

# FUNK TECHNIK

Fachzeitschrift für Funk-Elektroniker und Radio-Fernseh-Techniker

Schaltungstechnik moderner  
HiFi-Aktiv-Lautsprecherboxen

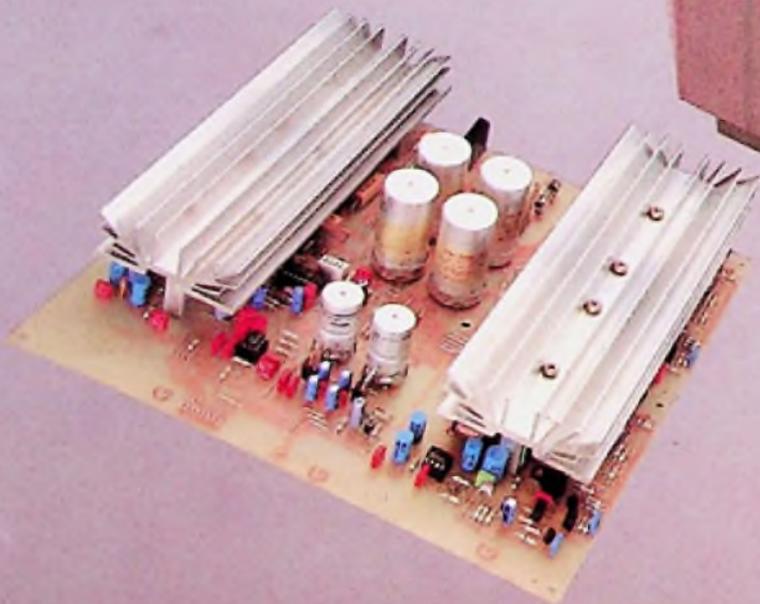
Satellitenfernsehen  
in den USA

Aktivantenne mit  
professionellem Charakter

Frequenzselektive Bauelemente  
für die Funktechnik

Vom Ferrit-Einkristall  
zum Videokopf

Wettbewerbsverzerrungen durch  
fiskalische Ungleichbehandlung



8

August 1985 40. Jahrgang

# Eine gute Fachzeitschrift vermittelt Wissensvorsprung

Mit wie vielen Kollegen müssen Sie sich dieses Funk-Technik-Exemplar teilen? Erhalten Sie dieses Heft im Umlauf an zweiter, dritter oder noch späterer Stelle?

Dann sollten Sie sich Ihr persönliches Exemplar sichern, damit Sie Monat für Monat aktuell informiert sind, früher mehr wissen als andere. Bitte schreiben Sie uns.

FT-Vertriebsleitung  
Dr. A. Hüthig-Verlag

Postfach 102869  
6900 Heidelberg  
Telex 461727 huehd

## Westfalia Technica hat Qualität preiswerter!



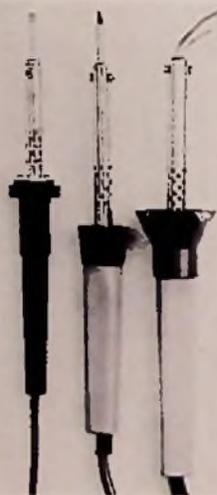
### Tonkopf-Entmagnetisierungs-Cassette

Einfach in Cassettenfach, danach wieder volle Tiefen u. brillante Höhen.  
Best.-Nr. 33791 bei uns nur **22,50**



### Multimeter YF-22 N

Leistungsfähig, robust, preiswert. Spiegelscala, Überlastungsschutz, 20 K $\Omega$ /V $_{AC}$ .  
Meßbereiche:  
V $_{AC}$ : 0-5, 25, 50, 250, 1000  
V $_{DC}$ : 0-10, 50, 100, 500, 1000  
 $\Omega$ : 0-60, Mitte: 3 K $\Omega$   
0-66 M $\Omega$  Mitte: 30 K $\Omega$   
dB: -20 bis +22 dB  
Batterie-Prüfer: Mignon, Baby, Mono.  
Komplett mit Bedienungsanleitung.  
Best.-Nr. 30012 bei uns nur **46,50**



### LötKolben, VDE-gerecht, alle Typen mit galvanisch veredelter Spitze

**A) FeinlötKolben 12 V/30 W**  
Komplett mit Anschluß-Leitung und Stecker für Zigarettenanzünder.  
Best.-Nr. 45979 bei uns nur **9,25**  
Ersatzlötspitzen dazu (3,5 mm  $\varnothing$ , 64 mm lang).  
Best.-Nr. 45980 (Btl. mit 2 St.) Btl. **1,95**

**B) FeinlötKolben 220 V/30 W**  
Komplett mit Schutzkontakt-Steckerschnur.  
Best.-Nr. 45971 bei uns nur **9,25**  
Ersatzlötspitzen dazu (4,5 mm  $\varnothing$ , 75 mm lang).  
Best.-Nr. 45972 (Btl. mit 2 St.) Btl. **1,70**

**C) Universal-LötKolben 220 V/60 W**  
Komplett mit Schutzkontakt-Steckerschnur.  
Best.-Nr. 45973 bei uns nur **11,50**  
Ersatzlötspitzen dazu (6 mm  $\varnothing$ ) 2 St. im Btl. **3,50**  
Best.-Nr. 45974

**C) wie zuvor, jedoch 220 V/100 W**  
Best.-Nr. 45969 bei uns nur **13,75**  
Ersatzlötspitzen dazu (2 St. im Btl.)  
Best.-Nr. 45970 Btl. **3,75**

## Westfalia Technica hat Qualität preiswerter!



### Quetschverbinder-System-Sortiment

Pckg. mit 100 der gängigsten Typen in 12 Sorten gemischt.  
Best.-Nr. 39747 bei uns nur **10,50**



### 100 W-Lautsprecher-Bausatz 3/100

In der allseits bekannten Ausführung: 3-Wege-System. Musikbelastbarkeit 100 W. Übertrag.-Frequenz: 25-20000 Hz. Impedanz 8 $\Omega$ .  
Bausatz besteht aus: Hochtöner D 66 AP, Mitteltöner A 11 DP, Tieftöner B 20 FU mit 205 mm  $\varnothing$  und Spezialweiche.  
Best.-Nr. 31742 bei uns nur **66,25**



**Solar-Taschenrechner - in Kreditkartengröße -**  
Superflach, Sensortasten, 12 Funktionen. Abm. (L x B x T/mm): 85 x 54 x 2,5 im Klarsicht-Soft-Etui.  
Best.-Nr. 30861 bei uns nur **18,95**



**Quetschverbinder / Universal-Kabelzange**  
als Drahtschneider bis 10 mm  $\varnothing$ , als Gewindekürzer bis M 5, für isolierte und unisolierte Kabelschuhe, für Absolierungen aller Kabel bis 6 mm $^2$ . Spezialgehärtet, 230 mm lang (deshalb große Hebelkraft) griffig isoliert.  
Best.-Nr. 45991 bei uns nur **6,85**



Westfalia Technica hat Qualität preiswerter: bitte überzeugen Sie sich anhand des Kataloges und vergleichen die Preise! Wer schon einmal einen Katalog angefordert hat erhält die neuen Kataloge automatisch, ansonsten kostenlose Erstanforderung mit Postkarte.

Kauf auf Rechnung · Kauf auf Nachnahme · Kauf auf TZ.

Bei uns doppelte Garantiezelt! (Ein ganzes Jahr, ohne Ausnahme).

**Westfalia Technica**  
5800 Hagen Fach: 631  
Telefon (023 31) 3 55 33



## Persönliches und Privates

### Deutscher Handwerkspreis an Karl Stickel

Der vom Wirtschaftsmagazin „Impulse“ gestiftete und mit 10000 DM dotierte „Deutsche Handwerkspreis“ wird 1985 an den Präsidenten der HWK Dortmund, Radio- und Fernseh-technikermeister KARL STICKEL, verliehen. Die Jury würdigt damit seine langjährige Ehrenamtstätigkeit zum Wohle des Handwerks sowie seine Bemühungen um die Liste der Garantievergütungen und die Arbeitsunterlagen für Radio- und Fernseh-techniker (Stickelliste).



### Bundesverdienstkreuz für Hans Zausinger

Der Vorsitzende des Landesinnungsverbandes für das Bayerische Elektrohandwerk, Senator HANS ZAUSINGER, erhielt aus der Hand des Bayerischen Staatsministers für Wirtschaft und Verkehr, ANTON JAUMANN, das Bundesverdienstkreuz am Bande. Wie der Minister in seiner Laudatio herausstellte, würdigte der Bundespräsident damit die außergewöhnlichen Verdienste, die sich HANS ZAUSINGER um die Entwicklung des Bayerischen Elektrohandwerks und des Gesamthandwerks erworben hat.

### K. F. Haas Mitglied im DIN-Präsidium

Als Vertreter des gesamten Handwerks ist ZVEH-Präsident K. F. HAAS seit Anfang 1985 in das Präsidium des DIN – Deutsches Institut für Normung e.V. – gewählt, das sich aus Vertretern aller Wirtschaftszweige zusammensetzt. Unter seinem Vorsitz tagte am 5. 7. 1985 an der bfe in Oldenburg der DIN/ZDH-Arbeitskreis „Technische Regeln“. In diesem Gremium treffen sich regelmäßig zahlreiche Vertreter der Zentralfachverbände des Handwerks, um die vielseitigen Koordinationsfragen innerhalb der Handwerkswirtschaft gegeneinander abzustimmen. Die Vertreter kamen überein, zukünftig noch mehr bei der Verbreitung technischer Regeln darauf zu achten, daß eine Verbesserung der wirtschaftlichen Situation von handwerklichen Unternehmen im Vordergrund steht.

### Josef Stoffels Vorsitzender des EDG-Beirates

Der Vorstand der Elektro Dauer Garantie Reparaturversicherung AG, Hannover (EDG) hat den früheren Vorstandsvorsitzenden der Telefunken GmbH, JOSEF A. STOFFELS (57), zum Vorsitzenden des EDG-Beirates bestellt. Herr STOFFELS leitet dieses Gremium seit der letzten Sitzung vom 10. 4. 1985 und berät darüber hinaus die EDG als selbständiger Unternehmensberater.

### F. Trömel 65 Jahre

Oberingenieur FRITZ TRÖMEL, Leiter der Entwicklung Rundfunk-Heimgeräte und Transistor-Koffergehäuse der Norddeutsche Mende Rundfunk KG, wurde 65 Jahre. Der gebürtige Dresdener erfuhr eine gründliche Ausbildung als Elektroingenieur (Fachrichtung Nachrichtentechnik) an den

Ingenieurschulen Leipzig und Dresden. 1946 folgte eine Tätigkeit im Mende-Rundfunkwerk in Dresden. Anschließend war er bis 1951 im Sachsenwerk (Rafena) in Radeberg bei Dresden als Entwicklungsgruppenleiter für Dezimeter-Funktelefone beschäftigt. 1951 trat er als Laboringenieur bei Nordmende, Bremen, ein. Beim Aufbau der Entwicklungsabteilung Rundfunkempfänger, Transistorkoffer und Tonbandgeräte war er beteiligt und wurde 1958 auf Grund seiner besonderen Befähigung Leiter dieser neuen Entwicklungsabteilung. Nach zehnjähriger Zugehörigkeit zu Nordmende ernannte ihn 1961 MARTIN MENDE nicht zuletzt wegen seiner Verdienste um den hohen Entwicklungsstand seiner Abteilung zum Oberingenieur.



Bild 1: Oberingenieur Fritz Trömel

Unter seiner Leitung entstand damals das erste deutsche, volltransistorisierte Koffer-Radio „MAMBO“ und die ersten Koffer-Rundfunk-Empfänger mit eingebautem Netzteil. Von ihm stammen auch das inzwischen weltweit verbreitete „Klangregister“ und das erste Solar-Radio. 1971 machte sich F. TRÖMEL selbständig. Aus seinem Betrieb kamen der selbstentwickelte erste deutsche Taschenrechner sowie der 8-Bit-Computer ER 65.

Später gründete er ein Ingenieurbüro für Fachberatung und Vertrieb von Bauelementen. In einem Alter, in dem andere sich zur Ruhe setzen, eröffnet FRITZ TRÖMEL ein weiteres Büro in Hamburg.

## Fachtagungen und Kongresse

### NTG-Fachtagung „Bewegliche Funkdienste“

In der Zeit vom 25. bis 27. November 1985 veranstaltet die Nachrichtentechnische Gesellschaft im VDE ihre NTG-Fachtagung „Bewegliche Funkdienste“. Sie findet im Europäischen Patentamt in München statt und wird sich mit zahlreichen Referaten hochkarätiger Fachleute mit aktuellen Themen rund um Funktelefon- und Mobilfunkdienste befassen. Auskünfte und Anmeldung beim Tagungsbüro in der VDE-Zentralstelle Tagungen, Stresemannallee 15, 6000 Frankfurt/Main 70, Telefon 0 69/6 30 83 27.

## Mitteilungen des ZVEH

### Service der Bundesfachgruppe Radio- und Fernsehtechnik

Landesfachgruppenleiter FRANKE aus Karlsruhe hat in fleißiger Kleinarbeit und vielfältigem Quellenstudium eine Liste wenig verbreiteter Hersteller von Radio- und Fernsehgeräten zusammengetragen. Diese Liste leistet den Service-Werkstätten unschätzbare Dienste bei der Beschaffung von Ersatzteilen für Geräte dieser Hersteller. Interessenten an dieser Liste wenden sich über ihren LIV an den ZVEH.

## Kurzberichte über Unternehmen

### 40 Jahre Sennheiser electronic

Sennheiser electronic wird am 1. Juni 1985 seinen 40. Geburtstag feiern. Betrachtet man die heute weltweit prä-sente Angebotspalette mit ihren Marktanteilen, so scheint es nahezu unglaublich, daß Prof. Dr. FRITZ SENNHEISER am 1. Juni 1945 mit zehn Mitarbeitern im „Labor Wennebostel“ – genannt nach dem kleinen Dorf nördlich von Hannover, wo sich auch heute noch das Werk befindet – mit der Entwicklung und rein handwerklicher Fertigung von Mikrofonen begann. Heute sind im Unternehmen, das unter Leitung von Dr. JÖRG SENNHEISER steht, etwa 950 Mitarbeiter beschäftigt. Sie erhielten die herzliche Einladung, die abgeschlossenen Restaurationsarbeiten des Bauernhauses mitzufeiern, in dem vor 40 Jahren der Grundstein gelegt wurde.

### Neues Telefunkenpartner- System

Nachdem das Bundeskartellamt im Telefunkenpartner-System sowohl in der rechtlichen Ausgestaltung als Kommissionsgeschäft als auch in der Form der Handelsvertretung einen Verstoß gegen das Verbot der Preisbindung gemäß § 15 GWB gesehen hat, wurden nun die Voraussetzungen für eine Neuregelung des Verhältnisses zwischen Telefunken und dem Fachhandel mit einem Agentur-System geschaffen. Dies sieht vor, daß in den Läden der Partnerfirmen die Telefunken-Geräte gesondert und deutlich als „Agenturware“ gezeigt werden. Jeder Verkauf wird über Btx der Telefunken-Zentrale in Hannover gemeldet, dem Kunden wird

eine Rechnung unter „Telefunken-Fernseh- und Rundfunk GmbH“ ausgestellt, wobei der Name des Fachgeschäftes überhaupt nicht in Erscheinung tritt. Weiteres Kennzeichen dieses Systems ist, daß die Mehrwertsteuer direkt von Telefunken an das Finanzamt überwiesen wird und nicht mehr wie bisher vom Partnergeschäft.

Damit sind die Konsequenzen aus dem Kammergerichtsurteil vom November 1984 gezogen worden, das das Telefunkenpartner-System untersagt hatte. Das neue System macht es erforderlich, daß jeder Partner ein Btx-Gerät verwendet. In der Bedienung des Gerätes wird der Partner von Telefunken geschult.

### Siemens beschleunigt MEGA-Projekt

Siemens wird mit der Toshiba Corp., Know-how und Patentlizenzen für spezifische Prozesse und Produkte auf dem Gebiet der integrierten Halbleiter-Schaltungen austauschen. Mit diesem Know-how von Toshiba in der 1-Mbit-Entwicklung wird Siemens das Mega-Projekt wesentlich beschleunigen.

Das 1984 gestartete und planmäßig laufende Mega-Projekt verfolgt drei Ziele, nämlich die Entwicklung und Fertigung des 1-Megabit-Speichers, zweitens des 4-Megabit-Speichers und drittens eines breiten Spektrums von Logik-Schaltungen in Micron- und Submicrontechnik.

Den 1-Mbit-DRAM hat Siemens in CMOS-Technologie konzipiert und damit den erforderlichen Technologie-sprung erarbeitet. CMOS wird bei allen künftigen höchstintegrierten Halbleiterschaltungen die Basis bilden, wogegen bisher der überwiegende Teil aller IC noch in NMOS-Technologie gefertigt wird.

Bei der Entwicklung der Produktionstechnologie für den 4-

Mbit-Speicher arbeitet Siemens mit Philips zusammen. Die Stärke von Toshiba, eines führenden Herstellers integrierter CMOS-Schaltungen, liegt vor allem in der Prozeß- und Fertigungstechnik; die Stärke von Siemens in der Systemtechnik ist wichtige Voraussetzung für die Konzeption neuer Produkte der Mikroelektronik.

So wird der 1-Mbit-Speicher rund ein Jahr früher als ursprünglich absehbar auf den Markt kommen, nämlich schon 1986.

### Kundendienst über BTX für Fach-Werkstätten

Fachhändler und Fach-Werkstätten des Konsumgüter-Bereichs haben als geschlossene Benutzergruppe (GBG) nach entsprechender Anmeldung Zugang zum Philips Service-BTX. Über diesen Service können neben Ersatzteilen auch Gebrauchsanleitungen und Service-Dokumentationen abgerufen werden. Außerdem gibt der Service Auskunft über Preis und Lieferfähigkeit der Philips Ersatzteile. Im Philips BTX-System sind zusätzlich alle Adressen der Philips Service-Organisation in der BRD gespeichert. Weitere Themen sind im Aufbau.

### Bestellwesen bei Nordmende über Btx

Nordmende praktiziert seit dem offiziellen Beginn des Btx-Dienstes ein Ersatzteilbestellsystem, mit dem der Fachhandel Ersatzteile schnell ordnen kann.

Am 1. Mai 1985 wurde dieses Dialogsystem, das mit Hilfe eines externen Rechners abgewickelt wird, nochmals im Ablauf verbessert, und es stellt sich heute als schnelles und unkompliziertes Dialogbestellsystem dar.

Im Rahmen einer GBG (geschlossenen Benutzergruppe) haben z.Zt. knapp 1000 Fachhändler – wöchentlich kom-

men ca. 40 Neuanmeldungen dazu – die Möglichkeit, über ihr Btx-Terminal mit dem Rechner bei Nordmende Ersatzteile zu bestellen und natürlich auch interne Fachhandelsinformationen abzurufen. Damit ist ein schneller Zugriff des Fachhandels zu einem ca. 27 000 Artikel umfassenden Ersatzteillager sichergestellt. Zu erreichen ist der Rechner zu folgenden Zeiten:

Montag–	7.30–19.30 Uhr
Freitag	20.00–22.00 Uhr
Samstag	9.00–13.00 Uhr

Bestellungen, die der Rechner bis 15.00 Uhr erhält, kommen noch am selben Tag zum Versand.

Und so einfach geht's

1. Nordmende Kundendienst \*458518# direkt anwählen.
2. Für Ersatzteilbestellungen die 1 eingeben.
3. Persönliches Kennwort und Nordmende-Kundennummer eingeben, mit der 19 absenden.
4. Hinweise/abweichende Versandanschrift eingeben oder Taste DCT, mit der 19 absenden.
5. Ersatzteilbestellnummern und gewünschte Menge eingeben, mit der 19 absenden.

Nachdem Rechner Teilebezeichnung und Preis anzeigt, mit der 9 bestätigen. Rechner bestätigt und quittiert.

### Rentables Geschäft mit Bausätzen

Neben dem Absatz von kompletten Farbfernsehgeräten macht Nordmende ein erhebliches Geschäft mit der Zulieferung von Bausätzen, d.h. Kits an Industriefirmen im Ausland, die Nordmende-Farbfernsehgeräte für den heimischen Markt produzieren. Dieses Geschäft wird in Ländern forciert, die von Deutschland aus nicht mehr oder nur unter sehr erschwerten Bedingungen, d.h. mit sehr hohen

Zöllen auf komplette Geräte, beliefert werden können. Zur Zeit werden Geräte mit der Marke Nordmende in der Türkei, in Griechenland, Bulgarien, Tunesien, Singapur, Thailand, Malaysia, Indonesien und Indien gefertigt und verkauft. Weitere Projekte in Afrika, Südamerika, in der Volksrepublik China sowie Fernost sind in der Diskussion.

## Erneut Design-Auszeichnung für METZ Farbfernsehgerät

Das Fernsehgerät wird zunehmend nach dem äußeren Erscheinungsbild bewertet.

Die METZ Apparatewerke haben aus diesem Grund dem Design ihrer Geräte schon immer einen besondere Stellenwert zugemessen.

Nach dem Mallorca Stereo-Color SC erhielt jetzt erneut ein METZ Farbfernsehgerät eine Auszeichnung durch das Haus Industrieform Essen. Prämiert wurde der Palma Stereo-Color SC aufgrund seines überdurchschnittlichen Designs (Bild 1). Das Farb-



Bild 1: Farbfernsehgerät mit ausgezeichnetem Design (Metz-Pressbild)

fernsehgerät mit 56 cm-Farbbildröhre findet dank seiner kompakten Abmessungen (Gehäusebreite nur 68 cm) in jeder Wohnung einen Platz. Nachrüstätze gibt es für Videotext, Bildschirmtext, PAL/SECAM Ost und West, AFN- und BFBS-Empfang. Die serienmäßige Fernbedienung ist bereits für Videotext und Bildschirmtext geeignet.

Über die Euro-Norm-Buchse und eine zusätzliche AV-Buchse können Videorecorder, Bildplattenspieler, Telespiele, Homecomputer und Game-Computer angeschlossen werden. Der eingebaute Kabeltuner ermöglicht den Empfang von Sendungen, die über Kabel oder Satellit ausgestrahlt werden. Zu den Besonderheiten gehört ferner ein Kopfhöreranschluß mit getrenntem Lautstärksteller am Gerät. Ansonsten sorgen für ungetrübten Hörgenuß neben 30-Watt Musikleistung 4 hochwertige HiFi-Lautsprecher.

## Technische Neuerungen

### Wirksamer Zugriffsschutz für Computersysteme

Unter der Bezeichnung 27 916 wurde jetzt von Intel ein Schlüssel- oder KEPROM vorgestellt, mit dem es erstmals Systementwicklern und Software-Anbietern möglich ist, den illegalen Zugriff auf Computer und/oder deren Software mit einer kostengünstigen Hardware-Lösung wirkungsvoll zu verhindern.

Das KEPROM 27 916 (keyed-access EPROM) ist ein Sicherheitsbaustein mit einem Speicherbereich von 128 kbit, der in jedem Computersystem verwendet werden kann.

Auf dem Chip integrierte Logik ermöglicht es dem KEPROM, eingespeicherte Schlüsselzahlen mit denen eines zweiten KEPROMs zu vergleichen. Während dieser Überprüfung kann der Schlüssel auf dem Datenbus des Computersystems nicht entdeckt werden, da er dort immer nur verschlüsselt erscheint. Fällt die Überprüfung negativ aus, kann kein Zugriff stattfinden.

### Neue Fernsehsender des Bayerischen Rundfunks

Der Bayerische Rundfunk nahm folgende Fernsehfüllsender in Betrieb:

1. Der Sender für Neuallbenreuth benutzt den Standort der Deutschen Bundespost auf dem Kirchenberg und überträgt das 1. Fernsehprogramm im Kanal 44. Seine Strahlungsleistung (Bildsender) ist 15 Watt. Die Polarisation ist vertikal. Die Elemente der Empfangsantennen müssen also senkrecht angeordnet sein. Die neue Anlage versorgt Teile von Neuallbenreuth, Ernestgrün, Maierreuth, Schachten und Motzersreuth.
2. Der 237. Fernsehfüllsender für Langenzenn benutzt den Standort der Deutschen Bundespost bei Laubendorf und überträgt das 1. Fernsehprogramm im Kanal 8. Die Strahlungsleistung (Bildsender) ist 8 Watt, die Polarisation horizontal. Die Elemente der Empfangsantennen müssen also waagrecht angeordnet sein. Die neue Anlage versorgt Langenzenn und Laubendorf.

## Werkzeuge

### X-Hand, die dritte Hand

Die X-Hand von Spirig, Rapperswil dient zum Fixieren kleiner und wenig handlicher Teile, sei es beim Anlöten eines Kabels an einen Steckerkontakt oder sonstwie gearteter Teile, deren auseinanderstrebendes Verhalten selbst mit „Fuß- und Zahneinsatz“ nicht unter Kontrolle zu bringen ist. Gerade in R+F-Werkstätten sind solche Probleme „tägliches Brot“.

Auf einem massiven, standfesten Fuß bauen die diversen

Greiferarme auf. Die Klemmen und Arme sind durch die arretierbaren Kugelscharniere in allen Achsen weitgehend frei bewegbar. Als Zusatz findet eine Lupe und eine selbstklemmende Langpinzette den Anwenderbeifall (Bild 1).



Bild 1: X-Hand ist die dritte Hand, die sich so mancher Praktiker manchmal wünscht (Spirig-Pressbild)

### LWL-Absetzwerkzeug entfernt Primärbeschichtung

Siemens stellt ein Präzisions-Absetzwerkzeug für Lichtwellenleiter vor. Während die bisherigen, vorwiegend für den industriellen Einsatz bestimmten Geräte Messeröffnungen von 0,25, 0,60 und 0,80 mm haben, wurde diese Öffnung auf 0,18 mm verringert. Mit diesem geringen Durchmesser eignet es sich dazu, die Primärbeschichtung von Glasfasern zu entfernen. Fasern mit einem Glasdurchmesser bis

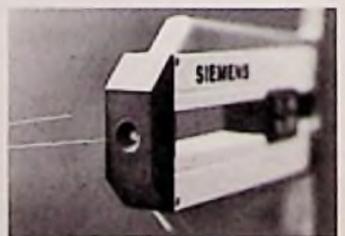


Bild 1: In 40 s ist die Beschichtung der Glasfaser abgesetzt (Siemens-Pressbild)

zu 140 µm bei einem Durchmesser der Primärbeschichtung von 190 bis 300 µm können bearbeitet werden (Bild 1).

Dieser als Vorbereitung für das Spleißen nötige Vorgang wird in der Regel mit einer chemischen Flüssigkeit oder Paste eingeleitet. Die Primärschicht wird dann in etwa 40 Sekunden abgesetzt. Das nur etwa 30 Gramm schwere Absetzwerkzeug ist bei allen deutschen Siemens-Geschäftsstellen für DM 82,- erhältlich.

## Meßgeräte und Meßverfahren

### Neue hochgesicherte Digitalmultimeter

Fluke erweitert mit zwei weiteren Handmultimetern seine 20er Serie leistungsfähiger Industriegeräte (Bild 1).



**Bild 1: Zwei robuste Digitalmeter mit hoher Überlastbarkeit**  
(Fluke-Pressbild)

Die Typen 21 & 23 sind gegen Strom- und Spannungsspitzen außergewöhnlich gut gesichert, mechanisch robust und bieten die elektrischen Leistungsmerkmale der bekannten 70er Serie.

Der Typ 21 ist bis 10 000 A, der Typ 23 bis 100 000 A durch-

schlagfest. Spannungsfestigkeit wird beim Typ 21 mit einem 1200 V Metalloxidvaristor, beim Typ 23 mit einem 430 V/ MOV und einer Funkenstrecke erreicht. Kurzzeitige Spannungsspitzen von 50 KV sind damit unschädlich.

Beide Geräte verfügen über eine Analog/Digitalanzeige, automatische Bereichswahl, Durchgangstester und Genauigkeiten von 0,5% (21) bis 0,3% (23) für Gleichspannungen. Der Typ 23 speichert darüber hinaus den Meßwert zum späteren Ablesen.

Beide Geräte sind für Montage und Reparaturdienste gedacht.

## Am Rande notiert

### Neues ARD-Hörfunk-Sternsystem

Für das unter Federführung des Hessischen Rundfunks ausgeschriebene Gemeinschaftsprojekt zur Erneuerung des seit 1974 in Betrieb befindlichen ARD-Hörfunk-Sternsystems ist die Friedrichshafener Dornier System GmbH von der Arbeitsgemeinschaft der öffentlich rechtlichen Rundfunkanstalten der Bundesrepublik Deutschland (ARD) als Generalunternehmer beauftragt worden.

Über das Hörfunk-Sternsystem und sein Dauerleitungsnetz wird der Programmaustausch zwischen den einzelnen Rundfunkanstalten abgewickelt.

Mit Hilfe eines in allen wesentlichen Teilen redundant ausgelegten Rechner-Verbundsystems werden dabei die folgenden Hauptfunktionen erfüllt:

- Bestellung der gewünschten Übertragung eines Hörfunkbeitrags durch jede angeschlossene Anstalt
- Disposition und Belegungsoptimierung der vorhande-

nen Leitungen  
- automatische Schaltung und Überwachung der Verbindungen einschließlich der anstaltsinternen Betriebseinrichtungen.

Der an Dornier erteilte Auftrag hat ein Volumen von ca. 17 Millionen DM und umfaßt die Erneuerung der Steuerungstechnik und schließt alle ton- und studioteknischen Einrichtungen mit ein.

Zu den wichtigsten Unterauftragnehmern zählen die Neumann GmbH, Berlin, PCS, München und WERUM, Lüneburg.

### Regional-Kabelfernsehversuch startet in Heilbronn

Zwischen dem 24. Mai und dem 8. September 1985 ist Heilbronn das Zentrum der Blumen- und Gartenfreunde Baden-Württembergs; denn während dieser Zeit ist die Landesgartenschau auf den Wertwiesen am Neckar geöffnet. Diese 6. Landesgartenschau in Baden-Württemberg bietet aber außer Blumen Kabelfernsehen direkt zum Anfassen, zum Dabeisein im Studio mit Geräten der Geschäftsbereiche Fernsehanlagen und Elektronik der Robert Bosch GmbH, ANT und vor fünf Fernseherwänden aus 67-cm-Farbfernsehgeräten von Blaupunkt. Die Regionalpro-

gramme produziert der „televerbund heilbronn“, gebildet von der „Heilbronner Stimme“ und vier Nachbarzeitungen. Von der Robert Bosch GmbH wurden Anlagen und Geräte im Wert von rund 1,5 Mio. DM installiert. Die Deutsche Bundespost ist mit Satelliten-Empfang per 3,6-m-Spiegel dabei.

Die drei Stunden Regionalfernsehen täglich werden von zwei Dutzend Mitarbeitern der fünf Zeitungshäuser produziert. Das sind vorwiegend Redakteure, die bei ihrer Arbeit von professionellen Fernsehleuten unterstützt werden. Damit alles gut geht bei Reportagen und Sendungen aus dem 400-m<sup>2</sup>-Studio in der Blumenhalle, verfügen sie dort über drei Kameras, zwei Anlagen für Magnetbandaufzeichnungen und alles für deren Betrieb Nötige. Mit zwei ganz leichten Fernsehkameras und zwei tragbaren 1-Zoll-Recordern werden die „Tagesreports Landesgartenschau“ und andere aktuelle Ereignisse aufgenommen (Bild 1).

Die Regionalprogramme des tvh und auch das Satellitenprogramm SAT-1 vom Hamburger Aktuell-Press-Fernsehen APF – kommen im Landesgartenschau-Kabel über den Sonderkanal S10. Der tvh wird sich in Zukunft noch stärker bei den elektronischen



**Bild 1: Reportageteam des televerbund Heilbronn auf der 6. Landesgartenschau Baden-Württemberg**  
(Bosch-Pressbild)

Medien engagieren, und hofft auf baldige Zulassung von Pressfernsehen über Kabel in Baden-Württemberg.

**Mieter wehren sich gegen „Zwangsverkabelung“**

Das Berliner Landgericht verurteilte das gemeinnützige „Petruswerk“ zur Wiedereinrichtung einer Dachantenne und zur Abschaltung vom Kabelnetz der Bundespost. Eine Gruppe der Mieter hatte sich geweigert, „zwangsweise“ ans Kabelnetz angeschlossen zu werden. Eine Berufung ist aufgrund des geringen Streitwertes nicht möglich.

**Leserbrief**

Sehr geehrte Herren, Leitungsroller (nicht Kabeltrommeln!) müssen DIN VDE 0620 oder DIN VDE 0623 Teil 2 entsprechen.

Leitungsroller werden vom Geltungsbereich des Gerätesicherheitsgesetzes erfaßt.

Wenn auch in der Bundesrepublik kein Prüfzeichenzwang besteht, ist ein Prüfzeichen in der Regel die einzige Orientierungshilfe für den Käufer, ein elektrisch sicheres Betriebsmittel zu erwerben. Deshalb ist es auch für den Leser der „Funktechnik“ wertvoll zu wissen, daß bei der in Heft 6/85, Seite 244/245 beschriebenen „Kabeltrommel“ die anerkannten Regeln der Elektrotechnik eingehalten sind.

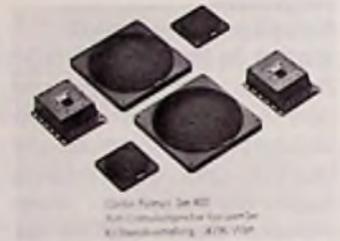
Erst wenn diese Bestätigung vorliegt (z.B. durch VDE- oder GS-Zeichen) können sicherheitstechnische Bedenken ausgeschlossen werden. Es wird deshalb gebeten, in einer Ihrer nächsten Ausgaben diesen Sachverhalt noch einmal aufzugreifen.

Mit freundlichen Grüßen  
Heinz Haufe<sup>1)</sup>  
Elektromeister  
Schöppenstedt

**Hinweise auf neue Produkte**

**Mehr Baßkraft fürs Auto**

Ein neues Set 400 erweitert die Reihe der Lautsprecher-Kombinationen, die Canton unter dem Namen „Pullmann Sets“ für den Auto-Einbau entwickelt hat. Es handelt sich dabei um eine voll hifi-fähige Lautsprechereinheit: mit Chassis für Hoch- und Tieftonwiedergabe und einer entsprechend abgestimmten Frequenzweiche (Bild 1). Der Set



**Bild 1: Auto-Einbaulautsprecher-Komplett-Set für Stereo-beschallung mit 50 Watt** (Canton-Pressbild)

400 zeichnet sich durch einen besonders groß dimensionierten Tieftöner aus und stellt insofern eine Einbauvariante zum Set 300 dar, das für die Wiedergabe des unteren Tonbereichs zwei parallel geschaltete Tieftonchassis kleineren Durchmessers bereitstellt. Richtigen Einbau und ausreichendes Volumen vorausgesetzt, beeindruckt das neue Set 400 durch eine noch weiter gefestigte und spürbar vertiefte Baßwiedergabe.

**VHS-HiFi Videorecorder von Fisher**

Für nahezu alle denkbaren Video-Anwendungen und zusätzlich als hochwertiges High

<sup>1)</sup> Herr Haufe ist Vorstandsbeisitzer im ZVEH und dort zuständig für Sicherheitsfragen.

Fidelity Magnetbandgerät ist der neue Typ R-840 einsetzbar (Bild 1).

Als Heim-Videorecorder verfügt er über 40 Empfangskanäle, die dank Synthesizer-Tuner und dem entsprechenden Programm-Speicher allen Erfordernissen auch für Kabel- und Satelliten-Fernsehen gerecht werden. Die Programmiermöglichkeiten für unbeaufsichtigte Fernseh-Aufnahmen (auch mit Stereo-Ton) umfassen neuen Ereignisse innerhalb von 14 Tagen. Die Fernsehprogramme können sowohl in auf- und abwärtszählender Reihe am Gerät als



**Bild 1: HiFi-VHS-Recorder mit Programmierung über die Fernbedienung** (Philips-Pressbild)

bietet HiFi-Stereo-Ton, VPS-Einrichtung, Kabel-Tuner, Sendersuchlauf und 35 Programmspeicher, elektronische Kindersicherung und Tracking Automatik; dazu elektronischen Schnitt (Assemble und Insert-Funktion). Der VR 6860, der über eine große alpha-numerische Funktionsanzeige die jeweilige Betriebsart (Vor- oder Rücklauf, Aufnahme etc.) zeigt, verfügt über eine ITR-Schnellprogrammierung für Aufnahmen von 30 bis 240 Minuten in 30 Minuten-Stufen, außerdem über eine Schaltuhr für sechs Programme innerhalb 30 Tagen sowie täglicher Aufnahme. Die Programmierung kann bequem vom Sessel aus über die Fernbedienung vorgenommen werden. Dazu werden alle Daten direkt mit der Zehner-Tastatur eingegeben. Die alpha-numerische Funktionsanzeige sorgt für eine deutlich sichtbare Bestätigung der Eingabe. Außerdem ist eine nachträgliche Bildaufnahme bei nur mit FM-Ton bespielten Cassetten möglich.

**Video-Programm-System**

Eine nützliche Neuheit, die zur Funkausstellung eingeführt wird, ist das Video-Programm-System (VPS). Hierbei strahlen die Sender zu jedem Programm ein unsichtbares und unhörbares Kennsignal aus. Mit ihm können Fehlauzeichnungen auf dem Videorecorder vermieden werden, wie sie sich immer dann ergeben, wenn Aufnahmen vorprogrammiert waren und der Sendertermin sich danach verschoben



**Bild 1: Videoaufnahmen und hochwertige HiFi-Aufnahmen mit dem neuen Typ P 840** (Fisher-Pressbild)

auch per Zehnertastatur über Fernbedienung direkt abgerufen werden. Alle für Heim-Videobetrieb üblichen Sonderbetriebsarten wie Bildsuchlauf, Zeitlupe, Zeitraffer bis hin zu einem störungsfreien Standbild beherrscht der P-840 bestens.

Der High Fidelity-Tonaufzeichnung ist zusätzlich eine Aussteuerungsanzeige mit einem außergewöhnlich breiten Anzeigebereich von 46 dB gewidmet.

Mit 80 dB Dynamik und einem Frequenzbereich von 20–20000 Hz erfüllt dieses Gerät auch hohe HiFi-Ansprüche.

**HiFi-VHS-Recorder**

Der Philips VHS-Recorder VR 6860 gehört zur neuen Generation im Matchline-Design (Bild 1). Er wiegt nur 7 kg und

hat. Grundig bietet dafür die erforderlichen Geräte bzw. Nachrüst-Adapter an (Bild 1). Für den neuen HiFi-Recorder VS 380 HiFi im VHS-System gibt es den Steckdecoder VPS 300 zum Preis von etwa 70 DM, der einfach in eine vorbereitete Steckerleiste im Geräte-Innenen eingesetzt wird. Die Vorprogrammierung ist mit VPS genauso einfach wie ohne: Auf entsprechenden Knopfdruck wird der Benutzer Schritt für Schritt von den Dis-

play-Anzeigen durch die Programmierung geführt. Früherer Modelle (ab Baujahr 1983) können relativ einfach für VPS nachgerüstet werden, weil die Voraussetzungen dafür, nämlich die Zehnertastatur zur Eingabe und die direkte Datum-Programmierung erfüllt sind. Für diese Geräte gibt es den Adapter VPS 1 zum Preis von ca. 150 DM, der einfach an die AV-Buchse und die Fernsteuerbuchse angeschlossen wird.



Bild 1: VPS-Nachrüstsatz für ältere und neue Videorecorder

**Platzsparender und moderner Fernseh-Tuner**

Modernes Design, zwölf vorwählbare Stationen, automatische Scharfabstimmung, Sonderkanäle bis S 20 und mitgelieferte Teleskop-Antenne sind die Merkmale des Philips-Tuners AV 7300 mit FBAS- und Tonausgang. Der preisgünstige Tuner kann damit jeden Monitor zum Fernseher erwei-

tern. Philips bereitet eine Ausführung dieses Tuners mit Converter-Ausgang auf Kanal 3 oder 4 vor, mit dem dann ältere Fernseh-Geräte die Sonder-Kanäle in Kabel-Anlagen empfangen können.

**Autoradio mit integriertem Diebstahlschutz**

Etwa 80% aller Autoradios werden von Profis geklaut. Diese lassen sicher die Finger von Geräten, die sie nach dem Diebstahl nicht verwenden können. Das war der Grundgedanke, als bei Philips das Autoradio Tourismo 755 entwickelt wurde. Es enthält den sogenannten „Security Code“ mit einer elektronischen Sicherung. Der „Security Code“ verhindert eine Inbetriebnah-

me nach dem Diebstahl. Dazu wird über eine Eingabetastatur das Gerät mit einer frei wählbaren dreistelligen Zahl programmiert. Das elektronische Schloß blockiert dann, wenn das Autoradio vom Bord-Netz getrennt wird. Nur der Besitzer, der die Codenummer weiß, kann sein Radio wieder aktivieren. Auf falsche Code-Eingabe folgt eine Eingabesperre von 15 min. Zur Warnung an alle, die begehliche Blicke auf den neuen Philips Tourismo 755 werfen, informiert ein Aufkleber für die Seitenscheibe, daß sich der Diebstahl des Gerätes nicht lohnt. Eine weitere Neuheit im Gerät ist „Autostore“, die „Senderkralle“. Damit speichert das Autoradio die fünf stärksten Sender der Umgebung. Nach Feldstärke sortiert liegen sie unter fünf Speichertasten zum Abruf bereit. Wo immer sich der Autofahrer befindet hat er ohne Abstimmarbeit optimalen Empfang. Zu Hause stehen die eingespeicherten „Heimatsender“ zur Verfügung.

**Für D2-MAC gerüstet**

Die neue, von der Bundespost beschlossene Fernsehnorm D2-MAC, soll in den nächsten Jahren die Bild- und Tonqualität beim Fernsehen erheblich verbessern. Sie wird voraussichtlich von 1986 an für die Übertragung von Fernsehprogrammen über direktstrahlende Satelliten angewandt. Dafür ist sowohl auf der Sendeseite als auch auf der Empfängerseite eine neue Technik erforderlich.

Schon heute sind Blaupunkt-Farbfernsehgeräte mit Anschlußbuchsen für diese zukünftige Technik gerüstet. Mit einem nachträglich angeschlossenen Umsetzer können diese Geräte D2-MAC empfangen. Das neue Farbfernsehgeräte-Chassis FM 130, das zur Internationalen Funk-

ausstellung in Berlin Premiere hat ist für die Nachrüstung auf Satellitenempfang in der D2-MAC-Norm durch Steckmodule vorbereitet (Bild 1). Die

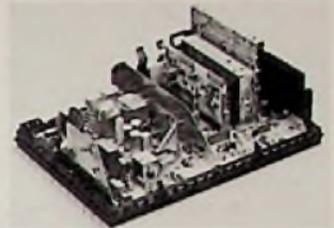


Bild 1: Zukunftssicheres Chassis-Konzept auch für D2-MAC nachrüstbar (Blaupunkt-Pressbild)

D2-MAC-Baugruppen von Blaupunkt werden sich auch für den Anschluß der jetzt auf dem Markt befindlichen Videorecorder eignen. Umsetzer und Farbfernsehgeräte für den Satellitenempfang sollen nach Angaben von Blaupunkt ab Herbst 1986 zur Verfügung stehen.

**Kanalumsetzer mit FTZ-Prüfnummer**

**Technische Daten:**

Neue Kanalumsetzer, wahlweise für Fernspeisung oder mit integrierter Stromversorgung, stellt die Christian Schwaiger KG vor. Sie werden im wetterfesten Gehäuse mit Mastbefestigungsmaterial geliefert, so daß die Montage Über- oder Unterdach möglich ist.

Ein- und Ausgangskanal werden über einen quarzstabilisierten Frequenz-Synthesizer mit PLL-Schaltung hochgenau eingestellt. Dieser Aufbau garantiert geringste Schwankungen der Oszillatorfrequenz im Temperaturbereich zwischen -20 und +50 °C.

Selektive Verstärker für den Ein- und den Ausgangskanal sowie ein mit Schottky-Dioden aufgebauter Ringmischer ermöglichen den Aufbau vieler Kanalkombinationen bei Einhaltung der Postvorschrift.

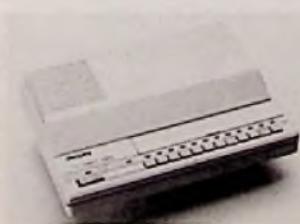


Bild 1: Fernseh-tuner für Monitore und ältere Fernsehgeräte (Philips-Pressbild)

Lothar Starke

In Europa geht das Satellitenfernsehen derzeit seiner Geburtsstunde entgegen. Die Wehen sind uns hinlänglich bekannt. Politische und Länderinteressen, wirtschaftliche Erwägung und nationaler Egoismus lassen bei uns den Eindruck aufkommen, als käme mit dem Satellitenfernsehen eine revolutionäre Neuheit auf die Menschheit zu, deren Technik noch nicht genügend ausgereift und zuverlässig nutzbar sei. Dabei ist man in den USA diesbezüglich schon längst zur Tagesordnung übergegangen. Dort kann sich jeder zu einem erschwinglichen Preis eine Satellitenempfangsstation zulegen und eine große Zahl zusätzlicher Programme empfangen.

# Satellitenfernsehen in den USA

## Beachtlicher Aufschwung in den letzten Jahren

Neue technische Entwicklungen kamen in den letzten Jahren oft aus den USA. Man denke nur an die Entwicklung der Halbleitertechnik oder der Mikroelektronik. Während man sich in Europa und besonders in Deutschland sehr abwartend verhielt, wurden drüben diese Innovationen in wirtschaftliche Erfolge umgesetzt. Es ist des-

halb durchaus sinnvoll, rechtzeitig zu beobachten, wie neue Entwicklungen im Ursprungsland vom Verbraucher akzeptiert und genutzt werden. Solche Beobachtungen erlauben wertvolle Schätzungen über den voraussichtlichen Entwicklungsverlauf bei uns. Besonders deutlich werden neue Entwicklungen in den USA, wenn man nach mehrjähriger Pause wieder ins Land kommt. Beeindruckend ist, daß die

Satellitenempfangsantenne innerhalb weniger Jahre zur selbstverständlichen Ausstattung vieler Privathäuser gehört. Besonders außerhalb der Ballungsgebiete findet man den „dish“, wie man hier die Parabolantenne nennt, neben den Farmhäusern Illinois, Kansas oder Nebraska ebenso, wie vor den Berghütten in den Rocky Mountains (Bild 1), den Navajo-Hütten im Indianer-Reservat von Neu

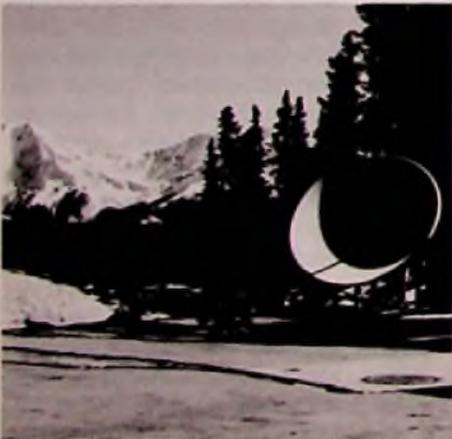


Bild 1: Satellitenempfangsantenne vor einem Restaurant in den Rocky Mountains.



Bild 2: Satellitenempfangsantenne vor einem Landhaus in Tennessee



Bild 3: Motelzimmer ohne Satellitenfernsehen sind recht schwer zu vermieten

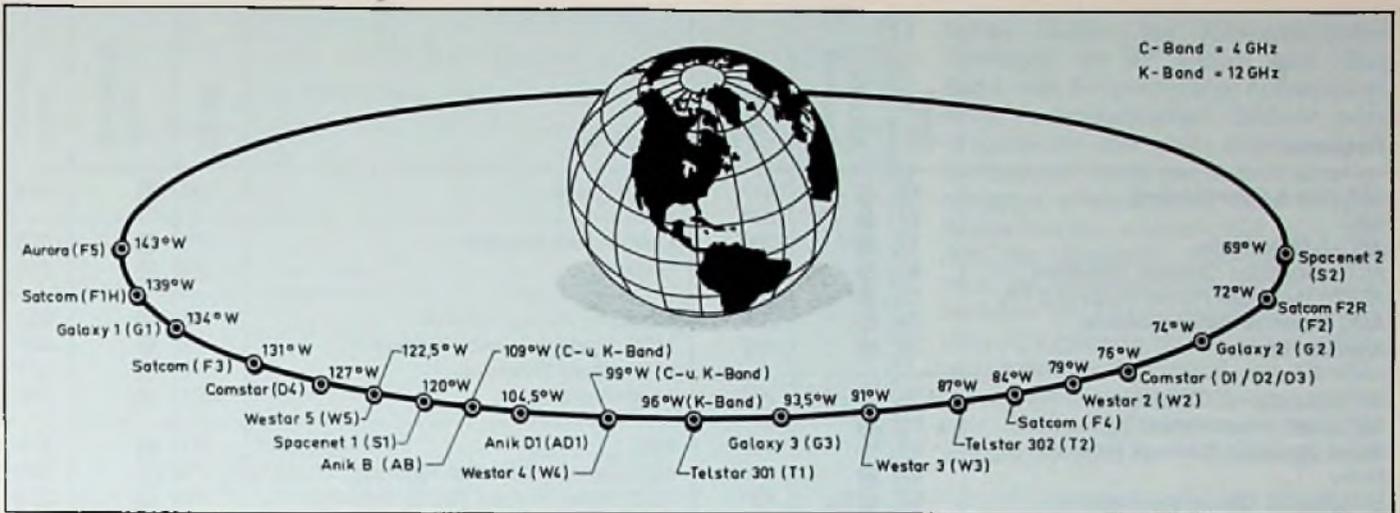


Bild 5: Standort der heute in den USA empfangbaren Satelliten

Mexico oder den Wohnhäusern in Randgebieten kleinerer oder mittlerer Städte (Bild 2). Offenbar sind Motelzimmer kaum noch zu vermieten, wenn nicht mit „Satellit-TV“ oder mindestens mit „Cabel-TV“ erworben wird (Bild 3). Innerhalb geschlossener Ortschaften sind übrigens die Kabelnetze sehr gut ausgebaut. Es war in diesen Gebieten der wirtschaftlichste Weg, die Mängel der terrestrischen Fernsehübertragung in diesem weitflächigen Lande zu überwinden. Noch stärker

als bei uns wird aber die Verkabelung in den ländlichen und Randgebieten unwirtschaftlich. Hier ist die Satelliten-Empfangsanlage die einzige wirtschaftliche Alternative. Für runde 1500,- bis 2500,- \$ bekommt man schon eine komplette Anlage mit fernsteuerbarer Parabolantenne, umschaltbarer Polarisationssebene, Antennenaktuator und Satelliten-Empfänger. Der Antennen-Aktuator, der auch als „Tracker“ (Bahnfinder) bezeichnet wird, steuert die Antenne exakt auf den Satelliten mit dem gewünschten Programm und aktiviert die zugehörige Polarisationssebene. Der Zuschauer braucht nur die zum Programm gehörende Kanalnummer wählen (Bild 4). Der Satellitenempfänger liefert das aufbereitete Signal im Basisband eines vorhandenen Fernsehempfängers. Moderne Geräte mit integriertem satellitenempfangsfähigen Tuner machen diesen Empfänger entbehrlich.

kann der Zuschauer unter etwa 114 Programmen auswählen. Neben diesen Fernsehprogrammen stehen noch zahlreiche Rundfunkprogramme in erstklassiger Qualität zur Verfügung (Tabelle 1). Geliefert werden die Programme nicht nur von den großen Rundfunkgesellschaften, wie NBC (National Broadcasting Corporation), ABC (American Broadcasting Corporation) und CBS (Central Broadcasting Corporation), sondern außerdem von zahlreichen kleineren Lokalstationen aus New York, Dallas, Denver, Detroit, Chicago oder Atlanta. Diese übernehmen teilweise das überregionale Programm einer der großen Gesellschaften und erweitern es durch lokale Informationen. Eine Reihe von Programmen werden von religiösen Einrichtungen gestaltet. Andere bringen Spezialprogramme, wie Sportnachrichten, die aktuellen Wettermeldungen oder Musikprogramme.

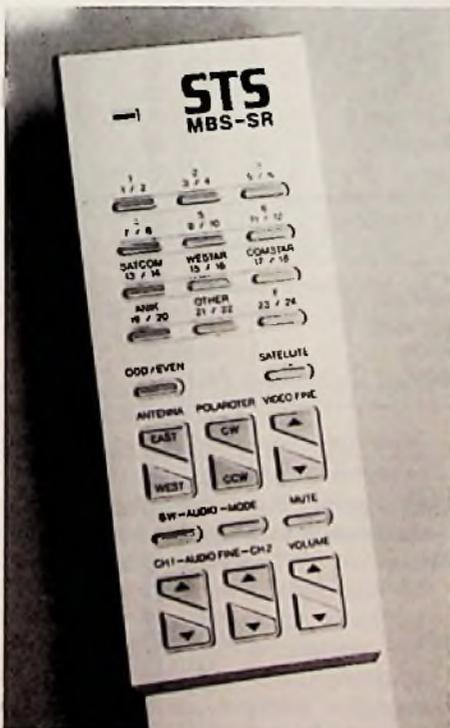


Bild 4: Fernbedienungseinheit für den Satellitenempfänger und Antennenaktuator

### 114 Programme von 20 Satelliten

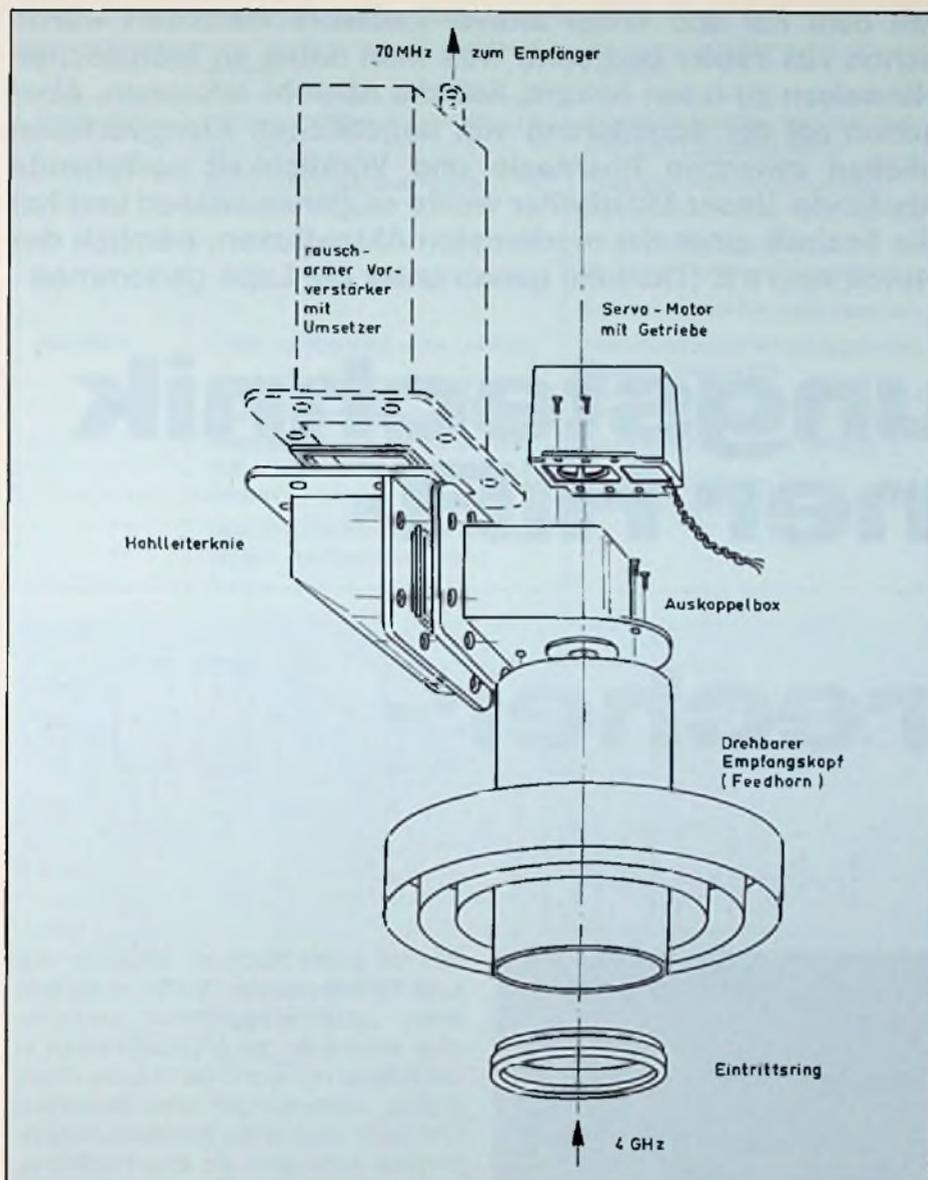
Was bekommt nun aber der Verbraucher in der Praxis für die eingesetzte Investition? Immerhin sind auch in Amerika ein paar tausend Dollar ein Betrag, den man nicht gerne zum Fenster hinauswirft. Man wird ihn nur dann einsetzen, wenn man einen entsprechenden Gegenwert erhält. Und damit steht es dort wirklich zum besten. Immerhin befinden sich derzeit 20 Satelliten im Orbit, von denen jeder unter anderem mehrere Fernsehprogramme abstrahlt. Der östlichste „steht“ bei 77° West, der westlichste bei 143° West. Das Bild 5 gibt einen Überblick über diese Satelliten. In Verbindung mit der in USA üblichen schwenkbaren Parabolantenne

Im Gegensatz zu den terrestrischen und den Kabelprogrammen sind die Satellitenprogramme durch relativ wenig Werbung unterbrochen. Sie werden, von einigen Ausnahmen abgesehen, unverscrämt ausgestrahlt und können von jedermann gebührenfrei und ohne Genehmigung empfangen werden. Dieses Recht ist durch ein Gesetz garantiert, das 1979 durch die Federal Communications Commission (FCC) vorgeschlagen und im Oktober 1984 vom Kongreß verabschiedet wurde. Inzwischen ist zwar auch bei uns der Fernsehempfang über Satelliten unter bestimmten Voraussetzungen freigegeben. Um ein umfangreiches Genehmigungsverfahren kommt man aber immer noch nicht herum. Hier könnten sich un-

**Tabelle 1: Satellitenprogramme in den USA**

Programm	Satellit	Aktuator-einstellung	Kanal-nummer	Programm	Satellit	Aktuator-einstellung	Kanal-nummer	
A&E (Arts & Entertainment)	F3	24	417	KTVT-Dallas	D4	22	419	
ABC	T1	10	001	Learn Alaska Network Lifetime	F5	20	033	
ABC-Affiliate feeds	T1	7	302		F3	17	216	
ACTS (American Christian Television)	S1	15	336	Meadows Racing Network MSN (Modern Satellite Network) MTV: Music Television MuchMusic	W5	22	291	
AFRTS (American Forces Radio and TV)	F1	20	004		F3	27	036	
AMC (American Movie Classics)	F4	10	329		F3	11	037	
American Ecstasy	D4	19	432	AD1	6	334		
BCTV-Vancouver CTV Affiliate	AD1	22 (s)	007	NBC NCN (National Christian Network) NESN (New England Sports Network) Nickelodeon-East Nickelodeon-West NJT (National Jewish Television) The Nostalgia Network	F1	8	318	
BET (Black Entertainment TV)	F3	20	441		F4	7	041	
Biznet (American Business Network)	F4	15	009		F4	13	328	
Bravo	F4	2	011		F3	1	042	
BTN (Baptist Telecommunications)	S1	21 (s)	460		F4	4	428	
C-SPAN CBC French-Eastern CBC French-Pacific CBC North-Eastern CBC North-Pacific CBC Parliamentary Network (English) CBC Parliamentary Network (French) CBMT-Montreal CBC Affiliate CBN Cable Network CBN Cable Network CBS-Central CBS-Central CBS-Affiliate feeds CHCH-Hamilton, ONT Cinemax-East Cinemax-West CITV-Edmonton, ALTA CMTV (Country Music Television) CNN (Cable News Network) CNN Headline News CSN (The Cable Sports Network) CTNA (Catholic Telecommunications) CTV/Global Television	F3	19	023		F3	19	313	
	AD1	15	250		D4	19	441	
	AD1	24	254	Odyssey	F4	23	422	
	AD1	15	344		PASS (Pro Am Sports System) PBS A-Eastern PBS B-Central PBS C-Mountain PBS D-Pacific The Playboy Channel The Prime of Life Network PTL Satellite	W5	14	261
	AD1	11	249	W4		15	045	
	AD1	24	014	W4		17	242	
	AD1	15	264	W4		21	243	
	G1	11	222	W4		23	244	
	F3	8	015	F4		12	046	
	T1	2	430	F4		7	285	
	T2	20	458	F3		2	047	
	T2	15	457	SelecTV Showtime-East Showtime-West The Silent Network SIN (Spanish Internat'l Network) SPN (Satellite Program Network) SportsVision		D4	15	286
	AD1	8 (s)	017			G1	5	354
	G1	13	218		F3	10	104	
	F3	23	106		F4	16	389	
	AD1	15 (s)	019		G1	6	051	
	D4	15	020		F3	6	388	
	G1	7	220		F4	9	284	
	G1	8	410		TBN (Trinity Broadcasting Network) TCTV-Sherbrooke, QUE TLC (The Learning Channel) TMC (The Movie Channel)-East TMC (The Movie Channel)-West TNN (The Nashville Network) TSN (The Sports Network)	F4	17	055
	F3	4	459			AD1	14 (s)	056
W4	11 (s)	282	F3			16	002	
AD1	4	345	G1	10		353		
The Disney Channel-East The Disney Channel-West	G1	4	235	G1		14	237	
	G1	24	238	G1		2	219	
	ESPN CBC French-Eastern EWTN (Eternal Word Television)	G1	9	424		AD1	2	320
AD1		15	250	USA Cable Network		F3	9	058
F3		6	027			VH-1 (Video Hits One)L VMT (Vanderbilt Media Television)	F3	15
FNN (Financial News Network) FNN (Financial News Network) FUN (Fantasy Unrestricted Network)	S1	11 (s)	326				S1	21 (s)
	F3	4	259	WDIV-Detroit NBC Affiliate The Weather Channel WGN-Chicago WJBK-Detroit CBS Affiliate WOR-New York WPIX-New York WTBS-Atlanta WTVS-Detroit PBS Affiliate WXYZ-Detroit ABC Affiliate	AD1	9 (s)	248	
	W5	21	412		F3	21	059	
W5	24 (s)	296	G1		3	443		
GalaVision	G1	20	029		AD1	23 (s)	253	
	HBO (Home Box Office)-East HBO (Home Box Office)-West HSE (Home Sports Entertainment) HSN (Hospital Satellite Network) HTN (Home Theatre Network) HTS (Home Team Sports)	G1	23		223	G1	15	224
		F3	15		105	F4	19	289
F4		11	239		G1	15	346	
S1	11 (s)	326	AD1		21 (s)	252		
F3	6	032	AD1		10 (s)	408		
G1	12	258						

(Erläuterung: ① – vertikal polarisiert; ② – horizontal polarisiert; (s) – verscrambled)



**Bild 6: Modular aufgebauter Empfangskopf mit Umsetzer, Vorverstärker und fernsteuerbarer Polarisationsumschaltung**

sere Gesetzgeber wertvolle Entscheidungshilfen in den USA holen. Natürlich gibt es auch in den USA einige verscrambelt abgestrahlte Sendungen. Dabei handelt es sich um die ohne Commercials (Werbesendungen) ausgestrahlten Programme des Pay-TV's. Wer auch diese noch empfangen möchte, muß sich für ein paar hundert Dollar einen Descrambler zulegen. Einer weiteren Verscrambelung steht aber die Drohung der geräteherstellenden Industrie entgegen, notfalls eigene Satelliten im Orbit zu installieren und darüber unverscrambelte Programme abzustrahlen.

### Technische Besonderheiten

Von unseren Satelliten unterscheiden sich die amerikanischen einmal durch die niedrigere Frequenz. Sie arbeiten größtenteils im sogenannten C-Band bei etwa 4 GHz. Nur einige strahlen zusätzlich oder ausschließlich das K-Band mit 12 GHz aus. Ein weiterer Unterschied besteht in der Polarisationsart. Während die europäischen Satelliten zirkular polarisiert abstrahlen (links- oder rechtsdrehend polarisiert) wird in den USA richtungspolarisiert (horizontal oder vertikal polarisiert) abgestrahlt. Das hat zweifellos den Vorteil, daß man die Polarisationsrichtung durch ein-

faches Drehen des Auskoppelkopfes (Feedhorn) um 90° ändern kann. Das Bild 6 zeigt den prinzipiellen Aufbau solch eines Auskoppelkopfes. Gedreht wird ferngesteuert über einen angeflanschten Servo-Motor. Auch das äußere Erscheinungsbild amerikanischer Satellitenempfangsantennen unterscheidet sich von dem der deutschen. Während bei uns noch der Aluminiumreflektor vorherrscht, bestehen die Empfangsantennen in den USA vorzugsweise entweder aus glasfaserverstärktem Kunststoff mit Oberflächenmetallisierung (Bild 7) oder aus einem Maschengeflecht mit Stabilisierungsrippen (Bild 8). (wird fortgesetzt)



**Bild 7: Neben Stahl und Aluminium ist glasfaserverstärkter Kunststoff mit Oberflächenmetallisierung ein häufig verwendeter Werkstoff für Parabolantennen**



**Bild 8: Parabolantennen aus Maschengeflecht haben zwar etwas weniger Gewinn, sie nehmen aber weniger Windkräfte auf, halten keinen Schnee fest und fügen sich oft besser in ihre Umgebung ein**

Hans-Joachim Haase

Mit dem Für und Wider aktiver Lautsprecherboxen wurde schon viel Papier bedruckt. Was man dabei an technischen Hinweisen zu lesen bekam, ließ die Absicht erkennen. Aber schon bei der Schilderung von angeblichen Klangvorteilen blieben zwischen Phantasie und Wirklichkeit auffallende Abstände. Unser Mitarbeiter wollte es genau wissen und hat die Technik einer der modernsten Aktiv-Boxen, nämlich der Revox Agora B (Titelbild) genau unter die Lupe genommen

# Schaltungstechnik moderner HiFi-Aktiv-Lautsprecherboxen

Daß sich aktive Lautsprecherboxen auf dem Konsumgütermarkt bisher nur schwer durchsetzen konnten, ist u.a. wohl darin begründet, daß auf dem HiFi-Markt Kompaktverstärker und mehr noch leistungsstarke Endstufen sehr zur Imagepflege benutzt werden, also sichtbar sein sollen. Da Boxen-Hersteller außerdem nur in den seltensten Fällen auch Verstärker bauen, fehlen häufig die Voraussetzungen zur notwendigen gegenseitigen Abstimmung elektroakustischer Eigenschaften.

Wenn Revox meint, daß den Aktivboxen die Zukunft gehört, kann man sicher sein, daß in diesem Hause die Vor- und Nachteile kritisch gegeneinander abgewogen wurden und daß für die nun angebotene aktive Lautsprecherbox Revox Agora B (Bild 1) eine sorgfältige Entwicklungsarbeit in den Bereichen Elektronik und Akustik stattgefunden hat.

Stellt man die Vor- und Nachteile passiver und aktiver Lautsprecherboxen gegenüber, lassen sich gute Argumente für die Neuentwicklung erkennen (Tabelle 1).

Die Agora B<sup>1)</sup> ist eine aktive Dreiwegen-



**Bild 1: Agora B, eine Aktiv-Lautsprecherbox mit einem Übertragungsbereich von 24 Hz bis 42 kHz (DIN 45500) und maximalen Schalldruckpegel von 110 dB**

(Revox-Pressbild)

Box mit einem Hochton-, Mittelton- und zwei Tieftonsystemen. Mit ihr wollte man einen „wohnraumgerechten“ Lautsprecher entwickeln, der unproblematisch in der Aufstellung ist und der trotz der relativ kleinen Abmessungen eine detailtreue und weiter nach unten reichende Baßwiedergabe ermöglicht als eine vergleichsweise gleichgroße passive Standbox.

Für jeden der drei Übertragungsbereiche ist ein selbständiger, aufbaumäßig jedoch zu einer Einheit zusammengefaßter Leistungsverstärker mit einer Ausgangsleistung von je 100 Watt vorgesehen (Bild 2 und 3). Integriert sind auch die entsprechenden aktiven Frequenzweichen, die Ein- und Ausgangssensoren und Klangfilterschaltungen.

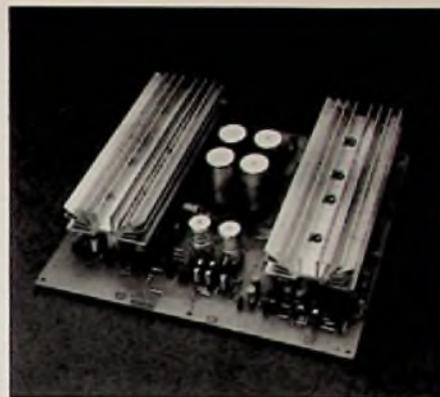
## Hochtonbereich

Ein aktiver Hochpaß 4. Ordnung trennt den Hochtonbereich oberhalb 3,4 kHz

<sup>1)</sup> Die dem Griechischen entnommene Bezeichnung Agora ist dem lateinischen Begriff Forum gleichzusetzen. Hier konnte man bekanntlich die „Stimme des Volkes“ vernehmen.

**Tabelle 1: Vor- und Nachteile von Passiv- und Aktiv-Boxen**

	Vorteile:	Nachteile:
Passiv-Box:	<p>nur eine, un abgeschirmte Leitung zur Lsp.-Box</p> <p>Keine Lüftungsprobleme bei Schrankeinbauten</p>	<p>Zuleitungsimpedanz beeinflusst Weichen und Dämpfungsfaktor</p> <p>Zuleitung und Frequenzweichen müssen auf Leistung ausgelegt sein</p> <p>längere Zuleitungen können HF-Signale in den Verstärker einkoppeln</p> <p>keine Membran-Kontrolle möglich</p>
Aktiv-Box:	<p>Zuleitung überträgt keine Leistung</p> <p>interne Zuleitungen sind sehr kurz</p> <p>Durch getrennte Verstärkung der 3 Frequenzbereiche Baß, Mitte und Höhen sind die IM-Verzerrungen minimal</p> <p>Elektronische Membran-Kontrolle möglich (Motional Feedback)</p>	<p>Netzspannungsanschluß am Boxen-Standort erforderlich</p> <p>Relativ hohes Gewicht der Box</p> <p>Alte HiFi-Anlage meist hinfällig</p> <p>Im ausgeschalteten Zustand (Standby) noch Leistungsaufnahme</p>



**Bild 3: 3 x 100 Watt-Verstärkerplatine**  
(Revox-Pressbild)

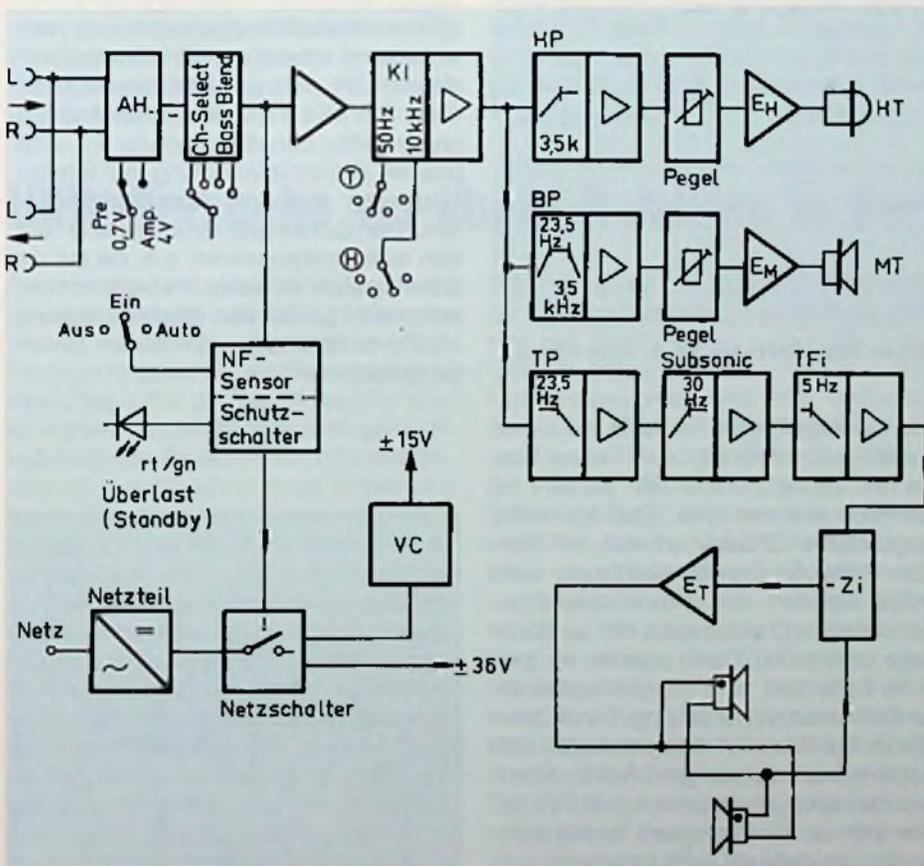
### Mitteltonbereich

Das aktive Filter besteht hier aus je einem dreipoligen Hoch- und Tiefpaß. Es trennt den Mitteltonbereich 235 Hz–3,5 kHz aus dem Eingangssignal. Zur Abstrahlung dient ein 122 mm-Konus-Lautsprecher mit besonderem Aufbau. Da bekannt ist, daß die metallische Polplatte in einem magnetischen System wie eine Kurzschlußwindung wirkt und damit das Impulsverhalten der Membrane nachteilig beeinflusst, wurde hier ein ausgesucht wirbelstromarmes Material verwendet.

### Tiefenbereich

Das unter 235 Hz liegende Tiefenspektrum wird durch ein aktives Zweipolfilter dem Eingangssignal entnommen. Dann folgen ein jeweils aktives Subsonic- und Tiefstfrequenzfilter. Ersteres begrenzt ab ca. 30 Hz mit 6 dB/Okt. die meist recht intensiven, nicht im eigentlichen Übertragungssignal enthaltenen impulsartigen Stromstöße, die z.B. durch das Absetzen der Absternadel bzw. durch mechanisch/akustische Rückkopplungen auf den Tonarm entstehen. Das nachgeschaltete Tiefstfrequenzfilter TFi (5 Hz; 6 dB/Okt.) kompensiert den als Folge der gewählten Membrangeschwindigkeitssteuerung nach höheren Frequenzen ansteigenden Schalldruck und sorgt damit auch im unteren Baßbereich für einen weitgehend linearen Schalldruckverlauf.

Die anschließende Baugruppe -Zi dient zur Anpassung des Innenwiderstandes der Tiefton-Signalquelle an die Impedanz der Tiefton-Lautsprechergruppe. Hier hat Revox nicht nur eine recht originelle Schaltungstechnik, sondern auch eine ungewöhnliche Chassismontage gewählt (Bild 5).



**Bild 2: Blockschaltbild der Agora B**

vom Eingangssignal ab. Die Titan-Kalottenmembrane des Lautsprechers hat eine Dicke von nur 30 µm und einen Durchmesser von 19 mm. Ihre Steifheit erlaubt eine Abstrahlung bis 20 kHz ohne Teilschwingungen. Der Diffusor vor der Mem-

brane verbessert das Rundstrahlverhalten auch bei Frequenzanteilen oberhalb von 10 kHz. Mit einem vierstufigen Steller lassen sich besondere Dämpfungseigenschaften des Abhörraumes in 2 dB-Schritten ausgleichen (Bild 4).

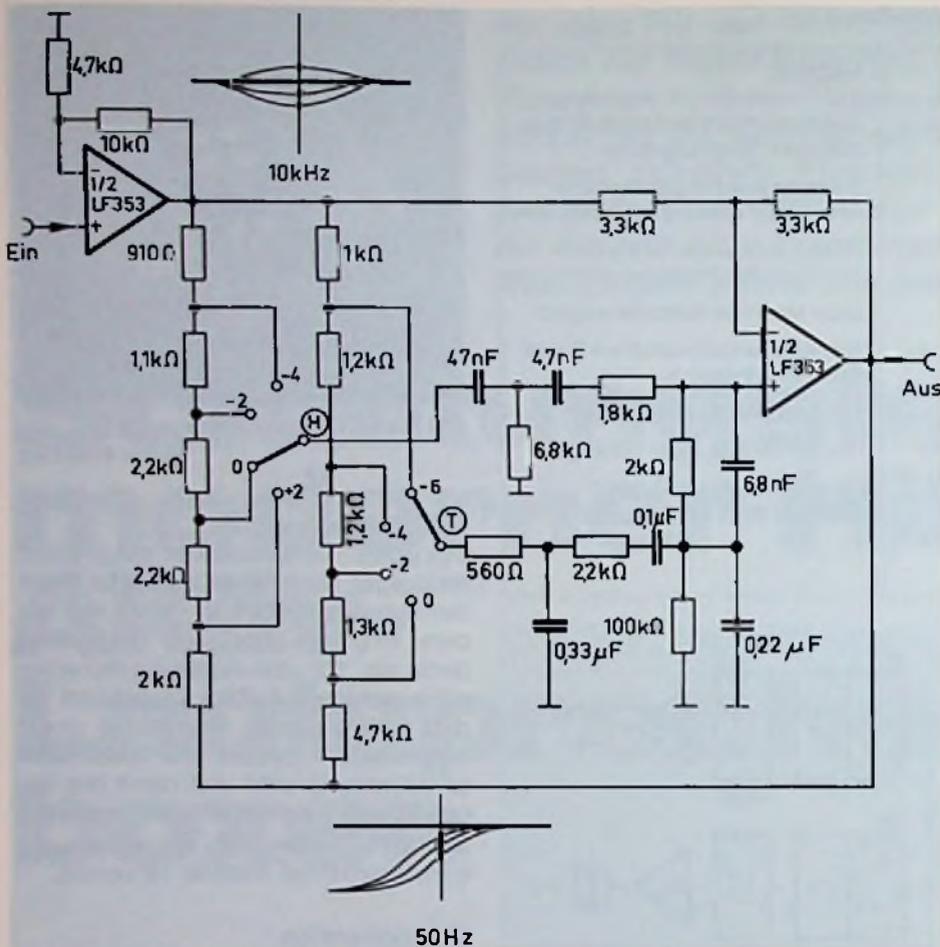


Bild 4: dB-geichtete Baß- und Höhensteller im aktiven Filter-Netzwerk K1 (s. auch Bild 3)

Weiterhin hat Revox Überlegungen angestellt, wie man eine Verbesserung des transienten<sup>2)</sup> Membranverhaltens erreichen kann, um die nichtlinearen Rückstellkräfte der Membranaufhängung und Resonanzeffekte zu kompensieren. Die Lösung gelang mit Hilfe einer elektronischen Bewegungsregelung. Es ist eine alte Erfahrungstatsache, daß Lautsprecher mit hoher magnetischer Flußdichte im Luftspalt besser klingen, weil sie ein besseres Ein- und Ausschwingverhalten zeigen. Ferner ist bekannt, daß der Quellenwiderstand der Endstufe und damit der Dämpfungsfaktor einen nicht unbeträchtlichen Einfluß auf die Klangqualität ausübt. Revox hat nicht nur versucht, diesen wirksamen Innenwiderstand recht klein zu machen, sondern negativ werden zu lassen. Diese Methode ist nicht neu. Schon bei Klein & Hummel hat man in den 50er-Jahren einen der ersten HiFi-Röhrenverstärker mit einstellbarem negativem Innenwiderstand entwickelt. Mit Halbleiterbausteinen läßt sich das jetzt besser erreichen. Das Bild 6 zeigt das in der Agora B angewandte Schaltungsprinzip für eine positive Stromrückkopplung zur Einstellung eines negativen Quellenwiderstandes. Der Schwingspulenwiderstand läßt sich exakt kompensieren, d.h. die auf die Schwingspule wirkende Treiberspannung entspricht genau der Quellenspannung  $U_0$ . Revox nennt dieses Verfahren „Bewegungskontrolle“.



Bild 5: Die Push Pull-Technik der Agora B. Der zweite, nach oben strahlende Tieftöner arbeitet mit entgegengesetzter Membranauslenkung (Revox-Pressbild)

Die 100 Watt Tiefton-Endstufe treibt zwei parallelgeschaltete 20 cmØ-Tieftonchassis, die zueinander um 180° verdreht im Gehäuse montiert sind. Das frontseitig angebrachte Chassis arbeitet auf herkömmliche Art mit der Membrane nach außen weisend, das andere, oben montierte gleiche Chassis weist mit der Rückseite nach außen. Damit arbeiten sie quasi im Gegentakt, aber mit gleichgerichteter Luftmassenverschiebung. Durch diese „Push-Pull-Technik“ kompensieren sich Asymmetrien der angestoßenen Membranbewegungen gegenseitig. Mit ihr ließen sich die quadratischen Verzerrungsanteile um mehr als 8 dB reduzieren.

<sup>2)</sup> Schnelle Signaländerungen mit obertonreichen Grundtönen bezeichnet man auch als transiente Tonfolgen. Kann ein Lautsprecher diese nicht phasenrichtig wiedergeben, ändert sich auch der Klangeindruck im Vergleich zum Original.

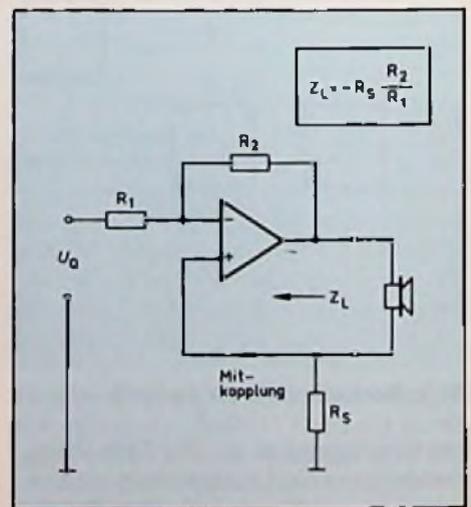


Bild 6: Prinzip der positiven Stromrückkopplung zur Erzielung eines negativen Quellenwiderstandes

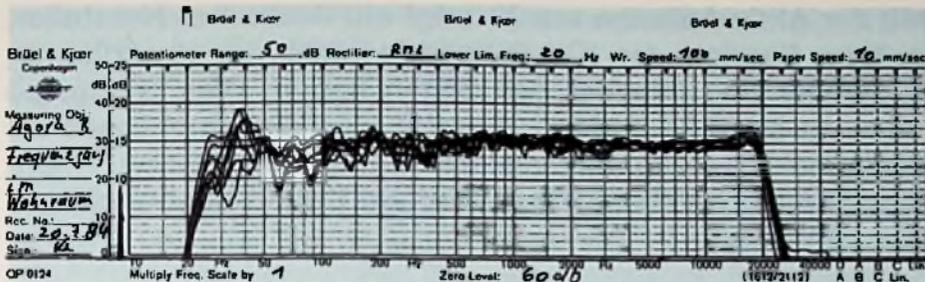


Bild 7: An verschiedenen Orten eines IEC-Wohnraumes aufgenommene Schalldruck-Frequenzgänge der Agora B

In Bild 7 sind die Schalldruckfrequenzgänge der Agora B dargestellt. Sie wurden (nach IEC) in einem sogenannten Normwohnraum an 10 statistisch verteilten Meßpunkten aufgenommen und zeigen einen gleichbleibend sehr linearen, auch im Tieftonbereich < 100 Hz weitgehend resonanzfreien Verlauf. Durch Einsatz der akustischen Baßverstärkung (Helmholtz-Gehäuse) und der genannten Bewegungskontrolle erreicht die Agora B eine Baßwiedergabe, wie sie sonst nur bei

bedeutend größeren Gehäusen möglich ist.

Im gesamten Übertragungsbereich zwischen 24 Hz–42 kHz (DIN 45 500) bleibt der Gesamt-Klirrfaktor bei einem Schalldruckpegel von 86 dB (SPL) unter 0,5% und erreicht bei 96 dB gerade 1%. Der mit beiden gleichzeitig betriebenen Boxen in 2 m Abstand erreichbare Schalldruckpegel beträgt 110 dB (bezogen auf einen Wohnraum 100 m<sup>3</sup>; 0,4 s Nachhallzeit).

Praxisgerecht ist die wahlweise aktivierbare Baß-Blend-Funktion. Über eine Zusammenschaltung der beiden Stereokanäle L und R unterhalb etwa 50 Hz lassen sich tieffrequente Störungen, z.B. das Plattenspielerumpeln oder Trittschall, wirkungsvoll unterdrücken. Die Eingangsempfindlichkeit kann so umgeschaltet werden (0,775 V/47 kΩ–4 V/1,2 kΩ), daß die Box sowohl an einen Vorverstärker-Ausgang als auch an den Lautsprecher-Ausgang eines Vollverstärkers angeschlossen werden kann. Die Verbindungskabel können sternförmig oder per Durchschleiftechnik verlegt werden und dürfen bis zu 35 m lang sein. Die Stromversorgung muß am Standort der Box jeweils durch Anschluß an das Wechselstromnetz erfolgen. Steht der Netzschalter in Stellung Auto, schaltet sich die Box mit eintreffendem NF-Signal (>1,2 mV bzw. 12 mV) quasi unverzögert ein und 5 Minuten nach Ausbleiben des Signals auch wieder in den Standby-Betrieb zurück. Die Leistungsaufnahme ist dann weniger als 2 Watt/Box.

## UKW-Versuche vor über 50 Jahren in der Schweiz

Als Geburtsstunde des UKW-Rundfunks gilt allgemein das Jahr 1952. Nur wenige wissen, daß bereits sehr viel früher UKW-Programme gesendet wurden, und das zu einer Zeit, in der die Bauelementehersteller diesen Frequenzbereich noch gar nicht beherrschten. So gab es zum Beispiel bereits vor über 50 Jahren in der Schweiz für kurze Zeit ein regelmäßiges UKW-Programm. In Basel wurde von Ende 1934 bis Ostern 1935 jeden Samstagnachmittag ein mehrstündiges Programm geboten. Gesendet wurde hauptsächlich Musik. Programmquellen waren ein Plattenspieler mit Kurbelaufzug und ein Kohlenkörnermikrofon. Diese standen im Betriebsareal einer Basler Brauerei, die ihren Turm als Sendemast zur Verfügung stellte. Ein früher Piratensender, der sich die grenznahe Lage zunutze machte, um ohne Angst nach Deutschland senden zu können? Nein, dies sollten erst 40 Jahre später die Macher von „Radio Dreyeckland“ (früher Radio Verte Fessenheim) tun, die zehn Jahre aus dem Elsaß nach Südbaden und der Schweiz sendeten. Bereits 1932 gab es in den USA erste Versuche mit UKW-Wellen. Doch erst 1952 nahm in der Region Basel mit dem Chri-

schona-Sender ein regulärer UKW-Sender mit regelmäßigem Programm den Betrieb auf. Hierfür gab es mehrere Gründe. Einer davon war physikalischer Natur. Bekannterweise breiten sich UKW-Wellen im Gegensatz zu Mittel- oder Langwellen geradlinig aus. Dies veranlaßte die Schweizer Post zu der Ansicht, die berühmten Schweizer Berge stünden diesen Wellen im Wege. Doch einige Basler Funkamateure – und diese waren die Betreiber des Senders im Brauereiturm – waren anderer Meinung. Mit einiger Hartnäckigkeit gelang es ihnen, die Zustimmung der Schweizer Post zu einer eigenen Erprobung der neuen Wellenlänge zu erhalten. Mit einfachen Mitteln bauten sich die Amateure ihre Sendeanlage zusammen. Das Programm hatte zwar keine Zuhörer – das ganze Experiment lief weitgehend unter Ausschluß der Öffentlichkeit – aber dennoch einen Zweck. Neben ihrem eigenen Spaß verzeichneten die Funkpioniere genaue Messungen der Empfangsqualität. Dazu mußten sie mit kiloschweren Batterien auf dem Gepäckträger durch die Stadt radeln. Sie kamen dabei allerdings zu Ergebnissen, die die Mühe lohnten. Die physikalischen Gesetze waren

nur bedingt auf die realen Verhältnisse einer Stadtlandschaft übertragbar. So konnten sie etwa Abweichungen und Absorptionen durch Häuser und andere Hindernisse nachweisen. Über die Ergebnisse dieser Tests wurde dann bewußt nichts veröffentlicht. Der große Vorteil der Ultrakurzwellen, nämlich der störungsfreie Funkverkehr, hatte längst militärisches Interesse geweckt. Dies ist der zweite Grund für die späte zivile Nutzung von UKW in der Schweiz. Die Schweizer Armee nahm Kontakt zu den Amateuren auf. Vor allem für die Luftwaffe taten sich hier neue technische Möglichkeiten auf. Wurden doch damals kleinere Flugzeuge noch per Handsignal auf sicheren Boden gelotst. Größere Maschinen dirigierte man zwar bereits durch Funk, allerdings auf den störungsanfälligeren Mittel- und Langwellenbereichen.

Nach 1952 nahmen dann die Ultrakurzwellen in ganz Europa nach und nach ihre heutige Spitzenposition in der öffentlichen Radiolandschaft ein. Die Pionierleistung jener Schweizer Funk-Amateure sollte man aber nicht vergessen.

(Klaus Kapp M. A.)

Siegfried W. Best

Mit der Aktiv-Antenne ara 30 zeigt ein deutscher Hersteller, daß im Bereich der KW-Peripherie nicht nur Amerikaner, Engländer und Japaner das Sagen haben. Dies ist um so mehr zu begrüßen, als im Bereich der Weltempfänger die deutsche Unterhaltungselektronik-Industrie einen nicht geringen Nachholbedarf hat. Hier ein Erfahrungsbericht mit dieser Antenne:

# Aktiv-Antenne mit professionellem Charakter

KW-Hören ist mit der Entwicklung synthesizer-abgestimmter Empfänger immer populärer geworden. Nach Angabe eines Herstellers soll es mit einem digital einstellbaren KW-Empfänger so einfach wie Telefonieren sein. Die Frequenz wird an der Tastatur eingetippt und schon empfängt man die gewünschte Rundfunkstation.

Daß es so einfach nicht ist, weiß der erfahrene KW-Hörer oder DXer sehr genau. Gibt es ja noch die Randbedingungen, wie die nichtkonstante bzw. oft irreguläre Wellenausbreitung im KW-Bereich, dann die Tatsache, daß über 10...15 MHz wegen des derzeitigen Sonnenfleckenminimums nichts geht und dann das leidige Antennenproblem.

Wer hat schon die Möglichkeit, sich einen Antennenwald aufzubauen oder nur eine ordentliche Langdraht- bzw. Dipoldrahtantenne, die immer noch die besten Ergebnisse liefern.

Mit Aktiv-Antennen kann der KW-Hörer seine Antennen(platz)-probleme auf einfache Weise lösen. Die Diskussion Aktiv-Antenne contra passiver Antenne ist keine mehr.

Die Vorteile der aktiven Antennen liegen im geringen Platzbedarf (Antennenlänge etwa 1...1,5 m) und der damit verbundenen Unauffälligkeit, die vor allem Wohnungsmieter zu schätzen wissen. Hinzu kommen folgende Punkte:

- ▷ Optimale Anpassung an alle Frequenzen,

- ▷ Konstante Ausgangsimpedanz von 50...75  $\Omega$ , die Anpaßgeräte (Collins-Filter) überflüssig macht,
- ▷ Kein Einzug im vertikalen Empfangsdiagramm für Raumwellen mit niedrigem Einfallswinkel (gegenüber der passiven Stabantenne),
- ▷ Wegfall von Blitzschutzmaßnahmen bei entsprechender Anordnung.

Diese Vorteile treffen uneingeschränkt auf die ara 30 zu, die zudem einen Verstärker mit rauschfreier Gegenkopplung und großem Linearitätsbereich besitzt. Durch die Gegenkopplung ist die ara 30 gegen Übersteuerung geschützt.

Bei der Entwicklung der Elektronik der ara 30 wurden professionelle Schaltungskonzepte angewandt. Das Signal des 145 cm

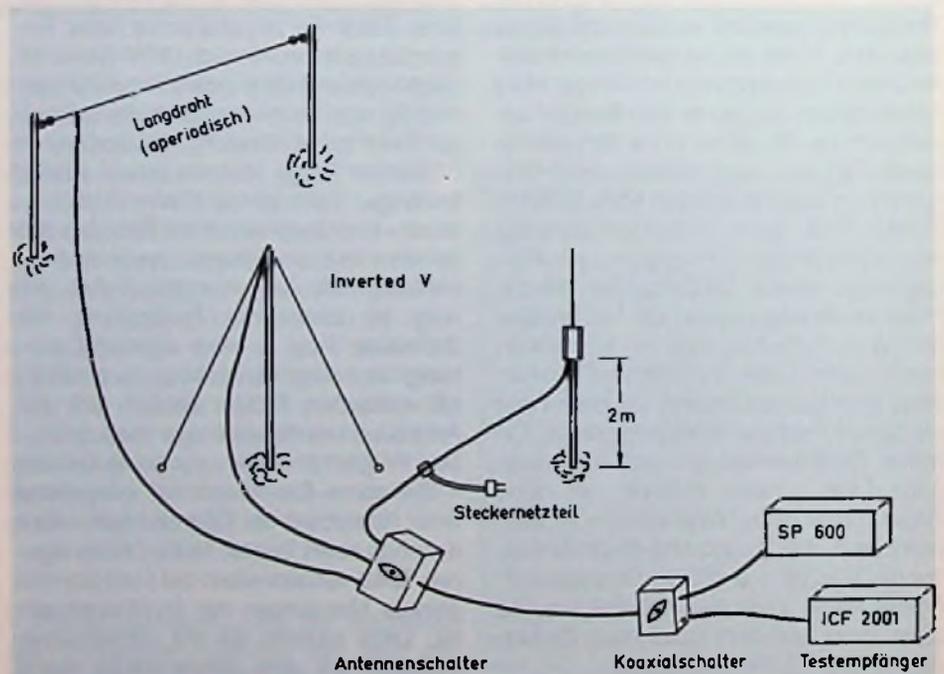


Bild 1: Versuchsanordnung zum Vergleich der ara 30 mit passiven Antennen. Entsprechend den Angaben des Herstellers wurde die Tragrohrlänge bei 2 m begrenzt (Montage über Boden)

langen Antennenstabes wird einem rauscharmen Feldeffekttransistor zugeführt, der zusammen mit einem bipolaren Transistor eine Impedanzwandlerstufe bildet. Die weitere Verstärkung des Signals erfolgt in einer mit HF-Übertragergegenkopplung stark linearisierten Gegentaktstufe. Dieses aufwendige Schaltungskonzept liefert eine extrem gute Übersteuerungsfestigkeit ohne Eigenrauschen. Die mechanische Konstruktion der ara 30 ging vom härtesten Anwendungsfall, nämlich der Mastmontage aus. Die Elektronik ist in einem eloxierten Aluminiumkörper untergebracht und auf einem PVC-Unterteil senkrecht montiert (Bild 1). Für Kontakt zwischen Platine und Antennenrute sorgt ein Federkontakt.

Montiert wird die Antenne mit zwei Mastschellen, die für Rohrdurchmesser von 28...48 mm ausgelegt sind. Somit können die im Radio- und Fernseh-Handel erhältlichen Ausleger bzw. andere Hilfsmittel verwendet und die Antenne außerhalb des Störnebels am Fensterbrett, Balkon usw. befestigt werden.

Als senkrechte Stabantenne montiert hat die ara 30 Rundempfangscharakteristik, für den Empfang horizontal polarisierter Wellen kann sie waagrecht oder schräg montiert werden.

## Erfahrungen

Dem Anspruch, nach professionellen Schaltungstechniken und für rauhe Umgebung entwickelt worden zu sein, wird die ara 30 voll gerecht.

Die Antenne wurde in Verbindung mit einem kommerziellen, wenn auch 30 Jahre alten KW-Empfänger (SP 600 von Hammarlund) und einem modernen ICF 20001 von Sony erprobt. Bei beiden Empfängern brachte sie, im Vergleich zu einer Inverted V-Antenne und einer breitbandig ausge-

legten Langdrahtantenne gute Ergebnisse.

Beim SP 600, der ein recht kräftiges Eingangssignal verträgt, zeigte die ara 30 gegenüber der Langdrahtantenne zwar einen geringen Rückgang des sehr genauen S-Meters von etwa 10 dB. Auf die Lesbarkeit des Signals hatte der aber keinen Einfluß. Beim modernen ICF 2001 war beim Empfang von Rundfunkstationen praktisch kein Unterschied festzustellen. Im Gegenteil, beim Empfang der Funkbake auf 28,200 MHz (Berchtesgaden), die selbst mit der Langdrahtantenne gerade noch aus dem Rauschen zu hören ist, war mit der ara 30 auf beiden Empfängern vergleichbarer Empfang (bei verstärktem Rauschen) möglich.

Die Erklärung für die unterschiedliche Reaktion beider Empfänger auf diese Aktivantenne liegt in deren Eingangsempfindlichkeit. Der SP 600 braucht ein starkes Eingangssignal, seine Eingangsempfindlichkeit ist mit 2,3 µV angegeben (S/N = 10 dB). Beim ICF 2001 liegt dieser Wert bei 1,0 µV (S/N = 10 dB).

Tabelle 1:

ara 30 auf einen Blick	
Frequenzbereich:	200 kHz...40 MHz bei optimaler Empfindlichkeit. Eingeschränkt brauchbar bis 100 MHz (UKW)
Ausgangsimpedanz:	50...75 Ohm
Verstärkung:	10 dB des Gegentaktnachverstärkers
Kabelbuchsen-normen:	SO (PL)-Norm oder N-Norm am Antennenkörper SO (PL)-Norm am Interface
Stromversorgung:	11...15 Volt bei 100...140 mA Strombedarf (Steckernetzteil gehört zum Lieferumfang)
Länge:	145 cm (Antennenrute inkl. Aluminiumkörper)
Preis:	338,- DM komplett
Hersteller:	Dressler Hochfrequenz GmbH

Der letzte Vergleich zwischen der ara 30 und konventionellen Antennen wurde an einem Zeitzeichensender auf 15 MHz vorgenommen. Hier konnte festgestellt werden, daß das Signal der Langdraht- bzw. inverted V-Antenne wesentlich gestörter (Interferenzen) war, als dasselbe Signal mit der Aktivantenne aufgenommen.

Der Autor hatte übrigens die Möglichkeit, einmal eine professionelle Aktiv-Antenne eines bekannten deutschen Herstellers mit der gleichen Empfängeranordnung und den selben Antennen zu testen. Die Unterschiede im Vergleich zur ara 30 lagen dabei nicht im praktischen Empfangsergebnis, sondern wären höchstens im meßtechnischen Bereich festzustellen. Gegenüber ausländischen Fabrikaten liegt der Vorteil der ara 30 in der sehr stabilen Ausführung, der Unterbringung in einem Gehäuse (ohne getrennten Nachverstärker), in den guten Befestigungsmöglichkeiten und in der hohen Intermodulationsfestigkeit. Die technischen Daten sind in der Tabelle 1 aufgelistet.

## Krach im Hintergrund

Videorecorder mit HiFi-Ton können gute Bandgeräte (noch) nicht vollwertig ersetzen. Jede Neuaufnahme bespielter Bänder wird Sekundenlang von störenden Prasselgeräuschen begleitet. Das haben Tester der neuen Zeitschrift HiFi VISION festgestellt. „Durch die rotierenden HiFi-Tonköpfe läßt sich das alte Signal nicht vollständig beseitigen. Erst der feststehende Löschkopf schafft Ruhe und Ordnung – doch bis diese Bandstelle zur Kopftrommel kommt, hört man Krach. Für

gute Aufnahmen muß das ganze Band vorher komplett gelöscht sein“. Ein weiteres Testergebnis: Videobänder mit HiFi-Ton sollten immer auf dem Gerät abgespielt werden, das zur Aufnahme verwendet wurde. Andere Recorder können den Ton verschlechtern. HiFi VISION: „Das liegt an relativ großen Toleranzen bei der Rauschunterdrückung. Auch deshalb wird es noch eine Weile dauern, bis die Video-Recorder in jeder Hinsicht hohe HiFi-Ansprüche erfüllen“.

## PKG Dortmund entwickelt sich

Die in der Pilotkabelgemeinschaft (PKG) zusammengeschlossenen 37 Elektro- und RF-Betriebe der Dortmunder Innungen haben im Monat Juni 600 Teilnehmer an das Kabelnetz angeschlossen.

In Anwesenheit von HwK-Präsident STICKEL, „Kabelfunk“-Chef LINDE und PKG-Sprecher KREBS konnte der 1000. Teilnehmer begrüßt werden. Per 1. Juli warteten noch 1800 Antragsteller auf ihren Anschluß.

Helmut Israel

Elektronische Entfernungsmesser bestimmen Längen mit großer Genauigkeit. Die zwischen zwei Punkten ermittelte Länge bezeichnet man als „Abstand“; der Begriff „Entfernung“ ist üblich, wenn der Messende in einem dieser Punkte steht. Der andere Punkt ist dann das Meßziel. Aus dieser Erklärung geht praktisch hervor, daß mit Entfernungsbestimmungen Messungen gemeint sind, die etwa im Meterbereich beginnen. Die Bestimmung von Entfernungen soll hier besprochen werden.

# Ein interessanter elektronischer Entfernungsmesser

(III)

## Der Phasenvergleich

Der Phasenvergleich kommt heute praktisch in jedem Funkempfänger vor und ist dort ein wesentlicher Teil der Phasenregelkreisen (PLL). Er liefert am Ausgang eine pulsende Gleichspannung, deren Mittelwert der Phasenverschiebung proportional ist.

Elementar ist die digitale Phasenmessung. Die Aufwärtsflanken der beiden phasenverschiedenen Rechteckspannungen steuern über eine Torschaltung einen Zähler. Schaltet diese Flanke der Referenzspannung den Zähler ein, schaltet die „verschobene“, darauffolgende Flanke der Signalspannung den Zähler wieder ab. Die Phasendifferenz wird jetzt durch die Anzahl der Impulse bestimmt, die ein Impulserzeuger in dieser Zeit abgeben kann. Da die Phasendifferenz zwischen den entsprechenden Flanken immer wieder auftritt, wiederholen sich die Impulsfolgemessungen fortlaufend. Man erhält folglich eine aktuelle Entfernungsanzeige. Sie ist um so genauer, je kürzer die Impulsdauer der Zählimpulse ist. Damit ein getaktetes System zustande kommt, wählt man als Impulsfrequenz die schon

vom Senderoszillator erzeugte Frequenz oder leitet sie zumindest von dieser ab. Bei diesen Digitalschaltungen ergeben sich Schwierigkeiten, die Werte um  $\Delta\varphi = 0$  herum zu erfassen, da die Anzeige dort ungenau, ja unbestimmt ist. Deshalb sind hier Überwachungs- und Korrekturschaltungen notwendig (Bild 9).

## Die Reichweite und die Beseitigung der Mehrdeutigkeit

Bei größeren Abständen müssen die dann auftretenden Mehrdeutigkeiten beseitigt werden. Nachstehende Gleichung macht das Problem deutlich:

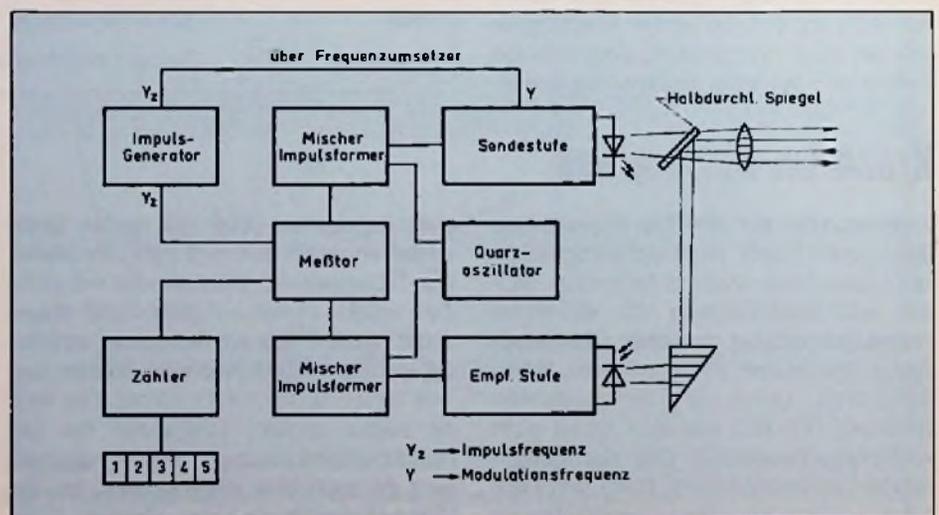


Bild 9: Blockschaltung eines Entfernungsmessers mit digitaler Anzeige

$$2E = n \cdot \frac{c}{\nu} + \varphi \frac{c}{2\pi\nu} \quad (11)$$

$2E$  ist die Distanz zum Ziel und zurück. Sie setzt sich aus 2 Termen zusammen. Der zweite ist der schon bekannte (7), der für das Phasenintervall  $0 \leq \varphi < \pi$  gilt,

wenn  $E$  also innerhalb von  $\frac{\pi}{2}$  liegt.

Kommt zur Entfernung  $\frac{\lambda}{2}$  hinzu, hin und

zurück also  $\lambda$ , so entspricht das einem Phasenwert von  $2\pi$ . Die doppelte Entfernung wächst auf

$$2E = \frac{2\pi \cdot c}{2\pi \cdot \nu} = \frac{c}{\nu} \quad (12)$$

Addieren sich nicht eine, sondern  $n$  Wellenlängen  $\lambda$ , entsteht der 1. Term  $n \frac{c}{\nu}$ .

Die natürliche Zahl  $n$  ist deshalb die Zahl der vollständigen Wellenlängen auf dem Weg zum Ziel und zurück. Die Mehrdeutigkeit ist durch das unbekannte  $n$  bedingt.

Den Faktor  $n$  kann man dadurch bestimmen, daß man mit fest eingestellten unterschiedlichen Festfrequenzen Meßintervalle erzeugt und die Entfernung zum Ziel mit diesen ausmißt.

Wie weit dürfen die Ziele nun von der Meßstelle entfernt liegen? Damit die mögliche Entfernung groß wird, verwendet man in der Praxis sogenannte Tripelspiegel; das sind Prismenreflektoren. Sie haben den Vorteil, daß ihre Ausrichtung wenig kritisch ist, denn durch mehrfache Totalreflexionen tritt der Strahl parallel zu dem einfallenden Strahl aus (Bild 10).

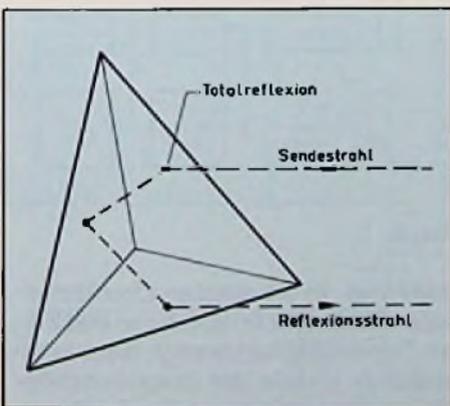


Bild 10: Ein Tripelprisma sorgt für eine Rückkehr des reflektierten Strahls parallel zum Sendestrahle

In der Regel beträgt die Reichweite bei den angegebenen Industriegeräten einige 1000 m. Bei günstigen atmosphärischen Bedingungen, im Gebirge z.B., können bei guter Reflexion bis zu 100 km überbrückt werden. Ohne künstliche Reflektoren sind jedoch nur einige 100 m zu schaffen. Die erreichbare Genauigkeit bei den üblichen Entfernungen ist sehr hoch. Sie liegt bei einer Fehlerabweichung von einigen mm pro 1000 m Distanz.

### Anwendungen

Die Anwendungsgebiete sind überaus vielseitig und werden sich noch erweitern. Da ist einmal die Abstandsmessung, sei es von Flugzeugen untereinander oder von Schiffen zum Kanalufer. Bekannt geworden sind Geräte für den Kollisionsschutz von Laufkränen. Füllstandsmesser für festes und flüssiges Gut lassen sich mit diesen Verfahren herstellen.

Von besonderer Bedeutung ist die Tachymetrie, d.h. die schnelle Erfassung und Auswertung zum Zwecke der Landesvermessung, für den Hoch- und Tiefbau. Die Bestimmung von Horizontal- und Höhenwinkeln ist eingeschlossen. Solche „Totalstationen“ können mit einem nachgeschalteten Prozessor Koordination ausgeben. Erwähnt wurde in der Literatur die Vermessung von Höhlen, Bergwerken und Tunneln (Bild 11). Eingang gefunden hat die elektronische Entfernungsmessung im Sport. Wurfweiten können schnell und genau gemessen werden. Nicht zu vergessen sind die mannigfachen Anwendungen in der Wehrtechnik, auch in Verbindung mit Ortungsaufgaben. Eine Hilfe scheint ein Blindenleitgerät zu sein, das vor kurzem entwickelt wurde. Diese Verwendung im Nahbereich und die Tatsache, daß der Mond schon angemessen wurde, zeigt den Spielraum und die Bedeutung der hier besprochenen Meßverfahren.

### Literatur

Zetsche, H.: Elektronische Entfernungsmessung, Verlag Wittwer, 1979 (mit umfassendem Literaturnachweis)

Karolus, A.: Die physikalischen Grundlagen der elektrooptischen Entfernungsmessung, Bayr. Akademie der Wissenschaften, Nr. 92

Rieg., J.: Optische Entfernungsmesser für industrielle Auswertungen, Optik, 44/76

Goodfellow, D.: Geschichte der Entfernungsmessung (engl.), Electron. A. Instrumentat. 10/79

Kahmen, H.: Entwicklungsstand elektronischer Tachymetrie, Allgem. Vermessungsnachrichten, 87/80

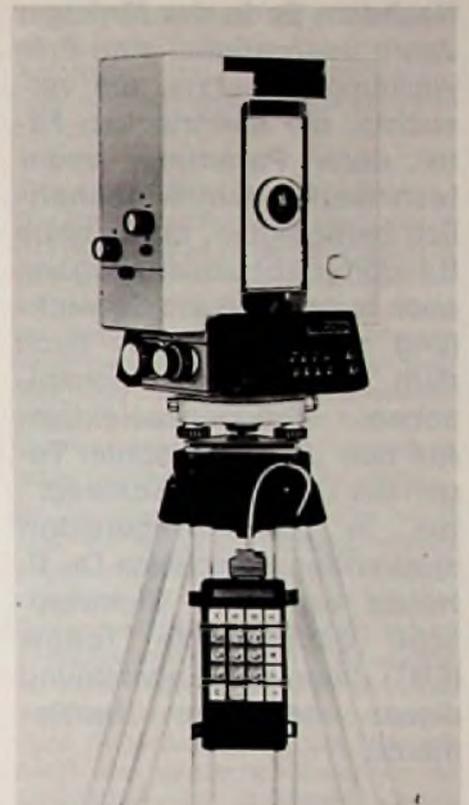


Bild 11: Entfernungsmessgerät RECOTA, ein Tachymeterautomat der Firma Jenoptik, Jena. Er arbeitet mit ein Luminiszenzdiode als Sender und mit einer Avalancheodiode als Empfänger. Bei einem Einzelprisma wird eine Reichweite von 1000 m angegeben mit einer Genauigkeit  $\pm (5 \text{ mm} + 2 \times 10^{-3} \cdot 1000 \text{ m})$ .

Knoll, T.: Entfernungen, elektronisch gemessen, Funkschau, 14/81

Industriemittteilung: Entfernungen mit Laserstrahl gemessen, Funkschau 12/77

Mischel, P.: Fotoelektr. Detektoren, Funkschau 6/80

Köhler, Schiffel: Phasenregelkreis, Funkschau 6/77/83

Suess, S.: Wurfweitenmeßsystem, Radio-Fernsehen-Elektronik 29/80

## Neue FTZ-Richtlinie

Die FTZ-Richtlinie 17R2012 für die Funkfernsteuerung (Stand März '85) ist beim FTZ in Darmstadt jetzt wieder verfügbar. Jeder Betrieb, der sich mit diesem interessanten Markt beschäftigt, sollte diese Unterlage anfordern. Adresse: FTZ, Postfach 5000, 6100 Darmstadt.

# Frequenzselektive Bauelemente für die Funktechnik

Nachdem Ende der fünfziger Jahre international eine Entwicklung einsetzte, die versuchte, die elektrischen Filter, deren Parameter weder technisch noch wirtschaftlich befriedigten, durch neue Bandfilter abzulösen, begann auch in der DDR die Entwicklung von Bandfiltern nach dem Prinzip der mechanischen Frequenzselektion. Auf den „2. Technischen Tagen der DDR in der Schweiz“, die in Zürich-Regensdorf stattfanden, berichtete Dr. C. Hälsig vom VEB Elektronische Bauelemente Teltow (EBT) über die Entwicklung dieser modernen Bauelemente.

## Frequenzselektive Filter

Innerhalb von knapp zwei Jahrzehnten konnte die mechanische Frequenzselektion im Frequenzgebiet von etwa 1 kHz bis 3 GHz mit einer Fülle neuartiger, verschiedenster Bauelemente dazu beitragen, Gerätesysteme der Informationsübertragung grundlegend zu verändern (Bild 1).

Zu den wichtigsten Entwicklungen zählen

- mechanische Kanal-, Signal- und Trägerfilter für die Trägerfrequenztechnik,
- monolithische Quarzfilter für die Sprechfunk-, Meß- und ebenfalls Trägerfrequenztechnik,
- keramische Filter als ZF-Filter in Konsumgütern,
- Metallresonatorfilter für die Funktechnik sowie für spezielle Aufgaben der Meßtechnik und schließlich
- akustische Oberflächenwellen-Filter (AOW-Filter) für die Rundfunk-, Fernseh- und kommerzielle Technik.

Gegenüber elektrischen Filtern weisen die frequenzselektiven Bauelemente einige nicht zu unterschätzende Vorteile auf, so u.a.

- stark verbesserte Selektionseigenschaften,

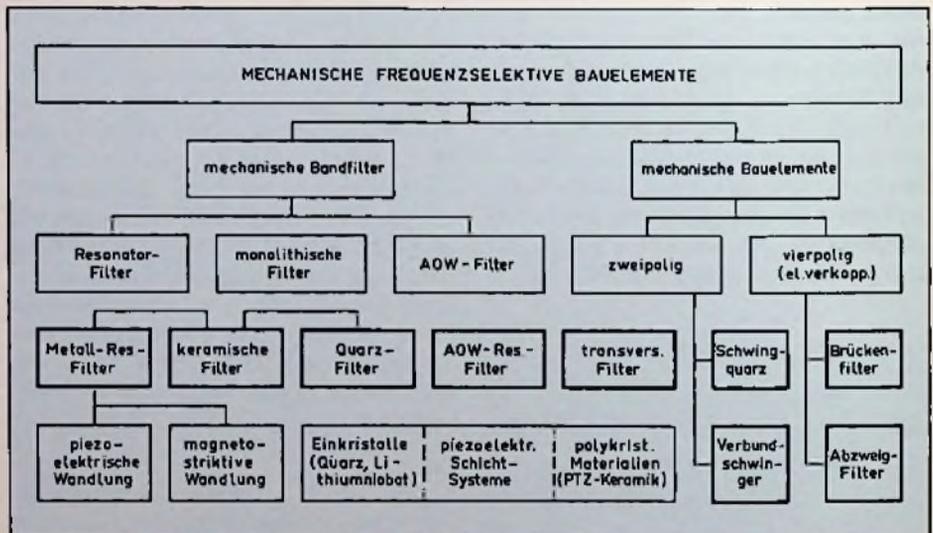


Bild 1: Übersicht über frequenzselektive Bauelemente

- erhebliche Miniaturisierung,
- erhöhte mechanische und klimatische Stabilität,
- längere Lebensdauer und größere Zuverlässigkeit,
- rationelle Herstellung und Anwendung und nicht zuletzt
- servicefreundliche Handhabung.

Besonders die akustischen Oberflächenwellen-Bauelemente, von denen Bild 2 einen Transversalfiltertyp zeigt, bieten noch zusätzlich Vorteile der Integrationsmöglichkeit, der Verringerung des Leistungsverbrauchs sowie hoher Strahlungsfestigkeit.

Natürlich gibt es nicht nur Vorteile. Bei den frequenzselektiven Bauelementen stellt vor allem die unumgängliche zweifache Energiewandlung einen Nachteil dar.

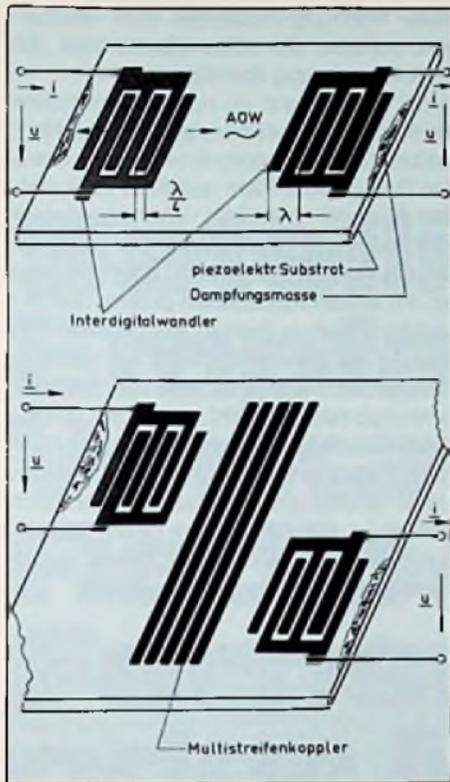


Bild 2: Transversalfiltertyp mit und ohne Multistreifenkoppler

**Entwicklungsphilosophie beim EBT**

Bei VEW Elektronische Bauelemente Teltow (EBT) werden seit 1963 mechanische Filter produziert, die sowohl in der Nach-

richtentechnik des Ostblocks als auch in westlichen Nachrichtensystemen vielfältige Anwendung finden (Bild 3).

Was die Entwicklungsarbeit des EBT besonders interessant macht, ist die Tatsache, daß er der einzige Produzent der Welt ist, der z.B. das Fernseh-ZF-Filter in Oberflächenwellentechnik nach dem „Optimierungsprinzip der biologischen Entwicklung“ dimensionierte.

Was bedeutet das? Forscher hatten festgestellt, daß sich das „Optimierungsprinzip der biologischen Evolution“ durchaus auch zur Optimierung technischer Systeme heranziehen läßt. Dabei wird davon ausgegangen, daß die biologische Evolution eine „optimale Strategie zur Anpassung der Lebewesen an ihre Umwelt darstellt“. Das Prinzip besteht nun darin, bei maximaler Abstraktion die biologische Evolution als zweistufigen Wechselwirkungsprozeß aus

- Erzeugung zufälliger Variationen (Mutation) und
- Aussonderung unvorteilhafter Varianten (Selektion) aufzufassen und das biologische System mit dem technischen nach folgendem Schema zu vergleichen:
- Gesamtheit der Erbanlagen eines Lebewesens (Genotyp) mit den Konstruktionsunterlagen des technischen Gebildes,
- Erscheinungsbild des Lebewesens (Phänotyp) mit dem betriebsfertigen Objekt und schließlich
- Vitalität des Lebewesens in bestimmter Umwelt (Lebensfähigkeit) mit der Qualität des technischen Objektes unter definierten Einsatzbedingungen.

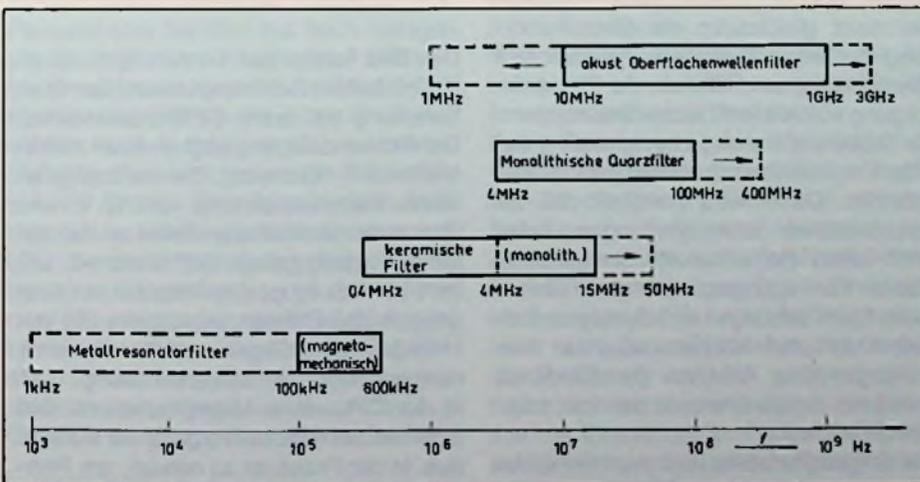


Bild 3: Bandbreiten einzelner Filtertypen aus EBT-Entwicklungen

Ergebnis dieser Entwicklungsstrategie ist ein Fernseh-ZF-Filter in Oberflächenwellentechnik für den PAL- und SECAM-Betrieb, das nach dem Transversalfilterprinzip arbeitet.

**Transversalfilter auf AOW-Basis**

Das Transversalfilterprinzip beruht darauf, daß die bereits im vergangenen Jahrhundert von Lord RAYLEIGH theoretisch beschriebenen Oberflächenwellen auf piezoelektrischem Substrat durch einen Interdigitalwandler angeregt und auf direktem Wege oder über einen Multistreifenkoppler durch einen zweiten Interdigitalwandler (siehe auch Bild 2) in ein elektrisches Signal zurückverwandelt werden.

Im Gegensatz zur Volumenwelle breitet sich die akustische Oberflächenwelle (AOW) ausschließlich an der Substratoberfläche mit einer maximalen Eindringtiefe von bis zu  $3 \cdot \lambda$  aus. Während der Fingerabstand die Frequenz der angeregten AOW bestimmt, bestimmt die Anzahl der Fingerpaare das Selektionsverhalten. Jede Fingerüberlappung des Wandlers bildet eine akustische Quelle, von der Oberflächenwellen abgestrahlt werden. Zwischen den Fingerüberlappungen und der Stärke der von ihnen hervorgerufenen akustischen Wellen kann ein linearer Zusammenhang angenommen werden. Das bedeutet, daß Wandlerstruktur (Wichtungskoeffizienten) und Impulsantwort des Wandlers direkt und die Impulsantwort mit der Übertragungsfunktion über die Fouriertransformation verknüpft sind. Bei gleichen Abständen der akustischen Quellen zueinander können die Amplituden als abstandsgleiche Abtastwerte der Impulsantwort aufgefaßt werden. Werden diese Werte der Fouriertransformation unterzogen, so ist daraus der Betrag der Übertragungsfunktion (Amplitudenfrequenzgang) bestimmbar.

Als Basismaterial des Fernseh-ZF-Filters, dessen Übertragungskurve das Dämpfungstoleranzschema Bild 4 zeigt und das gemäß CCIR-Norm für einen Bildträger von 38,9 MHz und einen Tonträger von 33,4 MHz dimensioniert wurde (kompatibel zum Plessey-Filter SW 173), wurde Lithiumniobat verwendet. Auf diese Weise wird ein Temperaturkoeffizient von  $T_k = 90 \cdot 10^{-6}/K$  eingehalten. Bei einer Betriebsgrunddämpfung von  $23 \pm 3$  dB erhält man im Betriebstemperaturbereich von 0 bis +55°C das in Bild 4 gezeigte Dämpfungstoleranzschema.

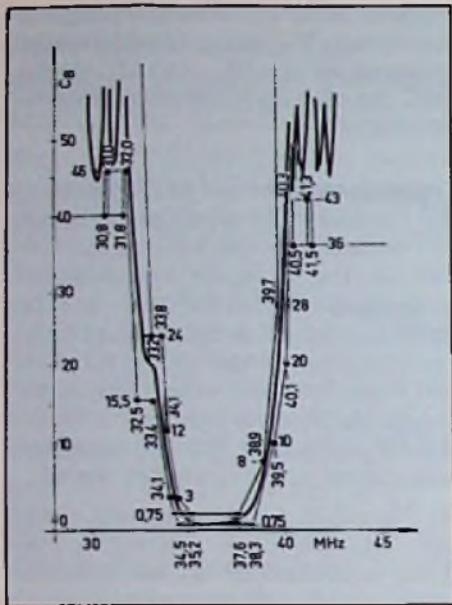


Bild 4: Übertragungskurve des Fernseh-ZF-Filters im Dämpfungstoleranzschema

**Keramische Filter**

Während Metalloresonanzfilter und Quarzfilter vor allem in der kommerziellen Technik eingesetzt werden, werden piezokeramische Bauelemente in Form von Resonatoren und Filtern in Rundfunk- und Fernsehempfängern, als AM- und FM-Filter, Diskriminatoren und Sperren auch in der Konsumgüterelektronik sowie in zahlreichen Zweigen der Kommunikationstechnik sowie der Steuer- und Regeltechnik verwendet. Ihre Wirkungsweise beruht auf den bekannten Filterprinzipien, wobei entweder Resonatoren oder Resonanzgebiete miteinander verkoppelt werden. Zur Verfügung stehen „H“-Filter für den AM-Empfang und monolithische Filter für den FM-Empfang, wobei im ersten Fall der Filterkörper H-förmig ausgebildet ist, im zweiten einen Aufbau nach Bild 5 hat.

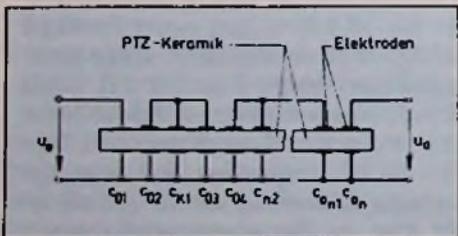


Bild 5: Monolithische Filter für FM-Empfang. Aufbau

**Entwicklungstrend**

Hinsichtlich angestrebter Frequenzerhöhung soll mit Hilfe ausreichend kleiner Strukturdetails das fotolithografische Verfahren durch Elektronenstrahl- und Röntgenstrahlithografie ergänzt und bezüglich der Realisierungsgrenzen der Bandbreite, Frequenzlage und Stabilitätsparameter geeignete Piezoelektrika gefunden werden. Dabei fällt neben der Verwendung verschiedenartiger ein- und polykristalliner Piezoelektrika vor allem perspektivisch piezoelektrischen Schichtsystemen speziell auf halbleitendem Basismaterial eine bedeutende Rolle zu.

Dr. HÄLSIG ist überzeugt, daß es möglich sein wird, durch geeignete Schichtsysteme den elektromechanischen Kopplungsfaktor, die Ausbreitungsgeschwindigkeit und den Temperaturkoeffizienten variieren bzw. gezielt einstellen zu können. Über die Realisierung von hybriden Bauelementen hinaus, besteht beim VEB EBT last not least der Trend zur vollen Integration sowohl analoger als auch digitaler AOW-Bauelemente mit Funktionseinheiten der Mikroelektronik.

(Ing. Werner A. Kral)

**Reparaturprobleme**

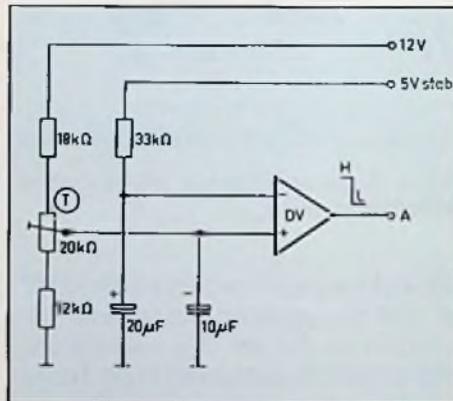
**Abschaltautomatik einer Batterie-Stromversorgung schaltet zu früh oder spät ab**

Bei batteriebetriebenen Videorecordern, die meist gleichzeitig die Stromversorgung der angeschlossenen Videokamera übernehmen, ist es üblich, die Stromversorgung automatisch abzuschalten, wenn die Batteriespannung einen bestimmten (intern einstellbaren) Grenzwert unterschreitet. Damit wird verhindert, daß die verschiedenen Servoschaltungen „außer Tritt“ fallen. Da schon im Grenzbereich dieser Versorgungsspannungen Gleichlauf-, Stabilisierungs- und Synchron-Probleme auftreten können, wäre ein ordnungsgemäßes Arbeiten der Elektronik unterhalb dieses Grenzwertes nicht mehr gewährleistet.

Bei einigen Portables wird beim Erreichen des Grenzwertes zunächst eine optoelektronische Warnschaltung aktiviert, die

z.B. durch eine blinkende LED im Sucherschacht der Kamera zu erkennen gibt, daß die Batteriespannung in Kürze nicht mehr ausreicht und Aufnahmen in 0,5–1 Minute abgeschlossen sein sollten. Wird diese Warnung mißachtet oder übersehen, schaltet die Abschaltautomatik die Stromversorgung spontan ab.

In der Praxis kann es nun, insbesondere bei stärkeren Abweichungen von der Normaltemperatur, vorkommen, daß eines der Bezugspotentiale wegläuft und sich der Abstand zwischen Warnsignal und Abschaltvorgang verändert, das Gerät also entweder zu früh oder zu spät abschaltet. Im ersten Fall können bereits Gleichlaufstörungen auftreten, im zweiten Fall wird die Akku-Kapazität nicht voll genutzt. Der Aufwand für eine derartige Schwellenwertschaltung steht meist im umgekehrten Verhältnis zum praktischen Nutzen, so daß eine Kontrolle der vom Hersteller empfohlenen Schaltschwelle recht einfach ist. Es sollte jedoch beachtet werden, daß das zu überprüfende Gerät Raumtemperatur angenommen hat.



Das Bild 1 zeigt das Funktionsprinzip einer einfachen Batteriespannungskontrollschaltung mit einem Differenzverstärker. Der Referenzeingang liegt an einer stabilisierten 5-V-Spannung. Die zu kontrollierende Batteriespannung von 12 V wird über einen einstellbaren Teiler an den anderen Eingang gelegt. Fällt diese z.B. unter 10,5 V ab, kippt das Potential am Ausgang A des Differenzverstärkers DV von H-Pegel auf L-Pegel und löst in einer nachgeschalteten Steuerschaltung, z.B. in der CPU eines Mikroprozessors, den eigentlichen Abschaltvorgang der Batterie aus. In der Praxis ist es ratsam, am Trimmer T Markierungen anzubringen.

H-se

Reinhold Holtstiege<sup>1)</sup>

Es gibt in letzter Zeit kaum ein technisches System, abgesehen vom Katalysator, das in der Öffentlichkeit und vor allem in der Politik so heiß diskutiert worden ist wie Kabel und Satelliten. Im Grunde genommen sind dies zwei Dinge, die sich eigentlich gegenseitig hervorragend ergänzen. Der Bundesbeauftragte für Satellitenfragen im ZVEH beschäftigte sich in einem Vortrag, dessen Wortlaut wir hier unwesentlich geändert wiedergeben, damit.

# Satelliten- Empfangsanlagen, Verkaufsartikel für Radio- und Fernsehhandel oder Monopol der Bundespost?

Die Deutsche Bundespost hatte in den letzten Jahren bei voller Kapazität von Personal und Geräten nur noch weniger als die Hälfte an Aufträgen von Telefon-Neuanschlüssen hereinholen können. Das führte dazu, daß sie um jeden Preis versuchte, neue Aufträge an sich zu ziehen. Sie ging dabei nicht gerade zimperlich vor. Es wurde rücksichtslos verkabelt. Damit das Handwerk erst einmal ruhig blieb, wurden ihm großzügig Aufträge versprochen. Im großen und ganzen ist von den Versprechungen nicht viel übrig geblieben. Es stellte sich das Gegenteil heraus. Überall, wo verkabelt wurde, gingen die Antennenaufträge rapide zurück. Die Post verteidigte ihre aggressive Ver-

kabelung damit, es gehe um die Erhaltung wertvoller Arbeitsplätze bei der Deutschen Bundespost.

Man muß sich fragen, sind denn die Arbeitsplätze bei der DBP wertvoller als die in mittelständischen Betrieben?

Erst sehr langsam sind Handel und Handwerk wach geworden. Es setzt sich allmählich die Einsicht durch, daß nur der Satelliten-Empfang eine Alternative zur derzeitigen Stagnation darstellen kann. Zurückblickend gab es bei technischen Neuerungen nie Schwierigkeiten, weder beim Schwarzweißfernsehen, noch bei der Einführung von UHF und auch nicht beim Start des Farbfernsehens. Von jeher war der Empfänger im Radio- und Fernseh-Bereich ein typischer, angestammter Handelsartikel gewesen und im Handwerk bestens aufgehoben. Warum soll

der Satellitenempfänger nicht an diese Tradition nahtlos anknüpfen?

Das Kabel kann nicht annähernd die Vielzahl von Programmen übertragen wie der Satellit und schon gar nicht die Qualität des Satelliten-Signales erreichen.

Man soll nun nicht glauben, daß ein TV-Signal, wenn es über 20 Umsetzer und vielleicht 10-12 Verstärker läuft, noch seine ursprüngliche Qualität besitzt, mögen die Verstärker noch so linear arbeiten. Das Satellitensignal wird nur insgesamt zwei- bis dreimal umgesetzt. Entsprechend ist auch seine Qualität. Hinzu kommt, daß es keine Reflektionen aufweist.

Der Kunde wird sehr bald dahinterkommen, daß er durch den Satellitendirekt-empfang auf die Dauer ein besseres Bild bekommt, auch wenn von der Bundes-

<sup>1)</sup> Vortrag auf der Interfunkbörse 1985 in Oberstdorf.

post immer wieder behauptet wird, der Witterungseinfluß sei nicht zu übersehen. Erfahrungen zeigten aber, daß das Wetter in der Praxis nicht viel Kummer gemacht hat. Selbst bei kräftigem Schneetreiben waren die Bilder noch recht gut.

Die Einzelempfangsanlage für TV-Satelliten wird zwar vorerst besonders stark im ländlichen Raum und in unverkabelten Orten gefragt sein, später aber wegen der hohen Qualität auch in verkabelten Gebieten zusätzlich verkauft werden.

Es sei daran erinnert, daß über TV-SAT 1 auf einem Kanal 16 Hörfunkprogramme in Digitalqualität übertragen werden sollen. Die benötigte Bandbreite beträgt über 20 MHz und entspricht 3 üblichen TV-Kanälen. Woher soll man beim Kabel diese benötigten Frequenzen hernehmen? Für Handel und Handwerk ist ferner zu bedenken, daß das Folgegeschäft nach dem Verkauf einer Satellitenempfangsanlage beachtlich sein wird.

Zunächst wird eine einfache Anlage nur mit einem Konverter im Spiegel bestückt sein. Wenn mit ihr aber eine Sendung über TV-SAT empfangen wurde und dann der Empfang des RTL gewünscht wird, muß einer der Zuschauer nach draußen gehen und den Kopf um 90° drehen. Dann erst erscheint RTL mit seinem Programm. Entweder schafft sich der Kunde einen zweiten Konverter an oder er muß eine Möglichkeit haben, diesen mit einem Motor zu drehen. In der Regel ist er dann damit wieder auf sein Fachgeschäft angewiesen.

Es wird nicht lange dauern, bis mehr Orbitstationen im Weltall interessant werden. Dann möchte der Kunde seinen Spiegel dorthin drehen können, wo der Satellit seiner Wahl stationiert ist. In dem Falle ist der Fachmann wieder gefragt; weitere Aufträge sind sicher.

An dieser Stelle möchte ich wiederholt daran erinnern, daß es zwei Gruppen von Satelliten gibt.

Einmal sind es die sogenannten Nachrichten-Satelliten, besser Verteiler-Satelliten genannt. Diese befinden sich im unteren Frequenz-Band und haben nur kleine Leistungen von je 20 Watt. Zum Empfang werden große Spiegel und teure Geräte benutzt.

Die andere Gruppe sind die direktsendenden Satelliten, Rundfunk-Satelliten genannt. Diese dürfen von jedermann empfangen werden. Es genügen wegen der großen Leistung von 260 Watt kleine Spiegel und einfache elektronische Gerä-

te. Für die zentraleuropäischen Satelliten ist die Orbitstation 19° West festgelegt worden. Auf dieser Position werden 8 Satelliten mit je 5 Kanälen geparkt werden, das wären 40 Programme aus einer Antennenrichtung. Wenn auch nur die Hälfte realisiert würde, wären es immerhin noch 20 Programme.

Die Grenzen zwischen den kleinen Verteiler-Satelliten und den direktsendenden Rundfunk-Satelliten werden in Zukunft verwischt werden.

In einigen Jahren können Empfindlichkeit und Rauschzahl der Konverter solche guten Werte erreicht haben, daß ein Spiegel von 1 Meter Durchmesser mehr als ausreichend ist, um auch die schwachen Verteiler-Satelliten schneefrei zu empfangen. Spätestens dann wird auch der Privatkunde großes Interesse bekunden, diese ihm nicht genehmigten Programme zu empfangen. Wenn er ohnehin einen Spiegel in dieser Größe schon besitzt, so könnte er über eine Polarisationsweiche einen zweiten Konverter anbringen lassen. Spätestens von diesem Zeitpunkt an kann er alle Programme empfangen, vorausgesetzt, daß er die Polarisation von Hand oder durch einen Motor dreht.

Da der Kunde bereits offiziell eine Satellitenanlage für die großen Satelliten besitzt, würde niemand merken, daß er auch zusätzlich die Nachrichten-Satelliten einwandfrei empfangen kann.

Bereits in diesem Jahr 1985 können über Nachrichten-Satelliten folgende Programme empfangen werden:

#### ECS 1:

- |                            |                     |
|----------------------------|---------------------|
| 1. SAT 1                   | 6. Sky-Channel      |
| 2. 3 SAT                   | 7. TV 5-Frankreich  |
| 3. Musik Box               | 8. Teleclub-Schweiz |
| 4. Belgien                 | 9. RAI-Italien      |
| 5. Eurosender<br>Hilversum |                     |

#### ECS 3:

- |                |                |
|----------------|----------------|
| 1. RAI Italien | 4. Norwegen    |
| 2. Türkei      | 5. Schweden    |
| 3. Spanien     | 6. RAI Italien |

#### Intelsat 5:

- |                 |                          |
|-----------------|--------------------------|
| 1. Premiere     | } englische<br>Sendungen |
| 2. TEN          |                          |
| 3. Screen Sport |                          |

Über einen weiteren Intelsat-Satelliten werden noch 6-7 Programme verschiedener Länder der Bundesrepublik Deutschland senden (entsprechend der

Ministerpräsidenten-Konferenz in Bremerhaven). Deren Transponder sind von der Deutschen Bundespost bereits angemietet worden.

Es darf der Rundfunk- und Fernseh-Branche nicht gleichgültig bleiben, daß in Kürze 23-24 Programme gesendet werden, ohne daß sie in irgendeiner Form daran beteiligt würde.

Wer sich auf den Satellitenempfang vorbereiten will, für den gibt es seit kurzer Zeit die Möglichkeit, von der Deutschen Bundespost eine Versuchsfunkgenehmigung für den Satelliten ECS 1 zu erhalten. Der Antrag muß an die zuständige OPD gestellt werden. Es ist allerdings nicht gut, einen Antrag zu stellen, bevor man über eine entsprechende Anlage verfügt. Es sind allerhand Sachangaben zu machen. Die Genehmigung kostet jährlich DM 200,-.

Im Raume steht noch die Zusage des Staatssekretärs RAWE, dem Handwerk zu gestatten, auch in kleinere GA-Anlagen Satelliten-Programme vom Nachrichten-Satelliten ECS 1 einzuspeisen.

Aus Anlaß der Bundesfachgruppensitzung der Radio- und Fernsichttechniker in Hamburg wurden dem BPM einige Fragen gestellt. Eine davon lautete:

Warum werden die Sendungen von SAT 1 und 3 SAT nicht in der üblichen Form gesendet, sondern werden verscrambelt?

Überraschend ist jetzt die Auskunft von Herrn HUMMEL aus dem BPM, die Deutsche Bundespost sei von Anfang an gegen jede Form von Scrambeln gewesen<sup>1)</sup>.

Das ist allerdings neu! Werden doch fast alle europäischen Satelliten-Stationen mit Ausnahme von Sky-Channel und TV 5 frei ausgestrahlt. Nur Deutschland hat auf Veranlassung der Bundespost ihre Programme nicht empfangbar gemacht. Nimmt man als Beispiel das Programm SAT 1:

Bei diesem Programm handelt es sich um privates Fernsehen. Es muß von der Werbung leben. Man kann sich nicht gut vorstellen, welche Vorbehalte gegen den Direktempfang des Satelliten seitens des Programmveranstalters angeführt werden könnten.

Ein weiteres Beispiel Programm 3 SAT: In diesem Falle liegen die Dinge noch viel schlimmer. Bei der Sendung von 3 SAT handelt es sich nämlich um einen Teil des

<sup>1)</sup> Inzwischen hat die Deutsche Bundespost ihre Scrambler abgeschaltet und strahlt die Programme direkt empfangbar aus. Ein erster Erfolg dieser kritischen Anmerkungen?

öffentlich rechtlichen Rundfunks, der von allen Bürgern finanziert wird. Hier ist eine Begründung für die Vorenthaltung durch die Deutsche Bundespost fast kriminell. Die Deutsche Bundespost leistet sich hier etwas, wofür ein freier Bürger mit Sicherheit bestraft würde.

Ein niedersächsischer Handwerker hat sich deshalb an den ZDF-Intendanten mit der Forderung gewandt, ihm ein Viertel seiner monatlichen Rundfunkgebühren wieder auf sein Konto zurückzuüberweisen. Da er wohl nie verkabelt werde, sei ihm die Möglichkeit genommen, sein bezahltes Produkt jemals zu empfangen. Die Antwort stand bei Redaktionsschluß noch aus.

Beim Staatssekretär Rawe im Bundespostministerium wurde auf diesen schlimmen Umstand hingewiesen. Rawe versicherte, daß er mit seinem Minister in der Satellitenfrage völlig einig sei, und meinte das auch in Bezug auf das Handwerk. Man will auch im Interesse des Handwerks vernünftige Lösungen finden. Auch das ist neu!

Ich habe den Staatssekretär bei dieser Gelegenheit wieder angesprochen wegen der Zusage der Möglichkeit der Einspeisung von SAT Signalen in kleinere GA-Anlagen durch das Handwerk.

Werden die Programme auch weiter verscrambelt, so muß für jede einzelne Empfangs-Anlage ein Decoder eingesetzt werden. Dieser kostet heute noch immer DM 25 000,-. Die Wirtschaftlichkeit von

kleineren GA-Anlagen würde von Anfang an restlos in Frage gestellt.

Ein Sprecher des Bundespostministeriums wurde einmal gefragt:

„Was ist dagegen zu sagen, wenn ein freier Bürger in einem freien Land seine Antenne zu einem Satelliten richtet und diesen empfängt?“ Der Sprecher antwortete damals:

„Wenn ein freier Bürger in einem freien Land seine Antenne zum Satelliten richtet und diesen empfängt, so kann man nichts dagegen sagen, wenn der Absender dieser Sendung damit einverstanden ist.“ SAT 1 als privates Fernsehen, von Werbung lebend, und 3 SAT als Teil des öffentlich rechtlichen Rundfunks würden bezüglich einer freien Ausstrahlung niemals Bedenken erheben.

Woran liegt es dann?

Es liegt einfach im Monopoldenken der Deutschen Bundespost. Man möchte auf keinen Fall die Fäden aus der Hand geben. Es läßt sich so bequem damit viel Geld verdienen.

In einigen Wochen ist damit zu rechnen, daß RTL sein Programm über ECS 1 abstrahlt. Damit sollte man aber nun nicht glauben, daß der Vertrag mit den Franzosen, ab nächstes Jahr über TDF 1, dem direktsendenden Rundfunk-Satelliten, zu senden, keine Gültigkeit mehr hätte. Dieser Vertrag gilt für 15 Jahre.

Den RTL-Leuten dauert es aber einfach zu lange; sie suchten eine Übergangslösung. Luxemburg wird auf ECS 1 einen

Reservetransponder bekommen, der auf dem Ostbeam arbeitet. Dieser Zustand dauert nur einige Monate.

Nach dem Start von ECS 3 bekommt RAI zwei Transponder auf dem neuen Satelliten.

RAI räumt die Frequenz auf ECS 1 und überläßt diese dann RTL. Von diesem Zeitpunkt an erscheint das Programm auf dem besseren Westbeam.

Zusammenfassend sei noch einmal erwähnt:

Der Rundfunk-Fernsehhandel hat gute Aussichten, am Satellitengeschäft zu profitieren. Die Bedingung ist, daß er sich rechtzeitig profiliert. Nicht alle werden zum Zuge kommen; nur wer sich schon heute mit diesen Dingen aktiv auseinandersetzt, wird gute Aussichten haben.

Die Satelliten-Empfangsanlage ist eine Problemware, wie man sie sich wünschen kann.

Das Nachfolgeschäft wird enorm sein, es wird die Erstausrüstung erheblich übersteigen. Parallel zu den TV-Programmen werden in großer Zahl Rundfunkprogramme digital übertragen. Dazu sind neue Rundfunkempfänger notwendig, die das Geschäft zusätzlich beleben werden. Die empfangbare Programmzahl wird die des Kabels bei wesentlich höherer Qualität weit übersteigen.

Der Empfang von Satellitenprogrammen wird, wie in den USA, auch bei uns ein Volkssport werden (siehe auch Seite 318). Wir haben gute Aussichten.

## Wettbewerbsverzerrungen durch fiskalische Ungleichbehandlung von Arbeiten in BK-Anlagen

Breitband-Kommunikations-Anlagen haben in vielen Gebieten die herkömmlichen Gemeinschaftsantennenanlagen ersetzt. Diese BK-Anlagen werden sowohl von der Deutschen Bundespost als auch von privaten Gesellschaften errichtet und betrieben. Bei diesen privaten Gesellschaften handelt es sich oft um den Zusammenschluß mehrerer Handwerksbetriebe, die dadurch mit Leistungsfähigkeit und Finanzstärke an die Verkabelung gehen können. Ein Muster für derartige Zusammenschlüsse ist die Gesellschaft für Kabel- und Satellitenkommunikation „TELE-SYSTEM“ (TSN) in Goslar, die seit geraumer Zeit erfolgreich arbeitet.

Aufgrund eines Kooperationsvertrages

zwischen der Deutschen Bundespost und der TSN wurde am 2. 12. 83 vereinbart, daß die TSN mit einer staatlichen Aufgabe des Fernmeldewesens beliehen wird, indem sie in Goslar zwei privateigene Breitbandverteiler-Netze errichtet und betreibt.

Ähnliche Verträge wurden im Rahmen eines Betriebsversuches zwischen der Deutschen Bundespost und anderen Privatunternehmern geschlossen (C-Model). Die in diesen Verträgen festgelegten Leistungen der (beliehenen) Unternehmer werden von der Deutschen Bundespost in gleicher Form unmittelbar erbracht. Die Deutsche Bundespost bietet aber ihre Leistungen ohne die gesetzliche Umsatzsteuer an, während die (beliehenen) Un-

ternehmer ihre Leistungen einschließlich der z.Z. gültigen Umsatzsteuer in Höhe von 14 Prozent offerieren müssen. Hieraus ergeben sich erhebliche Schwierigkeiten bei dem Abschluß von Teilnehmerverträgen, da die möglichen Anschlußnehmer nicht gewillt sind, die durch die Umsatzsteuer erhöhten Preise der (beliehenen) Privatunternehmer zu zahlen. Bereits jetzt zeichnet sich aufgrund dieser Tatsache eine erhebliche Wettbewerbsverzerrung ab, die sich ausschließlich zu Lasten der Privatunternehmer auswirkt.

Es stellen sich daher folgende Fragen:

- a) Ist die Deutsche Bundespost berechtigt, ihre Leistungen ohne die Erhebung von Umsatzsteuer anzubieten?

- b) Wenn ja, können die (beliehenen) Privatunternehmer, die aufgrund der vertraglichen Vereinbarungen gesetzlichen Aufgaben der Deutschen Bundespost wahrnehmen, ebenfalls auf die Erhebung der Umsatzsteuer verzichten?
- c) Wenn nein, welche Möglichkeiten bieten sich an, die bestehenden Wettbewerbsverzerrungen zu beseitigen?

Die ausgeführten Umsätze sind umsatzsteuerpflichtig, da es an einer speziellen Befreiungsvorschrift fehlt. Der Umsatzsteuersatz von 14 Prozent ergibt sich aus §12 Abs. 1 UStG. Danach ist Unternehmer, wer eine gewerbliche oder berufliche Tätigkeit selbständig ausübt.

Die juristischen Personen des öffentlichen Rechts – und hierzu zählt die Deutsche Bundespost – sind nur im Rahmen ihrer Betriebe gewerblicher Art gewerblich oder beruflich tätig (§2 Abs. 3 UStG). Wird die Deutsche Bundespost dagegen im Rahmen ihrer vom Gesetzgeber übertragenen hoheitlichen Aufgaben tätig, ist sie nicht Unternehmer und ihre Umsätze fallen nicht unter das Umsatzsteuergesetz.

Damit erhebt sich natürlich die Frage, ob die Errichtung und der Betrieb von Breitbandverteilanlagen in den hoheitlichen Aufgabenbereich der Deutschen Bundespost fällt oder nicht?

Als gewerbliche oder berufliche Tätigkeit im Sinne des UStG gilt zum Beispiel die Überlassung und Unterhaltung von Fernsprech-Nebenstellenanlagen durch die Deutsche Bundespost, auch wenn damit eine gewerbliche oder berufliche Tätigkeit

nicht tatsächlich gegeben ist. Insoweit ist die Deutsche Bundespost also Unternehmer und hat die aus den erbrachten Leistungen erzielten Umsätze der Umsatzsteuer nach den allgemeinen Sätzen zu entrichten. Diese Regelung wurde vom Gesetzgeber mit Wirkung vom 1. Januar 1977 eingeführt, um den Wettbewerbsnachteil der Privatunternehmer zu beseitigen.

Denkbar wäre, die Unternehmereigenschaft der (beliehenen) Privatunternehmer insoweit zu verneinen, als ihnen aufgrund vertraglicher Vereinbarungen hoheitliche Aufgaben übertragen wurden, um so die Umsatzbesteuerung zu vermeiden. Aber darüber hat der Bundesfinanzhof wieder eigene Vorstellungen. In einem Urteil vom 10. 11. 1977, BStBl. 1978 S. 80 heißt es: „Eine Tätigkeit, die der Erfüllung von Hoheitsaufgaben dient, ist beststeuerbar, wenn sie nicht von einer juristischen Person des öffentlichen Rechts sondern von dritten Unternehmern ausgeübt wird.“

Eine gegenteilige Auffassung konnte in der einschlägigen Fachliteratur nicht festgestellt werden.

Bleibe also zu untersuchen, ob für die Deutsche Bundespost bezüglich der Errichtung und des Betriebs von Breitbandverteilanlagen nicht ein Betrieb gewerblicher Art vorliegt. Die Kriterien hierfür finden sich in §1 Abs. 1 Nr. 6 und in §4 KStG sowie insbesondere in Abschn. 5 KStR.

Ein Betrieb gewerblicher Art einer juristischen Person des öffentlichen Rechts ist danach jede Einrichtung, die einer nachhaltigen wirtschaftlichen Tätigkeit zur Erzielung von Einnahmen außerhalb der

Land- und Forstwirtschaft dient und sich innerhalb der Gesamtbetätigung der juristischen Person des öffentlichen Rechts wirtschaftlich heraushebt.

Diese Abgrenzung ist außerordentlich schwierig und kann naturgemäß hier nicht vorgenommen werden. Es bestehen jedoch Bedenken, wegen der Errichtung und des Betriebes von Breitbandverteilanlagen in einem Betrieb gewerblicher Art im Rahmen der Gesamtaufgabenstellung der Deutschen Bundespost, Mehrwertsteuerpflicht anzunehmen. Es hätte auch sonst keiner gesetzlichen Sonderregelung bezüglich der Fernsprech-Nebenstellenanlagen und des Busbetriebes bedurft.

Um die zweifellos bestehenden Wettbewerbsnachteile für die Privatunternehmer und die damit verbundene steuerliche Ungerechtigkeit, die sich durch die unterschiedliche steuerliche Behandlung zweier gleichgelagerter Sachverhalte ergibt, zu beseitigen, wäre auf den Gesetzgeber einzuwirken, um kurzfristig eine gleiche Regelung wie z.B. bei den Fernsprech-Nebenstellenanlagen zu erreichen. Die Problematik sollte daher dem Bundesminister der Finanzen und dem Bundesminister für Wirtschaft vorgetragen werden.

Aus der Beantwortung der Frage, ob es sich bei Arbeiten in Breitbandverteilanlagen um hoheitliche Aufgaben in Fernmeldeeinrichtungen handelt, ergibt sich auch eine weitere Konsequenz. Wenn dies nämlich zutrifft, dürfen nur von der Deutschen Bundespost zugelassene Handwerksbetriebe Anschlüsse vornehmen (Lizensierung) und Wartungsverträge für die Hausverteilanlagen abschließen.

Gerhard Bielstein

## Bildschirmtext – es wird ernst!

Die jahrelangen Arbeiten des ZVEH und einiger seiner Mitgliedsverbände führten jetzt in München zur Gründung der ZVEH Arbeitsgruppe Btx. Dabei wurde der Wunsch deutlich, bald in allen Landesinnungsverbänden ein Pendant als Ansprechpartner zu finden. Bereits vor 3 Jahren war bei der Gründung des Arbeitskreises Kommunikationstechnik das Thema Bildschirmtext als ein Schwerpunktthema vorgesehen. Neben den Ländern werden die besonders betroffenen Bundesfachgruppen Radio- und Fernseh-technik und Fernmeldemechanik sowie beratend das Institut für Neue Medien im Handwerk in dieser Arbeitsgruppe mitarbeiten. Vorrangig wird das Ziel ange-

strebt, eine "Branchenspezifische Lösung des Btx-Einsatzes in den Elektrohandwerken" zu erarbeiten. Um dieses anspruchsvolle Ziel zu erreichen, werden weitere externe Fachleute hinzugezogen.

Zwei der Hauptaufgaben dieser Kommission werden sein:

a) Ein System zu finden, die rasche Auffindung der einzelnen Betriebe möglich macht (bis hin zum Einsatz eines externen Rechners) und

b) einen Strukturplan für eine geschlossene Benutzergruppe zu entwickeln.

Dieses Konzept soll im Herbst vorliegen und anschließend umgesetzt werden. In der Zwischenzeit wird an den vorhandenen Btx-Programmen weiter gearbeitet,

so daß bereits jetzt eine nützliche Anbindungsmöglichkeit für alle Landesinnungsverbände, Innungen (KHS) und Betriebe besteht.

Der Betrieb, der sich jetzt als Btx-Fachmann profiliert, hat in ein paar Jahren, wenn das Privat-Geschäft „nachzieht“, einen unschätzbaren Vorsprung!

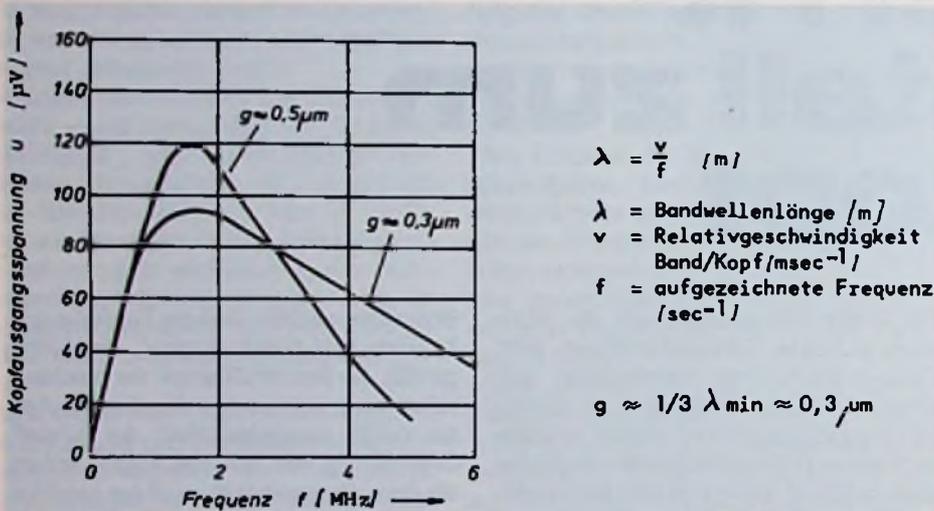
Auf der Funkausstellung im Herbst werden neue Geräte dem Btx weiteren Aufschwung bringen. Der ZVEH ist dabei mit Geräten präsent. Darüber hinaus wird auf vielen Regional-Messen über dieses Medium informiert. Man sollte die Chance nutzen.

Hans Kunze



**Tabelle 1: Vergleich wichtiger physikalischer Eigenschaften von monokristallinen Ferriten und amorphen Metallen (typische Werte)**

	Mono-Ferrit	Amorphe Metalle
Sättigungsinduktion $B_{10}$ [T]	0,45	0,9
Anfangspermeabilität Bei 1 MHz	1000	1900
Bei 5 MHz	500	500
Koerzitivfeldstärke $H_c$ [mA/cm]	24	12
Curie - Temperatur $T_c$ [°C]	170	≈ 350
Rekristallisationstemperatur $T_x$ [°C]	-	≈ 400
Spezifischer Widerstand $\rho$ [ $\Omega \cdot \text{cm}$ ]	0,3	$110 \cdot 10^{-6}$
Thermischer Ausdehnungskoeffizient $\alpha \cdot 10^{-7}$ [ $1/^\circ\text{C}$ ]	115	125
Dichte [ $\text{g/cm}^3$ ]	5,1	7,7
Vickers-Härte $H_c$	650	1000



**Bild 2: Kopfgangsspannung in Abhängigkeit von der Frequenz bei verschiedenen Spaltbreiten**

Wiedergabequalität und Kopflebensdauer zu finden. Eine geringe Spalthöhe verbessert die Bildqualität, weil ein kleinerer „Polschuh-Querschnitt“ die Streufelder für die Magnetisierung des Videobandes verstärkt und so zu höheren Wiedergabepiegeln führt. Die mechanische Wechselwirkung zwischen Videoband und Videokopf ergibt aber selbstverständlich einen Kopfabrieb, und deshalb darf die Spalthöhe für lange Lebensdauer nicht zu gering sein. Als guter Kompromiß gilt eine Spalthöhe zwischen 30  $\mu\text{m}$  und 50  $\mu\text{m}$ , womit sich eine Lebensdauer von weit über 4000 Stunden erzielen läßt.

Im Gegensatz zur Situation bei Audioköpfen steht bei Videoköpfen der Spalt nicht genau senkrecht zur Richtung der Aufnahme- und Wiedergabespur, sondern ist um den „Azimut“ gegen die Spurrichtung verwinkelt. Das ist zur Dämpfung des Übersprechens zwischen benachbarten Videospuren, die ja ohne Abstand (ohne Rasen) aufgezeichnet werden, erforderlich und bedingt bei der Fertigung eine

entsprechende Verwinkelung zwischen der Richtung des Kopfspaltes und der des Kopfspiegels. Dieser Azimutwinkel ist beim System Video 2000 15° und 6° bei VHS. Mit Rücksicht auf die Austauschbarkeit von Cassetten zwischen verschiedenen Recordern des Systems muß der Azimut auf wenige Winkelminuten genau eingehalten sein.

Das letzte wichtige Maß für den Videokopf ist auch bei Audiorecordern wichtig, nämlich der Kopfspiegelradius. Von ihm hängen der einwandfreie Bandkopfkontakt und gleichermaßen der Andruck zwischen Kopf und Band ab. Ein kleiner Kopfspiegel-Radius erhöht den Andruck und damit den Abrieb, was schon nach sehr kurzem Einlaufen zu einem optimalen Bandkopfkontakt führt. Aber das gibt wegen des erhöhten Abriebes Probleme mit der Lebensdauer. Für optimalen Bandkopf-Kontakt über viele Tausend Stunden hält KOTTER Kopfspiegelradien von etwa 8 mm für optimal.

## Feinstmechanik in Ferrit

Bei der Herstellung von Videoköpfen, derzeit sind es täglich mehr als 3000, wird Präzisionsarbeit im kleinsten geleistet. Funktionsentscheidende Oberflächen der Videoköpfe werden auf Hochganz poliert und geläppt, die Bearbeitungsvorgänge müssen ausbruchsfreie Kanten entstehen lassen.

Das Ganze beginnt mit den vom Ferrit-Hersteller gelieferten rechteckigen Ferritplättchen von  $13 \times 12 \text{ mm}^2$  Fläche und 1,7 mm Dicke. Eine ihrer beiden großen Flächen werden so geläppt und poliert, daß aus ihr später die Spaltinnenflächen entstehen können. Dabei müssen die durch das Sägen dieser Plättchen zerstörten Oberflächenschichten durch immer feinere Poliermittel abgetragen werden. Zur Endläppung werden Diamantkörnungen im Submikrometer-Bereich in alkalischer Lösung verwendet. Dieser letzte Schritt ist eine Mischung aus mechanischer und chemischer Bearbeitung. Die mit ihm erreichte Qualität wird mit Hilfe von Elektronenstrahl-Beugungsdiagrammen kontrolliert. Nur wenn bei diesem ersten Bearbeitungsschritt eine wirklich auf Bruchteile von Mikrometern glatte Fläche entsteht, behält der Kopfspalt während der gesamten Lebensdauer des Videokopfes seine Sollbreite von  $0,3 \mu\text{m} \pm 0,03 \mu\text{m}$ .

Nach diesem Oberflächen-Schliff werden die übrigen Abmessungen der Ferritplättchen auf Maß und parallel geschliffen, so daß die notwendige Präzision der Bezugsflächen entsteht. Bevor aus einem der Ferritplättchen die  $2 \times 2$  Blockhälften entstehen, werden jeweils in einen Bereich dieser Paare der Wickelraum und die Rückschlußfase eingeschliffen. Beide sind in Bild 1 markiert. Dieser Arbeitsschritt ist – an nur einem Pärchen – in Bild 3 berücksichtigt. Für diesen Tief-schliff werden kunstharzgebundene Diamantschleifscheiben sehr feiner Körnung und weicher Bindung verwendet, damit die spätere Spaltunterkante (Oberkante beim Wickelraumschliff) weitgehend ausbruchsfrei bleibt. Sonst würde die Spalthöhe des Videokopfes und damit seine Lebensdauer verringert.

Eine Wickelraumhälfte und eine Gegenhälfte bilden nach dem Zerlegen der Plättchen einen Block, der im letzten Arbeitsschritt auf etwa 35 Kopfkerne zerlegt wird (Bild 3 b). Aber vorher müssen erstmal die Videospurbreiten eingeschliffen werden. Sie werden durch sogenannte Mikroprofi-

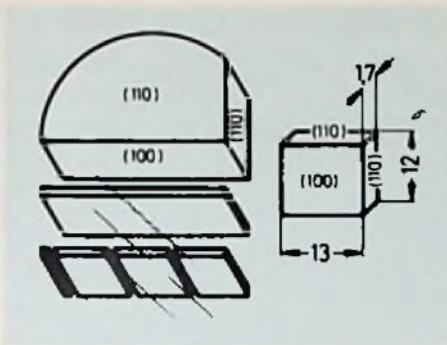


Bild 3a: Fertigungsgänge bei der Kopferstellung, hier Absägen der Ferritplättchen

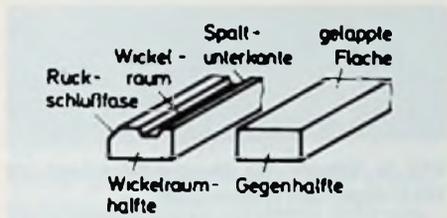


Bild 3b: Ausfräsen der Videospurbreiten und Wickelräume

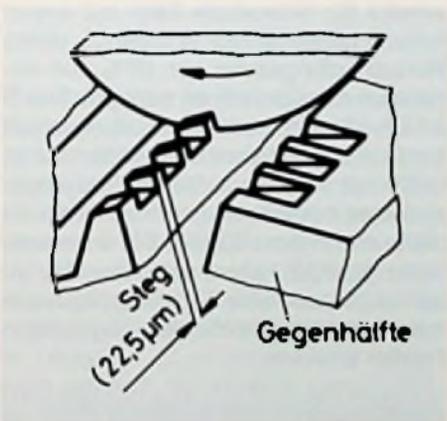


Bild 3c: Einfräsen der Mikroprofile

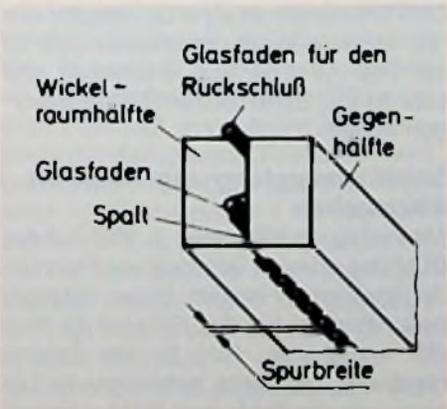


Bild 3d: Verlöten der Kopfhälften

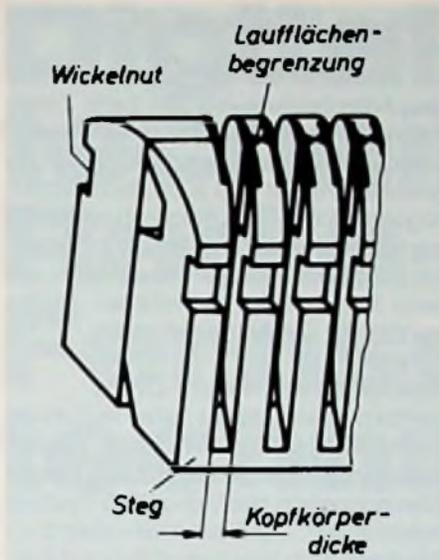


Bild 3e: Trennen der einzelnen Kopfkerne

le im Abstand der späteren Videospurbreite erzeugt. Dafür werden die beiden Blockhälften eines Paares zueinander geneigt und die Mikroprofile, wie in Bild 3c gezeigt, in die hochstehenden Kanten geschliffen. Dazu bedient man sich einer modifizierten Wafersäge aus der Halbleiter-Fertigung mit sehr dünnen Diamanttrennscheiben auf luftgelagerter Spindel mit Drehzahlen bei 30 000 Umdrehungen je Minute.

Die Mikroprofile haben Abstände von rund 330 µm, was sich aus 200 µm für die endgültige Dicke des Kopfkerne und 130 µm für den Sägeschnitt beim Absägen des Kopfkerne vom Block ergibt. Die Mikroschliffe müssen vollkommen frei von Ausbrüchen sein, jeder Ausbruch würde die Spurbreite reduzieren und damit die Bildqualität beeinträchtigen. Die stehengebliebenen Stege sind so breit wie die Spallänge, also die Spurbreite. Im Bild 3c ist das Video-2000-Maß von 22,5 µm eingetragen.

### Im Reinraum entsteht der Spalt

Nach einer sehr sorgfältigen Reinigung dieser Blockhälften geht es im Reinraum weiter, denn nun muß für alle zukünftigen Kopfkerne eines Blockes der Spalt „hergestellt“ werden. Dazu werden beide Blockhälften mit einer jeweils 0,15 µm dicken nichtmagnetischen Schicht bedampft, für die sich Titan- und Aluminium-Oxid bewährt haben. Die chemische Zusammensetzung dieser Schicht ist für das folgende Verlöten der beiden Hälften zum

Block entscheidend, denn das Glas darf nicht in den Spaltbereich eindringen.

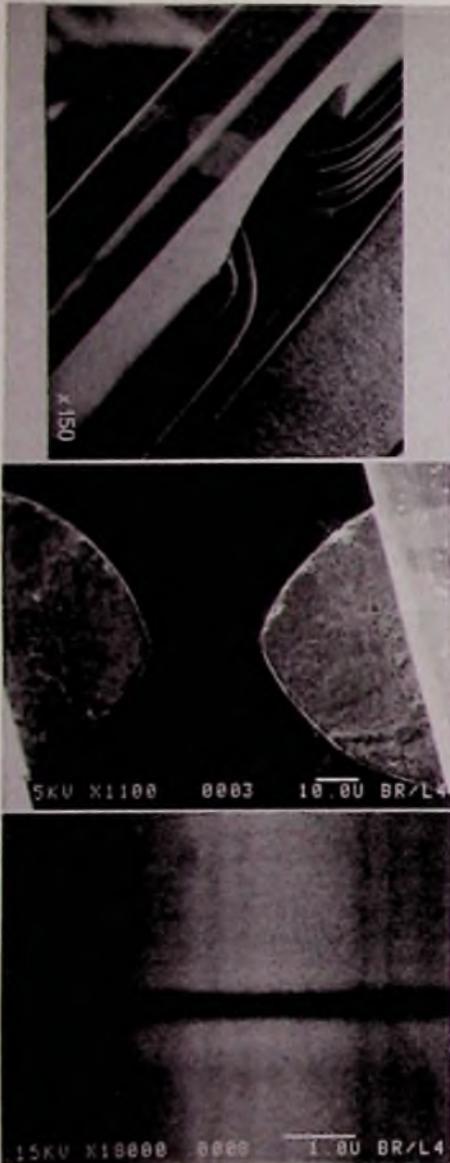
Es ist naheliegend, daß hier auf extreme Staubfreiheit – wie bei der Fertigung von Halbleiter-Bauelementen – geachtet werden muß, denn jedes Staubkorn würde zu einer fehlerhaften Spaltbreite führen. Zum Verlöten werden in den Wickelraum und die Rückschlußnut je ein Glasfaden eingelegt und dann das Ganze in einem recht kritischen Arbeitsgang bei Temperaturen zwischen 500 °C und 600 °C unter Schutzatmosphäre verlötet (Bild 3d).

Beim Lötens soll das Glas in den Rückschlußspalt und die erwähnten Mikroprofile des Kopfspiegels nicht aber in den Bereich des Kopfspaltes fließen. Das ist eine der zahlreichen Bedingungen für die Entwicklung des Lotglases. Andererseits muß der thermische Ausdehnungskoeffizient des Glases dem des Ferrits optimal angepaßt sein. Starke mechanische Spannungen bei der Abkühlung führen erfahrungsgemäß zu späteren Moirébildungen im Bild. Außerdem darf das Glas bei Löttemperatur keine zu große chemische Aggressivität entwickeln, sonst wären magnetische Kurzschlüsse im Spaltbereich möglich, die zu verminderter Wiedergabespannung führen würden.

Schließlich wird vom Lotglas noch ein Abriebverhalten verlangt, das dem des Ferrits im Kopfspiegelbereich angepaßt ist. Wäre der Abrieb des Glases zu gering, so würde der Ferritkern im Spaltbereich unter dem Glas zurücktreten, der Spalt-Band-Kontakt und die Bildqualität würden beeinträchtigt. Wäre aber der Abrieb zu hoch, so verringert sich die Stützwirkung des Glases, was die Lebensdauer des Videokopfes verringert. In der richtigen Wahl von Materialzusammensetzung und Prozeßführung liegen hier also entscheidende Fertigungserfahrungen.

### Spalte im Elektronenmikroskop geprüft

Nach dem Verlöten der beiden Kernhälften zum Block wird der Kopfspiegel, die spätere Bandlauffläche, rundgeschliffen. Auch hier muß sorgfältig darauf geachtet werden, daß keine mechanisch zerstörten Schichten des Kristallgefüges im Kern zurückbleiben. Deshalb werden die letzten Mikrometer vor Erreichen der endgültigen Spalthöhe durch sanftes Polieren abgetragen. Danach ist der 0,3-µm-Nutzspalt am Kopfspiegel deutlich sichtbar. Dieses Maß wird mit Hilfe von Elektronenmikroskopen kontrolliert. Das Bild 4 zeigt einen



**Bild 4:** Elektronenmikroskopaufnahme des Spaltbereiches mit zunehmender Vergrößerung

solchen Spaltbereich in fortschreitender Vergrößerung und im untersten Teilbild mit den Rändern des schwarzen mittleren Streifens die Glattheit und Parallelität der Kopfspaltkanten.

Bevor der nunmehr beinahe fertige Block auf einzelne Kopfkerne zerlegt wird, werden noch seitlich Wickelnuten eingeschliffen, die zur Aufnahme und Sicherung der Wicklung dienen. Eine solche Festlegung in der Nut ist jeder Verklebung der Wicklung vorzuziehen. Dann werden die Kerne des Blocks unter Berücksichtigung des Azimutwinkels vereinzelt, d. h. der Block wird kammartig eingesägt (Bild 5). Die hierbei wichtigen Maße sind die Schnitt-

breite von 0,13 mm und die Schnitttiefe von 2,5 mm.

Mit Rücksicht auf die geringe Toleranz des Azimutwinkels werden beim Zersägen nur einige Mikrometer Abweichungen in bezug auf Ebenheit und Parallelität zugelassen. Im Bild 5 ist auch die zusätzlich angeschliffene Laufflächenbegrenzung zur Verbesserung des Bandkopfkontaktes zu erkennen. Mit dem Abschleifen des beim Kammsägen verbliebenen Steges werden die Kopfkerne getrennt.

#### Bewickeln mit 45-µm-Draht

Vor dem Bewickeln des Kerns muß dieser auf der Kopfplatte (bei VHS) bzw. auf dem piezokeramischen Aktuator für das Nachführungssystem des Video 2000 Systems befestigt sein. Das Bewickeln – etwa 2 x 7 Windungen um jede Kernhälfte – mit Kupferlackdraht von 45 µm Dicke ist eine Arbeit für ebenso geschickte wie ruhige Hände. Das Bild 6 gibt einen eindrucksvollen Vergleich zwischen dieser Wicklung und dem Kopf einer Wespe.

Die bewickelten Kopfeinheiten werden auf dem Kopfrad montiert, je ein Kopf mit positivem und mit negativem Spaltneigungswinkel genau 180° gegenüber. Dabei müssen wieder Justagetoleranzen im Mikrometerbereich eingehalten werden. Damit der Kopfspalt mit dem Kulminationspunkt der Kopfauflfläche zusammenfällt, muß die Kopfeinheit genau radial montiert werden. Abweichungen von we-



**Bild 5:** Kopfblock vor dem Trennen in Einzelköpfe



**Bild 6:** Dünner als Wespenfüße sind die Wicklungen des Videokopfes

(Grundig-Presebild)

nigen 10 µm würden die Bildqualität bereits deutlich beeinträchtigen.

Dieses reichliche Dutzend Fertigungsschritte für Videoköpfe führt mit seinen hohen Präzisionsanforderungen zu einem Wertschöpfungsanteil von 95%. Sie lassen sich nur durch einen hohen Aufwand an Einrichtungen und Entwicklungsarbeit sowie durch extreme Sorgfalt der Mitarbeiter mit einer vertretbaren Fertigungsausbeute bewerkstelligen. Das Werk 23 dürfte mindestens 50 Mio. DM an Investitionen gekostet haben, dafür aber über alles heute auch eine Fertigungsausbeute zwischen 50 und 80% des eingesetzten Ferrites erreichen.

#### Aus dem Amtsblatt des BPM

Die Fernmeldeordnung (FO), Ausgabe Juli '85, (ohne Verwaltungsanweisungen) ist als DIN A4-Broschüre erschienen und kann für DM 39,40 bei den OPD'en erworben werden.

#### Satellitenempfang eingeschränkt freigegeben

Mit Verfügung 569 vom 9. 7. 1985 hat das BPM den privaten Empfang von Fernmelde-Satelliten in einigen Fällen freigegeben. Allerdings hat die DBP sich die Priorität vorbehalten. Eine für die Elektrohandwerker so nicht befriedigende Lösung, wie der ZVEH dem BPM mitgeteilt hat.

Vor nicht ganz zehn Jahren war die Digitaltechnik ein Spezialgebiet der Elektronik, das lediglich bestimmte Gebiete der Steuerungstechnik, der Meßtechnik oder die Datentechnik berührte. Inzwischen gibt es kaum noch ein Radio- oder Fernsehgerät, in dem die Digitaltechnik nicht eine wichtige Rolle spielen würde.

Leider hielt die Geschwindigkeit, mit der die Ausbildungspläne sich der Entwicklung anpassen, nicht mit.

Diese Beitragsfolge will dem Praktiker Gelegenheit geben, sich in das Gebiet der Digitaltechnik einzuarbeiten.

# Digital- technik für Radio- und Fernseh- techniker

## Teil XXVI

### 4.7.3 Taktgeber für Mikroprozessoren

Die Daten, die von der zentralen Recheneinheit zu den Speichern und Ein/Ausgabeeinheiten sowie zurück transportiert werden, brauchen eine Ordnungsgröße, damit sie in der verfügbaren Zeit ihr Ziel erreichen und ihre zugeordnete Bedeutung richtig erkannt wird. Diese Ordnung schafft in elektronischen Rechenanlagen der Taktgeber. Er ist mit einem 20-MHz-Quarz bestückt, der mit einer Genauigkeit von  $10^{-5}$  schwingt. Ein Frequenzteiler setzt diese hohe Frequenz auf 2 MHz herab. Die Periodendauer dieser Pulsspannung beträgt dann 500 ns. Aus ihr werden zunächst die beiden zeitlich versetzten Takte  $\Phi 1$  und  $\Phi 2$  gewonnen, die man zum Steuern des eigentlichen Mikroprozessors benötigt. Ihre zeitliche Zuordnung zueinander darf gewisse Toleranzen nicht überschreiten und geht aus Bild 4.7.4 hervor. Der Taktimpuls  $\Phi 1$  hat eine Zeitdauer von 110 ns. Sobald er beendet ist, wirkt der Taktimpuls  $\Phi 2$  mit einer Zeitdauer von etwa 280 ns. Er muß allerdings 110 ns vor Beginn des nächsten  $\Phi 1$ -Taktes wieder Null sein.

Das Signal  $\Phi 1A$  ist gegenüber dem  $\Phi 2$ -Takt um weitere 110 ns verschoben und kann zur Synchronisation äußerer Anforderungssignale verwendet werden.

Das Synchronisationssignal SYNC wird vom Mikroprozessor an den Taktgeber zurückgeliefert und dort mit dem Takt

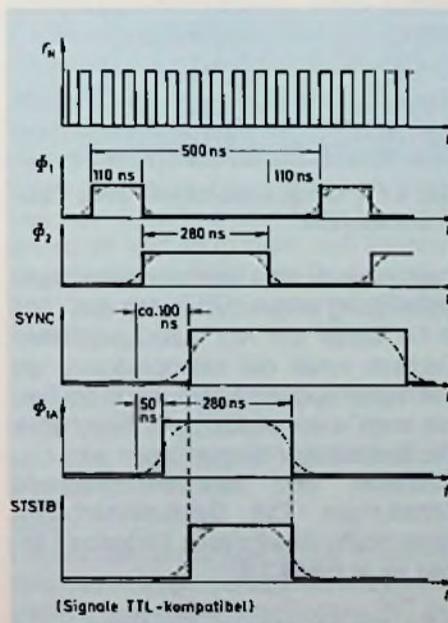


Bild 4.7.4: Zeitlicher Verlauf der einzelnen Impulse eines Taktgebers zur Steuerung des Mikroprozessors

$\Phi 1A$  auf ein UND-Gatter geführt. Damit erhält man das Signal für die Zustandsübernahme Status-Strobe (STSTB).

Die zeitliche Verschiebung der Signale gegeneinander ist erforderlich, weil bei der verwendeten hohen Frequenz die Umschaltzeiten nicht mehr als 0 angesehen werden können. Die Übergänge von einem Zustand benötigen eine bestimmte Zeit und folgen Exponentialkurven. Deshalb ist während dieser Umschaltung die Signalbedeutung völlig unbestimmt. Durch die zeitliche Verschiebung ist sichergestellt, daß die Daten erst dann benutzt werden, wenn die Signale ihren stabilen Endzustand erreicht haben.

Das Bild 4.7.5 zeigt die Baugruppen eines Taktgebers und deren Verknüpfung. Die beiden NICHT-Schaltungen NO 1 und NO 2 arbeiten als nicht invertierender Verstärker, in dessen Rückkopplungszweig der Quarz eingefügt ist. Eine weitere NICHT-Schaltung NO 3 entkoppelt diese Schwingungen gegenüber dem Steuerbus und sonstigen Belastungen und gewährleistet sicheres Schwingen.

Ein 4-bit-Synchronzähler dient als Frequenzteiler. Hat einer der beiden Ausgänge  $Q_A$  oder  $Q_B$  H-Pegel, so erhält man die-

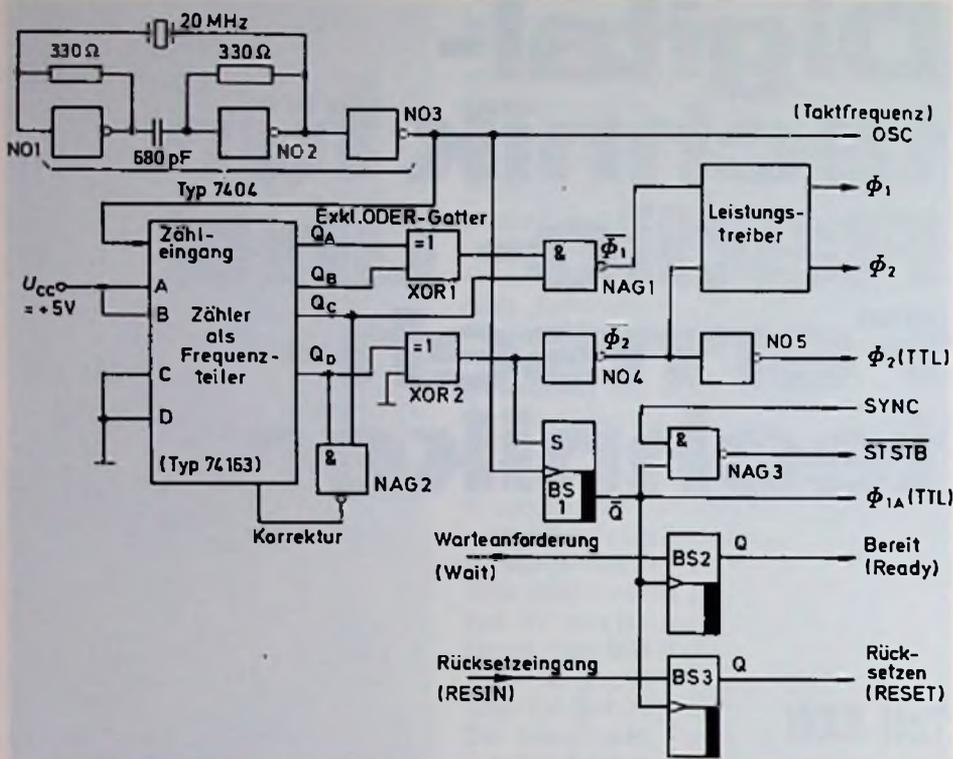


Bild 4.7.5: Innere Schaltung eines Taktgebers für die Steuerung von Mikroprozessoren

sen auch am Ausgang des Exklusiv-ODER-Gatters XOR 1. Zum Taktsignal  $\Phi 1$  wird es aber durch die UND-Verknüpfung mit Signal  $Q_C$  erst dann, wenn dieser Ausgang H-Pegel abgibt. Der Takt  $\Phi 2$  wird vom Ausgang  $Q_D$  abgenommen. Das Gatter XOR 2 dient nur als Verstärker (Konverter), und die beiden NICHT-Schaltungen NO 4 und NO 5 sorgen dafür, daß seine Pegel für die Steuerung von TTL-Schaltgliedern geeignet sind (L-Pegel = 0 V, H-Pegel = + 5 V). Die Taktsignale für die zentrale Recheneinheit müssen einen L-Pegel von etwa 0,6 V und einen H-Pegel von etwa 12 V haben. Diese erzeugt man mit einem zusätzlichen Leistungstreiber, der in den Taktgeber mit eingebaut ist.

Mit Hilfe der Binärstufe BS 1 (D-Flip-Flop) gewinnt man ein zeitverzögertes Taktsignal  $\Phi 1A$ , das TTL-Pegel besitzt. Durch NAND-Verknüpfung mit dem von dem Mikroprozessor gelieferten SYNC-Signal wird das (hier negierte) Zustands-Übernahme-Signal STSTB gewonnen.

Das vom Mikroprozessor gelieferte Signal für die Warteanforderung Wait unterbricht mit der Binärstufe BS 2 die Bereitschaft des Prozessors so lange, bis der nächste  $\Phi 1A$ -Takt eintrifft.

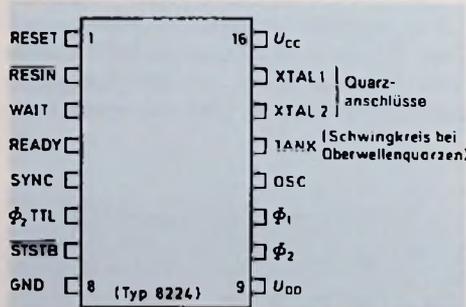


Bild 4.7.6: Gehäuseanschlüsse eines Taktgeberbausteins

Die Binärstufe BS 3 wird durch den Rückstelleingang eingeschaltet und vom Takt  $\Phi 1A$  wieder auf Null zurückgeschaltet. Dadurch erhält der Mikroprozessor ein definiertes Rückstellsignal, das in der Praxis auch automatisch beim Einschalten der Betriebsspannung gegeben wird. Taktgeber sind ebenfalls integrierte Schaltungen. Die Gehäuseanschlüsse eines häufig verwendeten Taktgebers sehen wir in Bild 4.7.6.

#### 4.7.4 Einchip-Mikroprozessoren

Wie man dem Bild 4.7.2 entnehmen kann, benötigt der klassische Standardtyp eines Mikroprozessors noch einige zusätzliche

Bausteine, damit er arbeitsfähig wird. Da ist zunächst der relativ aufwendige Taktgeber, der eine ganze Anzahl Steuerfunktionen ausführen muß. Nicht weniger aufwendig ist die eigentliche Systemsteuerung, die mit einem zusätzlichen Baustein durchgeführt werden muß. Sieht man von dem Bustreiber ab, der mit im Baustein der Systemsteuerung untergebracht ist, so bleiben immer noch drei getrennte Stromversorgungsteile, die die drei Spannungen +5 V, -V und +12 V liefern müssen. Es ist verständlich, daß moderne Prozessortypen diese Zusatzbausteine in sich vereinigen und außerdem nur mit einer einzigen Versorgungsspannung betrieben werden. Einer der bekanntesten Typen dieser Kategorie ist der Typ Z 80. Er besitzt die gleichen Register wie der Typ 8080, nämlich B, C, D, E und H, L. Das besondere daran ist aber, daß die Register doppelt vorhanden sind und außerdem Akkumulatoreigenschaften besitzen. Damit können sie direkt miteinander verkehren, ohne daß man den Akkumulator, der übrigens auch doppelt vorhanden ist, beanspruchen braucht. Das Bild 4.7.7 zeigt die innere Registerstruktur dieses Mikroprozessors. Besonders interessant sind hier die beiden Indexregister X und Y. Werden sie angerufen, so wählen sie eine Speicheradresse an, die die Summe aus der Stellung des Befehlszählers und ihrem Inhalt ist. Man spricht in diesem Falle von einer indexierten Adressierung.



Bild 4.7.7: Innere Registerstruktur des Mikroprozessors Z 80

Der Typ Z 80 besitzt ferner einen eingebauten Auffrischgenerator, mit dem man dynamischen RAMs die benötigten Auffrischimpulse zuführen kann. Derartige RAMs besitzen in ihren einzelnen Speicherstellen keine Flipflops, sondern einzelne MOS-Transistoren mit einem Kondensator am Gate. Damit erzielt man zwar wesentlich größere Speicherkapazitäten, muß aber den Ladungsverlust der Kondensator mit einem Auffrischimpuls aus-

gleichen. Mikroprozessoren, denen der dazugehörige Generator fehlt, müssen einen zusätzlichen Baustein zugeordnet erhalten. Beim Typ Z 80 ist er entbehrlich. Dieser Prozessor benötigt außerdem nur einen einfachen Takt, der aus einem ebenfalls sehr einfachen Taktgeber gewonnen werden kann. Die Frequenz kann zwischen 2 MHz und 6 MHz liegen. Bei den hohen Frequenzen ist allerdings zu beachten, daß nicht alle Speicher ihre Daten so schnell hergeben oder neue aufnehmen können. Deshalb wird dieser Prozessortyp gern mit der niederen Frequenz, nämlich mit 2 MHz betrieben. Gegenüber dem Typ 8080 besitzt der Typ Z 80 ein Vielfaches an verfügbaren Befehlen, von denen die meisten wesentlich mächtiger sind und damit den Programmumfang reduzieren helfen. Programme, die für den Typ 8080 aufgestellt wurden, können aber ohne weiteres auch für den Z 80 verwendet werden. Das Bild 4.7.8 zeigt die Anschlüsse dieses modernen Prozessortyps. Sie haben folgende Bedeutung:

**M 1** = Maschinenzklus 1, durch ihn wird angezeigt, daß die CPU die aus dem Speicher gehaltenen Datenworte als Befehl interpretiert.

**MREQ** = Speicherabfrage, durch dieses Signal wird angezeigt, daß die angewählte Speicheradresse gültig ist.

**IORQ** = Ein/Ausgangs-anforderung, sie zeigt an, daß die niederwertigen Bit des Adreßbusses die Adresse einer Ein/Ausgabeeinheit und nicht diejenige eines Speichers darstellen.

**RD** = Read = Lesen, der Prozessor liest Daten aus dem Speicher oder einer Eingabeeinheit.

**WR** = Write = Schreiben, der Prozessor schreibt Daten, die auf dem Datenbus anstehen, in den Speicher oder gibt sie über eine Ausgabeeinheit aus.

**RFSH** = Refresh = Auffrischen, die niederwertigen 7 bit des Adreßbusses werden als Auffrischadresse für dynamische Speicher benutzt. Das Signal am Ausgang **MREQ** wird dann als Auffrischsignal benutzt.

**HALT** = zeigt an, daß die CPU einen HALT-Befehl

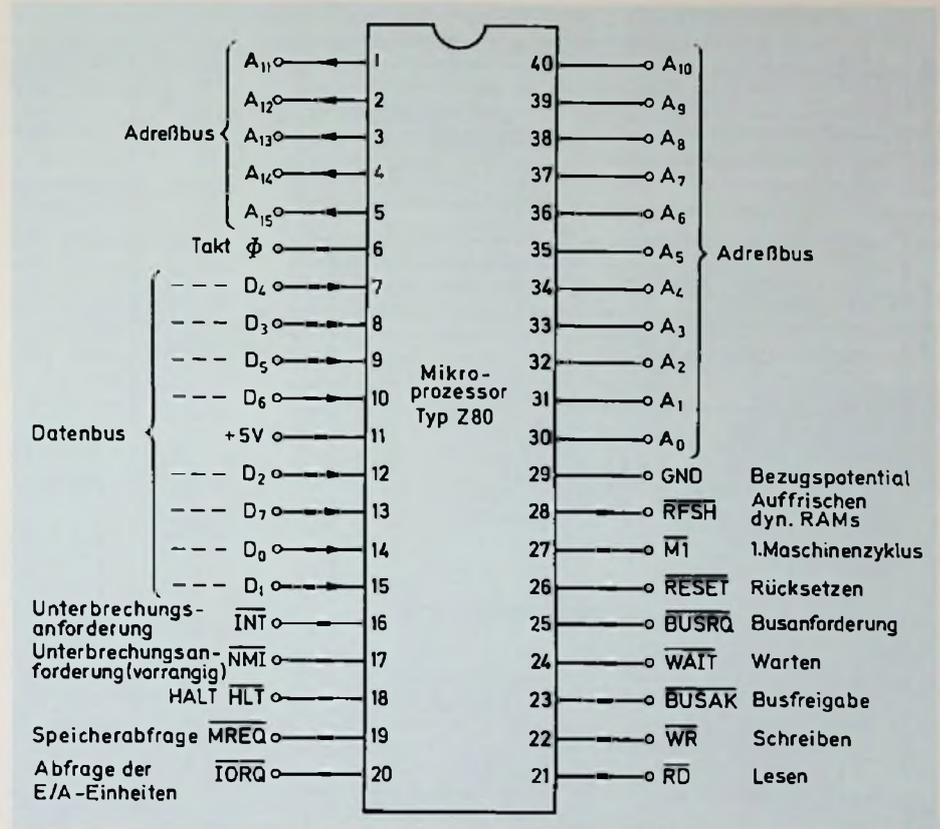


Bild 4.7.8: Gehäuseanschlüsse des Mikroprozessors Z 80

erhalten und sein Programm beendet hat. Sie führt dann nur noch Blindbefehle aus (NOP = No Operation = Keine Operation), so daß der RAM ständig weiter aufgefrischt wird, der Befehlszähler aber stehen bleibt.

**Wait** = Warten, damit wird der CPU angegeben, daß ein angerufener Speicher oder eine Ein/Ausgabeeinheit noch nicht zum Abgeben oder Aufnehmen der Daten bereit ist. Hierdurch wird es möglich, daß Peripheriegeräte unterschiedlicher Geschwindigkeit mit der CPU zusammenarbeiten können.

**INT** = Interrupt-Request = Unterbrechungs-Anfrage, damit wird das Programm nach Beendigung des gerade auszuführenden Befehls unterbrochen.

**NMI** = negativ flankengetriggerte und maskierte Interrupt-Anfrage, sie wird bevorzugt ausgeführt, auch wenn am Eingang **INT** ein 0-Signal liegt.

**RESET** = Rücksetzen, damit wird der Befehlszähler

auf 0 zurückgestellt, eine Interrupt-Anfrage gelöscht und der Eingang **INT** aktiviert. Damit erhält der Z 80 das gleiche Interrupt-Verhalten, wie der 8080.

**BUSRQ** = Busanforderung, damit werden alle an den Bus angeschlossenen Baugruppen hochohmig gemacht, sobald die CPU den gerade laufenden Befehlszyklus beendet hat.

**BUSAK** = Busbestätigung, damit wird dem angeforderten Gerät mitgeteilt, daß der Bus jetzt hochohmig ist und von diesem benutzt werden kann.

Auch der Typ Z 80 benötigt, um sinnvoll arbeiten zu können, mindestens einen ROM, der das Betriebsprogramm enthält und einen RAM für das Anwenderprogramm. Das Bild 4.7.9 zeigt dafür die Minimalschaltung, die über die Busse beliebig erweitert werden kann.

Die beiden RAMs sind nur für eine Wortlänge von 4 bit ausgelegt. Dabei übernimmt der linke die höherwertigen Bit und der rechte die niederwertigen Bit eines Bytes. Beide erhalten aber die gleiche

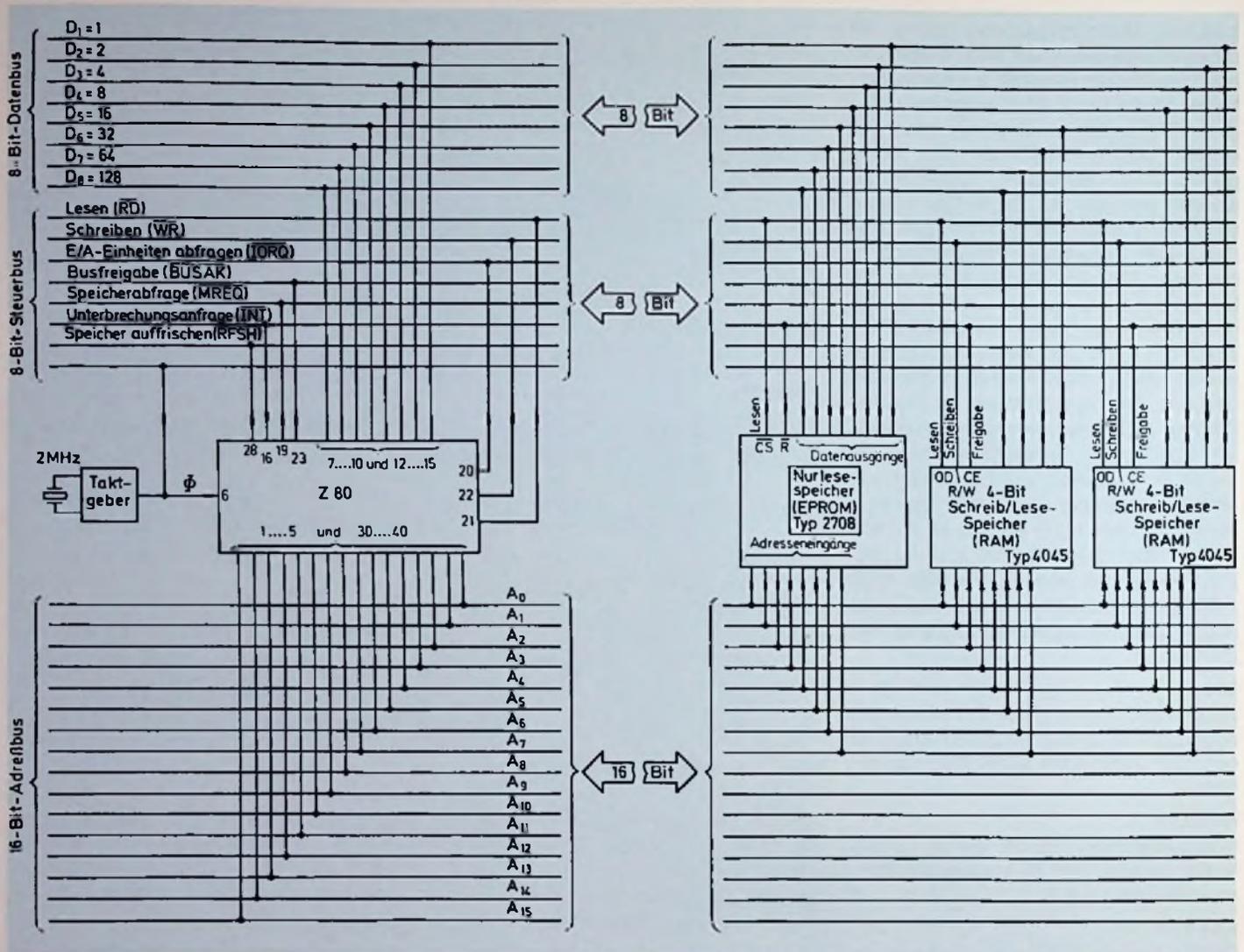


Bild 4.7.9: Busverbindung zwischen Mikroprozessor Z 80 und den Speichern

Adresse. Aus dieser Schaltung ist erkennbar, daß der eigentliche Computeraufwand erheblich reduziert werden konnte. Eine weitere Reduzierung ist mit den so-

genannten Mikrocomputern möglich, die in einem Baustein außer dem Mikroprozessor, der Taktaufbereitung, dem Taktgeber, Bustreiber und der Systemsteue-

rung, noch einen ROM, einen RAM und eine Anzahl von Ein/Ausgabeeinheiten enthalten. *(wird fortgesetzt)*

## Kabelanschluß erhöht den Mietwert

In einem seit langem erwarteten Rechtsentscheid hat das Berliner Kammergericht festgestellt (AZ: 8RE/Miet 874/5), daß der Anschluß einer Mietwohnung an das Breitbandkabelnetz der Bundespost grundsätzlich eine „Maßnahme zur Verbesserung der gemieteten Räume“, also eine Wertverbesserung darstellt. In der Begründung führt das Gericht weiter aus, daß eine Wertverbesserung auch dann eintrete, wenn in der Wohnung – wie in Berlin üblich –, bereits durch den An-

schluß an die vertraglich zur Verfügung gestellte Gemeinschaftsantenne 5 deutschsprachige Fernsehprogramme empfangen werden könnten. Das Kabelpilotprojekt lasse in absehbarer Zukunft eine Steigerung des Programmangebotes erwarten. Das Kammergericht verneinte jedoch die Zulässigkeit eines generellen Anschlußzwanges und verwies ausdrücklich auf die Möglichkeit der Klage. Das Gericht führt weiter aus, daß der Mieter eine „Umrüstung“ auf Rundfunkemp-

fang durch Kabel bei gleichzeitiger Beseitigung des Anschlusses an der bisher vorhandenen Gemeinschaftsantenne nicht dulden müsse, wenn letztere den Empfang von Rundfunkprogrammen ermögliche, deren Empfang über Kabel nicht gesetzlich gewährleistet sei. Die durch das Grundgesetz garantierte Informationsfreiheit schütze die Freiheit der Programmwahl, die auch den Empfang von nicht in optimaler Feldstärke einfallenden Sendungen garantiere.

## Neue Bauelemente

### Gasdichte, rekombinierende, aufladbare Blei-Säure Batterien

Geschlossene, rekombinierende Batterien von Gates (US Pat. 3 862 861) bieten eine Reihe von Vorteilen. Diese haben Gasrekombination und damit vollständige Wartungsfreiheit; Gitter aus reinem Blei für eine lange Lebensdauer in extre-

men Temperaturbereichen; Korrosionsfreiheit der Anschlußpole; hohe Entladekapazität; Schnellademöglichkeit und hohe Leistung bei niedrigen Temperaturen. Diese Vorteile werden bereits weitgehend dort genutzt, wo

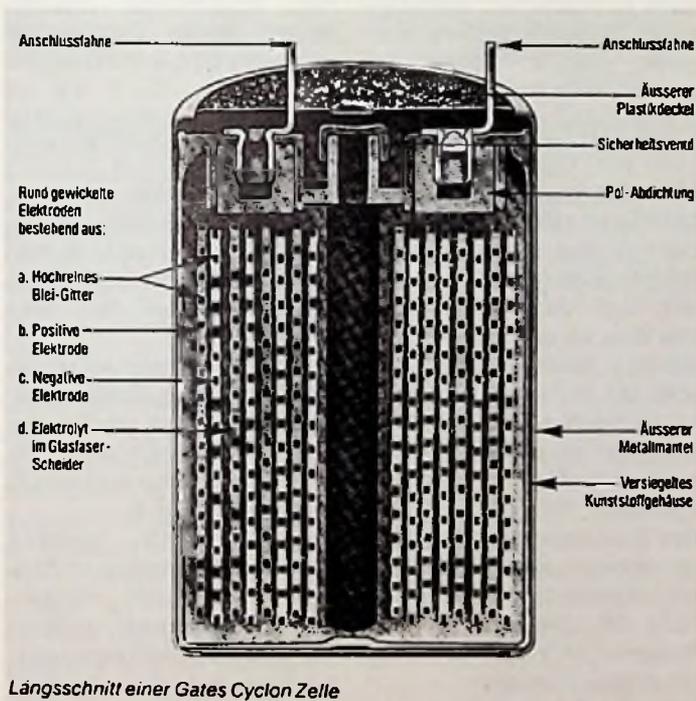


Bild 1: Schnitt durch die neue aufladbare Bleizelle



Bild 2: Einige Bauformen gasdichter Bleizellen (Gates-Pressbild)

diese Batterien Temperaturen von  $-40$  bis  $+65^{\circ}\text{C}$  ausgesetzt sind.

Die Unterschiede sind:

**1. Gitter aus reinem Blei:** Für herkömmliche Batterien werden meistens Kalzium- oder Antimon-Blei-Legierungen verwendet. Diese Metalle ergeben zwar eine gute mechanische Stabilität und vereinfachen die Herstellung, verursachen aber auch eine schnellere Korrosion und einen höheren Wasserverbrauch. Der Aufbau der Gates-Elemente ergibt mechanische Stabilität und läßt die Verwendung von 99,99% reinem Blei zu, wodurch die Korrosion minimiert und eine Lebensdauer von 8 bis 10 Jahren bei Raumtemperatur erreicht wird (Bild 1).

**2. Gasrekombination:** Aufgrund ihres „abgemagerten Elektrolytes“ und des speziellen Glasfaser-Separatormaterials ist die Gates-Zelle in der Lage, den bei Überladung freigesetzten Sauerstoff 100% wieder aufzunehmen, so daß die Zelle nicht wie eine herkömmliche Batterie austrocknen kann.

**3. Spiralförmiger Aufbau:** Die Zelle erhält dadurch einen außerordentlich niedrigen Innenwiderstand und ermöglicht sehr hohe Entladeströme bei einer vorgegebenen Zellenkapazität, so daß kleinere Batterien eingesetzt werden können, was wiederum Einsparungen bei Gewicht, Volumen und Ladungsenergie zur Folge hat (Bild 2).

Alle diese Eigenschaften der Gates-Zelle lassen mehr Freiheit in der Wahl der Lademethode, da die Hauptsorge eines Konstrukteurs – nämlich eine Überladung der Batterie zu vermeiden – gegenstandslos wird.

### Programmierbare Diodenmatrix

Mit der programmierbaren Diodenmatrix von Siemens (S1353), die nach dem Muster  $4 \times 8$  organisiert ist, läßt sich die Empfangsfrequenz von Personrufanlagen ohne aufwendige Verdrahtung programmieren.

Die vorgestellten Bausteine (Bild 1) lassen sich als Codierer, Decodierer und Umcodierer einsetzen.

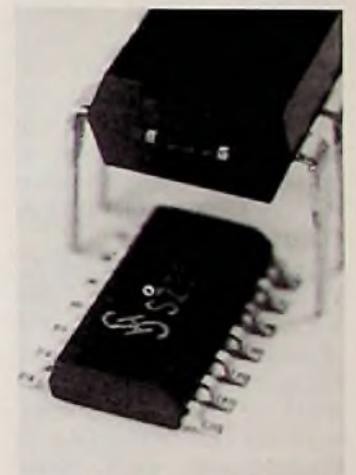


Bild 1: Diodenmatrix zum Codieren von Frequenzstellern (Siemens-Pressbild)

Im Vordergrund steht der Einsatz als frequenzbestimmendes Element. Der elektrische Pegel wird nur um die Diodendurchlaßspannung verändert. Um eine unerwünschte Programmierung zu vermeiden, müssen die Bausteine wie MOS-Schaltungen behandelt werden (geerdet). Zum Programmieren wird Anschluß 14 (Substrat) über eine Spannungsquelle (2 Volt) mit Masse verbunden. Desgleichen wird der gewünschte Eingang ( $E_1$  bis  $E_4$  bzw.  $E_7$ ) mit Schalter  $S_1$  auf Masse gelegt. Mit einem weiteren Schalter läßt sich der gewünschte Ausgang ( $A_1$  bis  $A_3$  bzw.  $A_6$ ) wählen. Der eigentliche Programmiervorgang wird mit einem Taster ausgelöst. Für jede Programmierung ist eine Stromimpulsdauer von 5 bis 10 ms ausreichend.

## Hinweise auf neue Produkte

### HiFi-Anlage aus einem Guß

Die von Philips angebotene Anlage F443CD besteht aus HiFi-Midi-Komponenten, mit einer Gehäusebreite von 32 cm, die komplett mit dem CD-Spieler CD104 geliefert werden. Diese Anlage beansprucht wenig Platz zum Aufstellen, ist jedoch leistungsfähig genug, um auch große Wohnräume mit CD-Klang zu erfüllen (Bild 1). Die einzelnen Komponenten haben folgende Daten:

**CD104:** Großflächige Taste für Wiedergabe, Suchlauf vorwärts und rückwärts und „Pause“. Motorgetriebene Plattenschublade, die das Einlegen der Platte auch erlaubt, wenn der Spieler zuunterst im Geräte-Stapel steht. Programmspeicher für 20 Titel, der wahlfreies Abspielen der Titel in beliebiger Sequenz zuläßt. Musiksichlauf in drei Geschwindigkeiten, so daß eine bestimmte Passage der Musik sehr genau gefunden werden kann.

**Synthesizer-Tuner FT1144:** Tuner für UKW, MW und LW Empfindlichkeit UKW 0,9  $\mu$ V



Bild 1: Einheitlich 32 cm breit und maximal 30 cm tief sind die Komponenten der HiFi-Anlage (Philips-Pressebild)

an 75  $\Omega$ . PLL-Stereo-Decoder für UKW mit gleitendem Übergang Stereo-Mono bei schwachem Empfangssignal. Stationsspeicher für 8 UKW-, 3 MW- und 1 LW-Station. Digitale-Anzeige der eingestellten Empfangsfrequenz, Sendersuchlauf.

**HiFi-Verstärker FA443:** 2 x 55 W Musik-Ausgangsleistung an 8  $\Omega$ . 2 LED-Ketten zur Anzeige des Lautstärke-Niveaus und der Kanal-Balance. Ausgänge für 2 Lautsprecherkreise. Elektronischer Überlastungsschutz. Eingänge für Phono, Compact Disc, Tape 1, Tape 2, TV/Reserve, Tuner, Kopfhörer-Ausgang.

**Cassetten-Deck FC444:** Eingrichtet für 3 Bandsorten: Ferro (I), Chrom (II) und Metall (IV).

AZTEC-Bandführung am Tonkopf, die für azimuthfehlerfreie Bandführung sorgt. Laufwerksteuerung durch Servo-Soft-Touch Tasten. 2 LED-Ketten für die Aussteuerungskontrolle. Rauschunterdrückung Dolby B.

### Autoradio auch für Kurzwellenempfang

Mit dem Autoradio Bremen SQR45 hat Blaupunkt das Vorgängermodell SQR34 abgelöst. Das komplett ausgestattete Gerät bietet mit dem neuen Codem-II-Empfangskonzept außergewöhnliche Leistungsdaten und Klangqualitäten. Neu ist die Erweiterung auf vier Wellenbereiche einschließlich Kurzwellen, die bei Auslandsfahrten besonders geschätzt wird.

Das Konzept wurde konsequent darauf ausgelegt, auch unter schwierigen Empfangsverhältnissen eine optimale Wiedergabe zu gewährleisten. Der UKW-Frequenzgang von 35 bis 15 000 Hertz bleibt auch bei schwächer werdenden Signalen stets konstant. Spezielle Techniken, feldstärkeabhängige Lautstärkeregelung und die von Blaupunkt konzi-

pierte und patentierte Multipath-Erkennung schalten Störfaktoren aus, die bei schwierigen Empfangsverhältnissen, schwachen Sendersignalen, Abschattungen und Mehrwegeempfang auftreten. Für eine wesentliche Verbesserung des dynamischen Empfangsverhaltens sorgt das DNR-Rauschunterdrückungssystem. Es basiert auf der Erkenntnis, daß störendes Rauschen im oberen Frequenzbereich auftritt, dieser also möglichst zu meiden ist. DNR (Dynamic Noise Reduction) analysiert deshalb ständig die oberen Frequenzen der lau-



Bild 1: Autoradio mit interessanten technischen Daten (Blaupunkt-Pressebild)

fenden Musik und stimmt die Bandbreite innerhalb einer ms individuell darauf ab. Kombiniert ist das neue Autoradio Bremen SQR45 mit einem hochwertigen Kassetenteil, dessen Frequenzbereich von 30 bis 18 000 Hertz reicht.

### Überspannungs-Schutzgerät für Heimgeräte

Es ist wohl selbstverständlich, daß eine Überdach-Antennenanlage VDE-gemäß geerdet sein muß. Das schützt zwar das Haus vor den Folgen eines direkten Blitzschlages, kann aber die auftretenden Überspannungen, auch eines Blitzschlages in weiterer Entfernung oder Überspannungen, die durch Schaltvorgänge in den E-Works ausgelöst werden können und die sich über die Kabelnetze ausbreiten, nicht verhindern. Prinzipiell trifft das auch auf BK-Antennenanlagen zu. Während man sich bei einem aufziehenden Gewitter – sofern man zu Hause ist –, durch

Ausstecken von Netz und Antenne sichern könnte, ist man gegen schalttechnische Überspannungen aus dem Netz schutzlos.

Das Überspannungsschutzgerät KAZ 20 von Kathrein bewahrt davor und schützt das Fernseh-/Video-Gerät und die HiFi- oder Rundfunkanlage gleichzeitig (Bild 1).

Es wird einfach zwischen Netz- und Antennensteckdose und das jeweilige Fernseh- und Rundfunkgerät geschaltet. Die Anschaffungskosten betragen nur einen Bruchteil des Schadens, der durch Überspannungen entstehen kann.

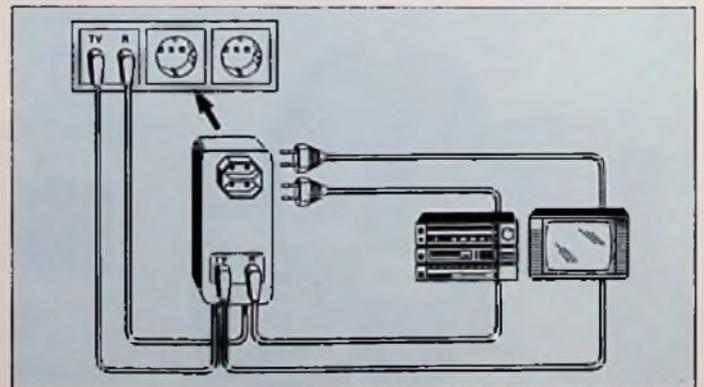


Bild 1: Einfache Anwendung, wirksamer Schutz mit dem Überspannungsschutzgerät KAZ 20 von Kathrein

**Video-Recorder mit „Auto-Tracking“**

Bei üblichen Video-Recordern muß für optimale Bildqualität bei Wiedergabe von Fall zu Fall der „Tracking“-Steller bedient werden. Dies besonders bei Aufnahmen, die nicht vom eigenen Gerät stammen, z.B. bei Leih-Cassetten.

Bei den beiden VHS-Video-Recordern VR 6460 und VR 6560 von Philips übernimmt eine Automatik „Auto-Tracking“ diese Aufgabe: Nach kurzem Druck auf die Taste werden die Video-Köpfe in die richtige Spurlage gebracht und die im Bild sichtbaren Störzonen verschwinden.

**Kondensatormikrofon – rauscharm und übersteuerbar**

Vor allem durch Verbreitung der Digital-Aufnahme-Technik hat sich bei professionellen Anwendern der Wunsch nach einem extrem rauscharmen Kondensatormikrofon mit einem Übertragungsbereich 40 ... 20 000 Hz geprägt. Zudem sollte dieses Mikrofon noch über eine sehr hohe Aussteuerbarkeit verfügen. Diese und noch mehr Vorzüge bietet künftig das Kondensatormikrofon mit Nierenrichtcharakteristik MKH 40 von Sennheiser electronic (**Bild 1**).



**Bild 1: Studio-Kondensatormikrofon MKH 40 mit außergewöhnlichen Eigenschaften**  
(Sennheiser-Pressbild)

Mit einem Äquivalenzschalldruckpegel von 20 dB CCIR-bewertet (10 dB A) setzt das MKH 40 neue Maßstäbe für

rauscharme Studiomikrofone. Die symmetrische Kapseltechnik gewährleistet eine Aussteuerbarkeit, die sich akustisch gemessen mit 134 dB bei nur 0,5% Klirrfaktor darstellt. Mit der schaltbaren Vordämpfung ist eine Absenkung des Übertragungsfaktors um 10 dB möglich. Der Grenzschalldruckpegel liegt dann bei 142 dB. Der Dynamikbereich des Mikrofons ergibt sich somit einschließlich Kapsel nach CCIR zu 114 dB (124 dB A). Mit dem Roll-Off-Filter ist eine Absenkung von 6 dB pro Oktave unter 250 Hz schaltbar. Der symmetrische Übertrager-freie Ausgang ist für eine minimale Abschlußimpedanz von 1000 Ohm vorgesehen. Das Mikrofon verfügt über eine Phantomspannung 48 V und hat ein extrem geringes Gewicht von nur 100 g.

**Neue Mikrofontechnologie**

Mit dem neuen Kondensatormikrofon-Programm BPE bietet Philips eine wirtschaftliche Lösung für alle professionellen Anforderungen im Rahmen von Beschallungsanlagen bis hin zur Studioanwendung. BPE-Kondensatormikrofone sind eine Weiterentwicklung der sogenannten Back-Plate-Electret-Technologie. Dieses System verbindet die Vorteile des klassischen Kondensator-

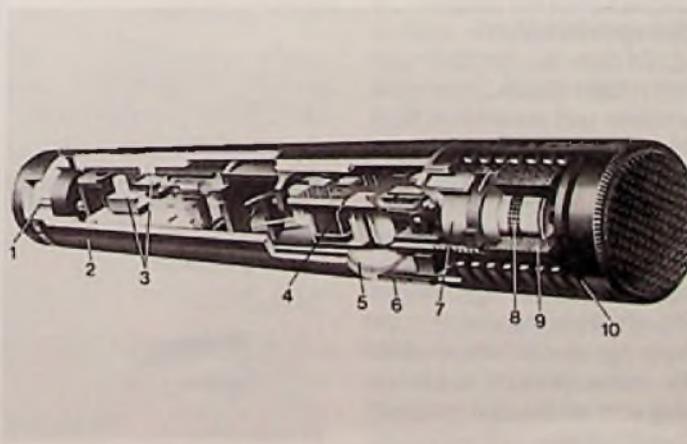
und Electretprinzips, ohne die bisherigen punktuellen Nachteile dieser beiden Prinzipien zu heben.

Die Hauptmerkmale der neuen BPE-Kondensatormikrofone sind

- großer Übertragungsbereich
- sehr geringe Körperschallempfindlichkeit
- elektrische Langzeitstabilität
- Phantomspeisung (gem. DIN/IEC) von 11 V-52 V
- hohe mechanische Qualität.

Insgesamt stehen mit dem neuen Programm elf verschiedene Mikrofone zur Verfügung, die die jeweils spezifischen Anforderungen im gesamten Bereich der professionellen Übertragung in einem interessanten Preis-/Leistungsverhältnis abdecken. Das **Bild 1** zeigt den Aufbau eines Mikrofons der Studio-

linie: Wichtigstes Teil ist die Mikrokapsel (8), die aus einer ungeladenen, fünf Mikrometer dicken Kunststoffmembran und einer permanent aufgeladenen festen Gegenelektrode besteht. Die Umhüllung mit Dämmstoff (9) vermindert die Schockempfindlichkeit, eine Zusatzmasse (7) macht das Mikrofon unempfindlich gegen mechanische Schwingungen. Der Vorverstärker (4) ist infolge der Verwendung von SMD



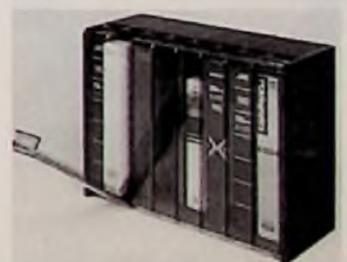
**Bild 1: Aufbau der neuen Electret-Kondensatormikrofone**  
(Philips-Pressbild)

(Surface Mounted Device)-Bauelementen sehr kompakt aufgebaut. Ein innerer Mantel aus Mumetall (5) schirmt gegen magnetische Wechselfelder ab. Das Frequenzverhalten läßt sich mit den beiden Schaltern (3) verändern. Zum Anschluß des Mikrofonkabels dient ein verriegelbarer dreipoliger Stecker (1). Das ganze befindet sich in einem robusten Gehäuse aus Zinkguß (2).

**Archivbox für Video-Kassetten**

Mit der Software im Videobereich muß sorgfältig umgegangen werden. Falsche Lagerung der Videobänder, Stöße gegen die Kassetten, magnetische Einwirkungen, Erwärmung und Verschmutzung können die Bandaufzeichnungen beschädigen und die Wiedergabe stören. Es empfiehlt sich deshalb, frühzeitig mit dem Aufbau einer systematisch angelegten „Videothek“ zu beginnen.

Grundbaustein eines solchen Archives ist die Video-Kassetten-Box 7840 von ROWI International (**Bild 1**). In einem



**Bild 1: Schützt Videobänder – Die praktische Archivbox**  
(Rowi-Pressbild)

schwarzen Kunststoffgehäuse sind acht Fächer eingelassen, in denen Video-Kassetten aller Systeme senkrecht stehend untergebracht werden. Die Fächer sind durch Klappdeckel mit Schnappverschluss staub-sicher abgedeckt, wobei die Rauchglas-Färbung der Deckel vor allzu hellem Licht schützt.

**40-cm-Parabolspiegelantenne für Satellitenfunk-Empfang**

Für den zukünftigen Empfang von Rundfunksatelliten großer Leistung – TV-SAT D –, bietet Fuba-Communication eine Parabolspiegelantenne mit geringem Durchmesser an. Zur Hannover-Messe wurde sie der Öffentlichkeit vorgestellt. Durch verbesserte Technologie ist es möglich, die ursprüngliche Antennengröße mit 90-cm-Parabolspiegel-Durchmesser für den Direktempfang zu verlassen und auf eine Größenordnung von 60 bis 40 cm zu reduzieren (Bild 1). Dieser Vorteil mindert



**Bild 1: 40 cm Spiegeldurchmesser reichen für den TV-SAT** (fuba-Pressbild)

die mit großen Antennen verbundenen Windbelastungen auf die Haltekonstruktion. Die Antennen sind für den Empfang im zukünftigen Satellitenrundfunk-Bereich von 11,7 bis 12,5 GHz ausgelegt. Sie werden durch einen rauscharmen Mikrowellen-Konverter vervollständigt, dem nach der Antennenniederführung in das Haus die Kanalselektion – Kanalaufbe-

reitung- und Demodulation folgt.

Die mit der Anlage gelieferte Bildqualität entspricht erwartungsgemäß den heutigen Empfangserfahrungen des terrestrischen Sendernetzes.

**Bildmeister mit Großbildröhre**

Siemens brachte jetzt zwei neue Stereo-Farbfernsehgeräte mit eingebautem Videotext-Decoder und der neuen 70-cm-ST-Großbildröhre auf den Markt. Es sind dies die Typen Bildmeister FV 886 (Bild 1)



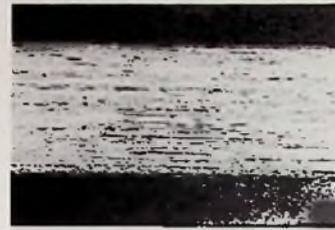
**Bild 1: Stereo-Farbfernsehgerät mit Videotext-Decoder** (Siemens-Pressbild)

und Bildmeister FV 882. Deren neuentwickelte Square Tube (ST-Bildröhre) hat eine Bild-diagonale von 70 cm.

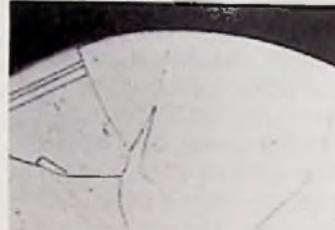
Diese Bildröhre ergibt eine verbesserte Bildschärfe in den Ecken sowie durch stärkere Grauglaseinfärbung mehr Kontrast bei Fremdlichteinwirkung.

**Superkabel für neue Klangdimension**

LC-OFC ist das Kürzel für eine von Hitachi-Cable, Japan, entwickelte und patentierte Kupferdraht-Technologie mit monokristallinem Aufbau. Ein spezielles Fertigungsverfahren ermöglicht eine Vergrößerung der Kupferkristalle gegenüber konventionellem TPC-Kupfer (Tough-Pitch-Copper), um mehr als das 2500fache (Bild 1). Jedes einzelne Kupferkristall wird so bis zu 5 cm groß! Durch diese Vergrößerung wird die Anzahl der kritischen Kristallübergänge stark redu-



Langschnitt (x200) LC-OFC Kabel



Querschnitt (x100) LC-OFC Kabel



Langschnitt (x200) Konventionelles Kabel



Querschnitt (x100) Konventionelles Kabel

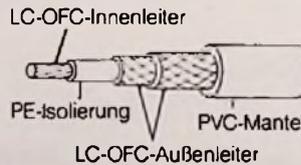
**Bild 1: Mikroskopaufnahmen herkömmlicher und der LC-OFC-Kabel** (Hitachi-Pressbild)

ziert. Kritisch deshalb, weil sie durch Halbleiter- (Kupfer-Oxydol-CuO<sub>2</sub>) und Kapazitätseffekte (Phasenprobleme) für eine nachteilige Beeinflussung der Klangwiedergabe verantwortlich sind. Das Bild 2 zeigt den Aufbau der neuen Kabel. Neben einer grundsätzlichen Verbesserung der Übertragungsqualität, hat die LC-OFC-Technologie zur Folge, daß im Gegensatz zu herkömmlichen Kabeln die Drahtquerschnitte um den Faktor 2

bis 3 geringer sein können. Die deutlich hörbaren klanglichen Verbesserungen haben dazu geführt, daß eine Vielzahl renommierter japanischer Hi-Fi-Hersteller sich intensiv mit der LC-OFC-Technologie auseinandersetzen. Unter ihnen Mitsubishi, Yamaha, Sony und Luxman. Intensive Untersuchungen beim deutschen Lautsprecher-Hersteller „quadrall“ haben die klanglichen Verbesserungen ebenfalls bestätigt.

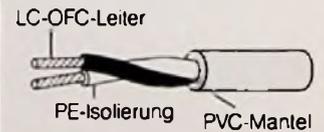
**SSX-101**

Koaxial-Lautsprecher-Kabel



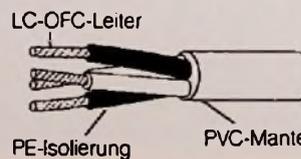
**SSX-102 P**

Lautsprecher-Kabel



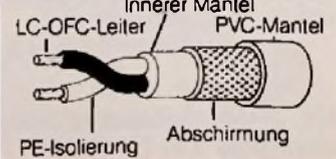
**SSX-104**

Lautsprecher-Kabel



**SAX-102**

Verbindungs-Kabel



**Bild 2: Aufbau der neuartigen Kabel**

Bei den Verbindungskabeln der SAX-Serie handelt es sich um „gerichtetes“ Kabel. Der Signalverlauf erfolgt immer in der Pfeilrichtung, die auf dem Kabel markiert ist. D.h., die Pfeile müssen immer in Richtung Vorverstärker bzw. Endstufe zeigen. Vertrieben wird das Kabel in Deutschland durch all-akustik, Hannover.

## Besprechungen neuer Bücher

**Schutz durch VDE 0100** von Heinz O. Häberle und Gregor Häberle, 4. völlig überarbeitete Auflage, 164 Seiten, zahlreiche Bilder, Tabellen und Kontrollfragen, zweifarbig, DIN A5, Frankfurter Fachverlag, Frankfurt, DM 28,-, ISBN 3-87234-099-9.

Für den Fachmann ist es oft nicht einfach, den ursprünglichen Gedanken der Verfasser von Sicherheitsbestimmungen zu erfassen und auf seinen derzeitigen praktischen Fall anzuwenden. Das gilt ganz besonders für die VDE-Bestimmungen, die zumindestens in Deutschland einen so hohen Sicherheitsstandard zur Folge hatten, daß Elektro-Unfälle statistisch kaum zu Buche schlagen. Das hat natürlich den unschätzbaren Vorteil, daß man auf diese Weise staatliche Vorschriften aus den fachlichen Bereichen der Elektroberufe fernhalten konnte. Andererseits muß sich aber jeder Elektrofachmann, gleich ob Elektroniker, Radio- und Fernsehtechniker, Medizin- oder Datentechniker mit diesen Bestimmungen gründlich befassen.

Da diese, ähnlich wie juristische Gesetzeswerke, alle vorkommenden Möglichkeiten mit möglichst wenigen Worten beschreiben, wird dem Anwender ihre Deutung oft er-

schwert. Hier will das Buch helfen.

In enger Anlehnung an die Teile der VDE 0100 hilft es sowohl beim Selbstunterricht als auch bei der Vorbereitung auf die Gesellen-, Facharbeiter- oder Meisterprüfung in einem Elektroberuf. Um die Übersicht zu wahren, wurde bewußt auf eine vollständige Darstellung verzichtet. Dafür konnte man sich den im Regelfall auftretenden Problemen umfassender widmen. Die Verfasser erleichtern den Umgang dadurch, daß sie Fallunterscheidungen anhand mehrerer Programmablaufpläne (Flußdiagramme) begrifflich einzuordnen versuchen. Dieses im Computer-Zeitalter naheliegende Verfahren wird im vorliegenden Buch wohl erstmalig auf Sicherheitsbestimmungen angewandt.

Die Numerierung der Abschnitte und Seiten des Werkes erfolgt in Anlehnung an die Numerierung der Teile von VDE 0100. Entsprechend erfolgt die Numerierung der Bilder, die nur zu einem kleinen Teil aus den eigentlichen Bestimmungen stammen. Die Abschnitte der jeweiligen Teile von VDE 0100 sind in den Abschnittsüberschriften des vorliegenden Werkes in Klammern gesetzt angegeben. Den Abschnitten sind Kontrollfragen angefügt, die im Anhang beantwortet werden. Sta

**Datenwandler** von Horst Zander, AD/DA-Wandler, Schnittstellen der digitalen Signalverarbeitung, 340 Seiten, 210 Abbildungen, 48,- DM, ISBN 3-8023-0801-8 und 3-87234-101-4. Gemeinschaftsausgabe Vogel-Buchverlag Würzburg und Frankfurter Fachverlag.

Zunehmend werden Methoden der analogen Signalverarbeitung durch digitale Verfahren ersetzt. Damit wächst die Bedeutung von Datenwählern als Schnittstellen zwi-

schen digitaler Signalverarbeitung und analoger Ein- bzw. Ausgabe.

Neben der Bewältigung theoretischer Grundlagen sind vor dem Einsatz eines Datenwändlers eine Reihe von Fehlerquellen in bezug auf die zulässigen Toleranzen des Umsetzprozesses abzuwägen. Sie sind zum Teil allgemeiner Natur, stammen aber auch zu einem beachtlichen Teil aus Quellen, die in der analogen Technik unbekannt sind. Mit diesem Buch wird eine Brücke geschlagen zwischen der notwendigen Theorie und ihrer Umsetzung in die Praxis. Auf Grund dieser Konzeption und der allgemeinverständlichen Darstellung entstand ein Handbuch, mit dem man sich in die grundlegenden Techniken einarbeiten kann. Es spricht vor allem den Leser an, der über keine speziellen Vorkenntnisse verfügt.

Aus dem Inhalt: Meßdatenerfassung, Systeme und Strukturen; Sensoren; Fehlerquellen und Kennwerte der Datenwandler; Reale Datenwandler, D/A-Wandler, A/D-Wandler; Die externe Beschaltung von Datenwählern; Schnittstellen; Störprobleme; Glossar, Literatur- und Stichwörterverzeichnis

**Begriffe der Elektronik** von Siegfried B. Rentzsch (Hrsg.), 2., bearbeitete und erweiterte Auflage, 475 Seiten, 545 Abb. geb. DM 48,-, Franzis-Verlag GmbH, München 1985. ISBN 3-7723-6552-3

In der vorliegenden Ausgabe werden 3726 Fachwörter zusammen mit fast 550 Bildern kurz, aber verständlich und praxisnah erklärt. Besonders erwähnt sei, daß zu den meisten Erläuterungen auch entsprechende Schaltungen und die notwendigen Formeln vorgesehen sind (warum nicht DIN-gerecht abgesetzt?). Die Stichwörter wurden aus allen Gebieten der Elektronik

ausgewählt. Neben den Bauelementen, der Meß-, Steuer- und Regeltechnik und der professionellen Elektronik findet der Leser auch wichtige Begriffe der Physik, der Chemie und natürlich auch aus der Unterhaltungselektronik.

Selbstverständlich fehlen auch nicht die Erklärungen zu den in der Elektronik häufig verwendeten Abkürzungen, die nicht immer zum Verständnis beitragen.

Dem Herausgeber und seinen Mitarbeitern kann man nur zu diesem Werk gratulieren, wobei man den Verlag mit einschließen sollte, der einen so günstigen Preis errechnete.

c.r.

**Moderne Industrieschaltungen.** 150 professionelle Elektronik-Schaltungen für den Praktiker beschrieben. Von Horst Pelka. 248 Seiten mit 183 Abbildungen. Lwstr-geb. DM 58,-, Franzis-Verlag, München, ISBN 3-7723-7741-6. Schaltungssammlungen sind Arbeitsbücher zum Abschreiben. Wer ein Elektronik-Problem lösen will und muß, wird also gerne zunächst mal seine eigenen Schaltungssammlungen befragen, ob er dort nicht Anregungen oder Hilfestellungen bekommt, ja vielleicht sogar einfach abschreiben kann. Schaltungssammlungen kann man eigentlich nicht genug haben.

Hier liegt nun eine neue vor. Die acht Hauptkapitel: Hochfrequenzschaltungen, Niederfrequenzschaltungen, Fernschaltungen, Optoelektronik-Schaltungen, Solarschaltungen, Meß-, Steuer- und Regelschaltungen, Energieelektronik-Schaltungen, Netzteil-schaltungen, sagen eigentlich nichts Neues. Dazu gibt es Schaltungs-Lösungen, seit es die Elektronik gibt. Hier stellt man aber ganz schnell fest: alle sind mit IC bestückt, hochintegriert und modern.

## Funk aus aller Welt von Wolf Siebel.

Die Anleitung zum Kurzwellenempfang, 128 Seiten mit zahlreichen Fotografien und vielen Abbildungen. 5. völlig aktualisierte und erweiterte Auflage 1984. Preis: DM 14,60, Siebel Verlag, Neustr. 2, D-5307 Wachtberg-Pech.

Auf Kurzwellen kann man Sender aus fast jedem Land der Welt empfangen, viele davon senden sogar in Deutsch. Zahlreiche interessante Sendungen kommen von allen Erdteilen: Nachrichten aus Montreal, südamerikanische Folklore, chinesische Kochrezepte, Kommentare und Berichte von überall, Wunschkonzerte, Sport und Kultur. Das „Gewußt wie“ des weltweiten Empfangs vermittelt dieses Buch.

Es wendet sich an Einsteiger in dieses interessante Hobby und gibt viele nützliche Hinweise, ohne ermüdende Theorie. Man findet in ihm alle Informationen zum Kurzwellenhören, viele praktische Tipps zum weltweiten Empfang, Vorstellungen der wichtigsten Sender, Hinweise auf Sendezeiten und Frequenzen, Empfänger, Antennen und viele nützliche Informationen.

**Inhalt:** Weltweiter Rundfunk/Wellenbereiche/So gelingt der KW-Empfang/Ihr Einstieg ins KW-Hören/Hörerbriefe – Kontakt mit den Sendern/Der Empfangsbericht/QLS-Karte/SINPO-Code/Vorstellung der wichtigsten deutschsprachigen und englischsprachigen Auslandsdienste mit Programmhinweisen, Sendezeiten und Frequenzangaben/KW-Ausbreitung/Braucht man eine Antenne?/Auswahl geeigneter Weltempfänger/Vereine für KW-Hörer/Funk-Zeitschriften/Leserservice

**Relais-Lexikon** von Hans Sauer. 2., völlig überarb. und erw. Auflage 1985, 367 S., 410 Abb., geb. DM 28,-, ISBN 3-7785-0943-8, Dr. Alfred Hüthig Verlag GmbH, Heidelberg. Mit der ersten Auflage des Relais-Lexikon im Jahre 1975, begann ein Umdenkenprozeß, der die Relais-technik in ein neues Licht stellte. Damals ging es dem Herausgeber darum, mehr Ordnung auf diesem Gebiet zu schaffen, und darzulegen, daß Relais interessante Produkte sein können, deren Nutzwert sich gegenüber den herkömmlichen Typen um Größenordnungen verbessern lassen. Das ist

weitgehend gelungen. Seither wurden auf dem Relaisgebiet noch größere Fortschritte erzielt als in den vorangegangenen ca. 140 Jahren, und es galt nun, den Unterschied von drei Relaisgenerationen zu orten und Wege zu zeigen, diese vernünftig anzuwenden.

**Basic: Betriebsprogramme für den Funkamateureur.** Eine Software-Sammlung in Basic. Von Erich Vogelsang. 78 Seiten. Lwstr-kart. Franzis-Verlag, München, DM 19,80 ISBN 3-7723-7801-3.

Funkamateure haben sich schon frühzeitig der Mikrocomputer als neues Werkzeug angenommen. Trotz der Tatsache, daß oft ein gleichzeitiger Betrieb von Funkstation und Computer wegen der oftmals vom Computer ausgehenden Funkstörungen kaum möglich ist, wird der Rechner heute für vielerlei Zwecke im „Shack“ eingesetzt.

Der Autor hat sich hier auf Basic-Programme beschränkt. Man findet Listings für ein elektronisches Logbuch, eine Contest-Rufzeichenliste zur QTH-Kenner-Berechnung, zur Darstellung von Antennen-Diagrammen, zur Satelliten-Bahnverfolgung und zur

Reichweiten-Berechnung. Ein Buch, das in keinen computergestützten Funk-Shack fehlen sollte.

## Firmen-Druckschriften

### Begriffe der Lichtwellenleiter-Übertragungstechnik

Die Lichtwellenleiter (LWL) – das „Glasfaserkabel“ – sind ein fast ständiger Bestandteil des täglichen Wortschatzes nicht nur von Technikern geworden. Eine Fülle neuer Begriffe ist entstanden, die aber häufig das Verständnis nicht fördern, sondern zu Mißverständnissen führen.

In der 17seitigen Broschüre, sie ist kostenlos bei der Siemens AG, ZVW 85 Infoservice, Postfach 156, 8510 Fürth-Bischofslohe zu beziehen, findet der Leser kurze prägnante Erläuterungen zu etwa 250 Stichwörtern aus der Technik und der Verwendung der LWL. Sie eignet sich vor allem für die überbetriebliche Ausbildung und sei daher Dozenten empfohlen, die auf die neue Technik eingehen müssen. c.r.

## FUNK TECHNIK

Fachzeitschrift  
für Funk-Elektroniker und  
Radio-Fernseh-Techniker  
Gegründet von Curt Rint  
Offizielles Mitteilungsblatt  
der Bundesfachgruppe  
Radio- und Fernsichttechnik

### Verlag und Herausgeber

Dr. Alfred Hüthig Verlag GmbH  
Im Weiher 10, Postfach 102869  
6900 Heidelberg  
Telefon (06221) 489-0  
Telex 4-61727 hueh d

Verleger: Dipl.-Kfm. Holger Hüthig  
Geschäftsführer:  
Heinz Melcher (Zeitschriften)

Verlagskonten:  
Postgiro Karlsruhe 485 45-753  
Deutsche Bank Heidelberg  
0265 041, BLZ 672 700 03

### Redaktion

Lindensteige 61  
D-7992 Tettnang (Bodensee) 1  
Telefon: (075 42) 88 79

Chefredakteur:  
Dipl.-Ing. Lothar Starke  
Resort-Redakteur:  
Curt Rint

Ständige freie Mitarbeiter:  
H.-J. Haase  
Gerd Tollmien  
Alfred Schmidt  
Roland Dreyer

Wissenschaftlicher Berater:  
Prof. Dr.-Ing. Claus Reuber, Berlin

Für unverlangt eingesandte Manuskripte  
wird keine Gewähr übernommen. Nach-  
druck ist nur mit Genehmigung der Redak-  
tion gestattet.

### Vertrieb und Anzeigen

Dr. Alfred Hüthig Verlag GmbH  
Im Weiher 10, Postfach 102869  
6900 Heidelberg  
Telefon (06221) 489-0  
Telex 4-61727 hueh d

Vertriebsleitung:  
Ruth Biller

Anzeigenleitung:  
Karl M. Dietzow

Gültige  
Anzeigenpreisliste  
Nr. 14 a vom 1. 1. 1982

Erscheinungsweise: monatlich

Bezugspreis:  
Jahresabonnement: Inland DM 98,- ein-  
schließlich MwSt, zuzüglich Versandkosten;  
Ausland: DM 98,- zuzüglich Versand-  
spesen.

Einzelheft: DM 9,- einschließlich MwSt, zu-  
sätzlich Versandkosten.

Die Abonnementgelder werden jährlich im  
voraus in Rechnung gestellt, wobei bei Teil-  
nahme am Lastschriftabbuchungsverfahren  
über die Postgiroämter und Bankinsti-

tute eine vierteljährliche Abbuchung mög-  
lich ist.

### Bestellung:

Beim Verlag oder beim Buchhandel. Das  
Abonnement läuft auf Widerruf, sofern die  
Lieferung nicht ausdrücklich für einen be-  
stimmten Zeitraum bestellt war.

Der Abonnent kann seine Bestellung inner-  
halb von 7 Tagen schriftlich durch Mitteil-  
ung an den Dr. Alfred Hüthig Verlag GmbH,  
Im Weiher 10, 6900 Heidelberg, widerrufen.  
Zur Fristwahrung genügt die rechtzeitige  
Absendung des Widerrufs (Datum des  
Poststempels).

Das Abonnement verlängert sich zu den je-  
weils gültigen Bestimmungen um ein Jahr,  
wenn es nicht zwei Monate vor Jahresende  
schriftlich gekündigt wird.

Bei Nichterscheinen aus technischen Grün-  
den oder höherer Gewalt besteht kein An-  
spruch auf Ersatz vorausbezahlter Bezugs-  
gebühren.

### Druck

Schwetzingen Verlagsdruckerel GmbH  
Carl-Benz-Str. 20  
6830 Schwetzingen

# Stellenanzeigen dort, wo sie der **Fachmann** erwartet: in „seiner“ **Fachzeitschrift**

## GH-UNTERNEHMER GESUCHT

Wollen sie im Norden an der BAB 7 mit uns in einem Elektronik-Park bauen? Pläne durch Computer-Ring

Teil.: 04351-44181

Im südl. Münsterland, ist in einer Gemeinde mit etwa 6000 Einwohnern ein Geschäftshaus mit Laden, Wohnung, Lagerraum und Garage zu vermieten, evtl. zu verkaufen. Für einen Funktechniker eine gute Existenzmöglichkeit, da am Ort keiner vorhanden ist.

Fernruf Nr. 02591/8211

## Fernsehsendeanlagen neuester Technologie aus Berlin

Der Fachbereich Sender in Berlin entwickelt, produziert und vertreibt Rundfunk- und Fernsehsendeanlagen neuester Technologie für Kunden in aller Welt.

Für die sachgemäße Pflege, Wartung und Instandhaltung dieser hochwertigen Anlagen werden in unserer Dokumentationsabteilung die Betriebshandbücher erstellt. Bei allen Arbeiten ste-

hen die Erfordernisse der Betreiber im Vordergrund, das bedeutet, transparente und schnell überschaubare Darstellung komplexer Funktionen und Zusammenhänge in präziser Ausdrucksweise.

# Technischer Autor

Die Ausarbeitung der Unterlagen erfolgt in enger Zusammenarbeit mit den technischen Abteilungen des Fachbereiches, d.h. Labors, Konstruktion, Prüffeld und Vertrieb. Als Arbeitsmittel stehen u.a. moderne rechnergestützte Arbeitsplatzsysteme für die Text- und Grafikbearbeitung zur Verfügung.

Wir erwarten von Ihnen eine solide technische Ausbildung auf den Gebieten der Hochfrequenz- und Nachrichtentechnik. Kenntnisse und Erfahrungen in der digitalen Datenverarbeitung sind von Vorteil.

Sie verfügen über die erforderliche Geduld und Kooperations-

bereitschaft, um in enger Zusammenarbeit mit den beteiligten technischen Abteilungen komplexe Techniken und Funktionsabläufe so darzustellen, daß es für den Betriebstechniker wertvolle Orientierungshilfen werden. Die von ihnen erarbeiteten Unterlagen sollen in Text und Grafik die Sprache des Technikers widerspiegeln.

Wenn Sie außerdem über mehrjährige Erfahrungen auf verschiedenen Gebieten der Nachrichtentechnik, vielleicht sogar auf der Betriebsseite, verfügen und sich im Laufe Ihrer bisherigen Tätigkeiten aufbaufähige Fremdsprachenkenntnisse aneignen konnten, wird dieses für Ihre zukünftige

Tätigkeit bei uns von großem Wert sein.

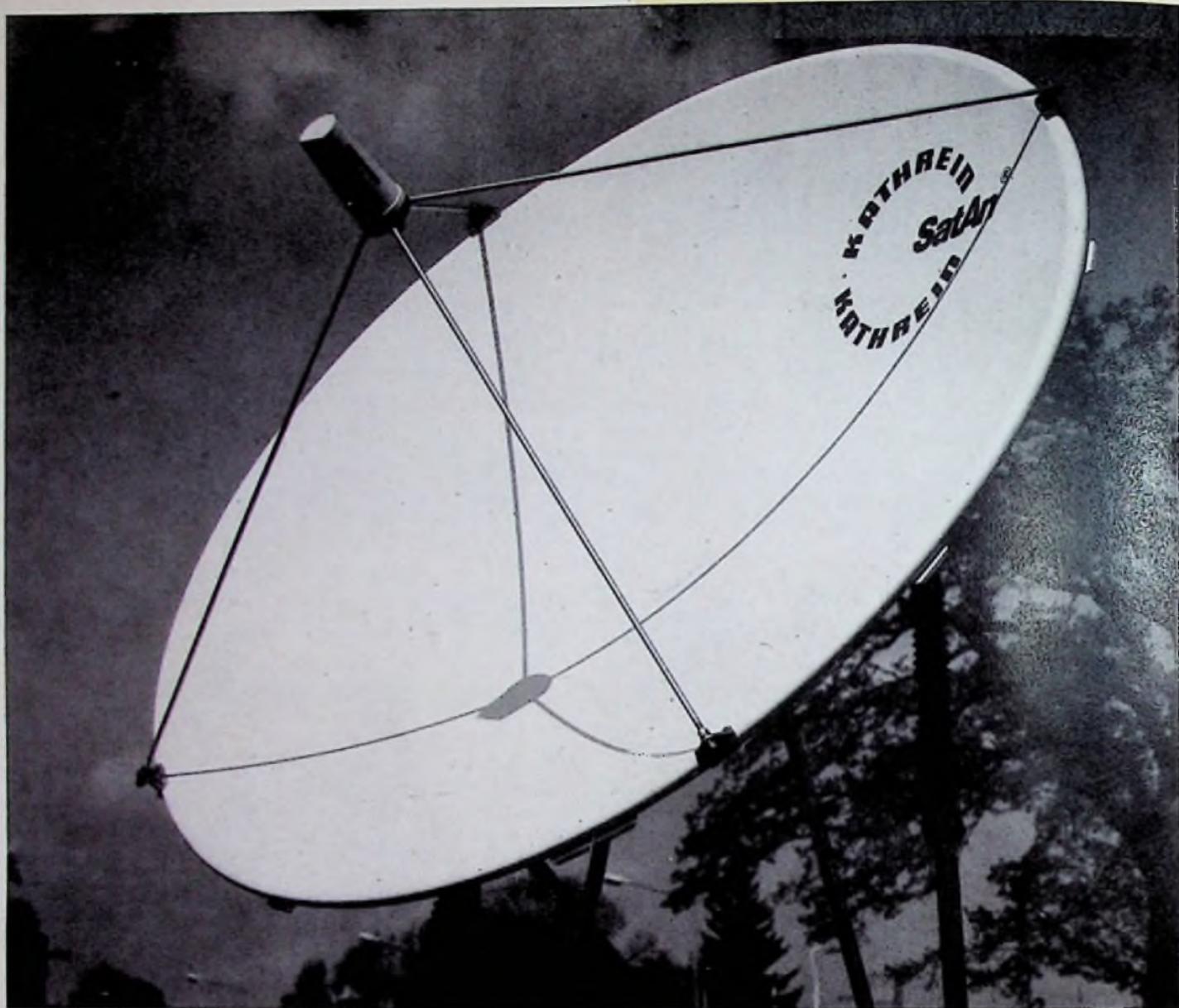
Wir bieten dafür eine den Anforderungen entsprechende Vergütung, im Rahmen der Aufgabenstellung beste Möglichkeiten für Initiative und persönliche Entfaltung.

Sind Sie interessiert? Dann bitten wir um Zusendung aussagefähiger Bewerbungsunterlagen. Für weitere Informationen steht Ihnen unser Herr Sülz, Tel. 030/34 83 23 96, zur Verfügung.

AEG Aktiengesellschaft  
Kommunikationstechnik  
Personal und Sozialwesen  
Sickingenstraße 20-28  
1000 Berlin 21

Technologien von AEG:  
elektrische und elektronische Geräte, Systeme und Anlagen für Kommunikation und Information, für Industrie- und Energietechnik, Verkehr und Sicherheit, für Büro und Haushalt.

# AEG



## Satelliten-Empfang mit KATHREIN. Empfangsqualität, die aus langjähriger Erfahrung kommt.

Die Bilder via ECS haben „das Laufen gelernt“. Täglich freuen sich zigtausende von Fernsehteilnehmern über die neuen Programme.

KATHREIN hat einen wesentlichen Beitrag zum Empfang dieser neuen Programme geleistet. Schon seit Jahren sind Satelliten-Empfangsanlagen von KATHREIN im In- und Ausland erfolgreich im Einsatz. KATHREIN-SatAn®-Empfangseinrichtungen sind ausgereift, leistungsfähig und zuverlässig. KATHREIN hat das komplette

Programm für den Empfang des ECS 1 und des INTELSAT V. Ein Programm, das allen Anforderungen entspricht. Maßgerechte Empfangsanlagen mit Spiegeldurchmessern von 1,80 m, 2,20 m, 2,80 m und 3,70 m. Und mit der elektronischen Aufbereitung für jede Anlagengröße. Wenn Sie sich jetzt oder in naher Zukunft mit dem Satellitenempfang befassen, dann ist KATHREIN Ihr Partner.

Für Fachbetriebe bieten wir zu Vorführzwecken preisgünstige Komplett-Anlagen. Fragen Sie bei Ihrem Großhändler oder wenden Sie sich an die nächste KATHREIN-Niederlassung.

**KATHREIN**  
Antennen · Electronic · Communications-Anlagen

KATHREIN-Werke KG, Postfach 260,  
8200 Rosenheim 2, Tel. 0 80 31/184-0

Int. Funkausstellung Berlin: Halle 20, Stand 20.11

**Coupon**  Bitte schicken Sie mir Informationsmaterial über Satellitenempfang

Fachinformation für Händler und Installateure (F 870 etc.)

Prospekt für Hausbesitzer und Fernsehteilnehmer (F 868)

Druckschrift ECS-Satelliten-Empfangsanlagen (F 871)

Firma/Name \_\_\_\_\_

Zuständig \_\_\_\_\_

Straße/Postfach \_\_\_\_\_

PLZ/Ort/Land \_\_\_\_\_