sich, daß man das Streckennetz in VHF und das Teilnehmernetz in UHF ausführen kann. Es gibt aber auch die Möglichkeit des Luftkabels oder die Ausführung nur in VHF oder UHF.

Eine grundlegende Frage ist auch, ob man das Erdkabelnetz verrohren soll. Aus Kostengründen sieht man von einer Verrohrung häufig ab. Man kann die Kabel grundsätzlich auch in PVC-Rohre verlegen. Bei Erdkabel nimmt man meistens wohl 75- $\Omega$ -Kabel; aber man trifft auch 60- $\Omega$ -Kabel an. Für die Hausanschlüsse können Kabelmuffen oder auch Kabelbrunnen verwendet werden. Es wird aber auch ohne Kabelmuffen gearbeitet.

Eine weitere, sicher wichtige Frage ist, ob bei Parallelverlegung von HF-Kabel und 1-kV- sowie 20-kV-Kabeln Störungen zu erwarten sind. Hier hat man wohl aus Sicherheitsgründen einen Abstand von etwa 30 cm einzuhalten. Grundsätzlich bestehen aber keine Bedenken gegen eine Parallelverlegung mit 20-kV-Kabeln. Was tut man bei Störungen? – Auch an diesen Fall muß man denken, wenn so viele Empfänger an einer Antenne hängen. Hier gibt es zunächst die Möglichkeit der ersten Havarie-Schaltung. Aber auch die Umschaltung auf eine Ersatzantenne ist denkbar sowie die Handumschaltung der Kopfstation.

Einige Gemeinschafts-Antennen werden von Firmen betrieben, mit oder ohne Gestattungsvertrag. Aber oft werden sie von den Stadtwerken betrieben und als eine Versorgungsaufgabe betrachtet. Auch dabei spielt eine besondere Rolle die Wartung der Anlage. Man kann eine Wartung durch das Versorgungsunternehmen durchführen lassen; es ist aber auch ein Wartungsvertrag mit einer Fachfirma möglich. Die Kosten betragen je Anschlußnehmer zwischen 1,50... 2 DM bzw. rund 4 DM, wenn zwei Anschlüsse je Wohnung installiert sind. ■

### Technische Druckschriften und Kataloge

**AMP.** Im Handbuch III des Herstellers ist sein umfangreiches Programm an Vielfachsteckverbindungen für alle Bereiche der Elektronik und Elektrotechnik aufgeführt. Bezugsadresse: AMP GmbH, Amperestraße 7–11, 6070 Langen.

**Infratron.** Steckverbindungen für viele Anwendungsbereiche enthält der Katalog von Sealtron Inc., einem nordamerikanischen Hersteller. Die Druckschrift DG 3 des französischen Produzenten Ouest Electronic Connecteurs beschreibt das umfangreiche Programm an Steckverbindungen, Kartenhaltern, Experimentierplatten und IC-Sockeln. Die Broschüre von Eltec enthält die Beschreibung hochohmiger Hybrid-Schaltungen. Bezugsquelle für alle Druckschriften: Sandmoorweg 22, 2 Hamburg 56 oder Schellingstraße 127, 8000 München 40.

**Mentor.** Griffe und Gehäusezubehör beschreibt die Druckschrift 75 G. Adresse: Ing. Dr. Paul Mozar, Otto-Hahn-Straße 1, 4006 Erkrath-Unterbach.

**Christian Schwaiger KG.** Antennen, Verstärker und Zubehör (Rotore, Konverter und Netzteile) enthält der Katalog 1976 des Anbieters mit Sitz in 8506 Langenzenn.

**Valvo.** Die praktische Anwendung von Hochfrequenz-Generatoren für Industrie-Anwendung wird im gleichnamigen Band behandelt. Entstanden ist die Valvo-Broschüre aus der langjährigen Arbeit der Applikations-Ingenieure, die die Faktoren erläutern, die für das optimale Zusammenwirken von Sendetriode, Generatorkaufbau und dem Material, das erwärmt wird, maßgebend sind. Im Anhang sind die wichtigsten Stoffdaten für dielektrische und induktive Erwärmung zusammengestellt. Zum Preis von 16 DM kann das Buch vom Verlag Boysen & Maasch, 2 Hamburg 36, bezogen werden.

**Westinghouse.** Kameraröhren für die verschiedensten Anwendungsbereiche beschreibt die Broschüre B-440. Sie kann in Europa bezogen werden bei: Westinghouse Electronic Tube Division, Rusterstraße 13, 6000 Frankfurt.



#### Isolierschlauchfabrik

gewebehaltige, gewebelose, Glas-seldensilicon- und Silicon-Kautschuk-

#### Isolierschläuche

für die Elektro-,

Radio- und Motorenindustrie

Werk: 1 Berlin 21, Huttenstr. 41-44  
Tel: 030 / 391 7004 — FS: 0181 885

Zweigwerk: 8192 Geretsried 1  
Rotkehlchenweg 2

Tel: 081 71 / 600 41 — FS: 0526 330

Anzeigenschluß für  
FUNK-TECHNIK, Folge 11/76  
ist am 10. Mai 1976



500 Stück im  
Schaukarton  
DM: 49,50

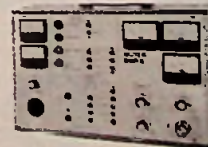
Fordern Sie  
unsere  
Prospekt mit  
vielen preiswerten  
Zugebe-Artikeln

**RANCKA-WERBUNG**

2 HAMBURG 54  
Postfach 541043 · Telefon 040-56029 01

Kabel für S/W-mini  
+ 110°, Color-Dickhals,  
-Dünnhals und -IN-LINE  
sind im Preis enthalten.  
Lieferung direkt durch  
den Hersteller oder den  
Fachgroßhandel.

**BMR 6**  
Bildröhren-Meßplatz und Regenerier-  
automat mit Regenerier-  
programm und Schlußautomatik;  
Bildschirmkontrolle mit dem  
Diffusionsbild (Pat. angem.) ohne  
Ablenkheit; Maße: 47×29×23 cm;  
Gew.: 15 kg; Preis: 1698,— DM  
+ MWSL.



**MÜTER BMR**  
hergestellt mit der längsten erfahrung in der regeneriertechnik

**BMR 7**  
Bildröhren-Meß-Regenerator;  
regeneriert mit Erfolg und beseitigt  
Schlüsse; Emissionmessen — Kenn-  
linienaufnahme — Schlußmessen;  
Maße: 23×14×18 cm; Gew.: 4,5 kg;  
Preis: 490,— DM + MWSL.



Ulrich Müter, Spezialhersteller f. Bildröhren-Meß-Regeneratoren  
Berliner Platz 11 · 4353 Oer-Erkenschwick · Telefon (0 23 68) 66 60

**Kurzberichte  
über neue  
Meßgeräte**

**Zweikanal-Oszilloskop**

Das 15-MHz-Zweikanal-Oszilloskop Modell 1222 A von Hewlett-Packard hat eine eingebaute Verzögerungsleitung zur Darstellung der Vorderflanke von Signalen. Es können Kanal A und B oder A-B dargestellt werden. Der Anschluß beider Kanäle an das gleiche Signal ergibt eine kalibrierte X-Y-Darstellung. Merkmale sind: vertikaler Fehler 3%; ein kalibriertes Innenraster auf dem 8x10 cm großen Bildschirm verhindert Parallaxenfehler; DC-Kopplung; getriggerte Darstellung und Strahlsuchertaste. Das Gerät eignet sich für Messungen an logischen Schaltungen sowie für Anwendung in der Audio- und Video-Technik, ist aber auch für die Darstellung niedriger Pegel, beispielsweise bei ZF-Messungen, verwendbar. Die interne Synchronisierung sorgt für eine stabile, automatische Triggerrückführung auf Bild- oder Zeilenfrequenz bei Fernsehreparaturen. ehf

**System- und  
Labormultimeter**

Das Modell 3400 von Data Precision wurde speziell für die Anwendung als echtes System-Multimeter sowie als Labor-Multimeter entwickelt. Das Gerät ist voll programmierbar. Alle Meßbereiche und Funktionen sind unabhängig voneinander ansteuerbar, sämtliche Bereiche können automatisch, manuell oder extern gewählt werden. Neben der 11 mm hohen 4 1/2-stelligen LED-Anzeige sind in einem kleinen Feld er gewählte Meßbereich (automatische Bereichswahl) und die Funktion ablesbar. Die Meßgeschwindigkeit kann extern in Grenzen von 0 bis 12 Messungen pro Sekunde eingestellt werden, bei interner Triggerrückführung



Das 4 1/2-stellige Multimeter hat Labor-Qualität

beträgt die Meßrate 3/s. Das Gerät hat einen 100% Überbereich, eine Grundgenauigkeit von 0,007% und mißt Gleichspannungen von 10 µV bis 750 V, Widerstände von 10 mΩ bis 20 mΩ sowie Spannungsverhältnisse. bew

**Effektivwert-Voltmeter**

Beim Modell 1030A von Datron wurde besonderer Wert auf die Lösung einiger oft kaum oder überhaupt nicht beachteter Probleme gelegt, die bei der Messung von Wechselspannungen auftreten. Man geht z. B. von der mathematischen Bedeutung des Effektivwertes aus, indem über eine Rechenschaltung die Wurzel aus dem



Die Gleichtaktunterdrückung liegt bei über 90 dB im Bereich bis 50 Hz

quadratischen Mittelwert dargestellt wird. Hierbei kann auch ein eventuell vorhandener Gleichspannungsanteil in die Messung mit einbezogen werden. Da die Genauigkeit eines Effektivwertmessers auch in hohem Maße von der Bandbreite abhängt, ist für das Modell 1030A bemerkenswert, daß das Gerät Wechselspannungsanteile mit Frequenzen von 0,01 Hz bis 1 MHz bewerten kann. Das Eigenrauschen ist dabei so niedrig, daß bereits Eingangssignale ab 300 µV mit der vollen Genauigkeit meßbar sind. Die Anzeige erfolgt digital entweder bis 1999 oder 19999, wobei die 4 1/2-stellige Version vor allem für Signale mit hohem Crest-Faktor (Verhältnis Spitzen-/Effektivwert) geeignet ist. bew

**Universalzähler mit  
Auflösung bis 0,1 Hz**

Der Universalzähler 5500B von Ballantine kontrolliert Auflösung und Torzeit über einen Mikroprozessor, wodurch er auch in automatisch arbeitenden Systemen eingesetzt werden kann. Zehn Meßfunktionen stehen zur Verfügung: Frequenzmessung bis 118 MHz mit einer Auflösung von bis zu 0,1 Hz, positive und negative Pulsbreitenmessung, Zeitintervallmessung mit einer Auflösung bis zu 100 ns, Ereigniszählung sowie Perioden-, Multiplen- und Zeitmessung. Zwei



Das Gerät ist lieferbar mit 6- oder 8-stelliger Anzeige

Eingangskanäle, die jeweils mit separatem Umschalter für Gleich- und Wechselspannungskopplung, Triggerpegel-, Abschwächer- und Flankenwahlschalter ausgestattet sind, erlauben auch die Anpassung und Messung an komplexen Signalen. Die Eingangsempfindlichkeit liegt bei 25 mV. bew

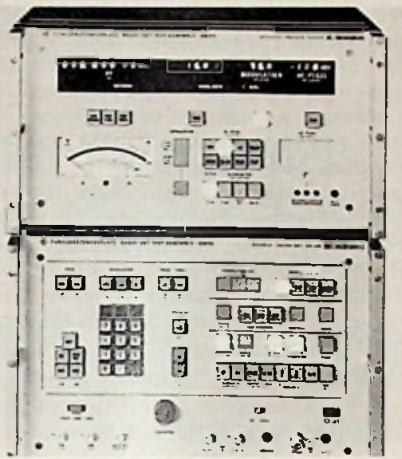
**Kompaktmeßplatz  
für den Service**

Alle Service- und Abgleicharbeiten an Tonbandgeräten, Kassettenrecordern, HiFi-Verstärkern, Plattenspielern usw. können problemlos mit dem Kompaktmeßplatz RTS 2 und ATU 1 von Audio Electronic durchgeführt werden. Das RTS 2 enthält die Funktionsteile Sinusoszillator für 15 Hz bis 150 kHz (Klirrfaktor <0,025%); Millivoltmeter für 1 mV bis 100 V in elf 10-dB-Stufen; Festgenerator für Gleichlauf-Schwankungs-Messungen und das dazugehörige Meßgerät sowie eine Klirrfaktor-Meßbrücke mit dem Bereich von 400 Hz bis 1,1 kHz. Der kleinste meßbare Klirrfaktor ist 0,05%. Gemessen werden können Frequenzgang, Signal-/Rauschverhältnis, Klirrfaktor, Übersprechdämpfung, Verstärkung, Gleichlaufschwankungen, Ausgangsleistung, Löschspannung und Vormagnetisierung bei Tonbandgeräten. Außerdem ist ein zusätzlicher Ausgang für den Anschluß eines Oszilloskops vorhanden. In Verbindung mit dem Gerät ATU 1 können alle angegebenen Messungen auf Knopfdruck und in einem Bruchteil der bisher mit Einzelgeräten benötigten Zeit vorgenommen werden. Das ATU 1 enthält zusätzlich NF-Verstärker mit Abschwächer, Rauschfilter, 1-kHz-Bandpaß und Abhörverstärker. Die Ausgänge sind von symmetrisch auf unsymmetrisch umschaltbar. bew

**Automatischer  
Empfängermeßplatz**

Den vor einem Jahr eingeführten automatischen Funkgerätemeßplatz SMPU mit Mikroprozessor-Steuerung liefert Rohde & Schwarz nun auch in der Ausführung »Empfängermeßplatz«. Er wurde für





Konzipiert für Hersteller von Rundfunkgeräten, Eurofunk-Empfängern und Personenrufanlagen

Anwender konzipiert, die ausschließlich Messungen an Empfangsteilen durchzuführen haben. Die neue Version des SMPU enthält deshalb nur die für Empfänger messungen erforderlichen Meßgeräte: frequenz- und amplitudenmodulierbarer HF-Generator von 50 kHz bis 500 MHz; NF-Pegelmessung für 3 mV bis 10 V; Klirrfaktormessung für 0,1 bis 99% sowie NF-Generator und NF-Frequenzmesser. bew

### Automatischer Modulationsmesser

Mit dem Modell 9008 von Racal können Hub und Modulationsgrad bei Generatoren und Sendern im erweiterten Frequenzbereich von 1,5 MHz bis 2 GHz vollautomatisch gemessen werden. Die Automatik besteht aus der Abstimmung auf die Trägerfrequenz und dem Pegelabgleich. Bei zwei Sendern, die auf gleicher Frequenz oder örtlich benachbart arbeiten, genügt ein Pegelunterschied von etwa 4 dB, um das Gerät auf das stärkere Signal reagieren zu lassen. Die Meßbereiche sind wählbar bei AM von 5 bis 100% Vollausschlag und bei FM von  $\pm 1,5$  bis  $\pm 100$  kHz Spitzenhub-Vollausschlag. Die NF-Bandbreite beträgt 50 Hz bis 30 kHz mit einer Pegelkonstanz von  $\pm 0,5$  dB. bew



Sämtliche Funktionen und Bereiche sind mit TTL-Signalen programmierbar

### Pulsgenerator mit geringer Steigzeit

Der Pulsgenerator EH 125-B von den E-H Research Laboratories bietet hohe Flankensteilheit nicht nur für die Grundlagenforschung, sondern auch für die Prüfung schneller passiver und aktiver Bauteile,



Burst-Eingänge und ein  $T_0$ -Triggerausgang sind vorhanden

zur Zeit-Reflektometrie und zur Standardisierung des Übergangsverhaltens von Meßgeräten. Die wichtigsten Daten sind die Steigzeit mit  $\leq 200$  ps, die Fallzeit mit  $\leq 500$  ps, die Folgefrequenzen mit 10 Hz bis 1 MHz in zehn Bereichen und die Pulsbreite mit weniger als 1 ns bis 100  $\mu$ s. Die Verzögerung beträgt 30 ns bis 100  $\mu$ s und die Pulsverzerrung weniger als 5%. Das Tastverhältnis ist max. 10% mit automatischem Überlastschutz. Die Pulsamplitude von 10 V erlaubt eine Vielzahl von Anwendungen und kann durch externe GR-Abschwächer nach Bedarf verringert werden. bew

### SER Bildröhren Color 76:

seit über 10 Jahren bekannt für Qualität und Preiswürdigkeit

● 24 Monate Garantie ● Lieferung frachtfrei

A 49-11 x, 490 AEB 22,		A 63-11 x, A 63-16 x,	
490 MB 22, 490 YB 22,		A 63-17 x, A 63-120 x,	
510 CKB 22	DM 310,80	A 63-200 x, RE 25 UP 22,	DM 355,20
A 55-14 x, A 55-15 x,		25 AP 22 A	
A 55-16 x, A 55-19 x,		A 65-120 x, A 66-120 x,	DM 388,50
RE 22 LP 22, WX 30827,		A 66-140 x	
22 KP 22	DM 321,90	A 67-100 x, A 67-120 x,	
A 56-11 x, A 56-120 x,		A 67-140 x, A 67-150 x,	
A 56-140 x	DM 321,90	A 67-200 x, WX 31664	DM 388,50

Preise inkl. 11% MWSt. bei frachtfreier Rücksendung eines verwendbaren Altkolbens.

**Farbalkolben-Ankauf:** Jede Type, jede Stückzahl. Einfach per Bahnfracht unfrei (nicht Expresß) nach 875 Aschaffenburg, Selbstabholer, senden.

**Abholer:**

Raum AUGSBURG: W. Sammler, 8901 Kissing b. Augsburg  
Neikenstraße 9, Telefon (0 82 33) 52 14  
Raum MÜNCHEN: W. Steigauf, 8 München 82,  
Wasserburger Landstraße 247, Tel. (089) 46 66 23

### Manfred Daschner

Fernsehtech. Werkstätte  
8751 Sulzbach/Main, Margarethenstr. 16  
Telefon (0 60 28) 66 42

### ZF.-PANORAMA-Meßempfänger EP 35 T

von PLISCH, fabrikneu – unbenutzt mit Empfangskonvertern  
EC 180 – 470 – 1000 mit Eichgenerator Typ GMT  
und VHF- und UHF-Meßantennen, günstig abzugeben.

PHYSIA GMBH, 6078 Neu-Isenburg  
Telex 04-17 647, Telefon (0 61 02) 70 85

### AUSZUG AUS UNSEREM SONDERANGEBOT 1976

Alle Preise incl. Mehrwertsteuer

Seit 29 Jahren liefern wir die bewährten QUALITÄTSRÖHREN zu UNSCHLAGBAREN PREISEN!

Verpackt in Einzelfaltschachteln mit 6monatiger Garantie!

DY 802 2.15	EF 184 1.90	PC 88 2.95	PCL 82 1.90	PL 508 5.90
ECH 81 1.85	EL 34 4.75	PC 900 2.30	PCL 84 2.40	PL 509 9.—
EF 80 1.50	EL 84 1.60	PCC 189 3.20	PCL 86 2.60	PL 519 13.—
EF 89 1.65	EL 95 2.50	PCF 80 1.85	PCL 805 2.75	PY 88 1.90
EF 183 1.90	PC 86 2.85	PCF 802 2.60	PL 504 3.90	PY 500A 4.90

Mengenrabatt: ab 50 Stück, auch sortiert: 6%!

<b>Sehr preiswerte Transistoren-Sortimente</b>		
Sort. A	20 St. versch. Germanium-Transistoren	3,20
Sort. B	50 St. versch. Germanium-Transistoren	7,50
Sort. C	20 St. versch. Silizium-Transistoren	3,80
Sort. D	50 St. versch. Silizium-Transistoren	8,50
Sort. E	10 St. versch. Germanium- und Silizium-Transistoren	8,50
Sort. F	100 St. versch. Germanium- und Silizium-HF- und NF-Transistoren	12,50
Sort. G	500 St. versch. Germanium- und Silizium-HF- und NF-Transistoren	50,—

Bitte fordern Sie kostenlos und unverbindlich unser komplettes SONDERANGEBOT 1976 an.

Die Lieferung erfolgt gegen Nachnahme. Die Preise verstehen sich rein netto, incl. Mehrwertsteuer, ab Lager Nürnberg. Verpackung und Porto werden selbstkostend berechnet. Ab DM 200,— porto- und spesenfrei (nur für Lieferungen im Inland). Zwischenverkauf vorbehalten.



### Eugen Queck

INGENIEUR-BÜRO · IMPORT · TRANSIT · EXPORT  
ELEKTRO-RUNDFUNK-GROSSHANDEL

Augustenstraße 6, 8500 Nürnberg, Telefon (09 11) 46 35 83  
Geschäftszeiten: Montag bis Freitag 8–13 und 14–17 Uhr

**Lexikon der  
Wirtschaft**

In den Wirtschaftsteilen der Zeitungen und in betriebswirtschaftlichen Beiträgen der Fachzeitschriften findet man häufig Begriffe, die dem Praktiker nicht immer geläufig sind. Unser Lexikon erläutert die wichtigsten dieser Fachausdrücke.

**Großhandel**

Der Begriff Großhandel ist aus den Ausdrücken Grossohandel oder Handel en gros, die für den auf gewerbliche Nachfrager gerichteten Großmengenhandel verwendet wurden, entstanden. Den Gegensatz dazu bildete der Einzelhandel oder Kleinhandel als Kleinmengenhandel. Ursprünglich war also neben der Art der Abnehmer vor allem die Menge der beim einzelnen Verkaufsakt oder innerhalb eines bestimmten Zeitraumes an einen Kunden abgesetzten Waren maßgebendes Abgrenzungskriterium zwischen Einzel- und Großhandel. Von Großhandel wurde gesprochen, wenn der Warenabsatz solche Mengen überschritt, die der Konsument je Einkaufsakt oder je Zeiteinheit üblicherweise für seinen privaten Bedarf oder Haushalt nachzufragen pflegte.

**Handelsinstitut an der  
Universität des Saarlandes**

Das Handelsinstitut an der Universität des Saarlandes ist ein Handelsforschungsinstitut und hat seinen Sitz in Saarbrücken. Die Forschungsgebiete umfassen alle absatz- und handelswirtschaftlich interessanten Themen. Ursprünglich mehr auf Forschungsaufträge aus dem Saarland beschränkt, erstrecken sich heute die Aktivitäten des Handelsinstituts auf die ganze Bundesrepublik.

**Handelsklauseln**

Handelsklauseln sind Kurzbezeichnungen für bestimmte Bestandteile von Handelsverträgen, die im Binnen- und Außenhandel allgemein gebräuchlich sind. Sie beziehen sich auf die Beschaffenheit, die Menge, die Verpackung und den Transport der Ware, die Lieferzeit, den Preis und die Zahlungsweise (Beispiele: Kauf auf Probe, Kauf auf Besicht, faq =

fair average quality = gute Durchschnittsqualität, fob = free on board = frei an Bord des Transportschiffes).

**Handelsmakler**

Ein Handelsmakler ist nach §§ 93–104 Handelsgesetzbuch (HGB), wer gewerbsmäßig die Vermittlung von Verträgen über Waren und Dienstleistungen übernimmt, ohne dabei in einem ständigen Vertragsverhältnis zu einer Partei zu stehen. Er führt Verkäufer und Käufer zusammen und dient beiden als neutraler, »ehrlicher« Makler. Er schließt nicht selber ab, erstellt aber unverzüglich nach Abschluß des vermittelten Geschäftes eine von ihm und den Kontrahenten zu unterzeichnende Schlußnote, d. i. ein verkürzter Kaufvertrag mit den wichtigsten Angaben zum Geschäft. Seine Entlohnung (Courtage) erfolgt von beiden Partnern, meistens in Prozenten zum Umsatzwert. Der Handelsmakler hat sein Hauptbetätigungsfeld an großen Binnen- und Außenhandels- sowie Marktveranstaltungsplätzen, wo er ein Organ zur sicheren und schnellen Abwicklung auch komplizierter Geschäfte darstellt. Vom Handelsmakler zu unterscheiden ist der Zivilmakler, dessen Rechte und Pflichten in den §§ 652–656 Bürgerliches Gesetzbuch (BGB) geregelt sind.

**Handelsmarke**

Unter Handelsmarken werden Waren verstanden, die von Handelsbetrieben mit bestimmten Namen oder Kennzeichen markiert worden sind. Sie sind aus dem Wunsche der Handelsbetriebe entstanden, an den Umsätzen der bei den Verbrauchern sehr beliebten Markenartikel in höherem Umfang beteiligt zu sein, als es mit den meistens sehr knapp bemessenen Spannen der Hersteller möglich ist. Die Beliebtheit der Markenartikel wird u. a. auf die meistens hochwertige und gleichbleibende Qualität, die bekannte Aufmachung und den häufig konstanten oder nach oben begrenzten Endverbraucherpreis zurückgeführt. Die Handelsmarken werden von den jeweiligen Handelsbetrieben (in der Regel sind es große Handelsorganisationen wie Warenhäuser, Filialbetriebe, Versandhäuser, Einkaufvereinigungen oder freiwillige Ketten) entweder selbst hergestellt oder in deren Auftrag von kleineren selbständigen Erzeugern angefertigt und markiert. Die Handelsmarken werden auch als Eigenmarken des Handels bezeichnet.

**Handelsschiedswesen**

Das Handelsschiedswesen beruht auf dem Grundgedanken, daß Streitigkeiten unter Kaufleuten zweckmäßiger und schneller durch Fachgenossen als durch

die ordentlichen, nur mit Juristen besetzten Gerichte entschieden werden können. Das Wirksamwerden der Schiedsorgane muß jedoch beim Vertragsabschluß vereinbart werden. Zu den Schiedseinrichtungen gehören die Schiedsgutachten (Sachverständigengutachten zur Regelung strittiger Vertragsinhalte), die Arbitrage (Sachverständigenentscheide zur Feststellung von Warenqualitäten und Qualitätsabweichungen) und die Schiedsgerichte (außerordentliche Gerichte mit meistens drei Schiedsrichtern, die durch Schiedsspruch über Vertragsstreitigkeiten entscheiden).

**Handelsvertreter**

Ein Handelsvertreter ist nach §§ 55, 84–92 HGB ein selbständiger Kaufmann, der (im Gegensatz zum Handelsmakler und zum Kommissionär) ständig damit betraut ist, für seinen Auftraggeber Geschäfte zu vermitteln (= Vermittlungsvertreter) oder in dessen Namen und für dessen Rechnung abzuschließen (= Abschlußvertreter). Er kommt als Ein- oder Mehrfirmenvertreter hauptsächlich beim Absatz industrieller Erzeugnisse vor, wobei er die Arbeitnehmer meistens regelmäßig in ihren Betrieben aufsucht und dort die Bestellungen entgegennimmt. Er ist an die Weisungen der von ihm vertretenen Firmen gebunden. Von diesen erhält er auch seine Vergütung, meistens in Form der Provision vom Umsatz, gelegentlich aber auch als Fixum plus Umsatzprovision. Vom Handelsvertreter zu unterscheiden ist der Reisende, der als Angestellter einer Unternehmung deren Einkaufs- oder Verkaufsaufgaben im Außendienst wahrnimmt.

**Herstellermarke**

Unter Herstellermarken werden Warennamen oder -kennzeichnungen verstanden, mit denen Hersteller (meistens überregional vertreibende Industriebetriebe) ihre Erzeugnisse versehen. Sie zählen zu den Markenartikeln und stehen im Wettbewerb mit den Handelsmarken.

**Highest-In-First-Out**

Unter Highest-In-First-Out (Hifo) – in freier Übersetzung etwa: »das Teuerste (Wertvollste) zuerst hinaus« – wird ein Prinzip der Bewertung von Lagerbeständen verstanden, bei dem angenommen wird, die am teuersten eingekauften Waren sind als erste wieder verkauft worden. Auf diese Weise werden die Bestände mit den niedrigsten Preisen, die in der Rechnungsperiode bezahlt wurden, in die Bilanz aufgenommen. Alternative Prinzipien zum Hifo-Verfahren sind das First-In-First-Out- (Fifo) und das Last-In-First-Out- (Lifo) Prinzip. (Wird fortgesetzt)

## FT-Konjunkturbericht

## Der Fachhandel im Monat Februar

Wichtige Hinweise auf die geschäftliche Entwicklung im Fachhandel mit Rundfunk-, Fernseh- und Phono-Geräten liefern die monatlichen Erhebungen sowohl des Instituts für Handelsforschung an der Universität zu Köln wie auch des Ifo-Instituts in München. Die Zahlen<sup>1)</sup> beider Institute werden nach unterschiedlichen Verfahren ermittelt, so daß die Ergebnisse leider nicht vergleichbar sind.

### Institut für Handelsforschung

Bereits vor dem Startschuß zur Winterolympiade 1976 in Innsbruck hatte das Verkaufsbarometer in den Fachgeschäften bereits einen beachtlichen Aufschwung erfahren. Dem Werte nach wurden im Januar 1976 gegenüber 1975 Mehreinnahmen von 15 bis 16% registriert. Selbst unter Berücksichtigung der Umsatzeinbuße im Januar 1975 konnten im Vergleich zu Januar 1974 noch Mehreinnahmen von 11% erzielt werden. Das Geschäftsjahr 1976 nahm also einen erfreulichen Anlauf.

Die positive Verkaufsentwicklung in den Fachgeschäften mit Radio-, Fernseh- und Phonogeräten setzte sich auch im Februar 1976 fort. Bei gleicher Anzahl von Verkaufstagen wurden die Mehreinnahmen sogar 21% höher als im Februar des vergangenen Jahres registriert. Allerdings verzeichnete der Fachhandel im Februar 1975 gegenüber Februar 1974 mit -7% eine stärkere Einbuße als im Januar 1975 gegenüber 1974 (-4%). Vergleicht man auch jetzt wieder 1976 mit 1974, so kommt man im Februar mit +11,5% fast auf das gleiche Ergebnis wie im Vormonat Ja-

<sup>1)</sup> Die Zahlen des Instituts für Handelsforschung beruhen auf den Ergebnissen des von diesem Institut durchgeführten Betriebsvergleichs des Radio-Fernseh-Phono-Einzelhandels und sind Durchschnittswerte der in dieser Erhebung beteiligten Unternehmen. Die Zahlen des Ifo-Instituts stammen aus dem durch Umfragen bei einer Reihe von Fach-Groß- und Einzelhandels-Unternehmen erstellten „Ifo-Konjunkturtest“.

Umsatzentwicklung im Radio-Fernseh-Phono-Fachhandel						
	Prozentuale Veränderung des Wertes					
	im Berichtsmonat				kumuliert	
	gegenüber		gegenüber		gegenüber	
	vorigem Monat	gleichem Monat i. Vj.	vorigem Monat	gleichem Monat i. Vj.	gleicher Zeit i. Vj.	gleicher Zeit i. Vj.
	1976	1975	1976	1975	1976	1975
Einzelhandel Februar	+ 2	- 1	+ 21	- 7	+ 18	- 6
Großhandel im Dezember	+ 7	. /	+ 5	. /	- 5	. /

Quellen: Institut für Handelsforschung an der Universität zu Köln (EH) und Statistisches Bundesamt (Großhandel)

nuar. Die um die Preisentwicklung bereinigten Februarumsätze fielen im Vergleich zum Vorjahr 19,5% gegenüber Februar 1974 allerdings nur 5,5% höher aus. Den Index der Verkaufspreise von elektrotechnischen Erzeugnissen, Radio-, Fernseh- und Phonogeräten gab das Statistische Bundesamt im Berichtsmonat 0,7% höher als im Februar 1975 und 5,6% höher als im Februar 1974 bekannt.

**Branchenvergleich.** Erzielten die Fachgeschäfte mit Radio-, Fernseh- und Phonogeräten im Berichtsmonat gegenüber dem Vorjahr 21% betragende Mehreinnahmen, so kamen die Musik-Fachgeschäfte nur auf +12 bis 13%, brauchten dafür aber im Februar des vergangenen Jahres keine Einbußen hinzunehmen, sondern konnten ebenfalls Umsatzsteigerungen verzeichnen, so daß sich insgesamt ein Plus von 20% ergab, im Gegensatz zu nur +11 bis 12% in der Radio-, Fernseh- und Phonobranche. Die Fachgeschäfte des Beleuchtungs- und Elektroeinzelhandels setzten im Berichtsmonat 6% mehr als im Februar 1975 um, übertrafen aber die Umsätze des Februar 1974 nur um 1%. Für den Gesamtdurchschnitt des Facheinzelhandels stellte der Kölner Betriebsvergleich im Februar 1976 wertmäßig um 4% höhere und preisbereinigt um 1% niedrigere Umsätze fest als im Februar des vergangenen Jahres. Im Vergleich zu Februar 1974 wurden nominal Mehreinnahmen von 9% erzielt, real mußten aber im Gesamtdurchschnitt aller Fachzweige Einbußen von 4% hingenommen werden.

**2-Monats-Durchschnitte 1976.** In der Zusammenfassung der Monatsumsätze Januar und Februar 1976 stellte sich die Umsatzentwicklung in den Fachgeschäften des Radio-, Fernseh- und Phonoeinzelhandels dem Werte nach auf

+18% und preisbereinigt auf +17%. Demgegenüber erzielten die ebenfalls am Kölner Betriebsvergleich beteiligten Musik-Fachgeschäfte nur Mehreinnahmen von 7% und die des Beleuchtungs- und Elektroeinzelhandels sogar nur von 3,5% (wertmäßig) bzw. 2,5% (preisbereinigt). Im Facheinzelhandel insgesamt wurden im Durchschnitt der Monate Januar und Februar 1976 nominal um 3 bis 4% höhere, real aber um 1% niedrigere Umsätze ausgewiesen. Die durchschnittliche Preissteigerungsrate belief sich im Einzelhandel insgesamt auf 4,4% gegenüber nur +1% im Einzelhandel mit elektrotechnischen Erzeugnissen, Rundfunk-, Fernseh- und Phonogeräten.

**Leistungstendenzen.** Je beschäftigte Person vereinnahmten die Betriebsvergleichsfirmer des Radio-, Fernseh- und Phonoeinzelhandels im Berichtsmonat 9800 DM gegenüber 8170 DM im gleichen Vorjahrsmonat und 10 060 DM im Vormonat. Ähnlich entwickelten sich die Durchschnittsumsätze je qm Geschäftsraum insgesamt, und zwar 400 DM im Berichtsmonat im Vergleich zu 330 DM im Vorjahrsmonat und ebenfalls 400 DM im Vormonat bzw. je qm Verkaufsraum 830 DM gegenüber 690 DM (Februar 1975) und gleichfalls 830 DM (Januar 1976). Die Entwicklung der Leistungskennziffern gegenüber dem Vormonat läßt erkennen, daß sich die Umsätze von Januar nach Februar 1976 kaum veränderten. Die Gesamtumsätze in der Branche wurden, übrigens entsprechend dem langjährigen Durchschnitt, 2% höher ermittelt, obwohl im Berichtsmonat zwei Verkaufstage weniger zur Verfügung standen als im Januar.

Mit Ausnahme der Raumauslastung schnitten die kleineren Fachgeschäfte des Radio-, Fernseh- und Phonoeinzelhandels besser als die größeren Betriebe ab. Bei einem Branchendurchschnitt von +21% kamen die Betriebe

mit bis 10 beschäftigten Personen (b. P.) auf +24%, die Firmen mit mehr als 10 b. P. jedoch „nur“ auf +18%, im Vergleich zu Februar 1974 auf +13,5% gegenüber +10,5%. Je beschäftigte Person konnten die kleineren Firmen 9950 DM vereinnahmen, die größeren Betriebe jedoch nur knapp unter 9700 DM. Dagegen war die Raumauslastung in den kleineren Betrieben mit 360 DM/qm insgesamt schlechter als im Durchschnitt der größeren Firmen, die je qm Gesamtgeschäftsraum 425 DM umsetzten.

**Ifo-Institut**

**Einzelhandel**

**Geschäftslage und Umsatz.** Die Abschwächungstendenzen haben auch im Februar angehalten. Der Anteil der Gutstimmen hat sich um die Hälfte auf reichlich ein Fünftel verringert. Per Saldo bezeichnete nurmehr ein Zehntel der Testfirmen die Geschäftslage als gut. Die entsprechenden Umsatzergebnisse des Vorjahres konnten im Februar jedoch ähnlich häufig wie im Januar, nämlich von reichlich zwei Fünfteln der Firmen, übertroffen werden. Nur ein Drittel der Testfirmen hatte für Februar mit einem Umsatzplus gerechnet.

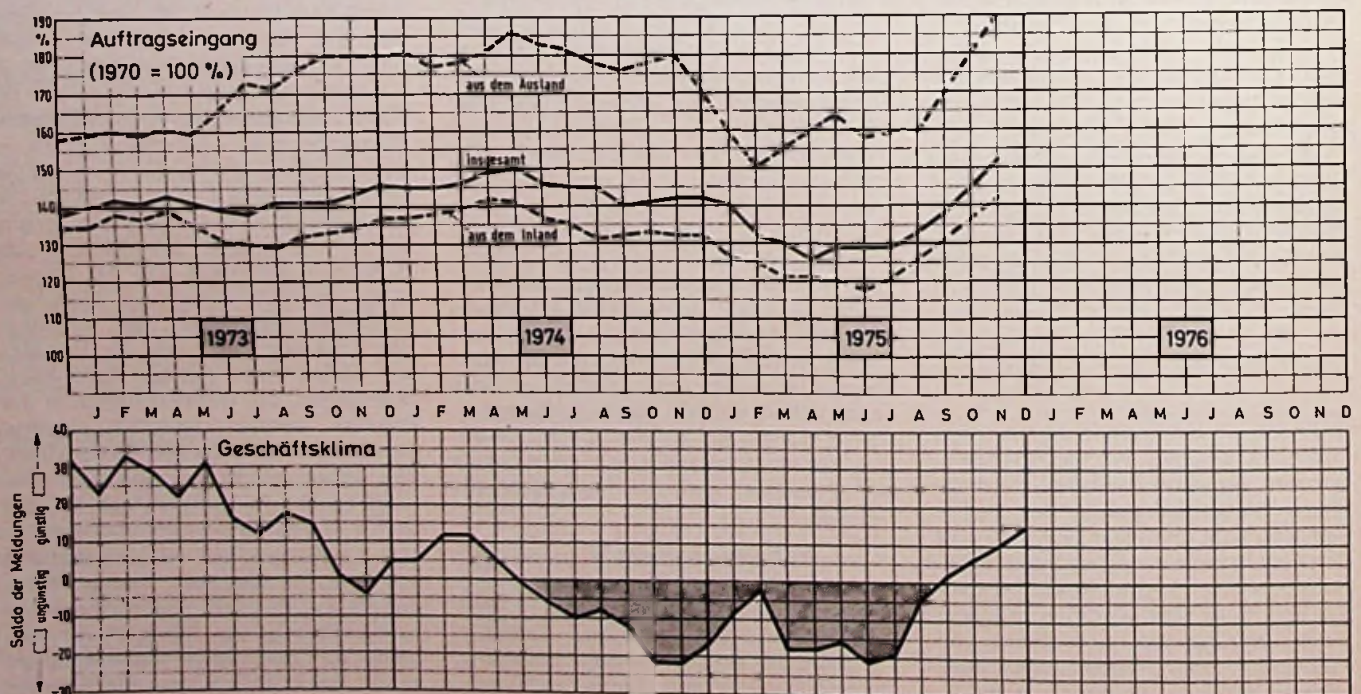
Unverändert als günstig erwies sich die Absatzlage lediglich bei Farbfernsehgeräten. Weiterhin die Hälfte der Firmen gab das Urteil „Geschäftslage gut“ ab und ebenfalls die Hälfte hatte ein

Preisspiegel 1975	Prozentuale Änderg. gegen gleicher Zeit im Vorjahr			Index (1970 = 100)	
	Jan.-Dez.	Nov.	Dez.	Nov.	Dez.
Gebiet: Bundesrepublik Quelle: Stat. Bundesamt					
<b>Erzeugerpreise</b>					
Verbrauchsgüter	+ 5,5	+ 5,0	+ 4,4	140,1	139,7
Rundf.- u. Fernsehger.	- 0,7	- 3,0	- 3,1	96,4	96,3
Phonogeräte	- 1,2	- 2,8	- 2,3	103,5	104,1
Röhren u. Halbleiter	- 5,8	- 7,2	- 7,4	80,3	79,9
Bauelemente	+ 2,0	+ 0,2	+ 0,3	113,6	113,7
<b>Ausfuhrpreise</b>					
Verbrauchsgüter	+ 5,9	+ 5,6	+ 6,0	138,4	138,8
Fernsehgeräte	- 3,1	- 4,2	- 4,2	88,1	88,1
Rundfunkgeräte	- 4,0	- 4,1	- 4,1	96,4	96,4
Plattensp. u. TB-Ger.	+ 1,9	+ 1,4	+ 1,4	107,7	107,7
Elektronenröhren	+ 2,1	+ 1,4	+ 0,1	94,4	94,2
Bauelemente	- 0,9	- 3,7	- 3,8	107,3	107,3
<b>Einzelhandel</b>					
EH, gesamt	+ 6,4	+ 4,5	+ 4,4	135,4	135,7
Radio-Fernseh-EH	+ 3,3	+ 1,6	+ 1,3	113,0	112,9
<b>Lebenshaltungskosten</b>					
Private Haushalte	+ 6,1	+ 5,4	+ 5,7	136,7	137,1

Umsatzplus zu verzeichnen. Die Absatzsituation der übrigen Warengruppen wurde — ähnlich wie im Vormonat — wesentlich ungünstiger eingeschätzt. Vor allem bei Rundfunk-Tischgeräten (einschl. Hi-Fi-Stereogeräten) hat sich das Geschäftsfrageurteil verschlechtert,

wenngleich immer noch drei Zehntel der Firmen mit Plus abschnitten. Nach wie vor am ungünstigsten ist offensichtlich die Absatzsituation für Schwarz-Weiß-Fernsehgeräte. Lagerbestände. Auch diesmal erwiesen sich die Bestände nahezu durchweg als

**Konjunkturtrend der Industrie für elektrotechnische Gebrauchsgüter im Inland**



Daten aus der Elektroindustrie	Monatliche Durchschnittswerte im ... Quartal des Jahres							
	1974				1975			
	I.	II.	III.	IV.	I.	II.	III.	IV.
Gebiet: (Inland)								
Quelle:								
Stat. Bundesamt								
Beschäftigte (Tausend)	1088	1080	1972	1049	1017	1005	986	
Geleistete Arbeiter- Stunden (Mio.)	108	105	98	101	89	88	82	
Lohn je geleistete Arbeiter-Stunde (DM)	9,34	10,50	11,41	10,99	10,97	11,25	12,56	
Löhne und Gehälter (Mio. DM)	1844	1996	1998	2047	1905	1937	1943	
Umsatz je Beschäftigten (Tsd. DM)	5,3	5,4	5,6	6,2	5,3	5,7	6,1	
Anteil der Löhne und Gehälter am Umsatz (%)	31,5	33,4	32,6	31,2	34,4	33,9	32,4	

normal; vereinzelt kamen wieder Stimmen auf, die von überhöhten Beständen sprachen. Diese Meldungen betrafen in erster Linie die Sparte „Farbfernsehgeräte“.

**Verkaufspreise.** Die Verkaufspreise wurden auch im Berichtsmonat im Durchschnitt unverändert gehalten. Vereinzelt Preiserhöhungen bei Kofferradios, Radio-Recordern und Uhren-Radios standen vereinzelt Preissenkungen bei Rundfunk-Tischgeräten sowie Tonbandgeräten gegenüber. Für die nächsten Monate rechnet man vor allem für Farbfernsehgeräte teilweise mit Preiserhöhungen.

**Längerfristige Geschäftsaussichten.** Die Geschäftserwartungen der Testfirmen für die nächsten sechs Monate haben sich merklich abgekühlt. Während im Januar noch ein Fünftel der Firmen mit einer günstigeren Geschäftslage als bisher gerechnet hatte, hält man nunmehr einen etwa gleichbleibenden Geschäftsverlauf für realistisch. Ungünstige Absatzprognosen werden vor allem für Schwarz-Weiß-Fernsehgeräte abgegeben.

### Großhandel

**Geschäftslage und Umsatz.** Die Geschäftsabschwächung hat auch hier im

Berichtsmonat angehalten. Diesmal sprachen per Saldo ein Viertel der Testfirmen von einer schlechten Geschäftslage (Januar: 16%). Dagegen konnten die entsprechenden Vorjahresumsätze im Schnitt etwa erreicht werden, während im Dezember ein Umsatzminus verblieb. Die gehegten Umsatzerwartungen haben sich damit realisiert.

**Lagerbestände.** Wie im Januar wurden die Bestände von der Mehrzahl der Firmen als normal und nur von einem Zehntel als überhöht angesehen. Vor allem die Bestände an Schwarz-Weiß-Fernsehgeräten, aber auch vereinzelt an Farbfernsehgeräten, wurden von einem Teil der Testfirmen als zu groß angesehen.

**Verkaufspreise.** Die Verkaufspreise blieben weiterhin fest. Lediglich bei Farbfernsehgeräten wurden vereinzelt Preiserhöhungen und bei Schwarz-Weiß-Fernsehgeräten Preissenkungen vorgenommen. Damit konnten sich die vielfach geplanten Preiserhöhungen bis dato nicht durchsetzen. Auch für die nächsten Monate wird häufig mit Preiserhöhungen gerechnet.

**Längerfristige Geschäftsaussichten.** Die Testfirmen sind etwas zuversichtlicher geworden. Mehr als ein Zehntel rechnet für die nächsten Monate mit einem günstigeren Geschäftsverlauf, und zwar hauptsächlich bei Farbfernsehgeräten sowie bei der Sparte „Kofferradios, Radio-Recordern sowie Uhren-Radios“.

Ausgewählte Produktionszahlen (Inland)	Stand: Monat Januar											
	Produktions-Wert						Produktions-Menge					
	Berichtsmonat			Kumuliert			Berichtsmonat			Kumuliert		
Geräte-Art	1976	1975	Änd.	1976	1975	Änd.	1976	1975	Änd.	1976	1975	Änd.
	(Mio. DM)		(%)	(Mrd. DM)		(%)	(1000 St.)		(%)	(Mio. St.)		(%)
<b>Fernsehempfänger</b>	308	221	+ 39				285	233	+ 22			
darunter:												
Farbgeräte	276	182	+ 52				204	133	+ 53			
SW-Geräte	32	39	— 18				81	100	— 19			
<b>Rundfunkempfänger</b>	111	91	+ 22				377	311	+ 21			
darunter:												
Koffer-, Kfz- und Taschenempfänger	49	41	+ 20				228	182	+ 25			
Tischempfänger, nicht kombiniert	35	38	— 8				107	108	— 1			
Kombinierte Empfänger	27	12	125				42	21	+100			
<b>Gesamt-Wert</b>	419	312	+ 34				Quelle: Fachverband Rundfunk und Fernsehen im ZVEI					

## Markt und Handel

Die Firma Telerent bezeichnet sich als größter Fernseh-Vermieter in der Bundesrepublik und nennt ihren Marktanteil im TV-Rental-Bereich mit 80 %. Das Unternehmen, das die Verträge vier namhafter Mitbewerber übernommen hat und allein in Berlin 10 000 Mietverträge unterhält, will demnächst detaillierte Zahlen über seine Aktivitäten bekanntgeben.

Die wirtschaftliche Lage und Entwicklung in der Bundesrepublik wurde nach Erhebungen der GfK-Nürnberg zu Beginn dieses Jahres von den Verbrauchern erheblich optimistischer eingeschätzt als im Oktober 1975.

Ein Bußgeld in Höhe von 6 000 DM hat das Kartellamt gegen die Varta Batterie AG, Hannover, verhängt. Das Unternehmen hatte in seinen Verkaufs- und Werbeunterlagen Trockenbatterien und Leuchten zu "Bruttopreisen" angeboten, auf die das Unternehmen Handelsspannen einräumte. Dadurch handelte es sich nach Auffassung des Kartellamtes um Preisempfehlungen, die wegen der erforderlichen ausdrücklichen Unverbindlichkeitskennzeichnung ordnungswidrig waren.

Das vermutlich umsatzstärkste Elektro-Großhandelsunternehmen der Bundesrepublik mit 40 Niederlassungen und einem für 1976 erwarteten Umsatz von rund 400 Mio DM ist die Deutsche ITT Handelsgesellschaft mbH & Co. (DITTHA), Hannover, Tochtergesellschaft der ITT. Die Firma, die von 1969 bis 1973 durch Aufkauf von 13 Elektro-Großhandlungen nach und nach zu ihrem heutigen Umfang wuchs, hat jetzt in Hannover ein neues Gebäude für die Zentralverwaltung bezogen.

"Handelsmarketing" nennt die Graetz Vertriebsgesellschaft mbH, Pforzheim, gezielte Aktionen zur Unterstützung des Groß- und Einzelhandels im Abverkauf der Graetz-Produkte.

Bei Farbfernsehempfängern betrug die Ausfallrate - bezogen auf ein Betriebsjahr mit durchschnittlicher Einschaltdauer von etwa 1000 Stunden - im Jahre 1968/69 nach Angabe von ITT Schaub-Lorenz noch 100 %.

Das Unternehmen gibt, nachdem es ein "Null-Fehler-Programm" eingeführt hat, jetzt die mittlere Ausfallquote bei gleicher Betriebsdauer mit 17 % an. Sie gliedert sich in unmittelbare Fertigungsfehler (2%), Halbleiterausfälle (10%) und Ausfall von sonstigem Zulieferermaterial (5%).

"Produktionskapazität" in der Schweiz sucht der japanische Konzern Hitachi für die Montage von Magnetbandgeräten, wie aus Zeitungsinseraten hervorgeht.

Vor Fachhändlern stellte die Grundig AG, Fürth, ihre neue Farbfernsehgeräte-Serie Super Color 77 vor. Die wichtigsten Neuerungen: Sendersuchlauf und Infrarot-Fernsteuerung.

Ein Fernsehleinblendungssystem für die Durchgabe von aktuellen Nachrichten, Notrufen und Warnmeldungen hat Philips entwickelt. Mit dieser Einrichtung ist es möglich, von einer Zentrale aus Informationen zentral oder selektiert für einzelne Gebiete in die laufenden Programme einzublenden. Das norwegische Fernsehen will das System verwenden.

Eine Bildschirmdiagonale von 81 cm hat eine neue Trinitron-Farbbildröhre der japanischen Firma Sony. Das Unternehmen will im Herbst dieses Jahres in Japan ein Farbgerät mit dieser Röhre auf den Markt bringen, das eine sichtbare Bilddiagonale von 76 cm hat. Eine vom Kontrast abhängige zusätzliche Strahlablenkung ("image-modulated sweep") führt zu einer höheren Bildauflösung.

Großbritannien hat in diesem Jahr wieder eine große internationale Messe für Unterhaltungselektronik. Sie heißt "HEDA" (Home Electronics & Domestic Appliances), ist mit einer Ausstellung für Elektro-Haushaltgeräte verbunden und findet vom 23.-31.5.76 im erst kürzlich eröffneten neuen Ausstellungsgelände in Birmingham statt. Die ersten fünf Tage sind als Fachmesse vorgesehen; die letzten vier Tage werden unter der Bezeichnung "Sound and Vision '76" als Publikumsschau veranstaltet.

W. Sandweg

# Richard Pflaum Verlag KG München

Werner W. Diefenbach

## HiFi-Hobby

Mono-, Stereo- und Quadrofonie

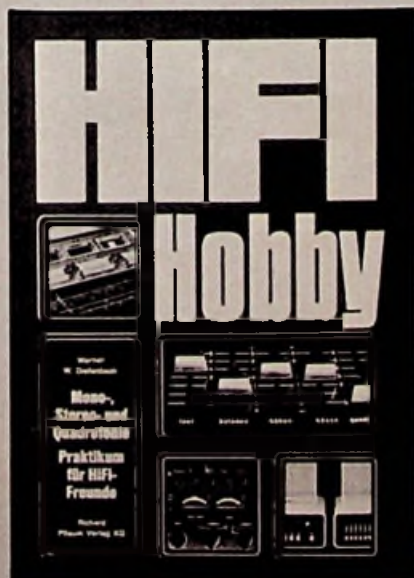
1975, 3. Auflage, neu bearbeitet und ergänzt von Winfried Knobloch. 224 Seiten, 185 Abbildungen, kartoniert, DM 24,80.

Nach einer ausführlichen Einführung in die Mono-, Stereo- und HiFi-Verstärkertechnik werden als Selbstbaubeispiele ein Mono- und ein HiFi-Stereo-Verstärker geboten, der sich für die Grundausstattung einer Heimstudio-Anlage eignet. Das Kapitel über Transistor-Tuner stellt nach grundsätzlichen Ausführungen die Bauanleitung eines volltransistorisierten UKW-HiFi-Stereo-Tuners der Spitzenklasse vor. Er ist gleichfalls für die Grundausstattung einer Heimstudio-Anlage bestimmt.

HiFi-Anlagen lassen sich durch Sonderverstärker noch vielseitiger gestalten. Hierzu gehören beispielsweise Mischpulte, Hallverstärker, elektronischer Vibrator und andere Einrichtungen, auf die ein besonderes Kapitel mit verschiedenen Selbstbauanleitungen eingeht.

Für die weitere Ausstattung der HiFi-Anlage sind die exakten Angaben über NF-Signalquellen wichtig. Der Leser erfährt hier alles technisch Wissenswertes über Mikrofone, Plattenspieler und Wechsler sowie über Tonbandgeräte, ferner über das Fertigungsprogramm der Industrie, soweit es für den Einkauf von Interesse ist. Ausführlich werden auch die Lautsprecher-systeme und HiFi-Kombinationen behandelt.

Dieses Buch ist für alle geschrieben, die mit dem Begriff HiFi mehr verbindet als bloßes Zuhören der wiedergegebenen Musik. Daß es leicht zu verstehen ist, dafür sorgt die bewährte „Handschrift“ Werner W. Diefenbachs, die nach seinem viel zu frühen Tod von einem seiner langjährigen Mitarbeiter fortgesetzt wurde.



Werner W. Diefenbach

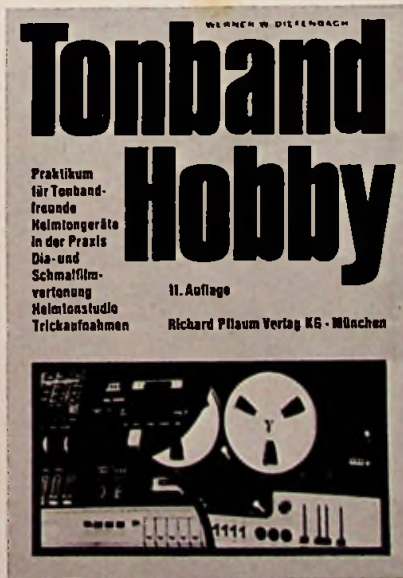
## Tonband-Hobby

Heimtongeräte in der Praxis, Dia- und Schmalfilm-Vertonung, Heimstudio, Trickaufnahmen. In Zusammenarbeit mit der Internationalen Tonjäger-Föderation (FICS) und den deutschen Tonband-Clubs.

1974, 11., völlig neu überarbeitete und erweiterte Auflage, 172 Seiten, 168 Abbildungen, Skizzen und Tabellen, kartoniert, DM 19,80.

Auf der Grundlage jahrelanger Erfahrungen schuf der bekannte Verfasser dieses gut ausgestattete, wertvolle Buch, das in der nun vorliegenden 11. Auflage dem neuesten Stand der Technik entspricht. Es bringt alles, was der Tonbandfreund von der Praxis des Tonband- und Cassettengerätes wissen muß. Das Buch berücksichtigt die letzten Fortschritte der Aufnahme- und Wiedergabetechnik einschließlich Nachhallerzeugung, Vertonen von Dia-Serien und Schmalfilmen, Tricktechnik mit Playback und Multiplayback sowie auch die HiFi-Stereofonie. Ferner geht es speziell auf die Cassetten-Tonbandgeräte in Mono- und Stereo-Technik ein.

Als echtes Hobby-Buch bringt es auch einige Bauanleitungen, beispielsweise für Mischgeräte, Lautsprecherboxen und für eine Geräuschmühle. Wer danach arbeitet, hat mehr Freude an seinem Tonbandgerät oder Cassetten-Recorder. Kurzum, ein wertvolles und modernes Buch, das jeder Tonbandfreund besitzen sollte.



Werner W. Diefenbach

## Fernseh-Hobby

Heimpraktikum für Fernsehfreunde

1974, 160 Seiten, 142 Abbildungen, DM 19,80.

Das praktische Buch ist für alle Fernsehfreunde von großem Wert, die mehr aus ihrem Fernsehgerät herausholen wollen und sich mit dem Fernsehen als Hobby beschäftigen.

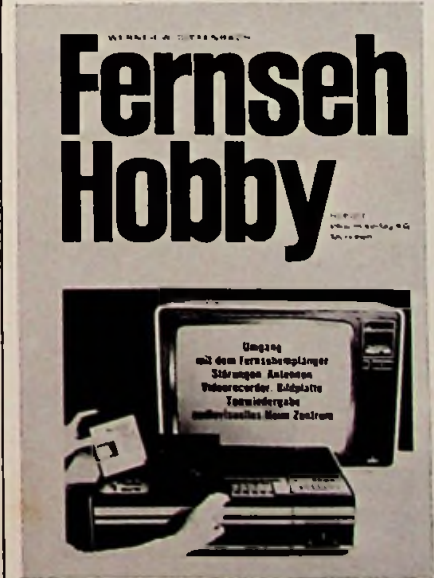
Dazu gehören u. a. nützliche Ratschläge für das Aufstellen des Fernsehgerätes in der Wohnung und für die Wahl der jeweils zweckmäßigen Antenne. Einem Kapitel Fernsehzubehör sind hauptsächlich Ausführungen über Fernsehkopfhörer, Zweitlautsprecher, HiFi- und Tonbandwiedergabe sowie der Fernbedienung gewidmet. Bei Fernsehempfangsstörungen werden auch dem Nichtfachmann wertvolle Erfahrungen aus der Praxis vermittelt, um solche Störungen selbst zu beheben. Die Ausführungen berücksichtigen auch das Aufstellen und Anschließen von VCR-Geräten und deren richtige Bedienung bei der Aufnahme von Fernseh- oder Video-Programmen. Weitere Kapitel befassen sich mit den verschiedenen Bildplattenspielern und dem Super-8-Abtastsystem.

In die nahe Zukunft führt der Abschnitt über den Aufbau eines audiovisuellen Heim-Zentrums mit Fernsehkamera, tragbaren Bildgeräten und Einblend-Elektronik sowie den sich bietenden Anwendungsmöglichkeiten im privaten Bereich. Aufschlußreiche Ausführungen sind dem aktuellen Kabelfernsehen und der Fernseh-Großbildwiedergabe im Heim vorbehalten.

In allen Buchhandlungen oder beim Verlag erhältlich.

Richard Pflaum Verlag KG

8 München 2, Postfach 20 19 20



# Das VALVO Erfolgssystem für zuverlässige Farbbildwiedergabe: **20 AX-Selbstkonvergenz**

20 AX-Selbstkonvergenz und unübertroffene Präzision durch langjährige Fertigungserfahrung bringen den technologischen Fortschritt in der Farbbildwiedergabe:

1. Das farbränderfreie Bild.
2. Das farbreine Bild und weiß bleibt weiß.
3. Das zuverlässige Bild hoher Qualität.
4. Die Serviceerleichterung.  
Keine Konvergenznachstellung.

VALVO Eurocolor in-line-Farbbildröhren  
A 66-500 X A 56-500 X A 47-500 X

VALVO Ablenkeinheiten in  
Strangwickeltechnik AT1080 AT1083 AT1085

VALVO Eurocolor ist das Garantiezeichen für Farbbildröhren, die auf die europäischen Fernsehnormen optimal abgestimmt sind, und die im Qualitätsniveau eine Spitzenstellung einnehmen.

**20 AX Eurocolor**  
das besondere in-line-System

