

# FUNK TECHNIK

Fachzeitschrift für Funk-Elektroniker und Radio-Fernseh-Techniker



1

Januar 1984 39. Jahrgang

Meßgenerator für  
TV-Umsetzer

CD-Plattenspieler  
auf der Funkausstellung

Btx auf der  
Funkausstellung

Zeitunabhängige Programm-  
speicherung im Videorecorder

Zwei Jahrzehnte nach  
Telstar

Der FET als Impedanzwandler  
in HF-Eingangsstufen



# Bestseller

KATHREIN-Antennensteckdose ESD 41. Die zukunftsichere Richtkoppler-Steckdose für BK-Hausverteilanlagen. Mit hervorragenden elektrischen Werten, mechanisch zuverlässiger Ausführung und zeitsparender Montagefreundlichkeit. KATHREIN-Antennensteckdosen. Endpunkt jeder qualifizierten Antennenanlage. Ob Einzel-, GA-, GGA- oder BK-Anlage – KATHREIN hat für jedes System die passende Antennen-Steckdose.

## Technische Werte ESD 41

Durchgangsdämpfung	Anschlußdämpfung	Entkopplungsdämpfung	Schirmungsmaß
AM/FM 0,7 dB	AM/FM 13 dB	(Zwischen zwei Teilnehmern)	VHF 60
VHF 0,7 dB	VHF 13 dB	TV-TV 50 dB	UHF 55
UHF 1,0 dB	UHF 14 dB		



*Bitte fordern Sie zur Information über Steckdosen den Sonderprospekt C 535 an.*

**KATHREIN-Werke KG**  
Antennen · Electronic ·  
Communications-Anlagen  
Postfach 260 · 8200 Rosenheim 2

**Qualität macht ihren Weg.**

**KATHREIN**



## In diesem Heft:

**Zeitunabhängige  
Programmspeicherung durch  
Videorecorder** Seite 16

**Empfangstechnik –  
heute und morgen,  
Von der UKW- zur Satelliten-  
Empfangsantenne** Seite 19

**Einige Verfahren der  
Widerstandsanpassung** Seite 23

**Wirkungsweise und Anwendung  
elektronischer Steller und  
Schalter (V)** Seite 28

**Digitaltechnik für Radio- und  
Fernsehtechniker** Seite 33

**Kurzbeiträge**

Pilotrechner führt sicher zum Ziel Seite 12

Ein erster Schritt auf dem Wege zum

HiFi-Fernsehen Seite 15

Neuer 100-kW-Kurzwellen-Sender

in Ismaning Seite 17

2 Jahrzehnte nach Telstar Seite 18

Strukturen integrierter Schaltungen

noch kleiner und feiner Seite 25

Preisverleihung der

Eduard Rhein Stiftung Seite 32

Farbfernsehbilder ohne

Zwischenzeilenflimmern Seite 32

Radio- und Fernsehtechniker-

Handwerk leistet viel für Aus- und

Fortbildung Seite 36

Hudeln mit dem Horror Seite 37

### Rubriken

Mitteilungen des ZVEH Seite 4

Kurzberichte über Unternehmen Seite 4

Messen und Ausstellungen Seite 4

Lehrgänge und Seminare Seite 5

Am Rande notiert Seite 5

Technische Neuerungen Seite 6

Hinweise auf neue Produkte Seite 6

Hilfsmittel und Zubehör Seite 38

Meßgeräte und Meßverfahren Seite 38

Endgeräte der Kommunikation Seite 38

Besprechung neuer Bücher Seite 41

Firmendruckschriften Seite 42



### Titelbild:

Vielseitig verwendbarer Meßgenerator PMS zur Messung an TV-Füllsendern, TV-Umsetzern und Gemeinschafts-Antennenanlagen. Mit ihm lassen sich Linearitäts- und Intermodulationsmessungen durchführen sowie der Amplitudengang und die Eingangsempfindlichkeit messen. Neben quarzstabilisierten Bild- und Tonträgern im Abstand von 5,5 MHz ist ein dritter durchstimmbarer Träger vorhanden. (fuba-Pressbild)



### CD auf der IFA 1983

Laserschallplatten sind noch kein Jahr im Handel und schon entpuppen sie sich zusammen mit ihren Abspielgeräten als Favoriten in der Publikumsgunst. Dieser Beitrag gibt einen Überblick über die augenblicklich angebotenen Abspielgeräte und ihre Ausstattungsdetails.

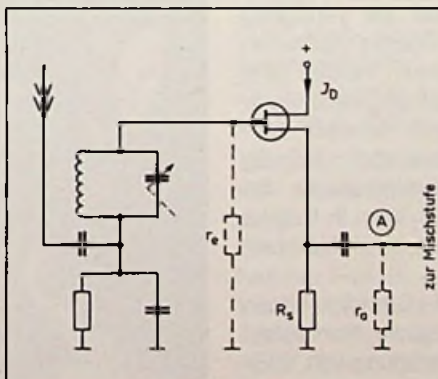
Seite 8



### Bildschirmtext (Btx) auf der Funkausstellung 1983

Nach der Startverzögerung ist alles für den Bildschirmtext gerüstet, vor allem die Geräteindustrie. Einen Überblick auf das Angebot bekam man auf der Funkausstellung in Berlin. Wir wollen ihn mit diesem Beitrag an unsere Leser weiter geben.

Seite 13



### Der FET als Impedanzwandler in HF-Eingangsstufen von AM-Empfängern

Feldeffekt-Transistoren lassen sich leistungslos steuern und belasten damit die Eingangs-Schwingkreise von Hochfrequenz-Eingangsstufen praktisch nicht. Sie verbessern deshalb die Qualität von Empfängern ohne zusätzlichen Aufwand ganz beträchtlich. Der Autor zeigt hier, wie man solche Eingangsstufen plant und bemißt.

Seite 26



## Mitteilungen des ZVEH

### Sitzung des Kleinen Arbeitskreises Kommunikationstechnik in Dortmund

Der Vorsitzende des Fachverbandes Elektrotechnische Handwerke NRW, KARL STIKKEL, begrüßte die Teilnehmer anlässlich der „Elektrotechnik '83“ in Dortmund recht herzlich und wünschte einen erfolgreichen Verlauf der Sitzung.

Die Tagesordnung umfaßte die Punkte Kooperationsverträge, Verhältnis Handwerk/Industrie sowie den ersten Entwurf einer ZVEH-Kabel-Broschüre. Aus der Bedeutung der Themen für die Elektrohandwerke ergab sich eine lebhaft diskutierte Diskussion. Die gemeinsame Erklärung (mit anderen Verbänden) zum Kooperationsvertrag wurde verabschiedet. Daraus soll ein Mustervertrag abgeleitet werden. Die Kontroverse mit dem Fachverband Antennen im ZVEI soll nach Möglichkeit ausgeräumt werden. Auch die Pilotprojekte in Ludwigshafen und München werden angesprochen.

Die Haltung des ZVEH zum Kabelfernsehen, darin sind sich die beteiligten Fachgruppen einig, wird Grundlage zu der ZVEH-Kabelbroschüre.

### Kostenloser Test von Video-Geräten wettbewerbswidrig

Eine Firma hatte in einem Zeitungsinserat damit geworben, ein Video-Gerät 6 Wochen lang kostenlos ohne jede Kaufverpflichtung zu Hause zu testen. Hiergegen wandte sich die Radio- und Fernsehtechniker-Innung des Saarlandes. Das Oberlandesgericht Saarbrücken bestätigte in seinem Urteil vom 9. Februar 1983 (Az.: 1 U 137/82) die erstin-

stanzliche Entscheidung des Landgerichts Saarbrücken (Az.: 70 104/82 IV).

Danach ist die Werbung der beklagten Firma wettbewerbswidrig.

In den Entscheidungsgründen heißt es, daß das Werbeangebot bei Kaufinteressenten, die von dem Angebot Gebrauch machen, zu einem psychologischen Kaufzwang führt. Aus diesem Grunde beinhaltet das Angebot einen Verstoß gegen § 1 des Gesetzes gegen unlauteren Wettbewerb (UWG). Bei probeweiser Nutzung eines Video-Recorders während der Dauer von 6 Wochen, sei nicht auszuschließen, daß sich ein Kaufinteressent bereits dermaßen an das Gerät gewöhnt habe, daß sein Kaufentscheidungsfluß zu stark durch den bisherigen Gebrauch des Gerätes beeinflusst wird. Auch baue der längere kostenlose Gebrauch des Gerätes eine Hemmung gegen seine Rückgabe an den Lieferanten auf.

## Kurzberichte über Unternehmen

### Zukünftig Video 2000 und VHS

Philips und Systempartner Grundig geben bekannt, daß sie auch weiterhin Video-Recorder des Systems Video 2000 mit aller zur Verfügung stehenden Energie herstellen und entwickeln werden und daß sie regelmäßig neue Geräte-Typen und -Modelle herausbringen werden. Ständig wachsendes Interesse für das Video 2000-System in Europa führt zu steigenden Marktanteilen.

Philips und Grundig haben aber die Möglichkeiten untersucht, die Fertigung von VHS-Video-Recordern in den eigenen Fabriken aufzunehmen, so daß dann ein größerer Anteil der Weltproduktion von Vi-

deo-Recordern in Europa konzentriert wäre. Die Untersuchungen haben zu dem Ergebnis geführt, daß die Produktion von VHS-Recordern in Europa ab Mitte 1984 erwartet werden kann. Diese VHS-Recorder sind vor allem für Märkte bestimmt, in denen Video 2000 nicht vertrieben wird.

### Vertrag zwischen BASF und FELTRON

Einen Distributions-Vertrag für die gesamte Palette der BASF 5 1/2"- und 8"-Floppy-Disk- und Festplatten-Laufwerke haben BASF und FELTRON abgeschlossen. Ab sofort liefert damit FELTRON die BASF-Laufwerke an Händler, OEM-Kunden und Endanwender.

Zu der neuen Produktpalette gehören unter anderem auch die beiden im Bild dargestellten slim-line FD-Laufwerke 6105 und 6138 (Bild 1).

6105 ist ein 8"-(DS/DD)-Laufwerk mit 58,4 mm Einbauhöhe.

Der Typ 6138 mit nur 33,5 mm Einbauhöhe hat eine Speicherkapazität von 1,0 MByte. Das weltweit flachste FD-Laufwerk arbeitet in 96-tpi-Technologie; die Übertragungsgeschwindigkeit beträgt 250 kBits/s.

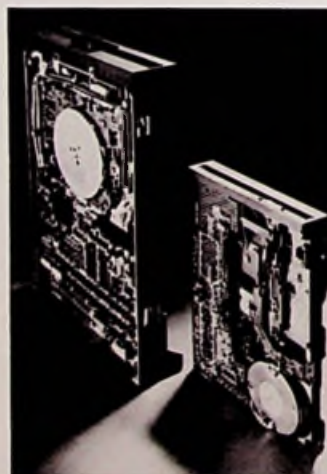


Bild 1: Flache Floppy-Disk-Laufwerke (links Typ 6105, rechts 6138) (Feltron-Pressbild)

### Signetics GmbH jetzt in deutschen Händen

Die Signetics Corporation in Sunnyvale, Kalifornien, hat das Stammkapital (2,18 Millionen DM) der Tochtergesellschaft Signetics GmbH, Nördlingen, verkauft. Nach Wechsel der Besitzverhältnisse firmiert das neue Unternehmen mit „SES Electronics GmbH“. Gesellschafter der SES Electronics GmbH sind die früheren Signetics-Manager Dipl.-Ing. ERICH PFLEIDERER und Dipl.-Ing. (FH) FRANZ BAUER. Mit der Übernahme der früheren Signetics GmbH durch die SES Electronics GmbH konnten die vorhandenen 130 Arbeitsplätze gesichert werden. SES-Geschäftsführer PFLEIDERER plant für die neuen Aktivitäten im ersten Geschäftsjahr einen Umsatz von 16 Mio. DM.

## Messen und Ausstellungen

### EUROCAST 84...

#### Ausstellung für Kabel- und Satellitenfernsehen

Die neue europäische Ausstellung findet an einem entscheidenden Punkt für die Branche statt und wird im Herzen von Basel in der Schweiz vom 5. bis 9. Mai 1984 abgehalten. An der EUROCAST 84 werden Experten des Kabel- und Satelliten-Fernsehens und -Nachrichtenwesens die Gelegenheit haben, sich über die neuesten Leistungen, Innovationen, Entwicklungen und Möglichkeiten zu informieren. Außerdem werden alle zukünftigen Branchen- und Industriebenutzer dieser neuen Technologie die Gelegenheit haben, selbst auszuwerten, wie das Kabel- und Satelliten-Nachrichtenwesen sich auf ihr eigenes geschäftliches Wachstum auswirken kann und wird.



## Lehrgänge und Seminare

### Neue Lehrgänge in Esslingen

Die Technische Akademie Esslingen Fort- und Weiterbildungszentrum bietet demnächst folgende Lehrgänge an:

#### Audio-Video

21.-23. März 1984  
Moderne Kommunikationstechniken in Theorie und Praxis. Analoge und digitale Audio- und Video-Signalverarbeitung und -Speicherung.  
Leitung: Prof. Dipl.-Ing. J. Wilhelm.

#### Transistor-Verstärker

7.-9. März 1984  
Verstärkerberechnungen mit Netzwerkanalyseprogramm SPice, klassischer Vierpolmethode und Signalfußmethode, Entwurf rauscharmer Verstärker, Entwurf klirrarmer Verstärker mit Volterra-Reihe.  
Programmanforderungen und Anmeldungen erbeten an: Technische Akademie Esslingen, Fort- und Weiterbildungszentrum, Postfach 1269, 7302 Ostfildern 2 (Nellingen), Telefon (07 11) 34 20 26, telex 7-256 475 aked d.

### Fortbildungslehrgänge in Oldenburg

Die Bundes-Fachlehranstalt für das Elektrohandwerk e.V., Oldenburg führt im 1. Halbjahr 1984 folgende Seminare durch. Sie sind zum Teil als Bildungsurlaubsveranstaltungen anerkannt und besonders auf die Zielgruppe „Meister in Elektroberufen“ zugeschnitten.

#### Kontaktlose Steuerungen

Dieser Lehrgang soll den Übergang von der normalen, herkömmlichen Schützensteuerung zur kontaktlosen

Steuerung mit elektronischen Schützen bieten. 19.-23. 3. 84, DM 490,-

#### Speicherprogrammierbare Steuerungen

Übersicht über vorhandene Steuerungsarten, Aufbau und Funktion freiprogrammierbarer Steuerungen, Steuerwerk. 26.-30. 3. 84, 25.-29. 6. 84, je DM 590,-.

#### Videorecorder in Theorie und Technik

Theoretische Grundlagen; Bandaufzeichnung, System, Spurlage, Loading; Signalumsetzung; Luminanz-Signal, Chrominanz-Signal; Übersprechkompensation, Drop-Out-Kompensation; Rauschunterdrückung, Tonaufzeichnung; Servotechnik; Kopfservo, Capstanservo, Tracking, DTF-Technik; Sonderfunktionen; Standbild, Zeitlupe/Zeitraffer; Suchlauf, Schnitt; Anschluß, Hf-Anschluß, FBAS-Anschluß; Fehlerdiagnose, Service mit Laborübungen, 26.-30. 3. 84, 25.-29. 6. 84, je DM 490,-.

#### Antennentechnik

Hf-Leitungen, Kf-Leitungen; UKW- u. Fernsehantennen; Windlastberechnung, Einzelanlagen, GA-Anlagen; Planungen und Berechnungen, Antennenmeßtechnik, Antennenmeßgeräte, Umgang mit Antennenmeßgeräten im Labor, 2.-4. 5. 84, DM 330,-.

#### Neue Kurse im Haus der Technik

Im Haus der Technik, Essen werden folgende Kurse veranstaltet.

#### „Operationsverstärker- und Regelungstechnik“ Teil I

16. 1. 84  
Leitung: Dipl.-Ing. K. Boniek

#### Veranstaltungsreihe „Einführung in die digitale Industrie-Elektronik“

20. 1. 84, 3. 2. 84, 17. 2. 84, 2. 3. 84, 30. 3. 84

Leitung: Prof. Dr.-Ing. J. Jacobsen

#### Kurs „Operationsverstärker- und Regelungstechnik“ Teil II

30. 1. 84  
Leitung: Dipl.-Ing. K. Boniek

#### Seminar „Die speicherprogrammierte Steuerungstechnik“

2. 2. 84 und 3. 2. 84  
Leitung: Oberg. H. Moog

#### Kurs „Allgemeine Oszilloskopentechnik“

14. 2. 84 und 15. 2. 84  
Leitung: H.-R. Trautvetter

#### Praktikum „Speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS)“

15. 2. 84  
Leitung: Ing. grad. J. Maaß

#### Kurs „BASIC-Grundkurs“

20. 2. 84 und 21. 2. 84  
Leitung: Dipl.-Ing. R.-D. Klein

#### Kurs „Programmierkurs PASCAL“

22. 2. 84  
Leitung: Dipl.-Ing. R.-D. Klein

#### Kurs „Datenübermittlung in Fernmeldenetzen“

22. 2. 84  
Leitung: Ing. grad. E. Pense

#### Seminar „Qualitäts- und Zuverlässigkeits-Sicherung elektronischer Bauelemente bei der Fertigung, Beschaffung und Anwendung“

24. 2. 84  
Leitung: Dipl.-Ing. H. Reitberger

#### Kurs „Meß-, Steuer- und Regelungstechnik“

27. 2. 84 und 2. 4. 84  
Leitung: R. Jäckel

#### Lehrgang „Grundlagen der NC- und CNC-Programmierung“

27. 2. 84  
Leitung: Prof. Dr.-Ing. E. Mai

Information durch Haus der Technik e.V., Außeninstitut der Rhein.-Westf. Techn. Hochschule Aachen, 4300 Essen 1, Postf. 10 15 43, Hollestr. 1, Tel. (02 01) 18 03-1, Telex 0857 669 hdt.

### Neues Workshop-Programm bei TI

Neben dem Schulungszentrum in Freising bietet Texas Instruments auch in Hannover, Stuttgart und Essen Themen über die Mikroelektronik an. Neben den 4-Bit-, 8-Bit, 16-Bit-Prozessoren wurde auch die 32-Bit-Technik auf der Basis des TMS320 aufgenommen. Ein 5-Tages Workshop mit überwiegend praktischen Übungen führt den Teilnehmer in die digitale Signalverarbeitung mit einem 32-Bit-Prozessor ein.

Das Workshop Programm 1984 kann angefordert werden bei: Texas Instruments Deutschland GmbH, Schulungszentrum für Mikroelektronik, Haggertystr. 1, 8050 Freising, Tel.: (0 81 61) 80 44 86, Telex 0 526 529.

## Am Rande notiert

### Grau-Importeure am Werk

Mit Sorge betrachtet Akai – wie auch andere Mitbewerber – die zunehmenden Aktivitäten von Grau-Importeuren. Sie bieten unter Umgehung von Akai-Deutschland bestimmten Händlern, Discount-Märkten usw. Videorecorder zu günstigen Konditionen an. Die Sache hat nur einen Haken: Die Recorder sind nicht mit einem Prüfzeichen (FZT- oder Funkenschutz-Zeichen) versehen. Ihre Inbetriebnahme ist deshalb strafbar.

Nur die von Tokio an Akai-Deutschland gelieferte Ware weist die technischen Änderungen auf, die zur Erlangung des Prüfzeichens notwendig sind (Bild 1). Alle anderen Videorecorder sind nicht mit den wichtigen und teuren technischen Modifikationen versehen; und damit auch nicht baugleich mit den von Akai-Deutschland vertriebenen Geräten.





Der Handel mit prüfzeichenlosen Geräten ist zwar erlaubt. Mit ihrer Inbetriebnahme riskiert der Endgebraucher aber nicht nur Geld- und Freiheitsstrafen, sondern auch den ersatzlosen Einzug seines Gerätes.

Akai wird mit allen zu Gebote stehenden rechtlichen Schritten gegen Grau-Importeure und Verkäufer dieser nicht zugelassenen Geräte vorgehen. Vor allem dann, wenn beim Verkauf an Endgebraucher nicht ausdrücklich auf die Unzulässigkeit des Gebrauchs hingewiesen wird (z. B. durch den Hinweis: „Dieser Akai-Video recorder hat kein Prüfzeichen und darf in der Bundesrepublik nicht in Betrieb gesetzt werden“). Fehlt dieser Hinweis über die Nichtverwendbarkeit, so wird der Endgebraucher getäuscht und hat die Möglichkeit, Schadenersatz zu verlangen.

Auf jeden Fall beabsichtigt Akai in dieser Angelegenheit eng mit VDE, FTZ und ZZF zusammenzuarbeiten. Ferner macht Akai darauf aufmerksam, daß für fremdimportierte Geräte gegenüber Verkäufer und Käufer keine Garantie-Verpflichtung besteht.

## Technische Neuerungen

### Neue Sender beim Bayerischen Rundfunk

Am 27. 10. 1983 nahm der Bayerische Rundfunk für die Gemeinden um Oberviechtach auf dem Schwarz-Hügel sei-

nen 216. Fernsehfüllsender in Betrieb. Der neue Sender überträgt das 1. Fernsehprogramm im Kanal 47 und strahlt mit einer Strahlungsleistung des Bildsenders von 80 W.

Ein neuer UKW-Sender für das 4. Hörfunkprogramm wurde auf dem Hohen Bogen bei Kötzing in der Oberpfalz in Betrieb genommen.

Der neue Sender arbeitet auf der Frequenz 88,3 MHz (Kanal 4\*) mit einer Strahlungsleistung von 5 kW.

### Systembus – mehr als eine Ansammlung von Verbindungen

Die Problematik einer sicheren Busverdrahtung wird bei der Entwicklung von Mikrocomputern, frei programmierten Steuerungen, mikroprozessorgesteuerten Meßgeräten usw. vielfach unterschätzt. Elektroniker treten die Entwicklung dieses für sie oft ungeliebten Kindes häufig an Konstrukteure ab. Kommt es im rauen Alltagsbetrieb zu Störungen, erkennt man zu spät, daß eine gedruckte rückwandverdrahtung nicht nur ein mechanisches Problem ist, sondern bei heutigen Taktfrequenzen von bis zu 20 MHz und Signalfanken bis herunter zu 5 ns auch eine anspruchsvolle Aufgabe für einen Hochfrequenz-Elektroniker, die viel Wissen, eine ganze Reihe von Versuchen und einen erheblichen meßtechnischen Aufwand erfordert.

Über zehn Jahre Erfahrung in der Entwicklung von sogenannten Backplanes (Rückplatten) nach Kundenwünschen hat die Firma System Kontakt in Bad Friedrichshall. Sie hat nun den neuen, von mehreren Mikrocomputer-Herstellern gemeinsam spezifizierten VME-Bus in ihr Programm aufgenommen, von dem Fachleute hoffen, daß er in vielen Bereichen der anwenderfeindlichen Mikrocomputer-Eigenbrötelei ein Ende

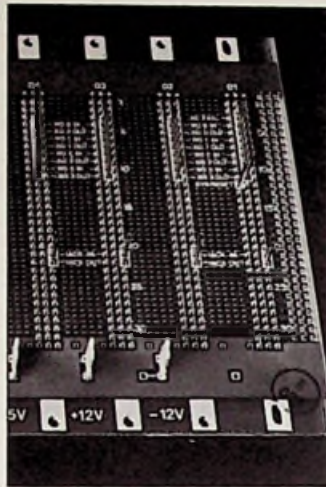


Bild 1: Rückseite des VME-Busses

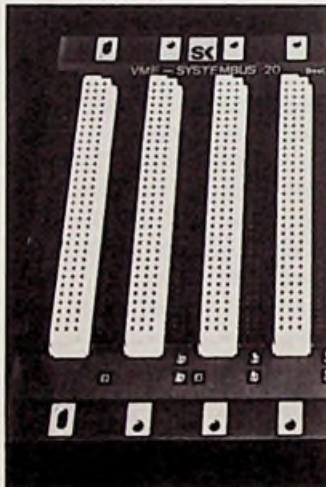


Bild 2: Vorderseite des VME-Busses (System Kontakt-Pressbilder)

setzt. Damit bietet das Unternehmen jetzt ein komplettes Programm an Standard-Bussen mit VME-, AMS-, SMP-, Q-, Z 80-, S 100- und TM 990-Bussen und auch einfachen 1:1-Verdrahtungen (Bild 1).

Die grundsätzlichen Fragen über Systembusse beantwortet eine neu herausgebrachte Druckschrift, die System Kontakt an Interessenten kostenlos abgibt. Informationen können den jeweiligen, sehr ausführlichen Datenblättern entnommen werden.

Weitere Informationen durch: SYSTEM-KONTAKT Gesellschaft für elektronische Bauelemente mbH, Siemensstr. 5, 7107 Bad Friedrichshall.

## Hinweise auf neue Produkte

### Netzgerät für Werkstatt und Labor

Mit dem Labornetzgerät NG 304 wurde ein neues Stromversorgungsgerät aus dem UNIWATT-Programm vorgestellt. Es wurde speziell für den anspruchsvollen Experimentierbetrieb in Werkstatt und Labor konzipiert (Bild 1). Das Gerät ist sowohl mit einer Konstantspannungs- als auch mit einer Konstantstromregelung ausgestattet. Dabei werden  $\pm 10\%$  Netzspannungsschwankungen auf  $< 0,002\%$  und  $100\%$  Laständerung auf  $< 0,001\%$  ausgeregelt. Die Ausregelzeit beträgt  $< 100 \mu s$ . Die Restwelligkeit ist  $< 5 mV$ . Am kurzschlußfesten Ausgang stehen Ströme zwischen 0 A bis 3 A bei Spannungen zwischen 0 V...30 V zur Verfügung.

Das eingebaute Digitalmeter (Eingangswiderstand 10 MOhm) dient nicht nur der internen Strom- und Spannungsmessung, sondern es ist auch als unabhängiges Meßinstrument zu verwenden.



Weitere Information durch CH. BEHA GMBH Postfach 40 D-7804 Glottertal/Freiburg Telefon 076 84/5 18 Telex 772 338 beha d



**Videoaufnahmen fast ohne Licht**

Um eine der wenigen noch vorhandenen Einschränkungen bei Heimvideo-Aufnahmen zu überwinden, hat JVC vor kurzem seine erste Lolux-Kamera, die GX-N5, auf den Markt gebracht. Diese Kamera ermöglicht Farbaufnahmen hoher Qualität auch bei niedrigen Beleuchtungsstärken. Als zweites Mitglied der Lolux-Serie stellt JVC jetzt die GX-N70 vor, die erste Auto-Focus-Kamera in Lolux-Ausführung (Bild 1).



**Bild 1: Lux reichen als Beleuchtung bei der neuen Videokamera mit Auto Focus (JVC-Pressbild)**

Die GX-N70 arbeitet nach dem gleichen Konzept wie die GX-N5 mit einer 2/3" Newvicon-Röhre und Schwachlicht-Technologie und erfordert eine minimale Beleuchtung von nur 10 Lux. Dadurch ist Aufnehmen bei fast jeder Beleuchtung möglich. Die Farbproduktion ist auch bei niedrigen Beleuchtungsstärken bemerkenswert wiedergabetreu. Durch die Kombination von Schwachlicht-Technologie mit dem Auto-Focus-Mechanismus öffnet JVC ein neues Kapitel für Videoaufnahmen. Das in der GX-N70 verwendete Auto-Focus-System arbeitet nach dem Prinzip der aktiven Schärfeabtastung mit Infrarotstrahlen. Dieses System wurde erst dann für diese Kamera eingesetzt, nachdem es JVC gelungen war, es mit einem 8-fach Zoomobjektiv zu koppeln und die Ansprechzeit und Fokussierungsgenauigkeit zu verbessern.

**Neue Kollektion bei HiFi-Midis**

Im Rahmen seiner „Midi-Serie“ – das sind HiFi-Komponenten im Mittelformat mit Front-Abmessungen von 23 x 7 cm – bietet Grundig eine aktualisierte und erweiterte Gerätepalette. Dazu gehören auch ein Receiver sowie ein von Design und Abmessungen her passender Compact-Disc-Spieler.

Der HiFi-Tuner T 30 ist ein Dreibereich-Empfangsteil für UKW, Mittel- und Langwelle, das mit einem durch Microcomputer gesteuerten Frequenzsynthesizer arbeitet. Der HiFi-Verstärker V 30 liefert 2 x 30/50 Watt Sinus-/Musikleistung, wobei zwei getrennt schaltbare Lautsprechergruppen angeschlossen werden können.

Der HiFi-Receiver R 30 stellt die platzsparende Alternative zu den beiden Einzelkomponenten dar und faßt deren Ausstattungs- sowie Qualitätsmerkmale im wesentlichen zusammen.



**Bild 1: Midi-Cassettendeck mit herausgefahrenen Schubladen (Grundig-Pressbild)**

Das HiFi-Cassettendeck CF 30 (Bild 1) hat ein Drei-Motoren-Laufwerk, das von einem vierten Motor wie eine Schublade aus- und eingefahren wird. Dieses Konzept ermöglicht ein flaches, platzsparendes Gehäuse. Zur Rauschunterdrückung dienen wahlweise die Systeme Dolby B oder Dolby C, als Bandsorten können Eisen-, Chrom- und Metallband optimal genutzt werden. Der CD-Spieler CD 30 schöpft alle qualitativen Vorzüge der

neuen Compact-Schallplatte voll aus. Bis zu 15 Plattentitel können in beliebiger Reihenfolge vorprogrammiert und auch direkt im Vor- oder Rücklauf angesteuert werden.

Der HiFi-Plattenspieler PS 30 für herkömmliche Schallplatten hat einen servoregelmäßig Tangential-Tonarm, der mit dem Audio-Technica-System AT 102 bestückt ist.

**Funktionelle Eleganz bei Fernsehgeräten**

Ein Stereo-Kompakt-Farbfernsehgerät mit außergewöhnlichem Design und trendweisender Technik ist der neue Metz Mallorca-Stereo-Color SC 7395 mit 66 cm-Bildröhre. Wie aus dem Windkanal erscheint seine Formgebung. Dabei stellt sich der gesamte Gehäusekorpus dem gewölbten Bildschirm harmonisch angepaßt dar. Bewußt existiert keine gerade Linienführung. Ebenso wurde aus stilistischen Gründen auf eine Unterteilung der Front durch Stege verzichtet. Auf diese Weise gelang es, die beidseitig angeordneten Bedienseiten mit integrierten Lautsprechereinheiten fließend in die Gesamtopik mit einzubeziehen. Eine erst durch den Einsatz fortschrittlicher Kunststofftechnik realisierbare Maßnahme.

Der Metz Mallorca-Stereo-Color SC 7395 bietet insgesamt sechs Tonbetriebsarten an, die der Benutzer über eine spezielle Anzeige optisch abrufen kann. Auf diese Weise

lassen sich auch Stereo von Mono, bei Zwei-Ton-Sendungen Ton 1 von Ton 2 und die Betriebsarten Quasi-Stereo-Raumklang sowie Stereobasisverbreitung unterscheiden und kombinieren.

Die Tonabstrahlung selbst erfolgt über beidseitig integrierte Zwei-Wege-Systeme – je ein Hoch- und ein unter 45° in das Gehäuse eingebauter großer Baßlautsprecher – frontal.

Die Uhrzeitangabe ist jederzeit sichtbar und wird nur bei Einschalten des Gerätes und einer Programmschaltung unterbrochen.

Zu den weiteren Ausstattungsmerkmalen des Metz Mallorca-Stereo-Color SC 7395 zählen u. a. AV- und Audiobuchse, Kopfhöreranschluß sowie Fernbedienung für 30 Sender und alle Funktionen. Er verfügt über einen Allbandtuner für Kabelfernsehen, ist für BTX und Videotext vorbereitet und schließt bereits die Empfangsmöglichkeit von Satellitenfernsehen ein.



**Bild 1: Neues Gehäusedesign ohne gerade Linienführung (Metz-Pressbild)**



Gerd Tollmien

**Die Compact-Disc, die von Philips und Sony entwickelte Digital-Schallplatte, war zweifellos einer der Renner der Internationalen Funkausstellung 1983 in Berlin. Obwohl die CD erst knapp sechs Monate vor der IFA bei uns in den Handel gekommen ist, rechnet die Industrie mit 50 000 bis 70 000 Stck. verkauften CD-Spielern im Jahr 1983. Dieser Bericht soll der Versuch einer Bestandsaufnahme des derzeitigen Angebotes von CD-Spielern sein.**

# CD auf der IFA 1983

Im März 83 konnte man in Deutschland insgesamt 10 Gerätetypen von acht Herstellern verzeichnen; heute ist die Zahl der angebotenen Modelle kaum übersehbar. Dabei weiß man nicht einmal immer genau, wer wo das jeweilige Gerät wirklich hergestellt hat.

Der Absatz war auf dem HiFi-Markt im Vorjahr leicht rückläufig, scheint sich aber bereits im ersten Halbjahr 83 stabilisiert zu haben; es gab sogar hier und da leichte Zuwachsraten. Das ist mit Sicherheit zum Teil der Compact-Disc zu verdanken, denn sie gab in den letzten Monaten dem Markt starke Impulse.

Die CD-Spieler und die Platten blieben bei den Händlern meistens nicht lange liegen. Ja, man hatte oft Mühe, wenigstens ein Vorführgerät zu behalten. Auch Platten wurden eifrig gekauft. Ob es aber bei uns ähnlich ist, wie kürzlich in den USA, wo manche Händler mehr CD-Platten an Kunden verkauften, die noch gar nicht im Besitze eines CD-Spielers waren? Diese hatten schlicht Angst, keine Platten mehr zu bekommen, wenn einmal genügend Geräte zur Verfügung stehen.

Ganz so stürmisch wird die Entwicklung dieses Geschäftes bei uns sicher nicht gehen. Noch hält sich mancher beim Kauf eines CD-Spielers zurück, wenn er den Preis von ca. DM 2000,- liest. Man wartet darauf, daß die Geräte preiswerter werden.

Das Angebot an CD-Platten ist heute so umfangreich und nimmt immer schneller zu, daß kein Mangel herrscht. Man braucht nicht mit dem Kauf zu warten, weil angeblich zu wenig Platten auf dem Markt sind. Wer gern in der eigenen Wohnung eine perfekte und ungestörte Musikwiedergabe erleben will und es sich lei-

sten kann, hat keinen Grund, länger mit dem Kauf der Anlage zu warten.

## Die CD ist die Schallplatte der Zukunft!

Auch wenn das so ist und bleiben wird, die Analog-Platte, die gute „alte“ LP, bleibt doch noch einige Zeit der Tonträger Nummer 1. Ihre Abspielgeräte, werden auch weiterhin hergestellt und sogar noch verbessert.

Immerhin stehen den oben genannten voraussichtlichen Absatzzahlen von 50 000 bis 70 000 CD-Spielern noch immer 850 000 herkömmlichen Plattenspieler gegenüber.

Niemand braucht also zu befürchten, daß er seine Anlage verschenken und seine geliebte Plattensammlung verschrotten muß. Bei allen Vorzügen der CD wird es noch einige Zeit dauern, bis sie die Analogplatte überholt oder gar verdrängt hat. Auch heute gibt es kritische Stimmen, die der CD nur eine beschränkte Lebensdauer geben. Sie wird eines Tages, so sagt man, vom Festkörperspeicher abgelöst werden. Dann wird der Inhalt einer CD auf einem kleinen Chip gespeichert sein und das Abspielgerät enthält keinerlei mechanisch bewegte Teile mehr. Von Abnutzung und Empfindlichkeit des Gerätes kann dann überhaupt keine Rede mehr sein.

Selbst in unserer stürmischen Zeit wird das noch eine Zeitlang dauern, innerhalb der sich die CD sicherlich bezahlt machen wird.

## Wichtig ist eine gute Software

Die beste CD-Anlage kann sich nicht gut entfalten, wenn sie nicht mit entsprechender Software gefüttert wird. Das heißt,

wenn nicht die Platten selbst nach gleichen oder gar besseren Qualitätsmaßstäben hergestellt werden. Umschnitte von Analogaufnahmen mit ihrem relativ geringem Störabstand auf die Digitalplatte haben wenig Sinn. Hier müssen sich manche Tonstudios wohl noch umstellen.

Die CD-Spieler können wie jeder herkömmliche Plattenspieler angeschlossen werden. Sie stellen keine anderen Ansprüche an die Verstärker und Lautsprecher. Hier und da kann es vorkommen, daß eine im Leistungsverstärker erzeugte Störspannung sich beim Abspielen der CD im Lautsprecher stärker bemerkbar macht, weil von der neuen Platte keine hörbare Störspannung mehr kommt.

## Unterschiedliche CD-Spieler-Modelle

Die CD-Spieler werden in drei unterschiedlichen Ausführungen angeboten:

- Die Top-Lader, bei denen die Platte auf der Geräteoberseite eingelegt wird. Sie liegt im Betrieb waagrecht auf einem Teller und wird von unten abgetastet.
- Die sogenannten Frontlader, bei denen sich an der Gerätevorderseite eine senkrechte Klappe befindet, die die Platte aufnimmt. Die Platte rotiert also im Betrieb senkrecht.
- Der sogenannte Schub-Lader, bei dem die Platte in eine nach vorn geöffnete Schublade eingelegt wird. Auch hier rotiert die Platte im Betrieb waagrecht.

Die Klappen und Einschubeinrichtungen werden in den meisten Fällen auf Knopfdruck automatisch geöffnet und geschlossen.

Bei allen Betriebsarten befindet sich die Platte beim Abspielen im Inneren der Ge-



rätegehäuse und ist dem direkten Zugriff entzogen. Das ist weniger wegen der Empfindlichkeit der Platte selbst ratsam, sondern wegen derjenigen der Abtasteinrichtung.

Die geringsten Probleme beim Einlegen der Platte gibt es bei der Schublade. Bei manchen Frontladern mit schräg nach vorn geöffnetem Klappdeckel, müssen die Platten beim Einlegen etwas hart angefaßt werden. Dabei geht es kaum ohne Fingerabdrücke oder gar Kratzer ab. Wenngleich ein Fingerabdruck auf der Platte im Augenblick nicht schadet und beim Abspielen keine Störungen hervor-

ruft, so liegen noch keine Erfahrungswerte darüber vor, ob die Lebensdauer nicht doch dadurch beeinträchtigt werden könnte. Besser ist es schon, man geht pfleglich mit den Platten um.

Auch hinsichtlich des Komforts gibt es gewisse Unterschiede bei CD-Spielern. Bei den meisten Modellen kann man die Reihenfolge, in der die einzelnen Musikstücke der Platte abgespielt werden sollen, vorprogrammieren. Dabei spielt die Reihenfolge der Musikstücke auf der Platte selbst keine Rolle. Das gewählte Programm wird auf einem Display angezeigt. Auch die augenblickliche Lage des Ab-

tastlasers wird bei vielen Modellen sichtbar gemacht.

Es gibt eine Reihe von Geräten, bei denen sich die Betriebsabläufe durch Infrarotlicht fernsteuern lassen. Andere wieder können durch einen eingebauten Timer zeitlich gesteuert werden.

Zum Überprüfen gibt es eine Testplatte vom DHFI (DHFI-Platte Nr. 9). Wenngleich sich die meisten CD-Spieler in ihren elektrischen Werten so wenig unterscheiden, daß die Unterschiede nur noch meßtechnisch zu erfassen sind, so kann man doch manches schwarze Schaf mit Hilfe der Testplatte entlarven.

Tabelle 1: Überblick über die Eigenschaften von CD-Spielern

Fabrikat und Type	Plattenlage			Betriebsfunktionen						Anzeigen					Maße B x H x T (mm)	
	Toplader	Schublader	Frontlader	Direkte Titelanwahl	Abspielprogramm	Titelwiederholung	Programmwiederholung	Fernsteuerung	Timersteuerung	Spielzeiten	gewähltes Programm	Titelanzahl	nächster Titel	Laserposition		Zeit b. Vor-/Rücklauf
AKAI CD-D 1			x	x	x	-	x	-	-	x	x	-	-	x	-	430 x 146 x 322
BLAUPUNKT CP 2800		x		x	x	x	x	-	-	x	x	x	-	-	x	400 x 110 x 264
DUAL CD 120			x	-	x	-	x	-	-	x	x	x	-	x	x	320 x 145 x 235
FISHER AD-M 700			x	x	x	x	x	-	-	x	x	-	-	-	x	335 x 130 x 280
FISHER CD 275		x		x	x	x	x	-	-	x	x	-	-	x	x	440 x 180 x 275
GRUNDIG CD 30	x			x	x	-	x	-	-	-	x	x	-	-	-	320 x 80 x 264
GRUNDIG CD 7500		x		x	x	-	x	-	-	x	x	x	-	-	x	420 x 88 x 320
HITACHI DA 1000			x	-	x	-	x	-	-	x	x	x	-	x	x	319 x 145 x 235
HITACHI DA 800		x		x	x	x	x	-	-	x	x	x	-	-	x	405 x 110 x 265
ITT HiFi 9015			x	-	x	-	x	-	-	x	x	-	x	-	x	334 x 150 x 273
LOEWE CD 900	x			x	x	x	x	-	-	x	x	-	-	-	-	420 x 86 x 300
MARANTZ CD 73		x		x	x	-	x	x	-	-	x	x	-	-	-	420 x 87 x 345
MITSUBISHI DP-103		x		-	x	-	-	-	-	x	-	x	-	-	x	350 x 100 x 320
NORDMENDE 2000			x	-	x	-	x	-	-	x	x	x	-	x	x	320 x 145 x 235
PHILIPS CD 202	x			x	x	-	x	-	-	x	x	x	-	-	x	420 x 86 x 307
PHILIPS CD 303		x		x	x	-	x	-	-	x	x	x	-	-	x	420 x 88 x 320
PIONEER P-D 1			x	x	x	x	x	-	-	x	x	x	-	-	-	420 x 140 x 330
PIONEER P-D 70		x		-	x	x	x	-	-	x	x	-	-	-	-	420 x 98 x 300
SABA CDP 380			x	-	x	-	x	-	-	x	x	x	-	x	x	320 x 145 x 240
SANYO CP 400		x		x	x	-	x	x	-	x	x	-	x	x	x	420 x 80 x 270
SANYO DAD-M 15			x	x	x	-	x	-	-	x	x	-	-	-	x	335 x 135 x 245
SCHNEIDER CDP 8000		x		x	x	-	x	-	x	x	x	-	-	x	-	330 x 70 x 300
SHARP DX 3			x	-	x	-	x	-	-	x	x	-	-	x	x	330 x 145 x 230
SIEMENS RW 722		x		-	x	-	x	-	-	x	x	-	x	-	x	335 x 88 x 320
SONY CDP-701 ES		x		x	x	x	x	x	x	x	x	-	-	x	x	430 x 105 x 385
TECHNICS SL-P 10			x	x	x	-	x	-	-	x	x	-	-	x	x	430 x 145 x 315
TECHNICS SL-P 8		x		x	x	x	x	x	x	x	x	-	-	-	-	315 x 87 x 325
TOSHIBA XR-Z 70		x		x	x	x	-	x	-	x	-	-	-	-	x	420 x 70 x 300
UHER X 2		x		x	x	x	x	-	-	x	x	-	x	-	-	440 x 70 x 300
YAMAHA CD 1		x		x	x	x	x	-	-	x	x	-	-	x	x	435 x 115 x 330



Auch von TECHNICS (National Panasonic) kommt eine Testplatte zum Prüfen von CD-Spielern heraus. Mit ihr soll man insgesamt 52 verschiedene Funktionen überprüfen können.

Wie schon gesagt, unterscheiden sich die meisten der vorgestellten Geräte in ihren elektroakustischen Werten kaum. Die Angaben in den Prospekten gleichen sich fast vollständig.

Allerdings gibt es Unterschiede nicht nur im Design, dem Komfort, sondern auch in der Fähigkeit, Plattenfehler kompensieren zu können. Das aber steht nicht in den Prospekten, oder leider nur selten.

Das Gros der Hersteller hat sich bemüht, die CD-Spieler ihren anderen HiFi-Komponenten hinsichtlich der Maße und des Designs anzupassen. Man kann dann die Geräte besser miteinander kombinieren. Das Angebot an CD-Spielern war auf der IFA derart umfangreich, daß wir sie nicht alle in allen Einzelheiten vorstellen können. Wir wollen uns hier damit begnügen, dem Leser einen Überblick zu geben.

Die **Tabelle 1** soll diesen Überblick vervollständigen und die Ausstattungsdetails der einzelnen Geräte gegenüberstellen. Beim Modell CD-D 1 von AKAI wird die Platte vorn senkrecht eingeschoben (**Bild 1**). Dazu klappt die Einschubeinrichtung nach vorn heraus. Dieses komfortable Gerät hat ein sehr ansprechendes Design, bietet fast alle Betriebsmöglichkeiten und ist sofort lieferbar.



**Bild 1: CD-Spieler Typ CD-D 1 von AKAI**

Das Flaggschiff des HiFi-Programms bei BLAUPUNKT ist der CD-Spieler CP 2800. Bezüglich der Abmessungen paßt er sich den anderen HiFi-Komponenten an. Es ist ein Schublader, mit dem bis zu 15 Musikstücke in beliebiger Reihenfolge programmiert und gespielt werden können. Der gerade laufende Musiktitel und das ganze gewählte Programm werden angezeigt. Der DUAL CD 120, von Hitachi stammend, hat äußerlich aber nicht mehr sehr

viel Ähnlichkeit mit seinen „Brüdern“. Es ist ein senkrecht spielender Frontlader mit motorisch betriebener Einschubeinrichtung. Er bietet sehr viel Komfort.

Bei FISHER konnte man zwei Modelle sehen: Den Frontlader AM-M 700 und den sehr flachen Schublader CD-275 (**Bild 2**).



**Bild 2: FISHER CD-275 mit sehr flachem Gehäuse**

Der Typ CD-275 ist nur 8,0 cm hoch und 44 cm breit. Das Gerät ist mit einer Reihe von mikroprozessorgesteuerten Funktionen ausgestattet. Wer den CD 275 als Bestandteil des neuen FISHER HiFi-Systems 275 benutzt, kann die Vorteile einer teilautomatischen Bedienung der Anlage und einer automatisch gesteuerten Überspielung von CD-Platte auf Tonbandcassette nutzen.

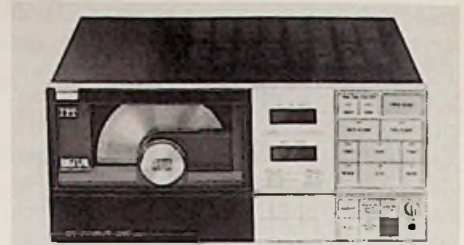
GRUNDIG war ebenfalls mit zwei Modellen vertreten: Dem Toplader CD 30 (Philips CD 100) und dem neuen Schub-Lader CD 7500 (Philips CD 303), der sich mit seinen Abmessungen den Komponenten der 7000er Serie anpaßt und der bezüglich seiner Qualitätsdaten und seines Bedienungskomforts keine Wünsche offen läßt.

Auch HITACHI zeigte zwei Geräteausführungen: Den DA 1000 als Vertikal-Frontlader und den neuen DA 800 als flachen Schub-Lader (**Bild 3**). Der DA 800 paßt zu den anderen HiFi-Bausteinen von HITACHI. Sein motorischer Antrieb der Plattenschublade erschien relativ langsam und könnte etwas schneller sein. Neben einem verstellbaren Kopfhörerausgang verfügt das Gerät über alle Attribute moderner CD-Spieler.

Der Frontlader mit motorisch angetriebenem Plattenfach von ITT-SCHAUB-LORENZ HiFi 9015 ist in allen Betriebsfunktionen mikroprozessorgesteuert und ver-



**Bild 3: HITACHI CD-Spieler DA 800**



**Bild 4: Digital Audio Player Typ HiFi 9015 von ITT**

fügt über einen hohen Bedienungskomfort (**Bild 4**). Beliebig zusammenstellbare Reihenfolge der Musikstücke, automatische Wiederholung einzelner Stücke oder jedes gewünschten und eingegebenen Programms, Zählwerk und Anzeige sind weitere Ausstattungsmerkmale.

Bei LOEWE sah man den Toplader CD9000, dessen Bedienung durch großflächige Tipptasten gut gestaltet ist (**Bild 5**). Auch hier gibt es viel Komfort wie Direktwahl der Musikstücke, deren Spielreihenfolge und beliebige Wiederholungen mikrocomputergespeichert und gesteuert werden. Die Spielzeiten werden angezeigt.

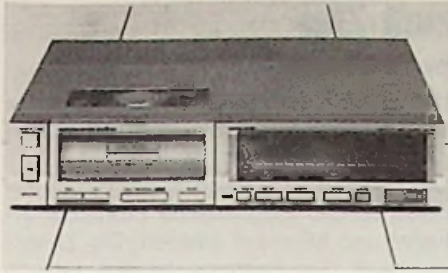


**Bild 5: Der Toplader CD 9000 von LOEWE**

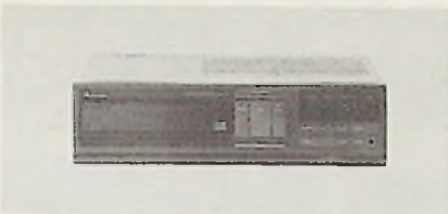
Das Modell CD 73 von MARANTZ erfuhr seit seiner Einführung viel positive Resonanz (**Bild 6**). Es ist ein Schublader mit viel Komfort und übersichtlicher Anzeige z. B. des vorgewählten Programms und des gerade gespielten Stückes. Ein neues Digitalfilter beseitigt von den decodierten Signalen die eventuell noch vorhandenen Reststörsignale.

Der Typ DP-103 gehört bei MITSUBISHI auch schon zur zweiten Generation der CD-Spieler (**Bild 7**). Es ist ein Schublader mit gutem Komfort. Der im Prospekt beschriebene sog. „Dreistrahl-Laser“ gleicht in seiner Funktion den Lasern anderer Fa-

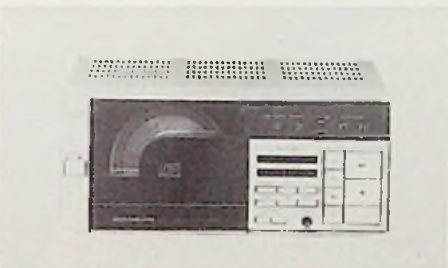




**Bild 6:** Der schon bekannte Schublader CD-73 von MARANTZ



**Bild 7:** MITSUBISHI-ELECTRIC EUROPA zeigte den DC-Spieler DP-103



**Bild 8:** NORDMENDE CD-Spieler 2000

brikate, die bekanntlich alle optisch dreigeteilt sind.

Der NORDMENDE CD-Spieler 2000 stammt vom Hitachi-Modell DA 1000 ab, unerscheidet sich aber in seinem Design (**Bild 8**). Es ist ein Frontlader mit vertikal laufender Platte, großem Anzeigedisplay und gutem Komfort. Er besitzt einen verstellbaren Kopfhörerausgang an der Frontplatte.

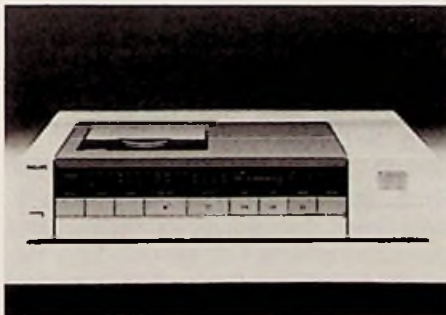
Philips als eigentliche „Mutter“ der CD zeigte zwei neue Modelle und zwar den Typ CD 202 als Toplader (**Bild 9**) und den Typ CD 303 als Schublader. Angeboten werden insgesamt fünf Gerätemodelle. Beim CD 303 kann die schwach beleuchtete Platte durch ein Fenster beobachtet werden. Großflächige übersichtliche Displays zeigen alle Spielfunktionen an. Interessant war bei Philips der Prototyp eines CD-Autospieles, der die Vorzüge der CD-Technik auch im Auto nutzbar machen soll. Über ihn haben wir bereits an anderer Stelle berichtet.

PIONEER zeigte den komfortablen Senkrechtspieler P-D 1, ein Frontlader mit halbautomatischer Einschubklappe. Der Betriebskomfort ist gut. Die Leuchtanzeigen für die Funktionen könnten aber größer sein; man hat manchmal Mühe, sie klar zu erkennen. Als Schublader wird das Modell P-D 70 angeboten. Es verfügt ebenfalls über guten Spielkomfort und paßt sich den anderen HiFi-Komponenten dieses Herstellers an.

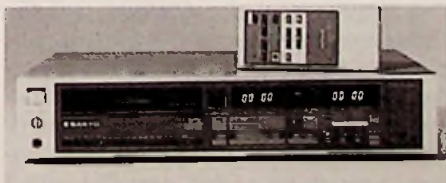
Der CD-Spieler Typ CDP 380 von SABA ist ebenfalls mit dem HITACHI DA 1000 verschwistert, hat aber ein geändertes Aussehen. Er verfügt über übersichtliche Anzeigedisplays für praktisch alle Betriebsfunktionen. Bezüglich der Gehäusemaße weicht er von den anderen SABA-HiFi-Bausteinen ab.

SANYO bietet insgesamt fünf CD-Spieler an. Neu ist das Modell DAD-M 15 mit viel Komfort. Die Programmiermöglichkeiten lassen keine Wünsche offen. Es ist ein Frontlader mit vertikal laufender Platte. Das Modell CP 400 ist dagegen ein Schublader, mit einer Infrarotlicht-Fernsteuerung (**Bild 10**).

Der CD-Spieler CPD 8000 von SCHNEIDER zeichnet sich durch eine besonders flache Plattenschublade an der Frontseite aus. Die Betriebsfunktionen werden durch übersichtliche Displays angezeigt. Bezüglich des Komforts ist an alles gedacht worden. Vom Design her paßt sich der Spieler den anderen HiFi-Bausteinen von SCHNEIDER an, nur nicht in seinen Abmessungen.



**Bild 9:** Der neue Toplader CD 202 von PHILIPS



**Bild 10:** CD-Spieler Modell CP 400 von SANYO mit Fernbedienung

SHARP zeigte seinen neuen CD-Spieler Type DX-3 (**Bild 11**). Es ist ein Frontlader mit senkrecht laufender Platte. Durch große übersichtliche Displays werden alle Betriebsfunktionen angezeigt. Die Abspielprogrammierung könnte etwas komfortabler sein. Hier fällt er etwas ab. So können bestimmte Musiktitel nicht direkt angewählt werden, sondern ausschließlich über die Programmsteuerung. Etwas eigenwillig mutet die bunte Frontplatte an. Der SIEMENS CD-Spieler RW 722 paßt sich in Größe und Aussehen dem Casseiver RS 722 an und bietet damit eine gute Kombinationsmöglichkeit (**Bild 12**). Das Gerät ist als Schublader ausgeführt und ergänzt das Modell RW 725, einen Frontlader mit senkrecht laufender Platte. Der RW 722 verfügt über ein Abspielprogramm für 16 Titel mit automatischem Suchsystem.



**Bild 11:** Der neue DX-3 von SHARP



**Bild 12:** SIEMENS brachte den neuen Typ RW 722, ein Schublader

SONY, ebenfalls zu den Müttern der CD gehörend, zeigte das neue Spitzenmodell CDP-701 ES. Es ist ein Schublader mit sehr gutem Bedienungskomfort. Ein Gerät der Luxusklasse, das alle Wünsche hinsichtlich der Betriebsmöglichkeiten erfüllt. Es hat ein Display für Zeitanzeigen in Minuten und Sekunden aller Laufzeiten. Die Infrarot-Fernbedienung wirkt für alle Betriebsfunktionen außer der Programmierung. Mit einem zusätzlichen Timer ist ein zeitgesteuerter Betrieb möglich. TECHNICS (National Panasonic) stellte in Berlin zwei neue Modelle vor: Der Typ SL-P 7 ist ein Schublader, der sich durch eine klare übersichtliche Frontplatte auszeich-



net. Mehr Bedienungsmöglichkeiten bietet das Modell SL-P 8 (Bild 13). Auch er ist ein Schublader, bei dem eine Vielzahl von Betriebsfunktionen über eine große Reihe von Tipptasten gesteuert werden können. Die optische Anzeige ist bedeutend größer und wurde erweitert. Zudem verfügt das Gerät über eine Infrarotlicht-Fernbedienung aller Betriebsfunktionen.



**Bild 13: Der Schublader SL-P8 von TECHNICS mit der Fernbedienung**

TOSHIBA bietet den Schublader XR-Z 70 an, der sowohl in metallic als auch in schwarz geliefert werden kann, um in bereits vorhandene Anlagen besser eingegliedert werden zu können. Das Gerät hat sehr praktische Bedienungselemente für alle gängigen Betriebsfunktionen und ein übersichtliches Display für die Anzeigen. Auch dieses Gerät verfügt über eine Infrarotlicht-Fernbedienung.

UHER präsentierte den CD-Spieler X2, einen Schublader mit sehr guten Betriebs-eigenschaften und einem gefälligen Äußeren. Übersichtliche digitale Anzeige für die Spielzeiten und einstellbarer Kopfhöreranschluß sind nur zwei seiner interessanten Features.

YAMAHA zeigte den CD-Spieler CD-1, einen Schublader mit eigenwilligem Äußeren. Die Betriebsfunktionen werden durch einen Mikrocomputer gesteuert. Auf einer übersichtlichen Digitalanzeige können die Spielzeiten abgelesen werden. Die Programmsteuerung entspricht in allem der modernen Technik.

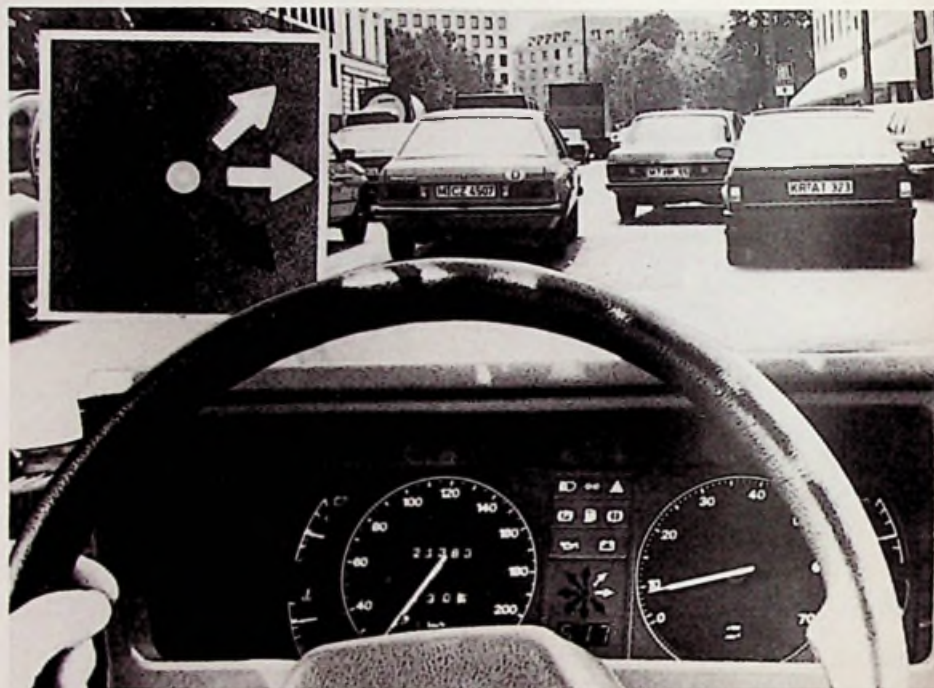
Dieser Überblick sollte einen Einblick in das Geräteangebot geben, wie es derzeit den Konsumenten erreicht. Sicher wird sich in der kommenden Zeit noch manches in Bezug auf technische Details und Ausstattung ändern, wenn praktische Erfahrungen über Käuferentscheidungen und -gewohnheiten verlieren werden. Wir werden die Entwicklung aufmerksam beobachten.

## Pilot-Rechner führt sicher zum Ziel

In einer fremden Stadt ohne langes Kartenstudium und ohne mehrmaliges Fragen schnell und sicher an das gesuchte Ziel kommen, welcher Autofahrer wünscht sich das nicht? Mit dem Siemens-Pilot-Rechner werden diese Wünsche verwirklicht. Lediglich die Eingabe von Standort- und Zielkoordinaten genügen und der Pilot-Rechner gibt Richtung und Entfernung zum Ziel genau an.

Pilot-Rechner speichern und nacheinander abrufen. Eine Rückkehrtaste führt automatisch immer zum Ausgangspunkt zurück.

Das System ist intelligent und selbst lernend, so daß magnetische Störfelder erkannt und eliminiert werden. Die Zielgenauigkeit des Systems beträgt typisch 97% bezogen auf die zurückgelegte Wegstrecke.



**Bild 1: Autarke Navigationseinrichtung für Autofahrer**

(Siemens-Pressebild)

Der von Siemens entwickelte Pilot-Rechner ist eine autarke Navigationseinrichtung, die ohne Hilfe von Einrichtungen außerhalb des Autos betrieben werden kann. Das System verarbeitet lediglich zwei Daten, die genaue Nordrichtung und die zurückgelegte Fahrstrecke. Eine Magnetfeldsonde erfaßt das Erdmagnetfeld und ermittelt die Bewegungsrichtung, der Radsensor gibt die Information über die zurückgelegte Wegstrecke an. Aus beiden Werten wird der Abstand und die Richtung zum Ziel errechnet. Ein LCD-Anzeigenfeld zeigt ständig die genaue Entfernung und eine Windrose mit acht Pfeilen die Richtung zum Zielort an (Bild 1). Damit kann der Autofahrer sofort erkennen, wie und ob er sich dem Ziel nähert oder sich von ihm entfernt. Bis zu neun verschiedene Zielorte lassen sich in dem

Die ersten Prototypen dieses Pilot-Rechners werden von mehreren deutschen Automobilherstellern vorgeführt. Nach Abschluß der Erprobung ist der Einsatz des Pilot-Rechners für 1986 geplant. Das System ist vorerst nur als Sonderausstattung von der Automobilindustrie zu beziehen. Bis zu diesem Zeitpunkt wird die Eingabe der Zielkoordinaten vereinfacht und zum Beispiel über Strichcodeleser, Leit-zahlen, spezielle Atlanten oder über die Angabe von Planquadraten möglich sein. Zur Zeit ist der Pilot-Rechner für die Orientierung in Städten mit einem Durchmesser von etwa 40 km konzipiert. Eine Kombination mit verkehrsführenden Systemen von Stadt zu Stadt ist denkbar, ebenso die spätere Berücksichtigung aktueller Verkehrsdaten aus dem Autoradio.



Dieser Bericht wurde nach einer Untersuchung des Zentralverbandes der Deutschen Elektrohandwerke verfaßt und gibt einen Überblick über die Hersteller von Btx-Geräten, deren Lieferzeit und Vertriebsstrategien, so wie sie sich anlässlich der Internationalen Funkausstellung 1983 in Berlin präsentierten. Er erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

# Bildschirmtext (Btx) auf der Funkausstellung 1983

Einige Hersteller warten mit dem Erscheinen ihrer Geräte auf das „EUROM“, d. h. den integrierten Btx-Decoder, der zur Zeit von Valvo entwickelt wird (Original-Typ: SAA 5350). Valvo hat interessierten Geräteherstellern eine diskret aufgebaute Nachbildung bereits jetzt zur Verfügung gestellt (Bild 1), so daß bereits kurze Zeit nach der Auslieferung des EUROM die er-



Bild 2: Bildschirmtext-Anlage für den CEPT-Standard (Philips-Pressbild)

sten Geräte fertig sein dürften. Mit der Muster-Auslieferung rechnet Valvo für das Frühjahr '84, so daß die ersten Geräte auf der Hannover Messe '84 (4.-11. April) zu sehen sein werden.

## A. Btx-Teilnehmer-Geräte (Fernsehergeräte + Decoder)

- Schneider-Rundfunkwerke, Türkheim Geräte mit EUROM ca. Mitte '84. ca. 800,- DM teurer als Fernseher ohne Decoder. Vertrieb über Fachhandel.
- Telefunken GmbH, Hannover Geräte mit EUROM ca. Mitte '84. Aufpreis ca. 700,- DM. Ein externer Decoder zum Nachrüsten älterer TV-Geräte (ab Baujahr '80) soll ca. 1500,- DM ko-

sten. Eine α-Tastatur (ohne Editierfunktion) soll ca. 800,- DM, ein Drucker 2000,- DM kosten. Vertrieb über das „Partner“-System.

- Philips GmbH, Hamburg Start im Oktober '83 mit externem Decoder nach Bild 2 (ca. +2200,- DM). Geräte mit EUROM ca. Mitte '84 (ca. 500,- / 1000,- DM teurer) α-Tastatur

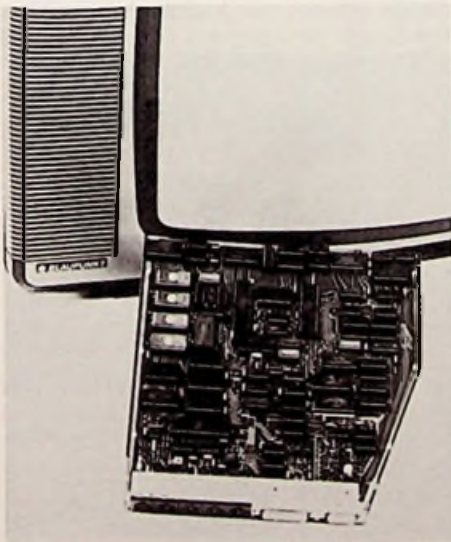


Bild 1: Diskret aufgebauter Btx-Decoder (Blaupunkt-Pressbild)



Bild 3: Btx-Dialoggerät (Blaupunkt-Pressbild)





**Bild 4: Musterbeispiele einiger Btx-Titelseiten**  
(Loewe-Pressbild)

(ohne Editierfunktion) ca. 500,- DM. Keine Editier-Geräte (→ Philips Data, Siegen).

– Blaupunkt GmbH, Hildesheim  
Start im Nov./Dez. '83 mit eingebautem Decoder, als Monogerät (Bild 3) ab 3000,- DM. evtl. auch ext. Decoder

zum Nachrüsten (Scart-Buchse erforderlich!). lieferbar. α-Tastatur ca. 600,- DM.

– ITT/Graetz/SEL, Pforzheim  
Geräte mit EUROM zur hifivideo '84 in Düsseldorf (24.–30. 8. 1984). Preis ab 3000,- DM für Mono-Geräte. α-Tastaturen in drei Preisgruppen ab 150,- DM bis ca. 500,- DM. – Einen externen Decoder soll es für 1500,- DM geben.

– Loewe Opta GmbH, Kronach  
Stereo-Geräte ab 3500,- DM sofort lieferbar (Bild 4), Mono-Gerät ab Januar '84. α-Tastatur ca. 500,- DM (nur S/W).

– Grundig AG, Fürth  
Geräte mit EUROM ab Frühjahr (?), ab Baujahr 1980 nachrüstbar. α-Tastatur ca. 350,- DM (Depot-System).

– Siemens AG, München  
Geräte mit EUROM Mitte '84; ca. 3000,- DM. Auch das neue Bildschirm-

telefon Bitel T3210 in Bild 5 kann als Btx-Endgerät verwendet werden. (Vertrieb auch über HW!).

– Nordmende, Bremen  
Geräte mit EUROM Mitte '84, ca. 500,- DM Aufpreis. Externer Decoder (mit Scart-Stecker) ca. 1500,- DM. Kleine



**Bild 7: Rechnerunterstützter Editierplatz für Informationsanbieter**  
(Blaupunkt-Pressbild)



**Bild 5: Bildschirmtelefon „Bitel“ als Btx-Dialoggerät**  
(Siemens-Pressbild)



**Bild 6: Bildschirmdialoggerät für den CEPT- als auch den Prestelstandard**  
(Salora-Pressbild)



**Bild 8: Bildschirmtext-Terminal mit Editiertastatur**  
(Loewe-Pressbild)



**Bild 9: Editierstation T3320 für Bildschirmtext-Anbieter**  
(Siemens-Pressbild)



α-Tastatur (ohne Kabel, Infrarot) ca. 300,- DM. Hilfsweise Editiertastatur ca. 800,- DM.

- Salora Oy, Finnland  
Geräte mit EUROM Mitte '84 (Bild 6).

## B. Editiergeräte

- Blaupunkt GmbH, Hildesheim  
PC (apple II)-unterstützte Anlage ca. 30 000,- DM (Bild 7). Vertrieb über Büro-Handel. Bei Erfüllung eines „Kriterien-Katalogs“ (z. B. Software-Kenntnisse, 24-Std-Service) auch für R+F-Betriebe.

- ITT, Pforzheim  
Editiergeräte ab Hannover Messe '84, auch Verkauf über interessierte R+F-Betriebe. Akustik-Koppler in Vorbereitung für transportable Geräte.
- RAFI, Ravensburg  
14" Monitor + Tastatur ca. 4600,- DM, ab Febr. '84 (?). Vertrieb z. B. über Interfunk.
- Loewe Opta GmbH, Kronach  
14" Monitor + Tastatur ca. 6600,- DM, sofort lieferbar (Bild 8). Btx-Drucker ca. 3500,- DM. Lieferung über Büro-Handel. Bei Erfüllung eines Kriterien-Katalogs auch über R+F (Vertriebsgebiete

aber fast alle vergeben).

- MUPID, MCG, Graz, oder im Vertriebsprogramm bei Nordmende  
Neuer Standard ca. ab Febr. '84, Preis ab 3000,- DM. Vertrieb z. B. über Interfunk, ruefach.
- Grundig AG, Fürth  
Editieranlage BT 2001 ca. 30 000,- DM ab Frühjahr über Grundig-Büros. Kamera-Scanner ca. 7500,- DM.
- Siemens AG, München  
Editiersystem nach Bild 9 mit Scanner ca. 48 000,- DM (ohne ca. 24 000,- DM). Vertrieb über eigene Büros, Lieferereinsatz ca. Mai '84.

## Ein erster Schritt auf dem Wege zum HiFi-Fernsehen

Durch digitale Verarbeitung des für diesen Zweck digitalisierten Videosignals läßt sich eine wesentliche Verbesserung der Qualität des Fernsehbildes erzielen. Für diese Verarbeitung braucht man einen Speicher, der mindestens ein ganzes Raster aufnehmen kann. Dann läßt sich die Rasterfrequenz von 50 Hz auf 100 Hz steigern und so das Flächenflimmern beseitigen (Bild 1). Ferner kann das Rauschen vermindert und die Farbe besser von der Helligkeitsinformation getrennt werden. Auch Standbilder, das Herausvergrößern von Bildausschnitten, das Verkürzen der Wartezeiten bei Videotext und das Resynchronisieren von Videosignalen, die aus verschiedenen Signalquellen kommen, sind mit einem solchen Speicher möglich. Im Philips Forschungslaboratorium wurde ein Speicher gebaut, der ein mit sieben Bit je Bildpunkt digitalisiertes Raster auf sieben Chips mit einer Fläche von je 34,8 mm<sup>2</sup> aufnimmt. Die Chips sind in 2-µm-n-MOS-Technologie aufgeführt.

Die derzeitigen Entwicklungen auf dem Gebiet der digitalen Signalverarbeitung lassen erkennen, daß die Verarbeitung digitalisierter Videosignale interessante Möglichkeiten bietet. Die Qualität des Fernsehbildes kann damit deutlich verbessert werden, ohne daß dies eine Änderung der Fernsehnorm oder des Senders bedingt. Allerdings muß dann ein preiswerter Speicher zur Verfügung stehen, der mindestens die Information eines Rasters aufnehmen kann.

Bei den Standard-PAL- und -SECAM-Signalen beträgt die gewünschte Bemusterungsfrequenz für das Helligkeitssignal 12 MHz und für die beiden Farbsignale

3 MHz. Bei einer 7-Bit-Quantisierung der Musterwerte ergibt dies einen Informationsinhalt von 2,2 Mbit für ein Raster. Da die zu speichernde Information sequentiell zur Verfügung steht und auch nur sequentiell ausgelesen zu werden braucht, reicht ein rein sequentieller Speicher aus. In einem solchen CCD-Speicher (CCD = charge coupled device) wird die Information in Form von Ladungspaketen in einer langen „Parkschaltung“ gespeichert, in der die Pakete durch zyklische Spannungsänderungen an einigen Elektroden systemen vom Eingang zum Ausgang weitergeschoben werden. Das Verschiebungstempo ist so festgelegt, daß die In-

formation zum gewünschten Zeitpunkt am Ausgang erscheint. Sie kann dort dann ausgelesen, aber auch ein zweites Mal dem Eingang zugeführt werden. So wird die während eines Rasters (20 ms) verfügbar werdende Information zur Verdopplung der Rasterfrequenz zweimal hintereinander jeweils 10 ms ausgelesen. Eine Gruppe von Wissenschaftlern im Philips Forschungslaboratorium hat einen Speicherchip angefertigt, der 1/7 eines digitalisierten Rasters aufnehmen kann. Für die gesamte Information des Rasters werden folglich sieben solcher Chips gebraucht. Auf einem einzigen Siliziumchip mit einer Fläche von 7,4 x 4,7 mm können 308 Linien von 1024 bits gespeichert werden.

Weil die Ein- und Ausgabe der Information rein sequentiell erfolgt, braucht jeder Chip nur sieben Anschlüsse zu besitzen (Informationseingabe, Informationsausgabe, zwei Taktsignale und drei Stromversorgungsanschlüsse). Da die normalen Gehäuse 10 Anschlußmöglichkeiten bieten, bleiben noch drei Anschlüsse übrig. Damit kann ggf. noch eine zusätzliche Verzögerung von 0 bis 7 Bit vorgesehen werden. Die Chips, die die benötigte Steuerlogik enthalten, werden in einem 2-µm-n-MOS-Prozeß hergestellt.

Die hier beschriebenen Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf Forschungsarbeiten im Labor und bedingen nicht notwendigerweise die Fertigung oder das Marketing neuer Erzeugnisse. Nach Informationen aus dem Haus Philips werden die ersten Fernsehgeräte mit dieser Bildspeicherung nicht vor 1986 den Markt erreichen.

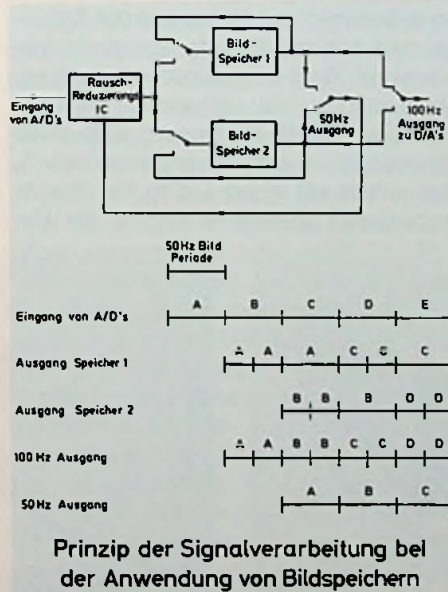


Bild 1: Prinzip der Signalverarbeitung bei der Anwendung von Bildspeichern.



Unter der Bezeichnung „ZPS“-Zeitunabhängige Programm-Speicherung – wird von Bosch/Blaupunkt ein System vorgestellt, das den Umgang mit einem Videorecorder revolutioniert. Der Benutzer wird unabhängig von Zeitverschiebungen im Programmablauf, und die Programmierung eines Videorecorders vereinfacht sich so, daß nun jeder mehr Freiheit im Fernsehen durch Aufnahmen attraktiver Sendungen mit seinem Videorecorder gewinnen kann.

# Zeitunabhängige Programm-Speicherung durch Videorecorder

Bisher war der Videorecorder-Besitzer bei der Zusammenstellung seines Wunschprogramms darauf angewiesen, relativ umständlich den sogenannten „Timer“ zu programmieren und dann darauf zu hoffen, daß die gewünschte Sendung zur angekündigten Uhrzeit auch gesendet wurde. Die Erfahrung zeigte, daß dies nicht in allen Fällen perfekt funktionierte.

Hier hatten nun die Blaupunkt-Ingenieure schon im Jahre 1978 die Idee, die später auch vom Westdeutschen Rundfunk aufgegriffen wurde. Wird dem jeweiligen Programmbeitrag eine Kennung zugeordnet, so läßt es sich mit einer Zusatzelektronik leicht erreichen, daß der Videorecorder nur dann auf Aufnahme schaltet, wenn der gewünschte Beitrag auch wirklich gesendet wird, sei es nun früher oder später,

um Minuten oder gar Stunden. Kennungen für automatische Empfänger-Steuerung bewähren sich übrigens seit der Einführung des ARI-Verkehrsfunk-Systems im Jahre 1974 bereits in Autoradios.

Zur Kennung werden jedem Fernsehprogrammbeitrag senderseitig innerhalb einer bisher nicht benutzten Fernsehzeile in der Vertikalaustastlücke unsichtbar und unhörbar für den Fernsehzuschauer digitale Steuerdaten zugeordnet. Der Fernsehteilnehmer und Videorecorder-Benutzer muß nun lediglich der Zusatzelektronik seine Programmwünsche eingeben. Da dies über die vorhandene Tastatur sehr umständlich ist, benutzt man einen Strichcode in der Programmzeitschrift, der einfach mit einem Lichtgriffel (Strichcode-Leser) gelesen wird. Statt der Be-

dienung mehrerer Tasten ist nun nur ein „Handstreich“ erforderlich, um das Wunschprogramm unabhängig von Zeitverschiebungen im Programmablauf aufnehmen zu lassen.

Für die Einführungsphase wird es ähnlich sein, wie bei der Einführung z. B. des Videotext-Systems. Zunächst gibt es Zusatzdecoder, die hier jedoch an Videorecorder angesetzt werden.

Blaupunkt stellte deshalb anlässlich der Internationalen Funkausstellung in Berlin als Neuheit zwei Typen derartiger ZPS-Zusatzdecoder vor: Ein Gerät für Videokassettenrecorder mit Infrarot-Fernbedienung (ZPS-Decoder R 300) (Bild 1) und eines für Recorder mit Drahtfernbedienung (ZPS-Decoder R 200) (Bild 2). Sie sollen ca. 300...400,- DM kosten.



Bild 1: ZPS-Decoder mit IR-Bedienung

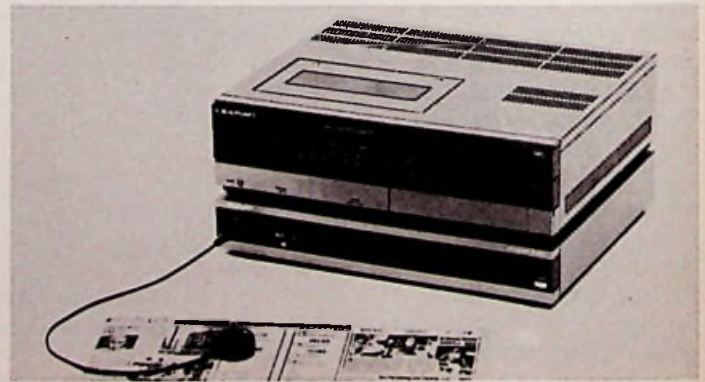


Bild 2: ZPS-Decoder mit Drahtbedienung



Darüber hinaus bietet ZPS durch die automatische und zeitunabhängige Aufzeichnung von Fernsehsendungen für die fernere Zukunft noch weitere Möglichkeiten. Denkbar ist es, daß die Fernsehanstalten die bisher sendefreien Zeiten in der Nacht zur Aussendung von Sonderprogrammen, von Zusatzinformationen (z.B. Marktpreise in einer bestimmten Stadt) oder von Spielfilmen gegen Gebühren nutzen. Damit würde dem Fernsehschauer ein auf mehr als das doppelte erweitertes Programmangebot zur individu-

ellen Programmgestaltung zur Verfügung stehen. Aus diesem System lassen sich darüber hinaus weitere Innovationen, wie z.B. Videocassetten-Etikettendrucker als Archivierungshilfe, Fernsehsender-Direktwahl und -Identifizierung sowie ganz neue Audio-/Video-Komponentenanlagen mit hohem Komfort ableiten.

Die Arbeiten von Blaupunkt, die zum ZPS-System führten, wurden erstmalig 1980 veröffentlicht. Das ZPS-System ist inzwischen erfolgreich erprobt worden. Mittlerweile wurde durch gemeinsame Abspra-

chen der deutschen Industrie (dort heißt es VPS-System) und der Rundfunkanstalten (dort heißt es ZFH-System) sowohl der sendeseitig abstrahlende ZPS-Code als auch der in den Programmzeitschriften abdruckende Strichcode festgelegt. Auf dieser Basis sind technische Versuchssendungen von den Rundfunkanstalten zugesagt und auf der Internationalen Funkausstellung Berlin 1983 fand ein Versuchsbetrieb statt.

## Neuer 100-kW-Kurzwellen-Sender in Ismaning

Die 1982 von AEG-Telefunken (Sender) und Brown, Boveri & Cie. (Antenne) fertiggestellte neue Sendeanlage ersetzt den Ende 1960 im Eigenbau entstandenen Kurzwellensender (10 kW, 6,085 MHz, Rohde & Schwarz-Steuersender gekoppelt mit einer „Doherty“-Endstufe in Gegentakt-Schaltung über eine horizontale Ganzwellen-Dipolantenne in Reusenausführung) des Bayerischen Rundfunks.

Der Nachfolger entspricht dem neuesten Stand der Hörfunk-Sendetechnik; er gehört der neu entwickelten Familie der PANTEL – (PDM-Anodenmodulation-System Telefunken) LM-MW- und KW-Sender an, die allesamt eine revolutionäre Abkehr von der bisherigen, klassischen „Anoden-B“-Modulation darstellen. Die hervorsteckenden Eigenschaften dieser Technik sind:

- Hoher Gesamtwirkungsgrad
- Größte Betriebssicherheit
- Wirtschaftlicher Betrieb

Diese charakteristischen PANTEL-Merkmale werden in erster Linie durch die Anwendung der (PDM) Puls-Dauer-Modulation (PDM) erreicht. Bei ihr werden der Rf-Endstufe ohne Einsatz eines Modulations-Transformators sowohl die Gleichspannung, als auch die Modulationsspannung vom Puls-Dauer-Modulator geliefert. Es handelt sich also um eine neuartige Anodenspannungs-Modulation des Rf-Verstärkers, wobei das Schirmgitter der Endstufenröhre über eine Nf-Drossel mitmoduliert wird. Jede Art von Programm-Modulation (auch sog. Trapezmodulation und/oder Kompression) ist bis zu einem mittleren Modulationsgrad von  $m = 0,75$  dauernd zulässig.

Bei PDM und einem mittleren Modulationsgrad von  $m = 0,4$  (üblicher Programmbetrieb) läßt sich pro 100-kW-Sen-

der jährlich ein ungefährender Stromverbrauch von 200 000 kWh gegenüber einem „Anoden-B“-modulierten gleichstarken KW-Hörfunksender einsparen. Die Leistungsaufnahme des 100-kW-PANTEL-KW-Senders beträgt bei einem Modulationsgrad von:

$m = 0$  (unmod.) : 160 kW

$m = 0,3$  : 165 kW

$m = 0,45$  : 175 kW

$m = 1,0$  : 240 kW

Das ergibt einen Gesamtwirkungsgrad von 63% (Basis  $m = 0,35$ ) bei einer installierten Leistung von 300 kVA, bzw. einem Netzausschaltstrom von 25 kA. Die Stromversorgung des Senders zeichnet sich übrigens durch eine besonders weiche Hochspannungsausschaltung aus.

Die übertragene Niederfrequenz-Bandbreite ist bei der Serienausführung 40 Hz – 4500 Hz. Dieser Quasi-Telefonie-Frequenzgang ermöglicht natürlich keine anspruchsvolle Wiedergabe des Programminhalts. Die PANTEL-Sonderausführung gewährleistet immerhin eine Nf-Bandbreite von 40–7500 Hz in der Betriebsart „Rundfunk A3“, was knapp der Hälfte des UKW-Klangbildes entspricht. HiFi-Erwartungen werden somit nicht erfüllt. Der Rf-Frequenzbereich liegt zwischen 3,2 bis 26,1 MHz und ist automatisch durchstimmbar. Die maximale Abstimmzeit beträgt 30 s. Bei etwaiger Fehlanpassung während des Betriebs wird selbsttätig nachgestimmt. Die Frequenzstabilität wird vom Werk mit  $1 \times 10^{-8}$ /Tag angegeben. Im Gegensatz zu herkömmlichen („Anoden-B“)KW-Sendern ist bei einem PANTEL-Kurzwellensender der Gesamtwirkungsgrad von der jeweiligen Aussteuerung unabhängig. Auch eine verminderte Trägerleistung beeinflußt die Effizienz des Senders in keiner Weise. Die

Speiseleistung der Antenne läßt sich – falls nötig – ohne Unterbrechung stufenlos bis zur Hälfte der Nennleistung herunterfahren.

Die Bauweise des Senders wird durch PDM ebenfalls günstig beeinflusst. Das Ergebnis ist ein kompakter Aufbau. Modulations-Transformator, -Drossel und -Kondensatoren werden beim PANTEL-System überflüssig. Außerdem kommt der Sender mit insgesamt 3 Röhren aus. Je eine Tetrode TH581 dienen als Modulations- und Rf-Leistungsstufe. Als Treiberstufe ist eine 5CX3000A verwendet. Alle PANTEL-Sender können, falls notwendig, fernbedient und damit unbemannt betrieben werden. Die erforderliche Wasserkühlung aller Leistungsrohre besorgt die HYPER-VAPOTRON-Vorrichtung, die gesonderte Kellerräume, die noch beim Vorgänger nötig waren, entbehrlich macht.

Die robuste Konstruktionsweise des neuen Senders verträgt sogar zehnpromtente Schwankungen der Netzspannung, bzw.  $\pm 5\%$  Instabilität der Netzfrequenz, ohne Beeinträchtigung der Betriebsfähigkeit. Die Antennenspeisung erfolgt über eine koaxiale 50- $\Omega$ -Energierohrleitung: 66/152 (IEC 50–155). Der Sender enthält einen eingebauten Begrenzerverstärker, der etwaige Nf-Übersteuerungen bis 10 dB auf zulässige Werte herunterregelt. Die Abwärme der Wasserkühlung geht nicht verloren; sie kann bei Bedarf für Gebäudeheizung verwendet werden.

Ausgestrahlt wird über die neue Kurzwellen-Sendeanlage in Ismaning b. München das Programm Bayern 1, vornehmlich für die von der Mittelwelle des BR nicht erfaßten Randgebiete Europas und Nordafrika, bzw. die Anliegerstaaten des Mittelmeerraums. Man hofft, trotz ungünsti-



ger Platzierung im ohnehin überfüllten 49-m-Band (direkt neben Radio Luxemburg auf 49,26 m mit 500 kW Leistung!) dort nunmehr auf bessere Empfangsverhältnisse. Die hierzu überwiegend genutzte Raumwelle wird allerdings erst nach einer 80 bis 100 km breiten „toten Zone“ wirksam, so daß innerhalb Bayerns kein nennenswerter, unbeabsichtigter Pegelan-

stieg zu verzeichnen sein dürfte. PANTEL-Sender kommen seit 1980 zum Einsatz. Den Anfang machte der Niederländische Rundfunk mit zwei MW-Sendern.

Die vor 23 Jahren von Technikern des Bayerischen Rundfunks konstruierte und erbaute horizontale KW-Antenne mit typenbedingter Richtwirkung wurde nunmehr durch einen professionellen und ef-

fizienteren BBC Rundstrahler in senkrechter Bauweise mit geringfügigem Richteffekt in der vertikalen Ebene ersetzt.

Die neue Antenne auf dem Sendegelände Ismaning gewährleistet einen optimalen Einsatz der abgestrahlten Raumwelle für den erstrebten Weitempfang in den wichtigsten Zielgebieten. (A. Kukan)

## 2 Jahrzehnte nach Telstar

Mit ihm und durch ihn wurde die bereits 1945 von dem amerikanischen Science-fiction-Schriftsteller Arthur C. Clarke gehegte Idee, mit geostationären Erdsatelliten eine ideale Position für die Übertragung von Radiowellen zu haben, in die Realität umgesetzt. Allerdings mußten erst 17 Jahre vergehen, bevor der erste Repeater-Satellit Signale von der Erde in einer Höhe von etwa 36 000 km aufnehmen, verstärken und wieder in Richtung Erde ausstrahlen konnte. Gemeint ist der amerikanische Fernsehsatellit „Telstar“, der diese Funktion einige Jahre erfüllte.

Gleich bei seinem ersten öffentlichen Übertragungseinsatz – von Kontinent zu Kontinent – verfolgten mehr als 200 Millionen Zuschauer dieses größte Spektakel der Raumfahrt nach Sputnik (1957) und Gagarins Weltraumflug (1961). Dabei begann die Premiere des „Weltfernsehens“ am 23. Juli 1962 ebenso abwechslungsreich wie pompös: Um 19.58 Uhr MEZ meldeten die Techniker der Eurovision nach Nordamerika: „Wir haben die Freiheitsstatue auf dem Bildschirm! Go America, go!“ und der „Telstar I“ „ging“ immer weiter: Via dieses natürlich vom gigantischen Weltraumbahnhof Cap Canaveral gestarteten Satelliten, konnten Europas Zuschauer in gestochen scharfen Szenen die Begrüßung der Amerikaner mit Flaggen- und Hüteschwenken erleben. Anschließend zeigten die großen Medienmultis ABC, CBS und NBC ein Gemeinschaftsprogramm über eine Pressekonferenz des damaligen Präsidenten Kennedy; die rauschenden Niagarafälle sowie ein Baseballspiel.

Ab 22.45 Uhr sandte Europa seine Antwort in Form von Kurzporträts über Telstar: Rom vermittelte den US-Zuschauern eine Original-Szene aus der Oper „Tosca“; London seinen „Big Ben“; Paris einen Einblick in sein Nachtleben und die „Em-sigen“ vom Deutschen Fernsehen wollten gern einen Hochofen-Anstich präsentie-

ren. Doch dabei unterlief eine denkwürdige Panne: so war nämlich – als endlich das Startzeichen kam – der Anstich schon erledigt. Zuviel Einsatz ist eben nicht unbedingt immer richtig.

Ein Jahr nach dem „Wunderding“ Telstar, das einen Durchmesser von nur 86 cm hatte und ganze 77 Kilogramm wog, begann mit „Syncom I“ die Geschichte der Synchronsatelliten. Sie haben den Vorteil, ständig mit der Bodenstation in Verbindung zu stehen und können somit einen ununterbrochenen Betrieb ermöglichen. Der Unterschied dieses Typs von „Relaisstationen im Weltraum“ zu Modellen des Experimentier- und Anfangsstadiums besteht darin, daß er mit Hilfe einiger Kunstgriffe in eine Kreisbahn in genau 36 800 km Höhe (senkrecht) über dem Äquator die Erde mit der Geschwindigkeit „begleitet“, daß man von der Erde aus gesehen, meinen könnte, er „stände“ über unserem Planeten.

Obwohl der erste „geostationäre“ Satellit „Syncom I“ keine Funkantwort gab, wurde das Projekt mit Syncom II und III fortgesetzt. Besonders der im August 1964 gestartete „Syncom III“ erfreute Millionen Amerikaner wegen seiner Fernsehbilder von den Olympischen Spielen in Tokio. Bereits im April 1965 wurde mit „Early Bird“ der erste kommerzielle künstliche Erdtrabant aktiviert. Eine Dauerverbindung zwischen Nordamerika und Europa zu unterhalten, war seine Aufgabe. Diese Zielsetzung ist durch die Gründung des International Telecommunications Satellit Consortium, einer Art internationaler Weltraumbehörde, verstärkt worden. Konnte „Intelsat I“, wie der „Morgenvogel“ inzwischen umgetauft worden ist, 240 Telefongespräche gleichzeitig in zwei Richtungen bzw. alternativ ein Fernsehprogramm übertragen, so leistet sein vierter Nachfolger „Intelsat V“, etwa 12 000 Zweiweg-Gespräche sowie außerdem zwei Farbfernsehprogramme.

Nicht nur Fernsehprogramme, sondern der Hauptteil des internationalen Fernmeldeverkehrs läuft heute via Satellit. Seit Telstar I ist ein Zeitraum von nunmehr genau 20 Jahren verstrichen, und die Zahl der geostationären „Erdbegleiter“ war bis Ende 1981 auf über 80 angestiegen. Neuesten Berechnungen zufolge wird diese Zahl bis 1987 auf 138 anwachsen. Der Umsatz für Telekommunikationsatelliten (hierbei sind andere Anwendungsbereiche, wie z. B. die Meteorologie, Bodenschatz-Forschung, Ozeanographie und Militär ausgenommen) wird auf 1,6 Mrd. Dollar jährlich ansteigen.

Die Nachfrage nimmt also zu; Kampf um die Märkte – besonders in der Direkt-TV-Branche – ist im Gang. Und dies bereits seit mehr als 5 Jahren. So hat Europa seinen ersten experimentellen Fernmeldesatelliten, das deutsch-französische Gemeinschaftsprojekt „Symphonie“, Mitte der 70er Jahre und den Forschungssatelliten für das zukünftige Direktfernsehen, OTS, 1978 in Betrieb genommen.

Mit „TV-Sat-Deutschland“, dem deutschen Fernseh- und Rundfunksatelliten, sollen uns ab Ende 1984, über fünf 1977 von der WARC zugewiesene Kanäle, weitere Programme ins Haus „gereicht“ werden. Ebenso wie die Bundesrepublik erobern alle anderen europäischen Staaten das neue Medium, da nur hierdurch eine nahezu 100%ige Versorgung des eigenen Landes erreicht werden kann und zusätzlich viele tausend Klein- und Füllsender eingespart werden können. Diese Überlegungen der einzelnen Länder werden dem Zuschauer aufgrund der unglaublich günstigen Ausbreitungsbedingungen via Satellit die Möglichkeit geben, mit einem etwas erhöhten Aufwand, sprich einem Parabolspiegel mit einem Durchmesser von 180 statt herkömmlichen 90 cm, nahezu 60 TV-Direktprogramme empfangen zu können. Faszinierende Aussichten...!

Norbert Debie



Ing. Werner A. Kral

Die Raumfahrt und nicht zuletzt auch die Radioastronomie zeigen, über welch riesige Entfernungen eine drahtlose Informationsübertragung möglich ist, vorausgesetzt, man verfügt neben dem Sender auch über entsprechende Empfangsanlagen, deren wichtigster Teil in jedem Falle die Antenne ist. Der Beitrag beschäftigt sich mit dem gegenwärtigen Stand der Empfangsantennen-Technik und schließlich auch mit den Anforderungen, die ein künftiges Satelliten-Direktfernsehen an die Empfangsantennen stellt.

# Empfangstechnik - heute und morgen Von der UKW- zur Satelliten-Empfangsantenne

## Einige Grundlagen der Antennentechnik

Prinzip der „drahtlosen Nachrichtenübertragung“, der „Funktechnik“ ist, um dies kurz ins Gedächtnis zurückzuführen, die Erzeugung elektromagnetischer Wellen, wozu auf der Senderseite an einer Sendeantenne ein elektrisches Feld ständig auf- und abgebaut wird. Da bekanntlich jeder stromdurchflossene Leiter von einem Ma-

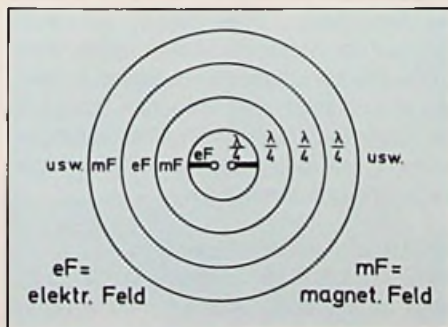


Bild 1: Prinzip der Abstrahlung elektromagnetischer Wellen aufgrund der rhythmischen Erzeugung elektrischer und magnetischer Felder

gnettfeld umgeben ist, tritt an der Sendeantenne, die als Dipol ausgebildet ist, auch ein Magnetfeld auf, das mit seiner Intensität der vom HF-Generator erzeugten Stromverteilung entspricht.

An den Enden des Dipols schließlich tritt im Rhythmus der Frequenz abwechselnd ein elektrisches und ein magnetisches Feld auf, eine Wechselwirkung, die sich in den Raum, unabhängig davon, ob dieser mit einem Medium, z.B. Luft erfüllt ist oder nicht, forsetzt (Bild 1). Ein sich abbauendes Magnetfeld führt auch hier zum Aufbau eines elektrischen Feldes und umgekehrt. Die Felder lösen sich von der Antenne und werden in Form energietragender elektromagnetischer Wellen in den Raum gestrahlt. Die dafür erforderliche Energie wird von einem Hochfrequenzgenerator als „Sender“ der Antenne zugeführt.

Bei einer derartig abgestrahlten elektromagnetischen Welle handelt es sich zunächst um eine ständig auf einer ganz be-

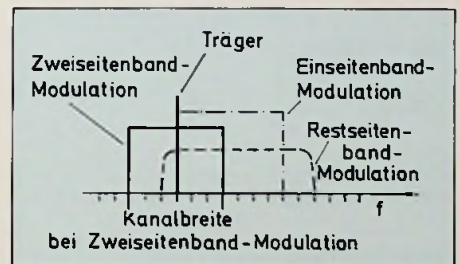


Bild 2: „Aufmodulieren“ von Informationen auf eine „Trägerwelle“ ( $f = \text{Frequenz}$ )

stimmten Frequenz schwingenden sogenannten Trägerwelle, die, soll sie eine Information übertragen, diese Information „aufmoduliert“ bekommen muß, das bedeutet daß eine gewisse Breite, eine „Bandbreite“ erforderlich ist (Bild 2).

Erwähnt muß dazu werden, daß die Strecken, die sich mit elektromagnetischen Wellen drahtlos überbrücken lassen, neben verschiedenen, hier nicht besonders erwähnenswerten Einflüssen, hauptsächlich von der verwendeten Frequenz und



den physikalischen Eigenschaften der elektromagnetischen Wellen abhängt.

Da das Gesamtspektrum der elektromagnetischen Wellen enorm groß ist (Tabelle 1) und praktisch von den Lichtwellen bis zu den kilometerlangen Rundfunkwellen reicht, wurde es in Bereiche unterteilt, die sich lückenlos aneinanderreihen und jeweils unterschiedliches physikalisches Verhalten aufweisen.

Für die Informationsübertragung wurden bestimmte Bereiche in „Bänder“ aufgliedert und innerhalb dieser Bänder (im Rahmen internationaler Abmachungen) jedem Sender ein „Kanal“ zugeordnet. Dabei müssen die einzelnen Senderkanäle je nach Informationsvolumen eine gewisse Breite zur Verfügung haben.

Aus diesem Grund war eine einwandfreie

Fernsehübertragung, besonders der farbigen Bildübertragung erst dann möglich, als Frequenzbereiche erschlossen werden konnten, die innerhalb eines relativ „schmalen“ Kanals ein großes Frequenzvolumen ermöglichten.

## Die Empfängerseite

Um einen, dem jeweiligen Empfangsgerät entsprechenden optimalen Empfang zu erzielen, ist es erforderlich, die unter den gegebenen Verhältnissen bestmögliche Antenne zu errichten, die zwei Funktionen zu erfüllen hat, nämlich

- zunächst überhaupt zu „empfangen“ und dann
- alle Eigenschaften des Empfängers voll ausnutzen zu können.

Sicher geht es in vielen Fällen auch mit einem Stück Draht, doch wird man mit derartigen oder ähnlichen Hilfsantennen, besser „Behelfsantennen“, selten zu befriedigenden Ergebnissen gelangen. Irdische oder atmosphärische Störungen sowie Schwundeffekte können immer nur dann „im Zaum gehalten werden“, wenn eine entsprechende Antennenanlage, zu der neben der Antenne und dem Übertragungsweg zum Empfänger noch einige andere Systemkomponenten gehören, installiert ist.

Die Zeiten, daß man sich relativ wenigen Antennenformen gegenüber sah, sind durch das große Angebot an Frequenzbereichen vorbei.

Über die Auswahl der richtigen Antenne, die sich vor allem nach dem Empfangsbereich und der Empfängerklasse richtet und über ihre richtige Montage steht eine umfangreiche, gut verständliche Literatur zur Verfügung, so daß hier auf einen „Leitfaden für Antennenauswahl und -bau“ verzichtet werden kann. Dafür sollen aber einige der jüngsten Antennenentwicklungen vorgestellt werden, vor allem, soll einer besonderen Art des Funkempfangs besondere Aufmerksamkeit erfahren, nämlich der Fernsehsatelliten-Direktempfang.

Welche Ausführungsform, das sei noch erwähnt, innerhalb einer bestimmten Antennenklasse zu bevorzugen ist, ergibt sich aus der Überlegung, mit welcher Antennenform bei gegebenen örtlichen Verhältnissen ein möglichst hoher Spannungsgewinn in dB (Dezibel) zu erzielen ist.

Im wesentlichen wird man Rundfunk-, Fernseh- und demnächst Satelliten-Empfangsantennen benötigen, entsprechend der Wellenbereiche auf denen die jeweiligen Sender, die man empfangen möchte, arbeiten.

Die Antennenindustrie bietet, wie sich auch auf der Hannover Messe zeigte, eine reiche Palette unterschiedlichster Antennen an und zwar vom einfachen Dipol bis zur Satelliten-Gemeinschaftsempfangsantenne, von denen hier nur einige wenige vorgestellt werden können.

## Breitband-Kommunikation

Die Breitbandkommunikation verzeichnet einen stürmischen Vormarsch und unter Breitband-Kommunikationsanlagen, kurz BK-Anlagen genannt, versteht man ein drahtgebundenes Übertragungssystem, das bis zu 12 Fernseh- und 24 Tonrund-

Tabelle 1: Spektrum der elektromagnetischen Wellen und seine Aufteilung in Bereiche

Anwendung	Bereich	Frequenz	Wellenlänge	Kanalbreite
Rundfunk	Langwelle LW	30 kHz	10,00 km	9 kHz
		150 kHz	2,00 km	
		285 kHz	1,05 km	
–		300 kHz	1,00 km	
Rundfunk	Mittelwelle MW	535 kHz 1605 kHz	560,74 m 186,90 m	
– div. RF-Bänder CB-Funk –	Kurzwelle	3,00 MHz	100,00 m	10 kHz
		5,95 MHz	50,42 m	
		26,10 MHz	11,49 m	
		27,01 MHz	11,10 m	
–		30,00 MHz	10,00 m	
VHF-Fernseh-Band I	Meterwellen	41,00 MHz	7,32 m	7 MHz
UKW-Rundfunk-Band II		68,00 MHz	4,41 m	100 kHz
		87,50 MHz	3,42 m	
VHF-Fernseh-Band III		100,00 MHz	3,00 m	
		174,00 MHz	1,72 m	7 MHz
		223,00 MHz	1,34 m	
– UHF-Fernseh-Band IV UHF-Fernseh-Band V –	Dezimeterwellen	300,00 MHz	10,00 dm	8 MHz
		470,00 MHz	6,49 dm	
		606,00 MHz	4,95 dm	8 MHz
		854,00 MHz	3,50 dm	
–		3,00 GHz	1,00 dm	
Satelliten-Fernsehen	Zentimeterwellen	11,70 GHz 12,70 GHz 30,00 GHz	25,64 cm 23,62 cm 1,00 cm	19,18 MHz



funk-Programme übertragen kann und für künftige Datenübertragung in Vor- und Rückwärtsrichtung vorbereitet ist.

Da in das Kabelnetz auch drahtlos zu empfangende Fernseh- und Tonrundfunksignale aller Frequenzbereiche eingespeist werden, ist eine Rundfunkempfangsstelle erforderlich, die über entsprechende Empfangsantennen verfügen muß. In diesem Fachbereich sind nunmehr so ziemlich alle Antennenhersteller tätig. Das Bild 3 zeigt den Antennenkomplex für die von fuba erstellte Rundfunkempfangsstelle einer BK-Anlage in Hamburg mit ihren für Fernseh- und UKW-Empfang benötigten einzelnen Antennensystemen.

Besondere Bedeutung kommt bei BK-Anlagen neben der Empfangsstelle mit Antennenkomplex und den dazugehörigen Aufbereitungseinheiten der Verstärkerstelle zu, die einen sogenannten Netzkn-

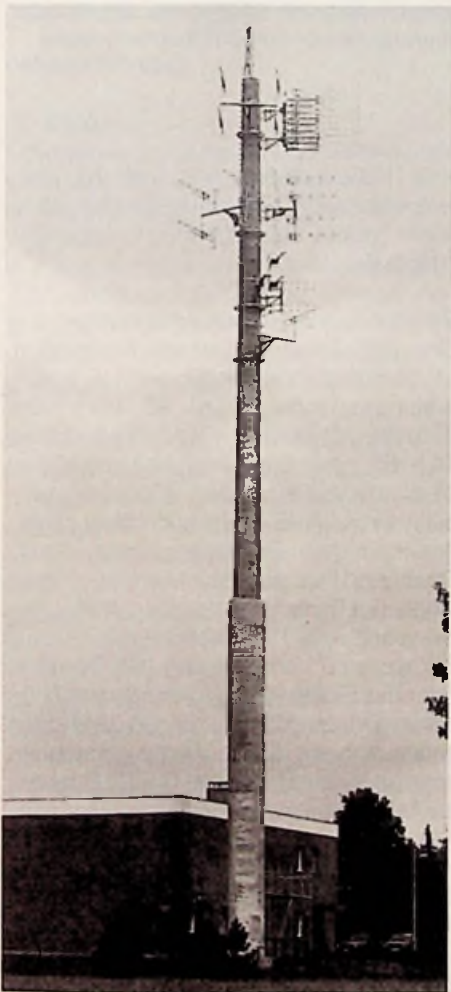


Bild 3: Antennenkomplex der Hamburger BK-Anlage von fuba

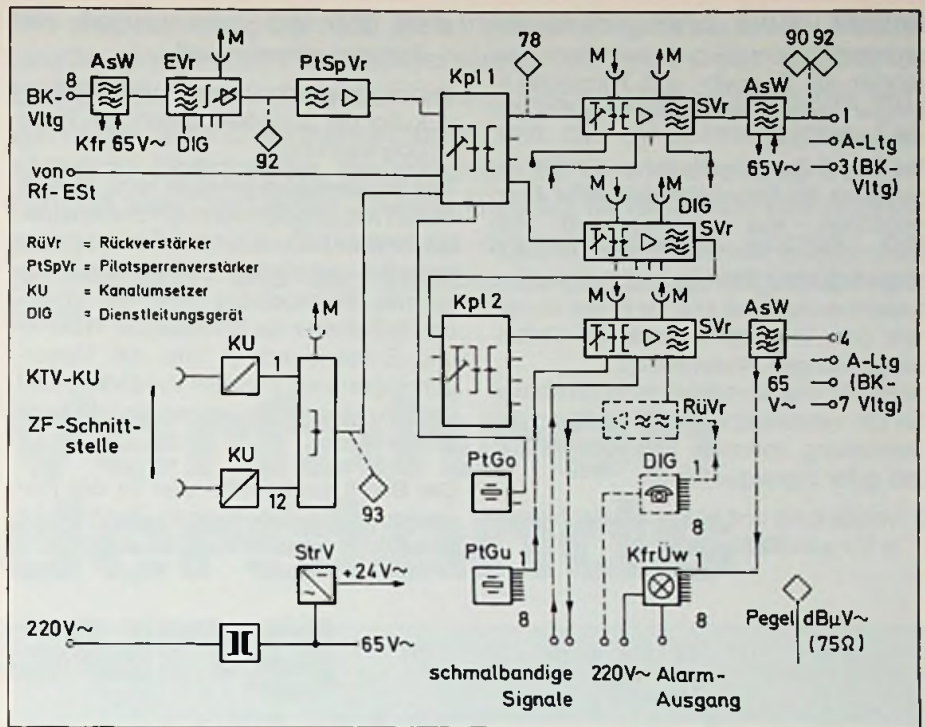


Bild 4: Blockschaltbild einer BK-Verstärkerstelle

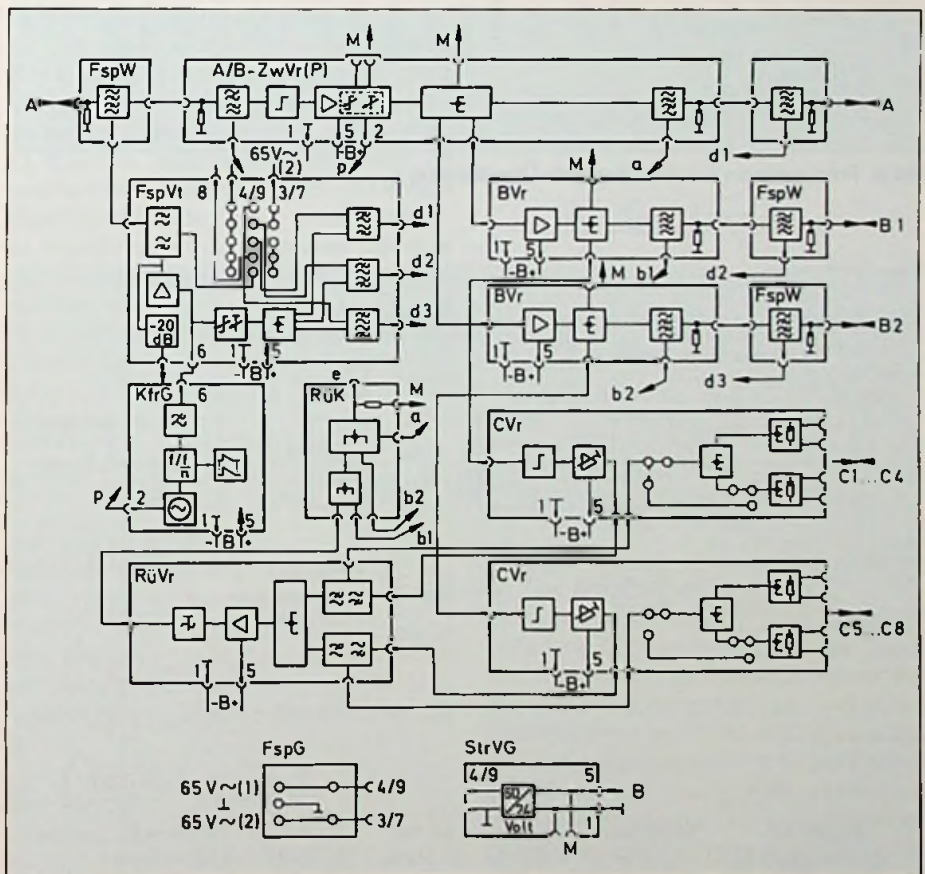


Bild 5: Blockschaltbild eines BK-Verstärkerpunktes



ten bildet. Von ihm aus erfolgt die flächen-deckende Versorgung der einzelnen Teil-nehmer mit Fernseh- und Tonrundfunk-programmen sternförmig über das Kabelverteilnetz.

Die Übertragungstechnischen Einrichtungen einer BK-Verstärkerstelle (Bild 4) ermöglichen, aus verschiedenen Programmquellen stammende Frequenzmultiplex-Signale (FM-Signale) entkoppelt zusammenzufassen und sie in das Verteilnetz oder in weiterführende BK-Verbindungsleitungen einzuspeisen.

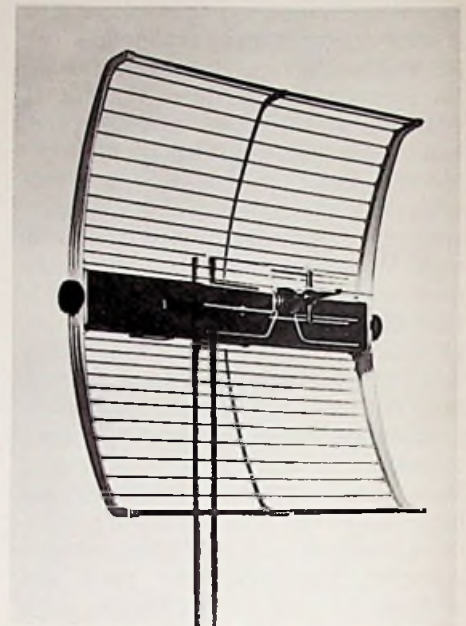
Innerhalb des Verteilnetzes übernehmen die BK-Verstärkerpunkte (Bild 5) zur Sicherstellung optimaler Pegelverhältnisse und guter Signalqualität die

- Verstärkung und Verteilung der Signale in Vorwärtsrichtung,

- die Übertragung und Verteilung des Fernspeisestromes und
- die Zusammenfassung und Verstärkung der Kennfrequenzen zur Netzüberwachung.

Das BK-Verstärkergehäuse kann je nach Bedarf mit unterschiedlichen Steckmodulen bestückt werden, wobei die Versorgung mit elektrischer Energie durch dezentrale Fernspeisung über die Innen- und Außenleiter der Koaxialkabel in der A- und B-Ebene erfolgt und die Versorgungsspannung in jedem Verstärkerpunkt über die Fernspeiseweichen eingekoppelt werden kann.

Das Bild 6 zeigt ein Beispiel für den Frequenzplan für Kabelfernseh-Übertragung und Bild 7 die schematische Darstellung



**Bild 8:** CLOU 45, eine komplett vormontierte UHF-Hochleistungsantenne kurzer Bau-länge für reflexionsreiche Empfangslagen (fuba-Presebild)

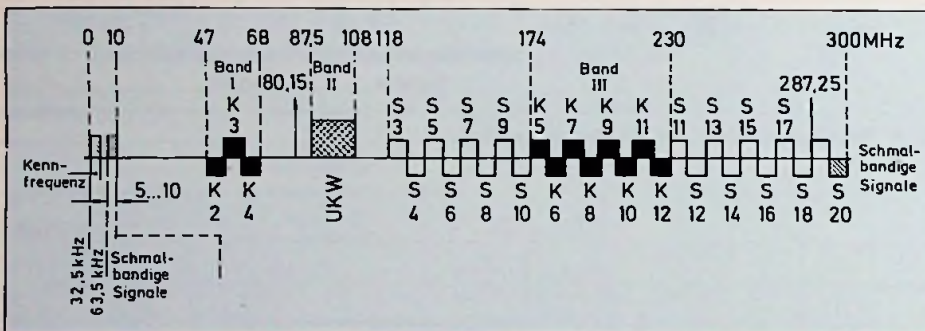
einer Kabelfernsehanlage, bei der man links oben sieht, daß für die Empfangsbe-reiche jeweils unterschiedliche Antennen erforderlich sind.

### Beispiele moderner Antennen

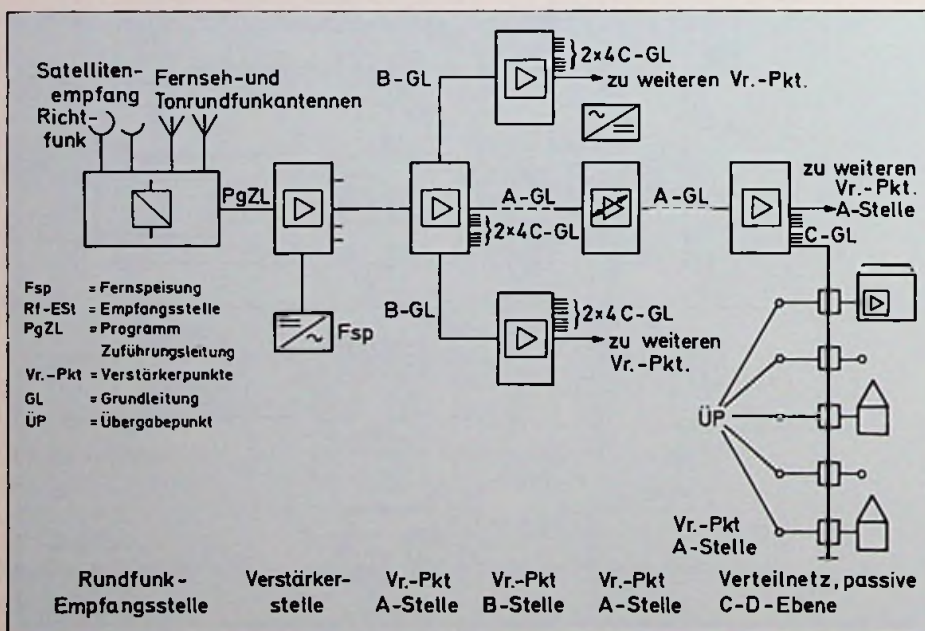
Eine UHF-Antenne neuester Konzeption ist die komplett vormontierte UHF-Hoch-leistungsantenne CLOU 45 von fuba (Bild 8). Mit einem Gewinnverlauf bis 14,5 dB, einer Breitbandigkeit von Kanal 21 bis 60 und einem Vor-/Rückwärtsver-hältnis von 30 dB ist sie auch ideal für reflexionsreiche Empfangsgebiete, z. B. Stadt- und Industriegebiete oder Gebirgs-lagen. Bei Bedarf läßt sie sich mit der „Akt-ivkapsel“ AKV 15 kombinieren.

Zur weiteren Verbesserung des Gewinns oder der Richtwirkung in besonders kriti-schen Empfangslagen können zwei oder sogar mehrere CLOU 45 zusammenge-schaltet montiert werden. Der Platzbedarf am Mast ist mit herkömmlichen Antennen, z. B. mit der XC 343 vergleichbar. Dabei ist sie elektrisch unempfindlich gegen-über eng montierte Antennen für weitere Programme. Da sie extrem kurz und stabil ist, ist sie schwingungsfrei und im Wind-kanal für Windgeschwindigkeiten bis 160 km/h getestet.

(wird fortgesetzt)



**Bild 6:** Frequenzplan für Kabelfernseh-Übertragung



**Bild 7:** Schematische Darstellung einer Kabelfernsehanlage (KTV-Anlage)



Dipl.-Ing. Hans Fraise

Die Anpassung, bei der der Innenwiderstand einer Stromquelle gleich dem Lastwiderstand ist, ist in der gesamten Elektronik, besonders aber in der Nachrichtenelektronik eine wichtige Grundvoraussetzung, um die größtmögliche Leistung zu übertragen, Reflexionen zu vermeiden und Verzerrungen klein zu halten. Dieser Beitrag befaßt sich mit Anpassungsproblemen. Es werden die einfachsten Formen der Schmalband- und der Breitbandanpassung gegenübergestellt.

# Einige Verfahren der Widerstands-anpassung

## 1. Zweck

Optimale Anpassung von Quelle und Last ist bekanntlich unerlässlich, um

- die Leistung maximal zu übertragen (Kosten)
- keine Reflexionen an den Stoßstellen zu erhalten (z. B. Geisterbilder bei TV)
- keine Modulationsverzerrungen zu erzeugen (unterschiedliche Amplitudengänge von Träger und Seitenlinien).

## 2. Sonderfall der reellen Quelle

Im allgemeinen gelingt es, einen der beiden aneinander anzupassenden Widerstände reell als Basiswiderstand des Übertragungssystems auszuführen ( $R_1$ ). Es gilt dann, den anderen, meistens komplexen Widerstand möglichst verlustlos auf den gleichen Wert zu bringen.

## 3. Die Schmalbandlösungen

Diese Anpassung ist sehr einfach, wenn der anzupassende Widerstand reell ist ( $R_2$ ). Zwischenschalten von zwei Reaktanzen  $L$  und  $C$  längs und quer bringt sie bereits. Eine Übersicht über die vier möglichen Schaltungen, Widerstandsorkurven, Transformationsfaktoren, Anpaßfrequenzen und Betriebsdämpfungen zeigt das Bild 1. Dort findet man die Fälle der Tiefpaßvarianten (a), wie der Hochpaßvarianten (b); die Fälle  $R_2 < R_1$  (1) wie die  $R_2 > R_1$  (2).

Exakt wird hier  $R_2$  in  $R_1$  nur bei einer Frequenz  $\omega_g$  genau transformiert.

In den Fällen a gibt es einen Bereich  $0 \leq \omega \leq \omega_g$ , in dem je nach dem Wert von  $s$  geringere Übertragungsdämpfungen vorliegen (Durchlaßbereich); im Bereich  $\omega_g \leq \omega \leq \infty$  wächst die Dämpfung mit wachsendem  $\omega$  um ca. 40 dB pro Dekade (Sperrbereich). Die Fälle b haben auch ihre Anpaßfrequenz  $\omega_g$  und zwei Übertragungsbereiche; sie liegen spiegelig zu denen von a.

Die Übertragungsdämpfung  $a_B$  ist in den Fällen a bei  $f = 0$  und in den Fällen b bei  $f = \infty$  die Stoßdämpfung für den  $R_1/R_2$ -Übergang

$$a_s = 10 \cdot \lg \left( \frac{s}{4} + \frac{1}{2} + \frac{1}{4s} \right);$$

bei  $f_g$  ist  $a_B$  gleich Null.

Wenn die beiden Widerstände  $R_1$  und  $R_2$ , eine Hauptbetriebsfrequenz  $f_g$  und ein zwischen Quelle und Last zu bevorzugendes Frequenzgebiet bekannt sind, läßt sich einer der vier skizzierten Fälle auswählen. Die zugehörige Dimensionierung ist:

$$\left. \begin{aligned} L &= \frac{\sqrt{R_1 \cdot R_2}}{\omega_g} \cdot \sqrt{\frac{R_1 - R_2}{R_1}} \\ C &= \frac{1}{\omega_g \sqrt{R_1 \cdot R_2}} \cdot \sqrt{\frac{R_1 - R_2}{R_1}} \end{aligned} \right\} 1 a$$

$$\left. \begin{aligned} L &= \frac{\sqrt{R_1 R_2}}{\omega_g} \cdot \sqrt{\frac{R_1}{R_1 - R_2}} \\ C &= \frac{1}{\omega_g \sqrt{R_1 R_2}} \cdot \sqrt{\frac{R_1}{R_1 - R_2}} \end{aligned} \right\} 1 b$$

$$\left. \begin{aligned} L &= \frac{\sqrt{R_1 \cdot R_2}}{\omega_g} \cdot \sqrt{\frac{R_2 - R_1}{R_2}} \\ C &= \frac{1}{\omega_g \sqrt{R_1 \cdot R_2}} \cdot \sqrt{\frac{R_2 - R_1}{R_2}} \end{aligned} \right\} 2 a$$

$$\left. \begin{aligned} L &= \frac{\sqrt{R_1 R_2}}{\omega_g} \cdot \sqrt{\frac{R_2}{R_2 - R_1}} \\ C &= \frac{1}{\omega_g \sqrt{R_1 R_2}} \cdot \sqrt{\frac{R_2}{R_2 - R_1}} \end{aligned} \right\} 2 b$$

## 4. Die Breitbandlösungen

Es gelingt auch, mit einem Frequenzgang behaftete Lastwiderstände an die Quelle anzupassen. Dabei muß  $R_2$  aber entweder Serienresonanzcharakter und einen Realteil kleiner als  $R_1$  haben (1 c) oder Parallelresonanzverhalten mit einem Realteil größer als  $R_1$  (2 c); es genügt, wenn diese reinen Resonanzarten nur im Bereich des zu übertragenden Frequenzbandes vorliegen, wie dies z. B. bei  $\lambda/4$ - und  $\lambda/2$ -Strahlern der Fall ist. Man muß nur die Last für



Bild 1: Berechnungsgrundlagen für verschiedene komplexe Anpassungsbedingungen

	Schmalband		Breitband	
	Last reell		Last komplex	
	Tiefpass	Hochpass	keine Verluste; $S > 1$	Verluste; $S = 1$
1	<p><math>R_2 &lt; R_1</math></p> <p><math>S = \frac{R_1}{R_2}</math></p> <p><math>R_1 = \frac{Z^2}{R_2}</math>; <math>Z = \sqrt{\frac{L}{C}}</math></p> <p><math>\omega_g = \frac{1}{\sqrt{L \cdot C}} \cdot \sqrt{1 - \frac{R_2^2}{Z^2}}</math></p>	<p>siehe links</p> <p><math>\omega_g = \frac{1}{\sqrt{L \cdot C}} \cdot \frac{1}{\sqrt{1 - R_2^2/Z^2}}</math></p>	<p><math>R_1 = \frac{Z_1 \cdot Z_2}{R_2}</math></p> <p><math>V_{1,2} = \pm \sqrt{\frac{Z_1}{Z_2} - \frac{R_2^2}{Z_2^2}}</math></p>	<p>(z. B. für <math>r &gt; R_2</math>)</p>
2	<p><math>R_2 &gt; R_1</math></p> <p><math>S = \frac{R_2}{R_1}</math></p> <p><math>R_1 = \frac{Z^2}{R_2}</math>; <math>Z = \sqrt{\frac{L}{C}}</math></p> <p><math>\omega_g = \frac{1}{\sqrt{L \cdot C}} \cdot \sqrt{1 - \frac{Z^2}{R_2^2}}</math></p>	<p>siehe links</p> <p><math>\omega_g = \frac{1}{\sqrt{L \cdot C}} \cdot \frac{1}{\sqrt{1 - Z^2/R_2^2}}</math></p>	<p><math>R_1 = \frac{Z_1 \cdot Z_2}{R_2}</math></p> <p><math>V_{1,2} = \pm \sqrt{\frac{Z_2}{Z_1} - \frac{Z_2^2}{R_2^2}}</math></p>	<p>(z. B. für <math>r &gt; R_2</math>)</p>
3	<p>Übertragungs-Dämpfung</p> <p><math>a_B = f(\Omega)</math></p> <p><math>\Omega = \omega/\omega_g</math></p>	<p><math>\Omega = \omega/\omega_g</math></p>	<p><math>\Omega = V/V_1</math>; <math>V = \omega/\omega_0 - \omega_0/\omega</math></p>	<p><math>\Omega = V/V_1</math>; <math>V = \omega/\omega_0 - \omega_0/\omega</math></p>



die Mittenfrequenz des zu übertragenden Bandes reell machen.

Zur Kompensation des Frequenzganges der Last schaltet man im ersten Fall einen verlustlosen Parallelresonanzkreis parallel zur Last, im zweiten Fall einen verlustlosen Serienresonanzkreis in Reihe dazu.

In beiden Fällen kommt es zur Ausbildung einer Impedanzschleife, deren großer Durchmesser auf der reellen Achse liegt und dessen Enden die Widerstände  $R_1$  und  $R_2$  sind.

Um den Wellenwiderstand  $Z_1$  der Kompensationskreise richtig zu bemessen, muß man neben  $R_1$  und  $R_2$  noch das  $Z_2$  der Last kennen;  $Z_1$  ist dann gleich  $R_1 \cdot R_2 / Z_2$ . Die vollständige Dimensionierung ist schließlich:

$$L_1 = \frac{1}{\omega_0} \cdot \frac{R_1 \cdot R_2}{Z_2}; \quad C_1 = \frac{1}{\omega_0} \cdot \frac{Z_2}{R_1 \cdot R_2}$$

Exakte Anpassung der Last liegt an bei-

den Bandenden bei den Schleifenwickeln vor. Der Frequenzumfang der Schleifen errechnet sich aus den in 1c und 2c angegebenen Ausdrücken als

$$2 V_1 = 2 \cdot \left( \frac{\omega_1}{\omega_0} - \frac{\omega_0}{\omega_1} \right)$$

Wenn bei weit auseinanderliegenden Werten von  $R_1$  und  $R_2$  die Schleifen zu groß werden, kann man ihre Zwickelwerte näher an denen von  $R_2$  festsetzen. Genaue Anpassung liegt dann in keinem Fall vor, aber es gelingt, das zu übertragende Band der Frequenzen ganz auf die Schleife zu legen.

Erweitert man endlich die Kompensationskreise um den reellen Widerstand  $r$ , wie es in den Fällen d dargestellt ist, so gelingt es, der Quelle einen für alle Frequenzen endlichen Lastwiderstand anzubieten. Seine Ortskurve ist der angedeutete Impedanzkreis. Die Quelle steht für

alle Frequenzen konstant einem Lastwiderstand  $R_2$  gegenüber, falls  $r = R_2$  gewählt wird.

Die zugehörigen Übertragungsdämpfungen haben Frequenzgänge wie Bandpässe (3). Sie sind bei den verlustlosen Varianten (1c, 2c) bei den Zwickelfrequenzen gleich Null und steigen in den zwei Sperrbereichen mit wachsendem Betrag der Verstimmung und mit wachsendem  $s$  an (3c). Bei den Formen totaler Kompensation ( $r = R_2$ ) ist für alle Frequenzen eine endliche Übertragungsdämpfung vorhanden, wenn  $R_1 \neq R_2$  ist, und zwar um so mehr, je größer  $s$  ist (3d). Der Dämpfungsanstieg in den Sperrbereichen ist ca. 10 dB/Verstimmungsdekade kleiner als bei der verlustlosen Kompensation, wo er etwa 40 dB/Dekade beträgt; im Durchlaßbereich herrscht auch bei der verlustbehafteten Variante eine nur geringe, hauptsächlich von der Fehlanpassung  $s$  bestimmte Dämpfung.

## Strukturen integrierter Schaltungen noch kleiner und feiner

Noch weit entfernt von den meisten physikalischen Grenzen in der Halbleitertechnologie der Mikroelektronik sehen sich die Siemens-Forscher. Mit neuartigen und meist teuren Geräten für Lithographie und Ätztechnik erreichten sie steiflankige Strukturen im Sub-Mikrometerbereich. Mehrere Leiterbahnebenen aus Polysilizium und Aluminium werden künftig die Verdrahtungsfläche auf dem Chip weiter reduzieren helfen und damit noch komplexere Schaltungen ermöglichen.

Das wachsende Know-how in der Halbleitertechnologie wird auch künftig den Systementwicklern das Werkzeug bieten, die Hardware immer weiter zu verdichten. Eine Schlüsselaufgabe sehen die Technologen darin, die bei Feinststrukturen im Bereich von 1  $\mu\text{m}$  und darunter immer stärker gegebene 3-Dimensionalität – die Elemente der Schaltung werden kürzer als sie hoch sind – zu beherrschen. Hierzu werden sowohl rechnerunterstützte Simulation wie auch technologische Verfahren wie z. B. Einebnungstechniken angewendet.

Die praktischen Grenzen der Erzeugung feinsten Strukturen liegen für die Lichtoptik bei etwa 0,5  $\mu\text{m}$ , weil die Belichtungswellenlänge nur wenig kleiner ist. Mit höchstauflösenden Projektionsobjektiven und durch systematische Optimierung der Masken, der Photolacktechnik und der Beschaffenheit der Halbleiteroberflä-

che konnten in den Siemens-Labors bereits Schaltungsmuster mit 0,5  $\mu\text{m}$  Strukturfeinheit realisiert werden (Bild 1). Durch den möglichen Übergang zur Röntgenbelichtung unter Verwendung elektronenstrahlgeschriebener Masken (erreichbare Feinheit etwa 0,2  $\mu\text{m}$ ) ergibt sich in den nächsten Jahren für die Praxis keine Begrenzung für die Strukturfeinheit.

Auch die neuartigen Trockenätzverfahren wie Plasmaätzen oder reaktives Sputterätzen gestatten das Erzeugen von Sub-Mikrometerstrukturen ohne prinzipielle Schwierigkeiten, wie Siliziumdioxid-Ätzstrukturen von nur 0,7  $\mu\text{m}$  beweisen. Gleiches gilt für die Ionenimplantation in

Kombination mit modernen Kurzzeit-Ausheilverfahren. Damit können auch komplizierteste Dotierprofile realisiert werden.

Zu beachten bleibt nach wie vor die  $\alpha$ -Strahlung aus dem Chipgehäuse und aus dem Weltraum. Schon ein einziges  $\alpha$ -Teilchen erzeugt auf dem Weg durch die Speicherzelle eines dynamischen Speichers mit 2  $\mu\text{m}$ -Strukturen fast ebenso viele Ladungsträger wie in der Zelle als Information gespeichert sind. Hier gelang der Siemens-Forschung ein wichtiger Schritt durch die Entwicklung hochwärmebeständiger, photoreaktiver Polyimidlacke, die als Isolier- und Passivierschicht auf dem Chip verbleiben und die  $\alpha$ -Strahlung abschirmen.

Einen der wichtigsten Beiträge zur Technologie künftiger VLSI-Schaltungen sieht Siemens in der Realisierung von mehreren, möglichst niederohmigen Leiterbahnebenen. Bereits der Übergang zu zwei Polysiliziumebenen gestattete, die Fläche einer Speicherzelle um 40% zu verkleinern. Die Verwendung von Metallsiliziden anstelle von Polysilizium und von zweilagiger Aluminium-Metallisierung wird eine weitere Reduzierung der Verdrahtungsfläche sowie kürzere Zugriffszeiten bringen. Gleichzeitig vereinfacht sich die Verbindung auch von komplexeren Funktionseinheiten auf dem Chip. Auch dieses ist ein Schritt in Richtung höherer Integration pro Flächeneinheit.

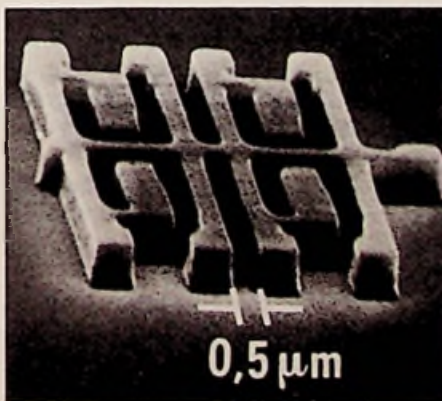


Bild 1: Derzeitige Strukturgrößen bei VLSI-Schaltungen (Siemens-Pressebild)



Dipl.-Ing. Hans-Joachim Haase

Feldeffekt-Transistoren in den Eingangsstufen von Funkempfängern bringen eine Reihe von Vorteilen. Da sie leistungslos gesteuert werden können, besitzen sie einen hochohmigen Eingangswiderstand und belasten damit die Eingangsschwingkreise praktisch nicht. Damit wird nicht nur die Empfindlichkeit erhöht, die Trennschärfe verbessert und das Rauschen verringert, sondern auch Kreuzmodulationen und Spiegelfrequenzbildung unterbunden. Dieser Beitrag befaßt sich mit einigen grundlegenden Problemen dieser Technik.

# Der FET als Impedanzwandler in HF-Eingangsstufen von AM-Empfängern

Bei den üblichen AM-Eingangsschaltungen wird zur Anpassung des Eingangskreises an den Mischtransistor meistens eine induktive Ankopplung verwendet (Bild 1). Mit einer zusätzlichen, dazwischen geschalteten FET-Vorstufe, die als Impedanzwandler arbeitet, lassen sich, wie die nachfolgenden Ausführungen zeigen, sowohl Gesamtverstärkung, d. h. Empfindlichkeit, als auch die Rauschzahl verbessern. Außerdem ergeben sich einige praktische Vorteile. So wird z. B. der Aufbau der Spulen einfacher, weil Kop-

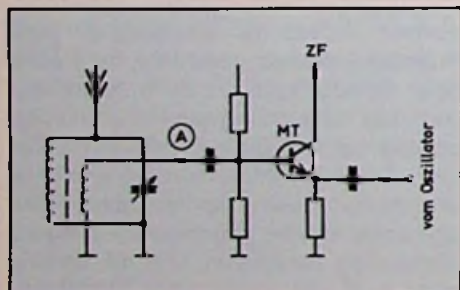


Bild 1: Die in AM-Eingangsschaltung übliche induktive Ankopplung des Eingangskreises an den Mischtransistor MT

pelwindungen entfallen können. Ferner sind zur Bereichsumschaltung weniger Schaltkontakte bzw. bei elektronischer Umschaltung Dioden erforderlich. Wenn eine Erhöhung der Vorselektion nicht erforderlich ist, ein abgestimmter Zwischenkreis also entbehrlich ist, arbeitet die FET-Stufe am zweckmäßigsten in Drain-Schaltung. Mit ihr kann die Mischstufe direkt angesteuert werden (Bild 2). Die Schaltung eignet sich wegen des hochohmigen Eingangs, verbunden mit einer geringen Eingangskapazität sowie des kleinen Außenwiderstandes, gut als Breitband-Impedanzwandler, der große Eingangsspannungen verzerrungsfrei verarbeiten kann.

Da die Spannungsverstärkung folgender Beziehung folgt:

$$V_u = \frac{1}{1 + \frac{1}{S \cdot R'_s}} \quad (1)$$

und kleiner als 1 ist, wirkt sich als Parallelkapazität zum Kreis lediglich die geringe Gate-Drain-Kapazität aus, die vernach-

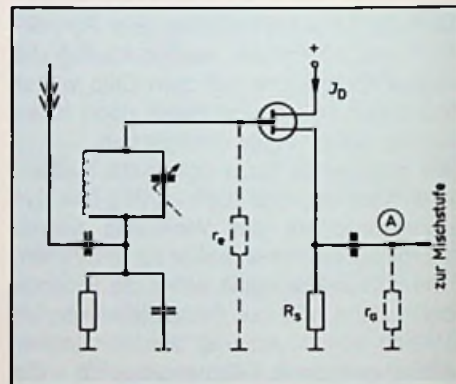


Bild 2: Direkt an den Vorkreis angeschalteter FET in Drainschaltung zur optimalen Anpassung an die Mischstufe

lässigt werden kann. In der Gleichung sind:

$$S = \text{Steilheit in } \frac{A}{V};$$

$$R'_s = \frac{R_0 \cdot R_s}{R_0 + R_s}$$

$R_0$  = Eingangswiderstand der Mischstufe.



Der effektive Eingangswiderstand  $r_e$  besteht aus der Parallelschaltung des resultierenden Gate-Ableitwiderstandes  $R_E$  mit dem Widerstand

$$r_e = (1 + S \cdot R_S) r_{GS} \quad (2)$$

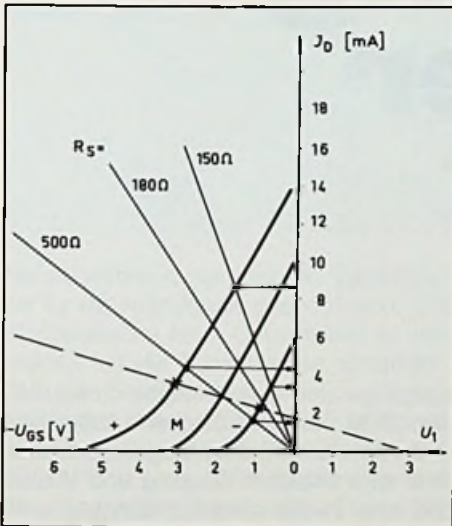
wobei der dynamische Eingangswiderstand  $r_{GS}$  etwa dem Kehrwert des Y-Parameters  $Y_{11}$  entspricht. Aufgaben gemäß kann der Eingangswiderstand auf Werte zwischen 300 k $\Omega$  und 450 k $\Omega$  gebracht werden.

Für den Ausgangswiderstand gilt:

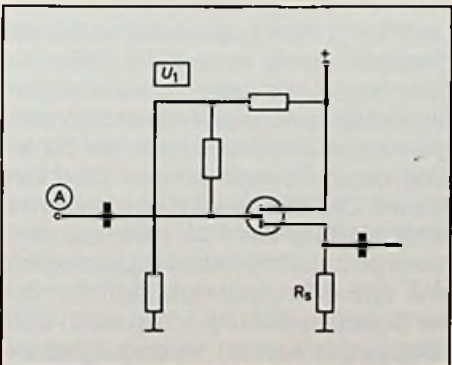
$$r_a = \frac{R_S}{1 + S \cdot R_S} \quad (3)$$

Er entspricht der Parallelschaltung von  $R_S$  mit dem Kehrwert der Steilheit und liegt bei niederohmigem Sourcewiderstand und geeignetem FET-Typ im Bereich um 100...200  $\Omega$ .

Der Sourcewiderstand  $R_S$  bestimmt den Drainstrom  $I_D$ . Er wird so gewählt, daß der



**Bild 3:**  $I_D/U_{GS}$ -Kennlinie mit  $\pm$  - Toleranzbereich und verschiedenen  $R_S$ -Geraden mit und ohne Gate-Vorspannung



**Bild 4:** Positive Hilfsspannung  $U_1$  am Gate des FETs in Drainschaltung

Arbeitspunkt des FETs genügend stabilisiert ist und Beeinflussungen der nachfolgenden Schaltung verhindert werden.

Das Diagramm in **Bild 3** zeigt die Arbeitspunktschwankungen einer BF 245B bei verschiedenen Sourcewiderständen. Man sieht, daß Stromschwankungen von etwa 1:2 bei geringen Widerständen durch Temperaturschwankungen, aber auch durch Exemplarstreuungen (s.  $\gamma$ -Kurven bezogen auf den Standardwert  $M$ ) nicht zu vermeiden sind. Ein wesentlich günstigeres Verhalten wird mit einer Vorspannung  $U_1$  am Gate gemäß **Bild 4** erzielt.

Es soll nun abgeschätzt werden, inwieweit der Signal/Rausch-Abstand theoretisch durch das Zwischenschalten eines FET-Impedanzwandlers beeinflusst wird. Der S/R-Abstand der Mischstufe berechnet sich aus:

$$a = \sqrt{\frac{U_S^2 + U_{RM}^2}{U_{RM}^2}} = \sqrt{1 + \frac{U_S^2}{U_{RM}^2}} \quad (4)$$

wenn man weitere Rauschbeiträge vernachlässigt.

Darin sind:

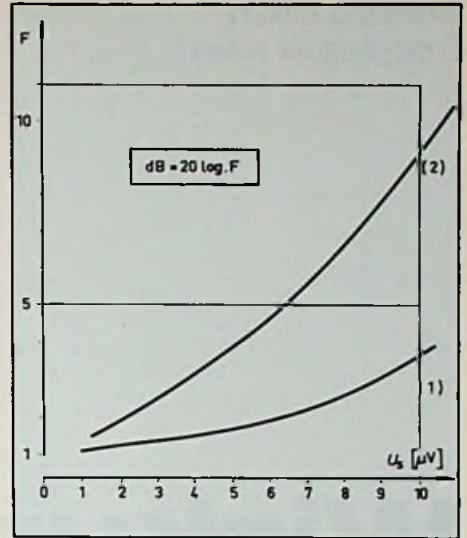
$U_S$  = Signalspannung am Ausgang der Mischstufe (und auch am Eingang, wenn Mischverstärkung = 1)

$U_{RM}$  = Rauschspannung der Mischstufe. Da sich ein bipolarer Transistor nach Bild 1 bei Leistungsanpassung höchstens mit einem Kopplungsfaktor von 0,1 an den Eingangskreis ankoppeln läßt, kann man bei Zwischenschaltung einer FET-Impedanzwandlerstufe annehmen, daß eine etwa zehnmal so hohe Signalspannung an den nachfolgenden Mischtransistor gelangt, da sich der relativ hochohmige FET ohne Schwierigkeiten direkt mit der vollen Schwingkreisspannung steuern läßt. Hinzu kommt dann allerdings seine zusätzliche Rauschspannung  $U_{RF}$ .

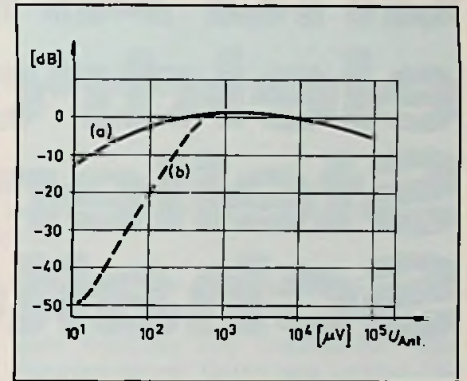
Der Signal/Rauschspannungsabstand mit FET errechnet sich dann wie folgt:

$$a = \sqrt{\frac{(10 U_S)^2 + U_{RM}^2 + U_{RFET}^2}{U_{RM}^2 + U_{RFET}^2}} = \sqrt{1 + \frac{100 U_S^2}{U_{RM}^2 + U_{RFET}^2}} \quad (5)$$

Aus den Beziehungen (4) und (5) erkennt man zunächst die aus der Praxis bekannte Tatsache, daß der Signal/Rauschspannungsabstand in beiden Fällen mit der Signalspannung zunimmt. Graphisch über der Signalspannung  $U_S$  aufgetragen, zei-



**Bild 5:** Vergleich der eingangssignalabhängigen Signal/Rauschspannungsabstände  $F$  einer AM-Mischstufe ohne (1) und mit (2) FET-Vorstufe



**Bild 6:** NF-Ausgangsspannung in Abhängigkeit von der Antennen-Eingangsspannung bei einer AM-Empfängerschaltung (a) ohne (b) mit FET-Zwischenstufe nach Bild 2 (über DIN-Kunstantenne; 1 MHz;  $m = 30\%$ )

gen die Beziehungen (4) und (5) den in **Bild 5** dargestellten Verlauf, wobei als Rauschspannung  $U_{RM}$  und  $U_{RFET}$  die Werte eingesetzt wurden, die sich meßtechnisch aus den Schaltungsaufbauten nach Bild 1 und 2 bei Verwendung mehrerer Exemplare von Bipol- und Feldeffekt-Transistoren feststellen ließen.

Das Diagramm in **Bild 6** zeigt, daß mit der Verwendung der FET-Zwischenstufe schon bei kleinen Eingangssignalen eine deutliche Verbesserung des Rauschabstandes erreicht werden kann.

Die beschriebene Schaltung mit einem Sperrschicht-FET vom N-Kanal-Typ (BF 245 B) zeigten in einem industriell in großen Stückzahlen gefertigten AM-Empfangsteil sehr gute Empfangsergebnisse.



Wolfgang Eckert  
Ernst-August Kilian<sup>1)</sup>

Zur sachgemäßen Beurteilung von elektronischen Stellern sollte man deren Wirkungsweise und Eigenschaften kennen. Diese Aufsatzfolge gibt eine verständliche Erläuterung des Analogstellerprinzips und der möglichen Grundschaltungen. Zum besseren Verständnis lassen sich alle für die Applikation im Audibereich wichtigen Schaltungsvarianten auf die Operationsverstärkertechnik zurückführen. Im 2. Teil werden die verschiedenen elektronischen NF-Steller-IC's beschrieben und einige mögliche Anwendungen diskutiert. Im 3. Teil werden integrierte Analogschalter vorgestellt und gezeigt, wie sich ein kompletter, gleichnungsgesteuerter NF-Vorverstärker realisieren läßt.

# Wirkungsweise und Anwendung elektronischer Steller und Schalter

Teil V

## 3 Die integrierten Analogsignalschalter

Wegen der in der Einleitung genannten Vorteile elektronischer Schalter hat Valvo zwei integrierte Analogsignalschalter mit der Typenbezeichnung TDA 1028 und TDA 1029 entwickelt. Beim Schalter TDA 1028 handelt es sich um zwei unabhängig voneinander steuerbare zweipolige Umschalter mit je zwei Schalterstellungen (zwei Schalter zu je  $2 \times 2$  Kontakten), während die Schaltung vom Typ TDA 1029 einen zweipoligen Schalter mit je vier Schalterstellungen enthält (ein Schalter zu  $2 \times 4$  Kontakten). Diese Schalter dienen der Übertragung von Audiosignalen und erfüllen Anforderungen, die den geltenden Normen entsprechen und sogar in den Profibereich hineinreichen.

### Schaltungsbeschreibung

Im Bild 19 sind die vereinfachten Block-

schaltbilder der Schalter mit enthalten. Aus diesem Bild geht hervor, daß die Schaltung TDA 1028 einen zweipoligen Vierfach-Analogumschalter und die Schaltung TDA 1029 einen vierpoligen Zweifach-Analogschalter enthält. Ein zweipoliger Schalter kann gleichzeitig zwei unabhängige Signale übertragen. Für jedes zu übertragene Audiosignal ist je ein Verstärker vorgesehen, d. h., die Schaltung TDA 1028 enthält vier, die Schaltung TDA 1029 zwei Verstärker. Es handelt sich um voll gegengekoppelte Operationsverstärker, deren nichtinvertierenden Eingängen die entsprechenden Audiosignale zugeführt werden. Die Spannungsverstärkung dieser Verstärker ist  $V_u = 1$ . Die Verzerrungen sind bei den üblichen Normwerten bis  $U_{i,eff} = 2$  V sehr klein; sie liegen in der Nähe der meßtechnischen Grenze und nehmen mit zunehmender Aussteuerung, z. B. bis  $U_{i,eff} = 5$  V, nur geringfügig zu. Die Signal-

ausgänge sind durch interne Schutzwiderstände kurzschlußsicher. Außerdem sind intern zwei Dioden angebracht, und zwar eine zwischen Eingang und Masse und eine zweite zwischen Eingang und positiver Versorgungsspannung. Die Dioden sperren, solange sich die Eingangsspannung zwischen Massepotential und positiver Versorgungsspannung befindet. Liegt die Eingangsspannung außerhalb dieses Bereiches, so wird eine dieser Dioden leitend. Mit extern in Serie zu den Signaleingängen angebrachten Strombegrenzungswiderständen kann die Schaltung gegen Überspannungen geschützt werden. Das Bild 20 zeigt ein erweitertes Blockschaltbild des TDA 1029, aus dem hervorgeht, daß für jeden Signaleingang eine eigene Eingangsstufe enthalten ist. Die Signalumschaltung erfolgt durch Umschalten der internen Versorgungsspannungen. Nur der versorgte Vorverstärker läßt das angelegte Eingangssignal pas-



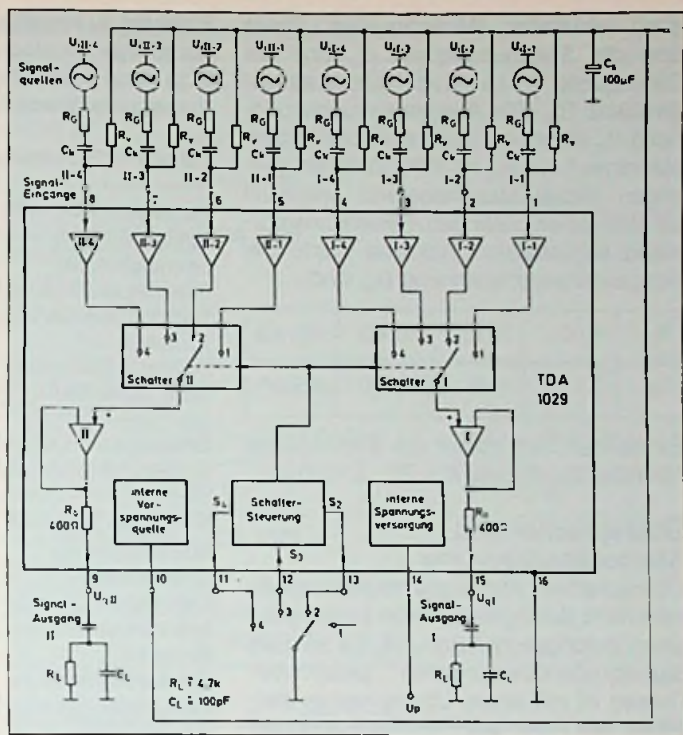
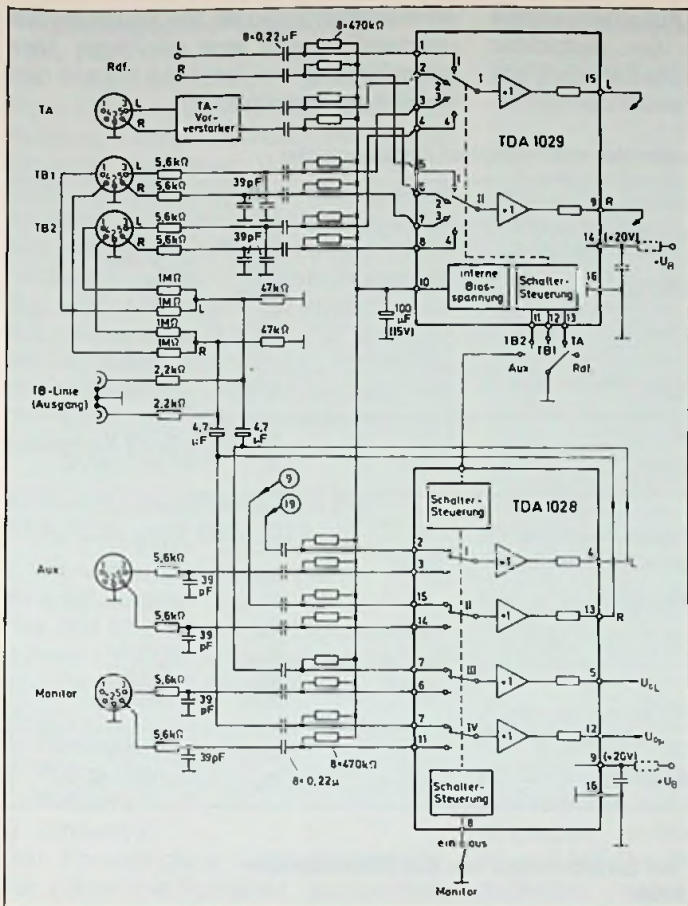


Bild 20: Blockschaltung des Signalquellenschalters TDA 1029 mit externer Beschaltung

◀ Bild 19: Applikation der elektronischen Signalquellenschalter für 2 x 5 Eingänge und Monitor

sieren, während die anderen Vorverstärker für die Nutzsignale gesperrt sind. Um Störgeräusche beim Umschalten zu vermeiden, ist die Schaltung so ausgelegt, daß die Gleichströme an allen Signaleingängen nahezu gleich groß sind. Abgesehen von den Unterschieden in den Schalt- bzw. Umschaltmöglichkeiten sind die integrierten Schaltungen TDA 1029 und TDA 1028 in ihrer Schaltungstechnik identisch, so daß sich die Wiedergabe eines erweiterten Blockschaltbildes für den Typ 1028 erübrigt. Wie aus den Bildern 19 und 20 ersichtlich ist, besitzt die Schaltung TDA 1029 eine interne Vorspannungsquelle (Referenzspannung), von der über Vorwiderstände  $R_V$  die Eingangsstufen zur korrekten Einstellung der Arbeitspunkte mit einer Gleichspannung versorgt werden. Die Schaltung TDA 1028 besitzt keine eigene Vorspannungsquelle. Enthält das Konzept jedoch beide Bausteine, so kann die Vorspannung für den Typ TDA 1028 aus dem TDA 1029 entnommen werden. Andernfalls müßte eine geeignete externe Referenzspannungsquelle aufgebaut werden. Die interne Vorspannungs-

quelle des TDA 1029 ist nicht stabilisiert, sie paßt sich automatisch der Versorgungsspannung  $U_B$  an. Damit ist innerhalb des zulässigen Bereiches der Versorgungsspannung immer ein optimaler Arbeitspunkt der Schaltung garantiert. Der Anschluß 10 der Schaltung (interne Referenzspannung) muß mit einem externen Siebkondensator versehen sein, um Stör- und Brummspannungen von der Referenzspannung fernzuhalten. Die Schaltung besitzt einen Gesamtbrummunterdrückungsfaktor  $\alpha_{Br} = 75$  dB. Alle Signaleingänge, auch die nicht benötigten, sind mit einer Gleichspannung zu versorgen, da andernfalls Verzerrungen auftreten. Um Störungen (Knacken) während des Umschaltens zu vermeiden, sind für die Vorwiderstände  $R_V$  gleiche Widerstandswerte zu verwenden. In der Tabelle 7 sind die wesentlichen Daten der Schalter TDA 1028 und TDA 1029 zusammengefaßt. Die Umschaltung der Schalter geschieht mit Hilfe von Steuerstufen, die durch externe Schaltsignale betätigt werden. Bei der Schaltung TDA 1028 (mit 2 Schalterstellungen) haben die Steuerstufen jeweils

einen Steuereingang. Bei der Schaltung TDA 1029 (mit jeweils 4 Schalterstellungen) besitzen die Steuerstufen drei Steuereingänge. Durch eine interne Logikschaltung wird erreicht, daß sich die Schalterstellung immer nur nach dem LOW-Zustand desjenigen Steuereingangs mit der niedrigsten Anschlußnummer richtet; dadurch werden undefinierte Schalterstellungen verhindert. Die Abhängigkeit der Schalterstellung von den Zuständen an den Steuereingängen geht aus der Tabelle 8 hervor. Bei beiden Schalterbausteinen sind die Schaltschwellen intern stabilisiert, die Schalteingangsspannung darf den Wert der Versorgungsspannung erreichen. So ist es mit Hilfe von Lampen, die zwischen die Schalteingänge und den Versorgungsspannungsanschluß gelegt werden, möglich, den jeweiligen Schaltzustand anzuzeigen (Bild 21).

### Eigenrauschen der Schaltungen TDA 1028 und TDA 1029

Die Ausgangsrauschspannung  $U_{qr}$  der Schalter wird bestimmt durch die am Ein-



gang wirkenden Rauschquellen. Diese sind die Spannungsquelle  $U_r$  und die Stromquelle  $I_r$ , sowie der Generatorwiderstand  $R_G$ . Die Ausgangsrauschspannung  $U_{qr}$  nimmt mit zunehmendem Widerstandswert von  $R_G$  zu, d. h., für einen günstigen Signal-Rauschabstand empfiehlt es sich, einen niedrigen Generatorwiderstand anzustreben. Typische Werte der Ausgangsrauschspannung  $U_{qr}$  sind:

$R_G$	1 k $\Omega$	10 k $\Omega$	50 k $\Omega$	100 k $\Omega$
$U_{qr}$	3,5 $\mu$ V	4 $\mu$ V	6 $\mu$ V	8,5 $\mu$ V

Es handelt sich dabei um Effektivwerte bei einer Bandbreite  $B = 20...20\,000$  Hz.

## Übersprechen und Stereokanaltrennung

Übersprechen von Signalen tritt von einem nicht durchgeschalteten Eingang auf einen durchgeschalteten auf. Es wird als Signalquellenübersprechen bezeichnet. Ebenso ist mit einem Übersprechen zwischen den durchgeschalteten Eingängen zweier Kanäle zu rechnen (Stereokanalübersprechen). Dieses Übersprechen ist zum Teil auf die benachbarte Lage der Anschlüsse bei integrierten Schaltungen zurückzuführen. Um das durch die Schaltungen bedingte Übersprechen nicht zu verschlechtern, empfiehlt es sich, die Bausteine TDA 1028 und 1029 in einer Printplatte direkt einzulöten, sie also ohne

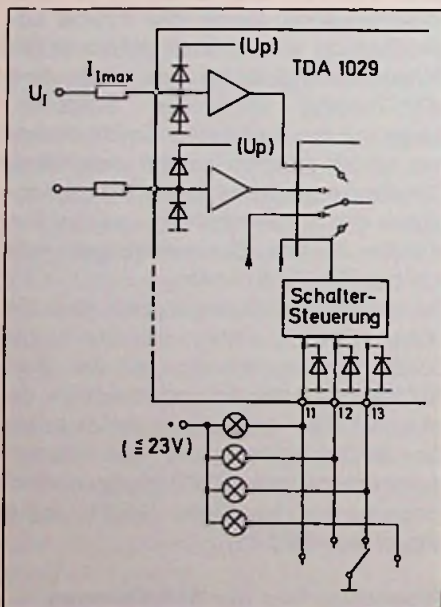


Bild 21: Anzeige der Steuersignale bei dem Typ TDA 1029. Man beachte die Schutzdioden an den Analogeingängen

Fassung zu betreiben. Außerdem ist eine sorgfältige Auslegung der gedruckten Schaltung erforderlich. Die Tabelle 9 gibt gemessene Werte für erreichbare Über-

sprechdämpfungen an. Sie zeigen mit zunehmendem  $R_G$  eine deutliche Verschlechterung und damit die Vorteile niederohmiger Signalquellen.

Tabelle 7: Technische Daten der elektronischen Analogschalter

### Kurzdaten TDA 1028

Speisespannung	$U_{P(9/16)}$ = 20 V
Stromaufnahme	$I_{P0}$ = 2,9 mA
max. Signal-Eingangsspannung	$U_{i\text{rms}}$ = 6 V
Spannungsverstärkung	$V_u$ = 1
Klirrfaktor	$k_{\text{ges}}$ = 0,01%
Übersprechdämpfung	$\alpha_{\text{Ü}}$ = 70 dB
max. Signal-/Rausch-Abstand	S/N = 120 dB

Speisespannungsbereich	$U_P$ = 6...23 V
Umgebungstemperaturbereich	$\theta_U$ = -30...+80 °C

### Kurzdaten TDA 1029

Speisespannung	$U_{P(14/16)}$ = 20 V
Stromaufnahme	$I_{P0}$ = 3,5 mA
max. Signal-Eingangsspannung	$U_{i\text{rms}}$ = 6 V
Spannungsverstärkung	$V_u$ = 1
Klirrfaktor	$k_{\text{ges}}$ = 0,01%
Übersprechdämpfung	$\alpha_{\text{Ü}}$ = 70 dB
max. Signal-/Rausch-Abstand	S/N = 120 dB

Speisespannungsbereich	$U_P$ = 6...23 V
Umgebungstemperaturbereich	$\theta_U$ = -30...+80 °C

Tabelle 8: Abhängigkeit der Schaltfunktion von den Steuersignalen  
Schaltersteuerung TDA 1028

Schalter	Eingeschaltete Eingänge	Durchgeschaltete Anschlüsse	Steuersignal
S I, S II	I-1, II-1	2-4, 15-13	$U_{1/16}$ H
	I-2, II-2	3-4, 14-13	L
S III, S IV	III-1, IV-1	7-5, 10-12	$U_{8/16}$ H
	III-2, IV-2	6-5, 11-12	L

Steuerspannung HIGH:	$U_{SH} \cong 3,3$ V
Eingangssperrstrom HIGH:	$I_{SH} \cong 1$ $\mu$ A
Steuerspannung LOW:	$U_{SL} \cong 2,1$ V
Steuerstrom LOW:	$-I_{SL} \cong 200$ $\mu$ A

### Schaltersteuerung TDA 1029

Eingeschaltete Eingänge	Durchgeschaltete Anschlüsse	Steuersignal		
		$U_{11/16}$	$U_{12/16}$	$U_{13/16}$
I-1, II-1	1-15, 5-9	H	H	H
I-2, II-2	2-15, 6-9	H	H	L
I-3, II-3	3-15, 7-9	H	L	X
I-4, II-4	4-15, 8-9	L	X	X

Steuerspannung „HIGH“:	$U_{SH} \cong 3,3$ V
Eingangssperrstrom „HIGH“:	$I_{SH} \cong 1$ $\mu$ A
Steuerspannung „LOW“:	$U_{SL} \cong 2,1$ V
Steuerstrom „LOW“:	$-I_{SL} \cong 250$ $\mu$ A



## Verzerrungen der Schaltungen TDA 1028 und TDA 1029

Bei nichtbelastetem Signalausgang ( $R_L > 47 \text{ k}\Omega$ ) ist der Aussteuerbereich des Ausganges nahezu identisch mit dem des Eingangs. Bei einer Versorgungsspannung  $U_B = 20 \text{ V}$  liegt der Arbeitsbereich zwischen 2,8 V und 19,3 V, woraus sich eine Ausgangsspannung  $U_0 = 5,5 \text{ V}$  (Effektivwert) bei Verzerrungswerten  $K_{\text{Ges}} = 0,015\%$  ergibt. Mit abnehmender Aussteuerung ( $U_0 = 0,5 \dots 1,0 \text{ V}$ ) sinkt der Klirrfaktor auf Werte von  $K_{\text{Ges}} 0,01\%$ . Bei einer Belastung des Ausgangs mit  $R_L = 4,7 \text{ k}\Omega$  geht die maximale Aussteuerfähigkeit auf  $U_0 = 5 \text{ V}$  zurück.

## Anwendungsschaltungen mit TDA 1028 und TDA 1029

### 1. Signalquellenschalter mit 2 x 4 Eingängen

Das Bild 22 a zeigt einen Signalquellenschalter für 4 Stereoquellen, bestückt mit 1 x TDA 1029. Als Quellen wurden vorgelesen:

- A. Rundfunk
- B. Phono bzw. TA
- C. Tonband 1
- D. Tonband 2

Dem Phonoeingang ist ein entsprechender Entzerrerverstärker nachgeschaltet, der mit der integrierten Schaltung NE 542 bestückt ist. Das Gesamtschaltbild dieses Verstärkers ist in Bild 22 b gezeigt. Die Eingänge des Phonoentzerrers sind gegen HF-Einstrahlung geschützt. Da der Rundfunkeingang bei einem Empfänger-Verstärker intern direkt mit der Demodulatorschaltung verbunden ist, sind hier keine besonderen Maßnahmen erforderlich.

Tabelle 9: Qualitätsmerkmale der elektronischen Analogschalter

1. Signalquellenübersprechdämpfung $\alpha_{01}$ der Schaltung TDA 1028			
Frequenz	Übersprechdämpfung $\alpha_{01}$	$Z_G = 47 \text{ k}\Omega / 250 \text{ pF}$ $Z_G = 400 \Omega / 250 \text{ pF}$	
1 kHz	83 dB	> 100 dB	
2. Stereokanaltrennung $\alpha_{02}$ der Schaltung TDA 1028			
Frequenz	Übersprechdämpfung $\alpha_{02}$	$Z_G = 400 \Omega / 250 \text{ pF}$	
1 kHz	> 100 dB		
3. Signalquellenübersprechdämpfung $\alpha_{01}$ der Schaltung TDA 1029			
Frequenz	Übersprechdämpfung $\alpha_{01}$	$Z_G = 47 \text{ k}\Omega / 250 \text{ pF}$	$Z_G = 470 \Omega / 250 \text{ pF}$
1 kHz	78 dB	98 dB	> 100 dB
4. Stereokanaltrennung $\alpha_{02}$ der Schaltung TDA 1029			
Frequenz	Übersprechdämpfung $\alpha_{02}$	$Z_G = 47 \text{ k}\Omega / 250 \text{ pF}$	$Z_G = 4,7 \text{ k}\Omega / 250 \text{ pF}$
1 kHz	115 dB	> 120 dB	

Sollte der Rundfunkeingang jedoch bei einem eigenständigen Vorverstärker an eine Eingangsbuchse gelegt werden, so sind auch hier, wie z. B. bei den Tonbandeingängen, entsprechende Tiefpässe ( $R = 5,6 \text{ k}\Omega$ ;  $C = 39 \text{ p}$ ) vorzusehen.

Außerdem wirken die Widerstände  $R = 5,6 \text{ k}\Omega$  in Verbindung mit den integrierten Schutzdioden in den Signaleingängen von TDA 1028 und TDA 1029 als Strombegrenzungswiderstände, so daß kurzzeitige Überspannungen (statische Entladungen) abgefangen werden können. Für die nötige Vorspannungsversorgung der Signaleingänge sind  $8 \times R_V = 470 \text{ k}\Omega$  vorgesehen. Diese Widerstände

$R_V = 470 \text{ k}\Omega$  bestimmen gleichzeitig den Eingangswiderstand der Schaltung. Nach geltender Norm müssen die Signaleingänge einen Eingangswiderstand  $R_i \geq 220 \text{ k}\Omega$  besitzen. Das bedeutet, daß die Widerstände ohne weiteres auf  $R_V = 220 \text{ k}\Omega$  reduziert werden können. Die Beschaltung der Tonbandbuchsen gestattet die Wiedergabe und Aufnahme von Signalen; die Einströmwidstände nach DIN sind vorgesehen. Weiterhin ist es möglich, Überspielungen von Recorder zu Recorder vorzunehmen. Bei offenen Steuereingängen ist der Rundfunkeingang aktiviert.

(wird fortgesetzt)

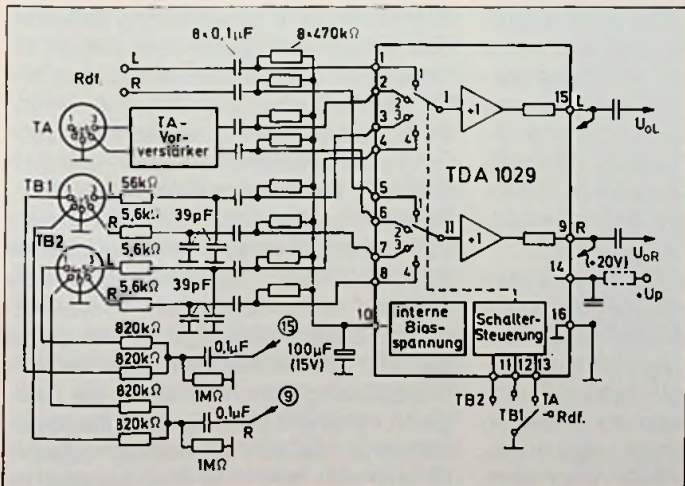


Bild 22: a) Applikation des elektronischen Signalquellenschalters TDA 1029 mit 2 x 4 Eingängen

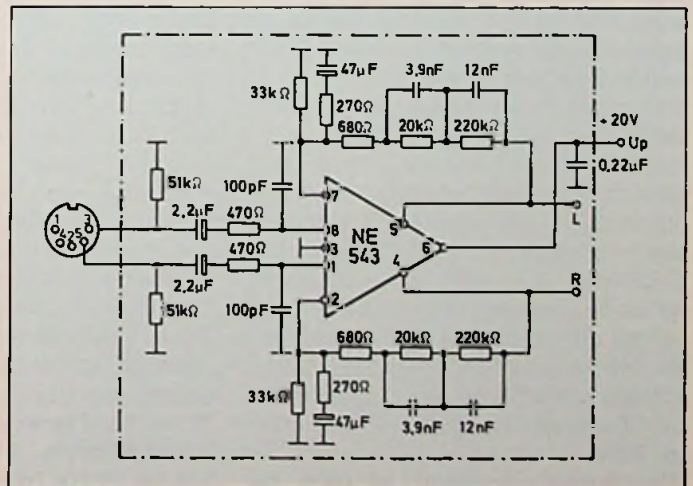


Bild 22: b) Beispiel für die Schaltung eines Phono-Entzerrungsverstärkers mit der integrierten Schaltung NE 542



## Preisverleihung der Eduard Rhein Stiftung



Bild 1: Lubo Micic

Für herausragende Leistungen im Forschungsbereich der audiovisuellen Techniken hat die Eduard Rhein Stiftung dieses Jahr 110 000 DM verliehen. Auf einem Festakt während der Internationalen Funkausstellung in Berlin erhielten den Eduard Rhein Preis LUBO MICIC und sein Team von Intermetall für die Entwicklung und Einführung eines Konzepts für digitale Signalverarbeitung in Fernsehempfängern (Bild 1 links).

Der wissenschaftliche Beirat unter Vorsitz von Professor WALTER BRUCH würdigte auch den damit verbundenen wesentlich rationelleren Fertigungsprozeß, der durch den Fortfall von etwa 300 konventionellen Bauteilen erreicht wird. Desgleichen ist durch die nun realistisch scheinende Zielvorgabe, in wenigen Jahren den augenblicklich noch bedeutsamen technischen Aufwand auf nur eine integrierte Schaltung zu reduzieren, ein verheißungsvoller Weg zum flachen Bildschirm gewiesen. Den zweiten Preis erhielt ETSURO SAITO für die Entwicklung des Mavica-Systems, der ersten elektronisch gespeicherten Einzelbildkamera für den Konsumentenbereich. Diese zukunftsweisende Entwicklung stellt nicht nur eine totale Abkehr von der bisherigen Fototechnik dar, sie ist vor allem durch ihre Wiedergabemöglichkeit über ein Fernsehgerät eine Bereicherung für den Fernsehkonsumenten.

Den dritten Preis erhielt HORST REDLICH (Bild 2 rechts) für die Entwicklung des DMM (Direct Metal Mastering)-Verfahrens, das zu einer entscheidenden Verbesserung der Tonqualität bei der Wiedergabe einer konventionellen Schallplatte geführt hat.

Desgleichen wurden zum erstenmal die Kulturpreise der Eduard Rhein Stiftung



Bild 2: Horst Redlich

von je 35 000 DM für Fernsehsendungen in den Bereichen „Aktuelle Berichterstattung“ (Ulrich Kienzle für „Blutiger Sommer – Wiedersehen mit Beirut“) und „Populärwissenschaft“ (Marlene Linke für „Das Erlanger Wunschkind“) verliehen, die jede auf ihre Art, einem besonderen Anspruch gerecht werden.

## Farbfernsehbilder ohne Zwischenzeilenflimmern

Das Jahr 1983 wird mit seiner Internationalen Funkausstellung in Berlin später einmal als das Startjahr der digitalen Signalverarbeitung in Farbfernsehgeräten bezeichnet werden. Die ersten Geräte mit digitaler Signalverarbeitung kamen in diesen Tagen in den Handel.

Die Digitaltechnik mit allen ihren Möglichkeiten wird gegen Ende dieses Jahrzehnts voll zum Einsatz kommen, dann nämlich, wenn alle nötigen integrierten Schaltungen – und auch ein Vollbildspeicher – preisgünstig verfügbar sind. Der „Digitalstart“ von 1983 ist für Blaupunkt der ideale Zeitpunkt, um in Zusammenarbeit mit dem Institut für Nachrichtentechnik der Technischen Universität Braunschweig vorzuführen, wie Digitaltechnik das Zwischenzeilenflimmern unterdrücken kann.

„Zwischenzeilenflimmern“ ist nach der Definition in DIN 45 060 ein Flimmern mit halber Vertikal-Frequenz, das beim Zei-

lensprungverfahren – besonders bei der Übertragung horizontaler Strukturen und Kanten – zwischen benachbarten Zeilen aufeinanderfolgender Halbbilder entsteht. Dieser Effekt tritt also auch bei vollkommen korrektem Zeilensprung auf, wenn also das Fernsehbild frei von Zeilenpaarigkeit ist. Das Zwischenzeilenflimmern wird durch 50-Hz-Vollbildwiedergabe unterdrückt, wobei das jeweils fehlende Halbbild aus dem aktuellen mittels Zeilenpeicher interpoliert oder einem Teilbildspeicher entnommen werden kann.

Bei der Demonstration bei Blaupunkt wurden die Signale für eine Wiedergabe ohne Zwischenzeilenflimmern einem „Zeilenpeicher“ entnommen, der mit einer Kapazität von 18 kBit auskommt. Für eine nichts kaschierende Darstellung werden hochauflösende Bildröhren verwendet, wie sie für die Datentechnik üblich sind. Auf ihnen läßt sich der Effekt der verdoppelten Zeilenzahl klar erkennen; allerdings

sind dafür auch geänderte Ablenkteile mit erhöhtem Aufwand nötig.

Es wird mit der Interpolation für das Luminanzsignal gearbeitet. Dazu ist eine horizontalfrequente Umschaltung zwischen dem aktuell verfügbaren und diesem interpolierten und gespeicherten Signal nötig. Die Chrominanzsignale werden – unter Ausnutzung der geringeren Farbauslösung der menschlichen Augen – nicht interpoliert, sondern nur wiederholt.

Die Wiedergabe mit verdoppelter Zeilenzahl verlangt auch eine etwa verdoppelte Videobandbreite; das fast strukturfreie Bild wird deshalb aus einem 10-MHz-Videoverstärker wiedergegeben. Das ganze Verfahren geht etwas auf Kosten der Vertikalauflösung, doch beweist der Vergleich mit einem Bild normaler Wiedergabeteknik, wie sehr ein solcher Aufwand für eine erst durch die Digitaltechnik im Rahmen unseres Fernsehstandards ermittelte Verbesserung lohnt.



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 anpaßten, nicht mit.

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

# Digital- technik für Radio- und Fernseh- techniker

## Teil VII

### 2.0 Integrierte Digital-Schaltungen

Elektronische Geräte und Anlagen werden immer mehr mit „integrierten Schaltungen“ ausgerüstet.

Integration ist eine Zusammenfassung. Bei den integrierten Schaltungen hat man alle Einzelbauelemente wie Transistoren, Dioden und Widerstände in einen gemeinsamen Halbleiterkristall (Chip) hinein dotiert.

Die Idee der integrierten Schaltung ist nicht neu. Bereits Anfang der dreißiger Jahre hatte die Firma Loewe in Berlin eine Röhre auf den Markt gebracht, in der nicht nur mehrere Systeme eingebaut waren, sondern außerdem alle wichtigen Widerstände und Kondensatoren zwischen den einzelnen Röhrenstufen. Jener wohlgemeinte Versuch blieb seinerzeit jedoch im Anlauf stecken, vor allem wohl deshalb, weil Zuverlässigkeit und Lebensdauer sehr zu wünschen übrig ließen. War eines der Bauelemente defekt, so mußte man alle anderen Bauelemente ebenfalls wegwerfen. Hinzu kam, daß diese Art der Integration keine wirtschaftliche Fertigung erlaubte, d.h. eine einzige dieser Mehrfachröhren war teurer als die Summe der Einzelbauelemente.

Einen entscheidenden Durchbruch erzielte man auf dem Gebiete der Integration erst in dem Moment, da man solche Schaltungen billiger anbieten konnte, als die Summe der Einzelbauelemente kostete. Dieser Zustand ist heute erreicht. Die

meisten üblichen Grundschaltungen kosten heute das Vielfache einer integrierten Schaltung, wenn man sie aus einzelnen Bauelementen aufbaut. Hier haben wir einen der Gründe dafür, weshalb die Integration derart zugenommen hat.

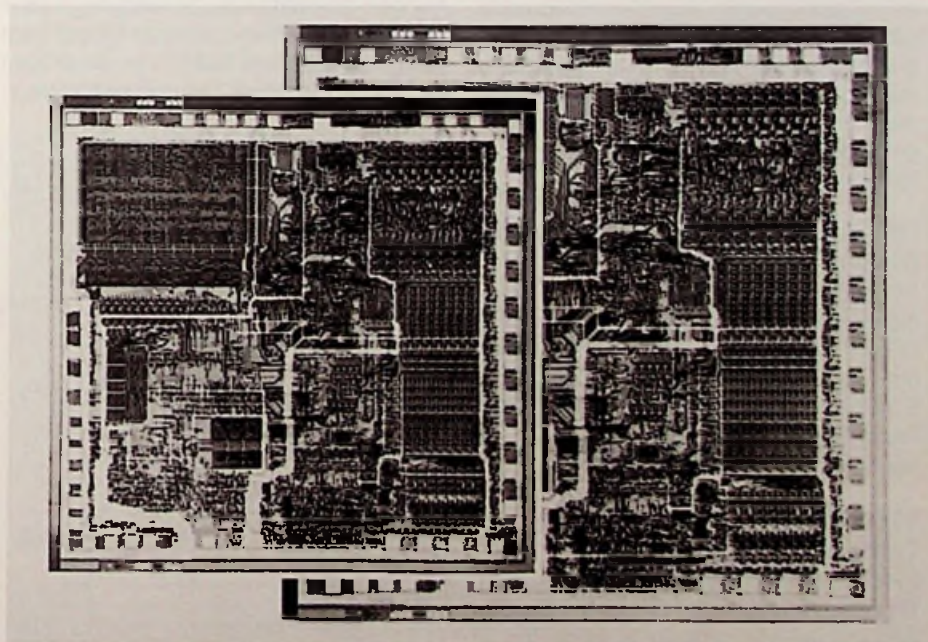


Bild 2.1: Mikroskopaufnahmen moderner hochintegrierter Schaltungen. Auf einer Kristallfläche von ca. 5×5 mm sind 29 000 Transistoren untergebracht



Ein anderer Grund besteht darin, daß die zu verarbeitende Informationsdichte innerhalb elektronischer Geräte immer größer wird. Das bedeutet, daß man in einem bestimmten Gehäusevolumen heute eine viel größere Anzahl von Bauelementen unterbringen muß als früher. Allein der Computer in der Mondlandefähre hätte in der Technik von 1950 eine ganze Etage eines Wohnhauses eingenommen.

Besondere Bedeutung haben die integrierten Schaltungen in der Digitaltechnik erlangt. Hier dominieren seit einiger Zeit Bausteine von höchster Integrationsdichte, wie Mikrocomputer und Datenspeicher, die 25 000...100 000 Einzelbauelemente in sich vereinigen (Bild 2.1). Deswegen ungeachtet haben aber auch digitale Standardbausteine geringerer Integrationsdichte nicht wesentlich an Verbreitung verloren.

Der Grund ist wohl darin zu suchen, daß die Mikrocomputer programmiert werden müssen. Die Ausarbeitung solcher Programme ist jedoch oft aufwendiger und teurer, als der Entwurf von Schaltnetzen oder Schaltwerken.

Grundsätzlich hat jede integrierte Schaltung ihr konventionelles, das heißt mit diskreten Bauelementen (Einzelbauelementen) aufgebautes Vorbild. Daneben waren technologische Integrationsverfahren, die im Laufe der Jahre ständig verbessert wurden, für die Kristallstrukturen und ihre schaltungsmäßige Wirkungsweise mitbestimmend. Aus diesem Grunde gibt es heute eine große Anzahl von integrierten Schaltungen und Schaltungsfamilien, zu denen laufend neue hinzu kommen. Sie werden unter allerlei Abkürzungen angeboten, die folgende Bedeutung haben:

**DTL-Schaltungen = Abkürzung von Dioden-Transistor-Logik**

Es sind die ältesten integrierten Digitalbausteine und vereinigen in sich UND-Glieder mit Dioden und NICHT-Glieder mit Transistoren. Das Bild 2.2 zeigt die Schaltung eines NAND-Gliedes in DTL-Technik und seine Schichtenstruktur innerhalb des Halbleiterkristalles.

**TTL-Schaltungen = Abkürzung von Transistor-Transistor-Logik**

Hier sind die Eingangsdioden durch einen Transistor ersetzt, der mit einer größeren Zahl von Emittoren, die alle in seine Basiszone hineindotiert sind, ausgerüstet ist (Bild 2.3). Damit wirkt dieser Transistor

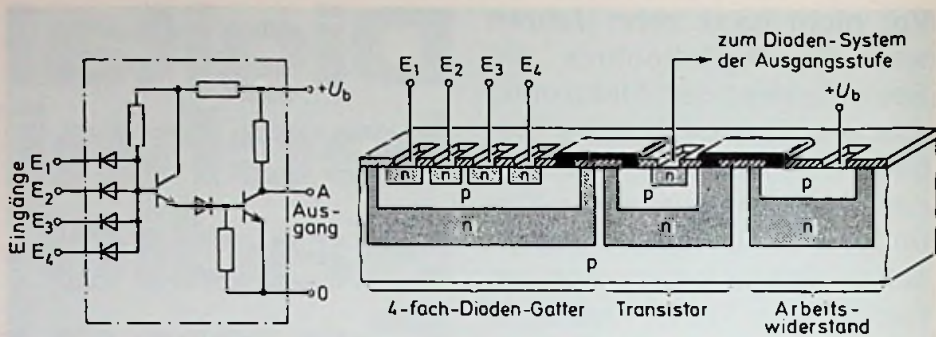


Bild 2.2: NAND-Glied in DTL-Technik, links: Funktionsschaltung, rechts: Innere Kristallstruktur

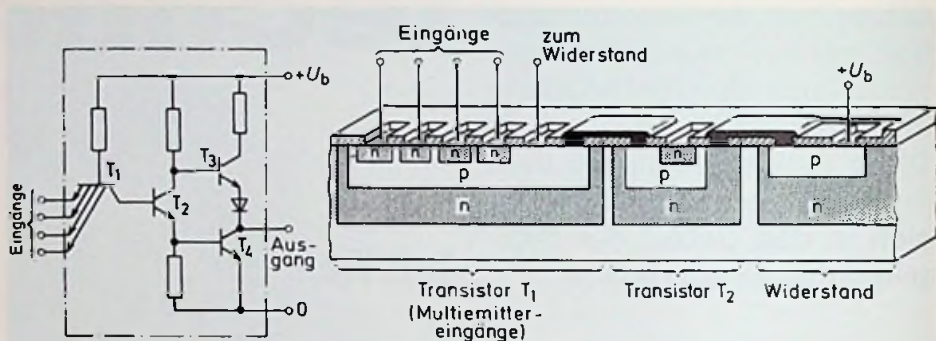


Bild 2.3: NAND-Glied in TTL-Technik, links: Funktionsschaltung, rechts: Innere Kristallstruktur

wie ein UND-Glied. Er ist nur dann gesperrt, wenn kein Emitter auf Nullpotential liegt. In diesem Falle wirkt an allen Eingängen das Signal 1. Es wird im Transistor T2 invertiert und wirkt als Signal 0 am Ausgang. Dioden haben in derartigen Bausteinen lediglich Schutzfunktionen.

**RTL-Schaltungen = Abkürzung von Resistor-Transistor-Logik**

Bei diesen Bausteinen ist das ODER-Glied mit Widerständen (Resistoren) bestückt. Die Transistoren wirken als NICHT-Glieder (Bild 2.4). Sie sind relativ langsam und werden kaum noch verwendet.

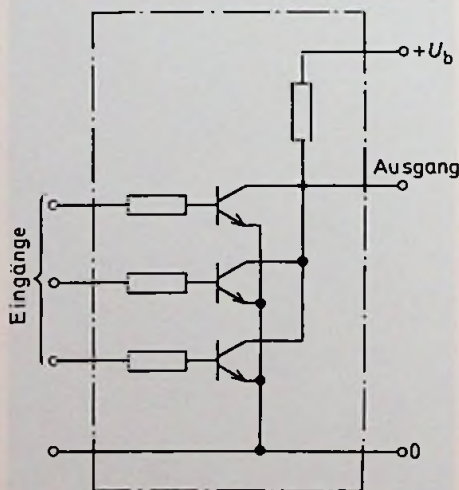


Bild 2.4: Funktionsschaltung eines NOR-Gliedes in RTL-Technik

**RCTL-Schaltungen = Abkürzung von Resistor-Capacitor-Transistor-Logik**

Sie sind gleich aufgebaut, wie die RTL-Schaltungen. Parallel zu den Eingangswiderständen wirken hier aber Kondensatoren, die die Schaltgeschwindigkeit erhöhen. Auch diese Bausteine findet man nur noch selten.

**DCTL-Schaltungen = Abkürzung von Direkt-gekoppelter-Transistor-Logik**

Bei diesen Verknüpfungsgliedern befinden sich in den Eingangsleitungen keine Widerstände oder Kondensatoren. Ansonsten sind sie gleich aufgebaut, wie die RTL-Schaltungen nach Bild 2.4.



**ECL-Schaltungen = Abkürzung von Emitter-Coupled-Logik**

Bei ihr handelt es sich um die schnellste Schaltkreisfamilie. Die Eingänge sind direktgekoppelte Transistoren, deren Emitterpotentiale über einen zusätzlichen Transistor T4 (Bild 2.5) verändert werden kann. Damit kann auch der Schwellwert, von dem ab sich der Schaltzustand zwischen 0 und 1 ändert, verändert werden. Die Ausgangsstufe T5 arbeitet in Kollektorschaltung und sorgt für einen niederohmigen und damit lastunabhängigen Ausgang. Damit liegen die Umschaltzeiten bei einigen Nanosekunden.

**CTL-Schaltungen = Abkürzung von Complementär-Transistor-Logik**

Hier wird das Verknüpfungsglied am Eingang durch direktgekoppelte PNP-Transistoren und der Ausgang durch einen NPN-Transistor gebildet. Alle Transistoren arbeiten in Kollektorschaltung und garantieren kurze Umschaltzeiten (Bild 2.6).

**MOS-Schaltungen = Abkürzung von Metallic-Oxide-Semiconductor**

(Halbleiter mit oxidisolierte Metallelektrode.) Es handelt sich um Bauelemente mit Feldeffekttransistoren, deren Gates durch Quarzschichten isolierte Metallschichten sind. Das Bild 2.7 zeigt die Innenschaltung eines MOS-NAND-Gliedes. MOS-Schaltungen haben einen sehr hohen Eingangswiderstand und benötigen deshalb praktisch keine Steuerleistung. Sie sind allerdings relativ langsam. Grundsätzlich lassen sich MOS-Schaltungen

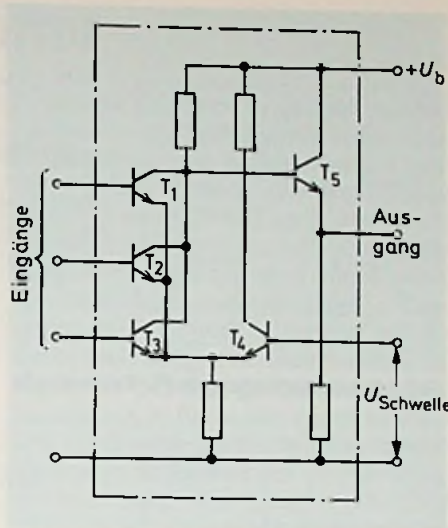


Bild 2.5 (links): Funktionsschaltung eines NOR-Gliedes in ECL-Technik

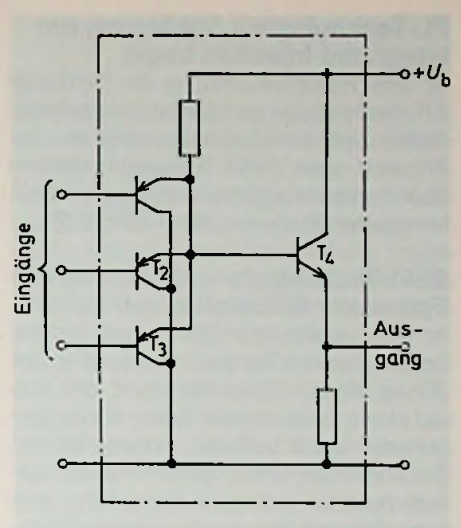


Bild 2.6 (rechts): Funktionsschaltung eines ODER-Gliedes in CTL-Technik

gen entweder mit P-Kanal- oder mit N-Kanal-Transistoren ausstatten. Die N-Kanal-Technologie gestattet aber kürzere Kanallängen und damit höhere Schaltgeschwindigkeiten (NMOS-Technologie). Eine Weiterentwicklung dieser Technologie ist die HMOS-Technologie (Abk. v. High-Performance-MOS = Hochleistungs-MOS), bei der man durch Verkleinern der Transistorstrukturen die Schaltzeiten noch weiter verringern konnte.

**CMOS-Schaltungen = Abkürzung von Complementär-MOS**

Bei diesen Schaltungen sind N-Kanal- und P-Kanal-MOS-Transistoren in einem Kristall vereinigt. In Verbindung mit mo-

deren Dotierungsverfahren erzielt man bei ihnen hohe Packungsdichten und kürzere Umschaltzeiten. Das Bild 2.8 zeigt die Innenschaltungen eines NOR- und eines NAND-Gliedes in CMOS-Technik.

**LPS-Schaltungen = Abkürzung von Low-Power-Schottky**

Es handelt sich dabei um TTL-Schaltungen, bei denen man mit eindotierten Schottkydioden die Speicherwirkung der Sperrschichtkapazitäten kompensiert. Deshalb braucht man zur Speisung dieser Kapazitäten auch keine Energie aufwenden. Die Steuerleistung kann kleiner sein, als bei normalen TTL-Schaltungen (Low-Power = Kleinleistung).

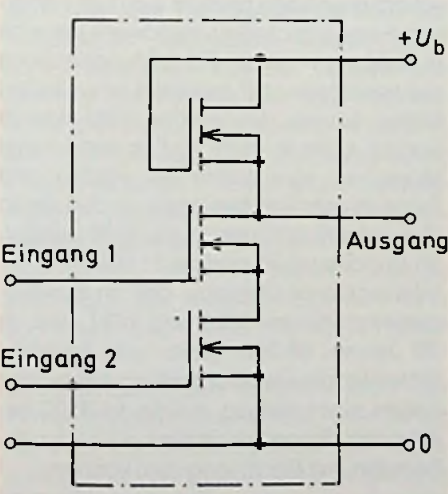


Bild 2.7: Funktionsschaltung eines NAND-Gliedes in MOS-Technologie

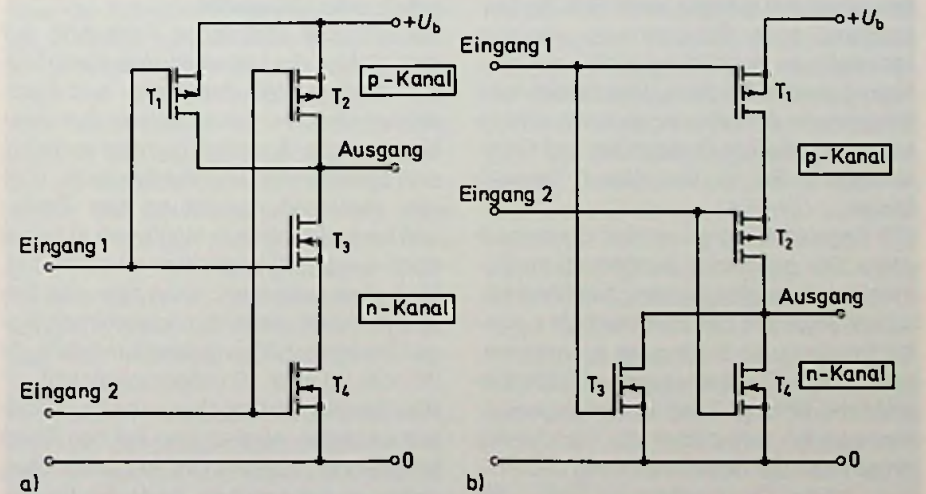


Bild 2.8: Funktionsschaltung von CMOS-Verknüpfungsgliedern, a) NAND-Glied, b) NOR-Glied



**I<sup>2</sup>L-Technologie = Abkürzung von Integrated Injection Logic**

ist eine Weiterentwicklung der bipolaren TTL-Technologie zu höherer Integrationsdichte und Arbeitsgeschwindigkeit. Bei ihr wird den NPN-Transistorsystemen über Komplementärtransistorsysteme ein konstanter Strom zugeführt (Bild 2.9).

**ESFI-Technologie = Abkürzung von Epitaxialer Siliziumfilm auf Isolator**

ist eine verbesserte CMOS-Technologie, bei der man die Transistorsysteme in eine dünne Silizium-Epitaxialschicht, die sich auf einem isolierendem Substrat aus Spinel oder Saphir befindet, eingebettet hat. Sie sind damit besser gegeneinander isoliert, besitzen geringere Kapazitäten und haben kürzere Schaltzeiten als herkömmliche CMOS-Bausteine.

**SOS-Technologie = Abkürzung von Silizium auf Saphir**

ist eine der möglichen Formen der ESFI-Technologie. Hier entstehen auf dem Saphirsubstrat Siliziuminseln, die über Metallbahnen leitend miteinander verbunden werden (Bild 2.10).

(wird fortgesetzt)

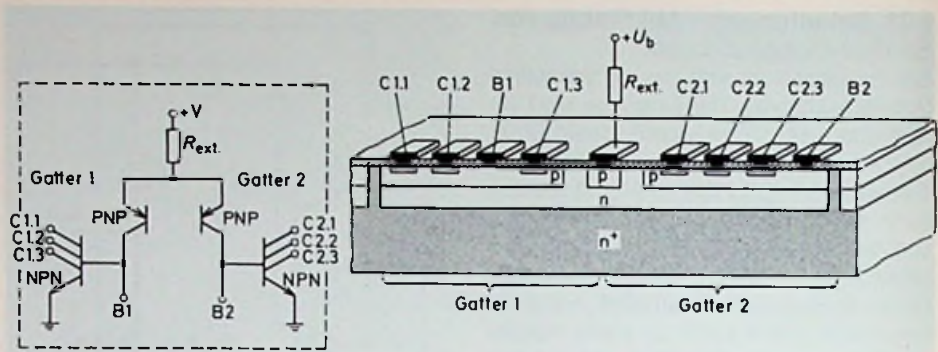


Bild 2.9: Logikschaltung in I<sup>2</sup>L-Technologie

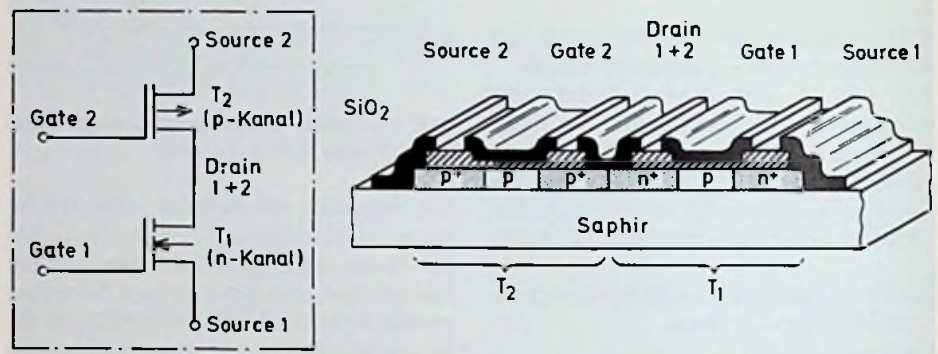


Bild 2.10: CMOS-Inverter in SOS-Technologie

**Radio- und Fernstechniker-Handwerk leistet viel für Aus- und Fortbildung**

Das Radio- und Fernstechniker-Handwerk ist einer der attraktivsten Ausbildungsberufe in Deutschland. Jahr für Jahr bewerben sich weitaus mehr Schüler (zunehmend auch Schülerinnen) um eine Lehrstelle als Ausbildungsplätze zur Verfügung stehen. Da dieser Beruf erhebliche theoretische Anforderungen stellt, sind es fast ausschließlich Realschüler und Gymnasiasten, die in den Beruf Eingang finden.

Die Regelausbildung beträgt dreieinhalb Jahre. Die praktische Ausbildung im Betrieb wird begleitet vom fachtheoretischen Unterricht der Berufsschule („duales System“). Als Ergänzung zur betriebspraktischen Tätigkeit kommt die überbetriebliche Unterweisung in den organisationseigenen Lehrstätten des Handwerks hinzu. Nach der Gesellenprüfung und einigen Jahren Berufserfahrung kann der strebsame Radio- und Fernstechniker die Meisterprüfung ablegen. Viele Radio-

und Fernstechniker benutzen die Ausbildung auch als Sprungbrett für ein späteres Studium an einer Fachhochschule oder Universität.

Der ständige technische Fortschritt auf dem Gebiet der Unterhaltungs-Elektronik (UE) bedingt, daß der Radio- und Fernstechniker im Laufe seines Berufslebens, um den Anschluß nicht zu verlieren, sich fortwährend weiterbilden muß. Welche Weiterbildungsleistung das Radio- und Fernstechniker-Handwerk in seiner noch jungen Geschichte erbracht hat, kann man ermesen, wenn man das Geräte-Angebot eines brancheneinschlägigen Fachgeschäfts von heute mit dem vor 30 oder 20 oder 10 Jahren vergleicht.

Was für den Verbraucher selbstverständlich erscheint, nämlich neu auf den Markt kommende Techniken im Reparaturalltag sicher zu beherrschen, bedeutet für das Radio- und Fernstechniker-Handwerk eine permanente Herausforderung zur

Fortbildung, die naturgemäß auch mit erheblichen Kosten belastet ist.

Trotz der gegenwärtig schwierigen wirtschaftlichen Lage bemüht sich das Radio- und Fernstechniker-Handwerk um eine Ausbildungs- und Fortbildungsleistung auf quantitativ und qualitativ unverändert hohem Niveau. So werden 1982 wie im Vorjahr allein in NRW fast tausend junge Menschen eine Lehre als Radio- und Fernstechniker beginnen, so daß deren Gesamtzahl dort derzeit rd. 3500 beträgt. Im Bundesgebiet sind es 11 500.

Interessant ist übrigens, daß im Bundesgebiet zwischen 1954 und 1981, also in 28 Jahren, 65 000 Radio- und Fernstechniker die Gesellenprüfung bestanden haben, eine Leistung, auf die die 8500 Radio- und Fernstechniker-Ausbildungsbetriebe, mit Recht stolz sein können.

Ekkehard Wilkening



## Hudeln mit dem Horror

„Und vergessen Sie nicht Ihre Antenne zu erden.“ In der Anfangszeit des Radios gaben die Ansager täglich diese Warnung bei Sendeschluß durch. Sie ist längst nicht unmodern. Herabfahrende Blitze können Schaden anrichten, selbst wenn sie nicht direkt die Antenne treffen. Das elektromagnetische Feld, das einen Blitz umgibt, kann in Antennen Hochspannungen induzieren, die Radios oder Fernsehgeräte zerstören.

Jeder Blitz löst einen elektromagnetischen Impuls aus, der international abgekürzt EMP (electromagnetic pulse) genannt wird. Radios in größerer Entfernung geben ihn als Knacken oder Krachen wieder. Selbst mit dem Lichtschalter oder Unterbrechern von Kfz-Zündanlagen kann man elektromagnetische Impulse erzeugen, die im Radio zu hören und im Fernsehgerät zu sehen sind. Der EMP ist ein alltägliches Ereignis.

Elektromagnetische Impulse entstehen, wenn Atome durch Energiezufuhr eines oder mehrerer Elektronen beraubt werden. Der Atomrumpf trägt positiv elektrische, die davonfliegenden Elektronen negativ elektrische Ladungen. Beider Abstand bedeutet eine elektrische Spannung, die sich als elektrisches Feld äußert. Zugleich ist die Ortsveränderung der Ladungen ein elektrischer Strom, der um sich herum ein Magnetfeld aufbaut. So wird elektromagnetische Energie frei.

In der Natur sind Blitze sehr kurze EMP. Sehr lange EMP sind Polarlichter, die zwar nur selten bis zur Mainlinie gelangen, sich aber bei jedem Flug über den Nordatlantik beobachten lassen. Polarlichter entstehen, weil das irdische Magnetfeld Atomrümpfe von solarem Wasserstoff in die Erdatmosphäre einschleift. Die Erscheinung hat skandinavischen Postverwaltungen früher große Schwierigkeiten bereitet, weil ihre Telefonleitungen wie Antennen wirkten und Hochspannungen von mehreren tausend Volt zu Bränden in den Vermittlungsämtern führten. Heute sind Polarlichter kein Problem mehr.

Im vergangenen Jahr entdeckte das ARD-Fernsehen einen „neuen“ EMP, der schon 1974 im „Elektronik-Lexikon“ der Stuttgarter Franck'schen Verlagshandlung angesprochen wurde: Wie jede Detonation klassischer Sprengstoffe löst auch die von Atombomben einen EMP aus.

Findet die Explosion in einigen hundert Kilometer Höhe statt, löst sie in den oberen Schichten der Atmosphäre auf vielleicht einige tausend Quadratkilometer Fläche einen EMP aus, der allerdings nur Milliardstelsekunden dauert. Die dabei ausgestreute Energie, einer kurzen, starken Funkstörung vergleichbar, ist je Quadratmeter Erdoberfläche minimal und für Lebewesen völlig unschädlich. Die Autoren der TV-Sendung glauben aber, dieser Superknack im Radio könne jegliche zivile und militärische Elektronik eines ganzen Kontinents vernichten. Ein nuklear angegriffener Staat könne nur noch blind Atomraketen verschießen, was einem totalen Vernichtungskrieg gleichkäme. Dagegen spricht freilich der internationale Weltraumvertrag, der Atomwaffen im Weltraum verbietet. Nicht so recht in das Schreckensbild paßt auch der völlig unpräparierte Univac-1108-Computer der Thyssen AG, der einen Blitzschlag in seine Stromversorgung überstand und das für Computer „biblische Alter“ von mehr als 100 000 Betriebsstunden erreichte.

Fernsehsendungen haben den „Vorzug“, daß man nicht zurückblättern kann. Man muß die Katastrophenwarner der ARD deshalb leichtsinnig nennen, daß sie ihre Enthüllungen in Buchform<sup>1)</sup> veröffentlichten. Damit geben sie Schwächen preis. Im Buch findet sich auf Seite 16 die (richtige) Behauptung, es werde, wenn überhaupt, nur einen weltweiten Atomkrieg zwischen den Supermächten geben. Schon auf Seite 20 theoretisieren die Autoren freilich über die Schrecken begrenzter Atomkriege, in denen auch einzelne Kernkraftwerke zu Angriffszielen werden könnten. Auf Seite 103 stellt der erstaunte Leser fest, daß Kernkraftwerke nicht gefährdet sind, wenn ihr Betriebspersonal dafür ausgebildet ist. Bis dahin hat der Leser auch erfahren, daß die Kriegsgefahr sinkt, wenn man sich auf den EMP vorbereitet. Etwa ein Dutzend EMP-unempfindlicher Interkontinentalraketen mit nuklearer Bestückung und hoher Treffgenauigkeit könnten das EMP-Problem, so das Buch, wirkungslos machen.

Dergleichen Widersprüchlichkeiten sind im Buch der beiden Katastrophenwarner fast normal. Da wird behauptet, Elektronenröhren seien für einen EMP weniger empfindlich als Thyratrons. Da wird das EMP-Problem als unbeherrschbar be-

zeichnet und zugleich die seit mehr als einem Jahrhundert bekannte Schutzmaßnahme angegeben: Umgibt man empfindliche elektronische Bauelemente mit einem Metallmantel, einem Faradayschen Käfig, sind sie geschützt. Wer ein Transistorradio in einer billigen Geldkassette aufbewahrt, kann auch nach dem nuklearen EMP noch Rundfunk hören.

Nicht unbeachtet lassen die Warner sogar die Durchsage aus der Frühzeit des Radios: Wer seine Antenne erdet, leitet den EMP in die Erde ab. Weil Frühwarnsatelliten jeden Start nuklear bestückter Raketen ausmachen und ihren Kurs in Sekunden berechnen, bliebe genügend Zeit, vor der Atomexplosion empfindliche Elektronik kurzzeitig stillzulegen. Militärische Nachrichtenstrukturen über Glasfasern sind für den atomaren EMP sogar unempfindlich. Von Glasfasern ist in dem Buch enthüllenderweise nichts zu lesen. Eher klagt es schon, amerikanische Verteidigungsplaner beschäftigten sich gar nicht mit dieser Gefahr, um wenig später zu beschreiben, welche gigantischen Anstrengungen eben diese Planer unternehmen, um denkbare Schäden zu verhüten.

Vielleicht am aufschlußreichsten ist die Stelle, an der einer der beiden Verfasser es als gesicherte Erkenntnis bezeichnet, daß selbst die geringste Strahlenbelastung dem Menschen schadet. KARL DER GROSSE und seine Zeitgenossen unterlagen einer höheren Strahlenbelastung als Menschen unserer Tage. Von Schäden berichtet die Geschichtswissenschaft nichts. Nuklearmedizin und Röntgenheilkunde setzen kontrollierte Strahlenbelastungen zu Diagnose und Therapie ein. Der Enthüllungsschreiber weiß das offenbar nicht. Er beruft sich in der Literaturangabe auf ein Buch, das Hörensagen wiedergibt. Schlimmer ist, daß er auch die Sachkenntnis der bei München beheimateten Gesellschaft für Strahlen- und Umweltforschung vernachlässigt hat. Hier nähert sich der alleinige Bezug auf Hörensagen bedenklich der Unredlichkeit. Der Verdacht ist indes für die gesamte Enthüllung nicht auszuschließen. Man darf getrost von Hudeln mit dem Horror sprechen.

Walter Baier

<sup>1)</sup> R. Breuer/H. Lechleitner. Der lautlose Schlag, 126 S. ISBN 3-7057-8129-0 1982, Meyster Verlag München.



## Hilfsmittel und Zubehör

### Mobile Kompaktanlage zur Beseitigung von Staub und elektrostatischen Aufladungen

Bei verschiedenen Produktionsprozessen – besonders bei der Ver- und Bearbeitung von glatten und empfindlichen Oberflächen aus schlecht leitendem Material und bei der Montage von kleinsten Bauteilen – entstehen elektrostatische Oberflächenladungen. Diese elektrostatischen Felder haben die unangenehme Eigenschaft, feine Partikelchen wie Staub, Späne, Schmutz aus der Umgebung anzuziehen und mit elektrostatischer Energie auf dem Ladungsträger festzuhalten. Diese elektrostatisch geladenen Staubpartikel treten z. B. bei Fotovervielfältigungen als unschöne Fremdkörper in Erscheinung – sie sind lästig bei der weiteren Verarbeitung bzw. können sogar den gesamten Produktionsprozeß beträchtlich erschweren. Ungenaueres und unsaubereres Arbeiten – z. B. bei Montage- und Polierfunktionen – sind die nachteilige Folge.

Der HAUG-Ionen-Generator bringt hier Abhilfe. Er ist ein Entelektrisor, der elektrostatische Ladungen wirksam beseitigt. In Verbindung mit einem Kompressor werden positive und negative Ionen erzeugt, die als elektrisch leitfähige Luftströmung, der Anwender mit einer handlichen Ausblas-Pistole über die glatten Oberflächen oder das Werkstück bläst (Bild 1). Dadurch werden die elektrisch geladenen Staub- und Schwebeteilchen neutralisiert und mühelos entfernt.

Der Ionen-Generator selbst ist eine mobile Kompaktanlage, die alle für eine wirksame Bearbeitung notwendigen Versorgungseinrichtungen enthält (Bild 2). Die Düsen der Ausblas-Pistole lassen sich exakt justieren, so daß ein genauer Arbeitsprozeß und eine optimale Wirkung erreicht werden. Die gesamte Anlage arbeitet sehr geräuscharm: ca. 40 dB bei 1 m Entfernung. Es ist eine mobile Station, die standortunabhängig, unmittelbar am Arbeitsplatz eingesetzt werden kann. Der Ionen-Generator ist absolut berührungssicher konstruiert und entspricht den Bestimmungen der Berufsgenossenschaften für Arbeitsschutz. Die Stromversorgung erfolgt über einen normalen Netzanschluß.

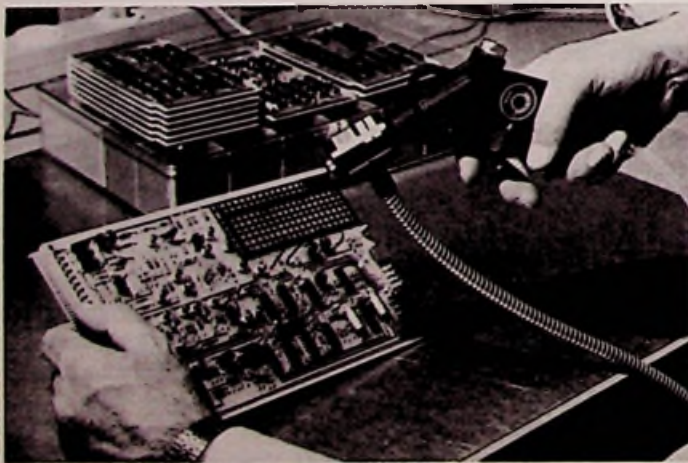


Bild 1: Anwendung des Haug-Ionen-Generators bei der Platinen-Bestückung in einem Elektronik-Betrieb. (Haug-Pressfoto)



Bild 2: Der Haug-Ionen-Generator mit Kompressor: eine mobile Kompaktanlage zur Beseitigung von Staub und elektrostatischen Aufladungen in einem Arbeitsgang. (Haug-Pressfoto)

Dokumentation: Haug GmbH & Co. KG Postfach 20 03 33 – D-7022 Leinfelden-Echterdingen, Telefon: 07 11-79 30 42 – Telex: 7-255 242 haug d

## Meßgeräte und Meßverfahren

### Multimeter mit I<sup>2</sup>C-Bus

Das neue Multimeter PM 2519 von Philips ist das erste Gerät, in dem die I<sup>2</sup>C-Inter-Integrated Circuit-Technik umfassend eingesetzt wird. Die Anwendung dieser Technik hat zu einem Gerät geführt, das Funktionen aufweist, die sich bisher nur in Geräten wesentlich höherer Preisklassen fanden. Die I<sup>2</sup>C-Technik erlaubt es, Systeme schnell und einfach zu erweitern. Dazu ist nur ein 4-Stift-Steckverbinder nötig. Erweiterungen können mehr oder leistungsfähigere Verarbeitungskapazität zum Inhalt haben. Das ist z. B. beim PM 2519 der Fall, bei dem ein zweiter I<sup>2</sup>C-Prozessor die bidirektionale Datenübertragung zwischen dem PM 2519 und dem IEEE-Bus steuert. Der Nutzen für den Anwender liegt in den niedrigeren Kosten und der erhöhten Zuverlässigkeit, weil mit den nur zwei erforderlichen Leistungen zwischen Meßgerät und Schnittstelle auch nur zwei Optokoppler für die galvanische Trennung erforderlich sind.

## Endgeräte der Kommunikation

### Miniatur-Normalpapierdrucker

Von dem Miniatur-Normalpapierdrucker MP-150 und MP-250 von DATAMEGA sind nun neue mechanische Einbauversionen lieferbar.

Neben der komfortablen 3 HE-Einbaukassette (MP-270), bei der Papiervorrat und Papieraufwicklung hinter der 21-Teileinheiten breiten Frontplatte montiert sind, ist eine Schalttafel-Einbaukassettensversion für den MP-250 mit 24 alphanumerischen Zeichen/Zeile lieferbar.

Abgeschlossen wird diese neue Reihe mechanischer Einbauhilfen durch die Version MP-245, bei der das Druckwerk in ein kleines vor der Frontplatte montierbares Gehäuse mit einer Höhe von ca. 20 mm eingebaut ist (Bild 1). Diese Einbauversion beansprucht also hinter der Frontplatte praktisch keinerlei Raum und trägt auf der Frontplatte nicht mehr als ein Potentiometerknopf auf.

Alle 3 neuen Einbauversionen sind in farblos eloxierten Aluminium-Gehäusen untergebracht und mit einem Plexi-

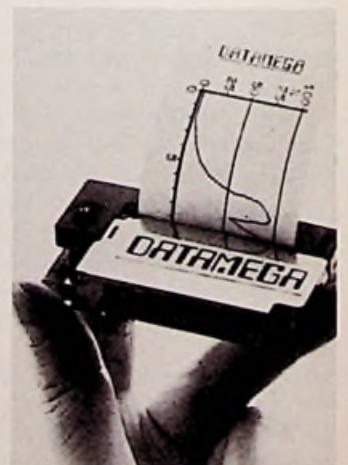


Bild 1: Miniatur-Normalpapierdrucker mit nur 20 mm Bauhöhe. (Datamega-Pressbild)



glasfenster mit Papierabreißkante versehen. Wie man im Bild sehen kann, kann der Drucker nicht nur alphanumerische Zeichen sondern auch Graphik ausdrucken. Damit ist er für alle Registriergeräte, vor allem aber für portable Geräte äußerst interessant.

**Funkrufempfänger von T + N**

Mit dem handlichen, nur 193 g schweren Funkrufempfänger FRE 3, den Telefonbau und Normalzeit auf der Hannover-Messe 1983 zeigte, werden die über das öffentliche Fernsprechnetz übermittelten Rufsignale für den Europäischen Funkrufdienst (Eurosignal) optisch und akustisch angezeigt



(Bild 1). Der Funkrufempfänger ist für die Übertragung von maximal vier Informationen ausgelegt, deren Bedeutung zwischen den Benutzern jeweils abgesprochen wird. Der Rückruf erfolgt über das öffentliche Fernsprechnetz. Die Betriebsdauer des mit beleuchtbarer LCD-Anzeige ausgestatteten Funkrufempfängers beträgt ca. 40 Stunden; das Gerät ist mit einem NC-Akku aufladbar. Für den Betrieb im Auto steht eine Halterung zur Verfügung. Über eine Antennenweiche kann der Funkrufempfänger gleichzeitig mit dem Autoradio an einer Autoantenne betrieben werden.

**Scotch Sicherheits-Disketten**

Einer der wichtigsten Datenträger für Heim- und Personalcomputer ist die Diskette (Bild 1). 3M bietet jetzt mit



**Bild 1: Scotch Disketten 8"- und 5 1/4"-Version (3M-Pressbild)**

dem Scotch Sicherheits-Diskettenprogramm ein umfassendes Datenträgerangebot für Heimcomputer an.

Die Disketten besitzen eine High Reliance-Beschichtung, die eine geringe Rauhtiefe der

3M Unterhaltungselektronik

**Scotch Disketten**

**Schleifwirkung am Schreib-/Lesekopf**

Die Beschichtung der Scotch Sicherheits-Disketten ist auf die Härte der Schreib-/Lesekopfe abgestimmt. 3M garantiert konstant gleiche Qualität. Das ist das Ergebnis präziser Fertigung mit dem Beschichtungs-Know how von 3M.

Vorteil: Extrem niedriger Kopfabrieb und lange Lebensdauer der Kassette.

Scotch Sicherheits-Disketten verursachen durchschnittlich den geringsten Kopfabrieb

Oberfläche ermöglicht. Daher ist ein optimaler Kontakt zwischen Schreib/Lesekopf und Diskette gewährleistet, so daß alle Signale konstant gut wiedergegeben werden. Redu-

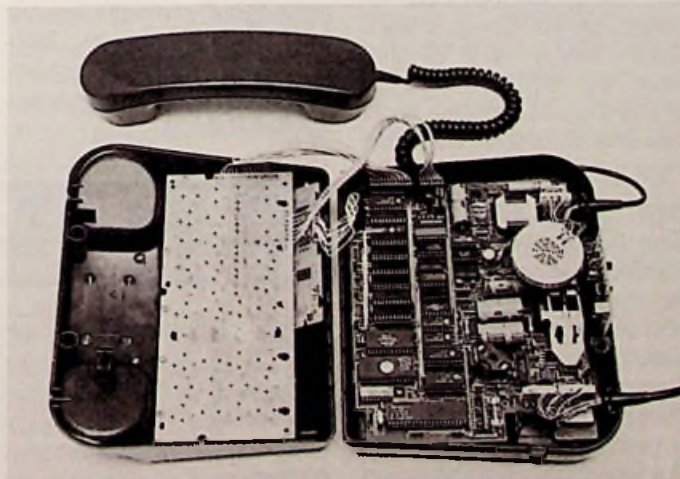
ziert wird damit auch der Kopfabrieb (Bild 2). 3M gewährt ferner für alle im Programm befindlichen Diskettentypen eine Garantie von 6 Jahren.

**DeTeWe stellt digitales Kommunikationssystem vor**

Ein vollelektronisches Kommunikationssystem in Digitaltechnik hat die DeTeWe AG entwickelt und jetzt der Öffentlichkeit in Berlin vorgestellt. Im Gegensatz zu herkömmlichen Telefonanlagen kann das System „content 300“ Sprache, Daten, Text und Bild auf dem digitalen Übertragungsweg vermitteln. Die Neuentwicklung nutzt das Angebot des Bauelemente-

marktes an hochintegrierter Mikroelektronik (Bild 1). Ein durchgängiges Systemkonzept ermöglicht den modularen Aufbau entsprechend der Fernmeldeordnung der Deutschen Bundespost. Alle Anlagen haben einheitliche Baugruppen, die entsprechend dem Ausbaugrad mehrfach eingesetzt werden. Eine Zulassung von seiten der Deutschen Bundespost ist be-

reits ausgesprochen. Die Vorteile der Digitaltechnik sind teils bereits heute nutzbar, teils Optionen für die Zukunft. Gleichgültig, ob Sprachinformationen oder EDV-Daten: Spezielle Peripheriebaugruppen passen die Informationen beim Erzeuger oder Verbraucher so an, wie die internationalen Standards dies erfordern. Heute gibt es solche Standards bereits für Teletex, Datex L und Datex P; für digitale Telefone bzw. Datenterminals werden sie in diesem Jahr festgeschrieben. Auch für ein künftiges integriertes Dienste-Netz in Digitaltechnik (ISDN) ist die Anlage geeignet. Man erwartet für die kommenden Jahre einen Absatz von mehreren tausend Systemen und schon im nächsten Geschäftsjahr einen erheblichen Umsatzbeitrag dieses Produktes zum Geschäft mit Wirtschaft und Behörden. Die Hauptzielgruppe wird in kleinen und mittleren Unternehmen gesehen.





## BTX von Philips

Nach einem mehrjährigen Versuchsbetrieb mit dem englischen Prestel-Standard wurde der neue CEPT-Bildschirmtextstandard (BTX) September '83 eingeführt. An diesen Informationsdienst kann jeder Telefonteilnehmer angeschlossen werden. Durch Verzögerungen in der Fertigstellung der BTX-Zentralen wird ein bundesweiter Betrieb erst ab Mai '84 möglich sein. Die über das Telefonnetz verbreiteten Bildschirmtext-Informationen gelangen in codierter Form über das Medium zum Bildschirmtext-Decoder. Die codierten Daten werden im Decoder in lesbare Text- und Grafik-Zeichen umgewandelt, die dann auf dem angeschlossenen Farbfernsehgerät sichtbar gemacht werden. Über eine Tastatur wie bei der Schreibmaschine ist auch die Eingabe eigener Nachrichten oder Antworten in das BTX-System möglich – das System ist also dialogfähig zwischen dem Teilnehmer und dem jeweils gewählten Informationsanbieter.

### Neuer CEPT-Standard

Aufgrund der Erkenntnisse des Versuchsbetriebs wurde ein neuer Standard für die Bildschirmtext-Zeichen eingeführt: er wird abgekürzt CEPT-Standard genannt (Conférence Européenne des Administrations des Postes et des Télécommunications). Damit stehen eine Feinheit der Auflösung der einzelnen Schrift- und Grafikzeichen und eine Farbpalette zur Verfügung, die bisher nicht möglich waren.

### BTX-Decoder BT 3100

Der Philips BTX-Decoder BT 3100 ist für die Verarbeitung des neuen CEPT-Standards entwickelt. Um auch nach Ablauf des bestehenden Versuchsbetriebs bei Inhouse-Systemen, die nach dem alten Prestel-Standard operieren, weiterarbeiten zu können, ist



**Bild 1: Btx-Anlage mit Tastatur (Philips-Pressbild)**

der BT 3100 auch in der Lage, den alten Bildschirmtext-Standard zu verarbeiten.

Als einfaches Speichermedium bietet sich die bekannte Compact-Cassette an. Über HiFi-Cassetten-Recorder können die im Decoder-Speicher enthaltenen Bildinformationen auf Compact-Cassetten abgespeichert werden.

Wird eine Prestel-BTX-Seite vom Decoder empfangen, so wird sie für Cassetten-Recorder in CEPT umgesetzt, man kann so alte Prestel-Seiten im neuen CEPT-Standard wiedergeben.

Die möglichen Funktionen, die vom BTX-Decoder BT 3100 verarbeitet werden können, sind in **Tabelle 1** aufgeführt.

Der BTX-Decoder BT 3100 wandelt die vom Modem DBT 03 kommenden codierten Signale in analoge Signale um (Schriftzeichen oder Grafik). Der Decoder hat einen Euro-AV-Anschluß, an dem die Informationen dann als RGB-Signale zur Verfügung stehen. Durch den direkten Zugang über die RGB-Signale zur Steuerung der Bildröhre ergeben sich gestochen klare Zeichen auf dem Schirm.

### BTX-Tastatur BT 3200

Zum Dialog und zur Eingabe von Befehlen wird eine Tastatur mit Buchstaben, Ziffern und zusätzlichen Befehls- und Steuertasten benötigt – die Tastatur BT 3200 mit Kurzhub-Tasten ist nach DIN 2139 angeordnet und enthält alle Zeichen in der Anordnung und

Belegung, wie sie in DIN 2137 niedergelegt sind – also wie bei einer Schreibmaschine (**Bild 1**).

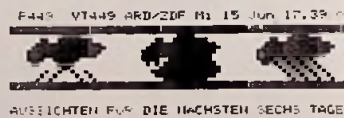
### Farbfernsehgeräte für BTX

Jedes Philips Farbfernsehgerät, das mit der neuen Euro-AV-Anschlußbuchse ausgestattet ist, läßt sich für BTX verwenden. Über diese Buchse werden die aus dem Modem und dem Decoder gewonnenen Signale zugeführt.



**Bild 2: Fernsehgerät mit Drucker (Philips-Pressbild)**

Für das Arbeitszimmer eignet sich besonders der Fernsehempfänger „Philetta Royal 4217“, welcher über einen 42 cm-Bildschirm verfügt. Das Design ist im sachlichen Monitorlook ausgeführt und die kontrastverstärkende Frontscheibe sorgt für eine klare Bildwiedergabe, auch bei einer leichten Arbeitsbeleuchtung. Daneben steht aber ferner ein Datensichtgerät mit hoch auflösendem Schirm zur Verfügung. Eine besonders interessante Variante ist der im **Bild 2** dargestellte Fernsehempfänger Goya 3890 mit eingebautem Thermodrucker. Mit ihm können sowohl Bildschirm- als auch Videotext-Seiten dauerhaft ausgedruckt werden (**Bild 3**).



Sunächst auch weiterhin leicht wechselhaft mit freundlichen Abschnitten aber zeitlichen Schauern. Temperatur nur 15°C bis 20°C.

In weiteren Verlauf, etwa ab Wochenbeginn, nur im Süden noch Schauer oder Gewitter. Sonst sonniger Wetter. Temperatur auf Werte zwischen 18°C und 24°C steigend.

**Bild 3: Beispiel eines Ausdrucks**

### Technische Daten BT 3100

- |  |                |
|--|----------------|
| 1. Auflösung   | 12 × 10        |
| – Anzahl der Bildpunkte der Grundmatrix für Schrift- und Grafik-Darstellung  | 120 Bildpunkte |
| 2. Verfügbare Zeichenzahl/Seite  | 960            |
| 3. Verfügbare Zeilenzahl/24 oder – wahlweise   | 20             |
| 4. Verfügbare alphanumerische Zeichensätze   |                |
| – Nationale Zeichensätze   | x              |
| – Internationaler Zeichensatz mit ca. 320 Zeichen gemäß ISO-Norm   |                |
| 5. Darstellungsattribute   |                |
| – in serieller Codierung   | x              |
| – in paralleler Codierung (zwischenraumfrei) und mit erweitertem Umfang  | x              |
| 6. Farbpalette   | 4096 Farben    |
| – Anzahl von Farben je Seite   | 32             |
| – Bildschirm-Gesamteinfärbung  | x              |
| 7. Bewegungsmodi   | 5              |
| – Blinkmodi  | 3              |
| – Auf- und Abwärtsrollen der Seite   | x              |
| – Dynamischer Seitenaufbau und bewegte Darstellungen   | x              |
| 8. Verfügbare grafische Zeichensätze   |                |
| – Block-Grafik-Elemente  | x              |
| – Linien-Grafik-Elemente   | x              |
| – Schrägflächen-Grafik-Elemente  | x              |
| 9. Frei definierbare Zeichen (DRCS)  |                |
| – in mehreren Darstellungsvarianten hinsichtlich Auflösung und Farbigkeit für die Darstellung von Bildern, Grafiken, Zeichen und Schriften | x              |



## Besprechungen neuer Bücher

**Blitzschutz für Amateurfunk-Anlagen.** Von Peter Panzer, DK 3 GK, Karamanolis Verlag Neubiberg 1983. 140 S., 76 Abb., kart., ISBN 3-922238-30-0, DM 19,80.

Viele Bücher über die Funktechnik enthalten bei der Beschreibung der Antennenanlagen eine Lücke, wenn es um den Blitzschutz geht. Oft wird dann auch nur die Erdung von Antennenmasten, die TV-Antennen tragen und für die es verbindliche Vorschriften gibt, gezeigt. Mit viel Detailarbeit hat sich der Autor dieses Buches in den Blitzschutz für Amateurfunk-Anlagen vertieft und zeigt dabei auch die Gesetze in den einzelnen Bundesländern. Der Hauptteil des Buches ist den Blitzschutzanlagen und ihren Bestandteilen sowie den Erdungsanlagen gewidmet. Zahlreiche Planungsbeispiele z.B. Groundplane auf dem Hausdach, zeigen praktische Beispiele nicht nur für Kurzwellenamateure, sondern auch für Kurzwellenhörer und CB-Funker. Nicht unwichtig sind Versicherungsfragen, die am Schluß des Buches kurz abgehandelt werden.

S.B.

**COBOL-Fibel,** von Karl Bolle. 6., neubearbeitete und erweiterte Auflage, 1983. VIII, 268 Seiten. Kartiert. R. v. Dekker's Verlag, G. Schenck, DM 28,-, ISBN 3-7685-1183-9.

Die COBOL-Fibel wurde von einem erfahrenen Programmierlehrer zusammengestellt und vermittelt anhand von kompletten Programmbeispielen die Systematik einer Programmiersprache, die für fast alle elektronischen Datenverarbeitungsanlagen gültig ist. Mit dem immer stärkeren Einsatz mittlerer, kleinerer und Kleinstcomputer auf der Basis

der Dialogverarbeitung, setzt sich die Bildschirmverarbeitung auch im Bereich der Großcomputertechnologie unaufhaltsam fort. Diesem Trend folgend ist die bisherige Programmsammlung um einige Bildschirmprogramme erweitert worden. Dem Leser wird es deshalb nicht schwerfallen, in kürzester Zeit die wesentlichen Kenntnisse aus diesem Buch zu schöpfen. Nach beendetem Studium der vorliegenden Beispiele wird es leichtfallen, die einzelnen COBOL-Manuale der verschiedenen Computer-Hersteller zu verstehen und die darin enthaltenen Vorschriften richtig anzuwenden.

**HiFi + Akustik** von Peter Pfeleiderer 1983, 144 Seiten mit 50 Abbildungen, gebunden, Pflaum Verlag, München, DM 34,-, ISBN 3-7905-0386-X.

Jede Schallquelle klingt nur dann optimal, wenn die Schallwellen beim Hörer so eintreffen, daß das menschliche Gehör sie auch optimal verarbeiten kann. Diese einfache Bedingung gilt für das Hören ganz allgemein. Sie gilt für Konzertsäle wie für Wohnräume, für Musiker wie für Lautsprecher- oder Kopfhörerwiedergabe. Deshalb beschreibt dieses Buch unter dem Gesichtspunkt des beidohrigen menschlichen Hörens alle bisher allein stehenden HiFi-Teilbereiche und Akustikphänomene wie auch die Aufnahme- und Wiedergabetechnik, die Konzertsaal- und Wohnraumakustik, die Lautsprecher- und Kopfhörerwiedergabe und schafft ein neues akustisches Gesamtverständnis, das weit über die technischen Daten der HiFi-Norm DIN 45 500 hinausgeht.

Der Autor erklärt seine neuen, zum Teil patentierten und mit dem „Impulse“-Erfinderpreis ausgezeichneten Lösungen im Zusammenhang mit der Theorie, aber auch im Verhältnis zu

den heute bekannten und praktizierten Verfahren. Auch Vorschläge, wie jeder HiFi-Hörer durch einfache Maßnahmen bei sich zuhause gute akustische Bedingungen verwirklichen und so seine HiFi-Anlage ohne Kosten erheblich verbessern kann, werden besprochen.

**Einführung in die Elektrotechnik** von Klaus Lunze und Eberhard Wagner, 4., bearb. Aufl. 1983, 296 S., 318 Abb., geb. Dr. Alfred Hüthig Verlag GmbH, 6900 Heidelberg, DM 48,-, ISBN 3-7785-0766-4.

Dieses Arbeitsbuch, das völlig auf den Inhalt des Lehrbuches abgestimmt ist, enthält neben entsprechenden tabellari-schen Übersichten über 200 Aufgaben mit ausführlichen Rechenschritten. Diese erleichtern den Studenten, aber auch Ingenieuren, die bereits in der Praxis stehen, das Lernen bzw. das Einsteigen in bestimmte Probleme. Die bewährte Vierteilung:

- Aufgabenstellung
- Lösungshinweise
- ausführliche Lösung
- Diskussion

wurde beibehalten.

Zu allen im Lehrbuch behandelten Themen sind entsprechende Aufgaben vorgesehen. Damit ist stets eine Überprüfung des eigenen Wissensstandes und eine Vertiefung der erworbenen Kenntnisse möglich. Da fundierte Kenntnisse der höheren Mathematik vorausgesetzt werden, ist das Buch für Praktiker allerdings nicht unbedingt zu empfehlen.

**Basic für Mikrocomputer** von Herwig Feichtinger. 256 Seiten mit 40 Abbildungen; DM 26,-; ISBN 3-7723-6821-2; Franzis-Verlag München.

Schon der Untertitel des Buches sagt, was es bietet: „Geräte – Begriffe – Befehle – Programme“. Bereits beim Lesen des ersten Kapitels merkt man, daß hier ein Fachmann

spricht. Wer sich bisher mit Mikrocomputern nicht befaßt hat, sich aber dafür interessiert, findet hier eine gute Hilfe. Dabei schreibt der Autor so anschaulich und interessant, wie man es bei dieser spröden Materie nicht erwartet. Der Leser erfährt praktisch alles, was er für die Anwendung von Mikrocomputern wissen muß. So z. B. Details und Hinweise, die weit über den üblichen Stand der Systemhandbücher hinausgehen. Alle gebräuchlichen Fachbegriffe werden ausführlich erläutert. Der Autor stellt die Vor- und Nachteile der auf dem Markt befindlichen Geräte gegenüber und gibt praxisbezogene Ratschläge für einen sinnvollen Einsatz eines Computers. Das Buch ist eine Einführung in BASIC und zugleich ein Nachschlagewerk. Wer vorhat, sich näher mit den Basic-Computern zu befassen, dem sei dieses Buch unbedingt empfohlen. tn

**Kleiner Basic-Wortschatz** von Rudolf Busch. 111 Seiten. Kart. Franzis-Verlag, München, DM 10,80 (= RPB electronic-taschenbuch Nr. 169) ISBN 3-7723-1691-3.

Aus der praktischen Arbeit heraus ist hier ein handliches Nachschlagewerk für alle Basic-Benutzer entstanden.

Dank der alphabetischen Auflistung der einzelnen Befehle, Statements und Funktionen findet man das Gesuchte meist sehr schnell. Die Erläuterungen sind präzise und ausführlich.

Die verschiedenen Basic-Dialekte werden berücksichtigt. Auch der Basic-Profi, der beim Anpassen fremder an den eigenen Rechner auf unbekannte Begriffe stößt, findet in diesem Buch eine vorzügliche Arbeitshilfe.

Basic-Befehle sind durch verschiedene Symbole gekennzeichnet. So weiß der Anwender, auf welcher Maschine er welche Befehle benutzen darf.



Im Anschluß an den Lexikon-Teil befinden sich noch Listen mit Operatoren der zur Verfügung stehenden Variablen, eine Übersicht über den ASCII-Code und Anwendungsdefinitionen.

Das Buch sollte sich jeder, der in Basic programmiert, zulegen. Es hilft die Programme so zu schreiben, daß sie vom Computer auch verstanden werden.

**Gehaltsvergleich in der Elektronik-Industrie 1983.** 12 Seiten, Interconsult GmbH, 7143 Vaihingen/Enz, Ludwigsburger Str. 1, Tel. 07042-7099, 8045 Ismaning, Fliederweg 18, Tel. 089-96239, 8031 Eichenau, Roggensteiner Allee 19, Tel. 08141-72450, DM 24,95.

Eine aktuelle Übersicht über die Gehälter in der Elektronik-Industrie, und zwar sowohl im Innen- als auch Außendienst, findet man hier.

Über die eigentlichen Gehaltsvergleiche hinaus sind auch interessante Randvermerke – wie die Nachfrage der angebotenen Stellen und Einkommenssteigerungen der letzten drei Jahre – aufgeführt.

Unterteilt wird branchenbezogen nach passiven und aktiven Bauelementen, Mikroprozessor-Systemen mit Peripherie und Minicomputern sowie spezieller Software.

Aufgrund des sehr günstigen Preises ist Vorkasse erforderlich: Postscheckkonto Stuttgart Nr. 5039-707 (BLZ 600 100 70) Vermerk „Gehaltsvergleich 83“.

## Firmen-Druckschriften

### Die neue „bits“ ist da!

In diesen Tagen erschien die neueste Ausgabe von „bits“. Wandel & Goltermann berichtet darin unter anderem über einen neuen Pegelmeßplatz bis 10 MHz, Applikationen bei der Datennetz-Diagnose, eine preiswerte Alternative für Codes-Prüfungen und beschreibt den Bitfehlermeßplatz PF-4.

Interessenten erhalten auf Anfrage kostenlos ein Exemplar von Wandel & Goltermann, Postfach 45, Mühleweg 5, 7412 Eningen, Telefon (07121) 891-570

### „Der Rote Faden“ von MITSUBISHI

Der von der MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE GmbH in 4030 Ratingen für den Fachhandel konzipierte kleine Leitfaden in Taschenbuchformat enthält das gesamte Audio-, Video- und Car-Stereo-Programm übersichtlich gegliedert und bietet dem Verkäufer alle Informationen, die er für die fachliche Beratung schnell greifbar haben muß. Die technischen Daten und wichtigsten Eigenschaften sind stichwortartig zusammengestellt. Vorgestellt und erstmals ausgehändigt wurde DER ROTE FADEN während der IFA 83 in Berlin.

Positive Rückäußerungen und eine Vielzahl von Nachbestellungen zeigen, daß MITSUBISHI mit diesem „Werk“ in's Scharze getroffen hat.

### Neuer Software-Katalog

Ungeheuer groß ist die Nachfrage nach dem Software-Katalog von FELTRON mit dem kompletten CP/M-Software Angebot.

Der 64 Seiten starke, kostenlos erhältliche Katalog enthält über 200 verschiedene Soft-

ware-Programme. Die einzelnen Software-Produkte fast aller wichtigen deutschen und amerikanischen Software-Häuser sind mit ihren Leistungsmerkmalen und den Hardware-Voraussetzungen, Lieferumfang und Preis enthalten.

Anschrift: Feltron Elektronik, Postfach 1169, 5210 Troisdorf-Spich, Tel. (02241) 41004

### Optokataloge von HP

Ab sofort ist die Neuauflage des „Optoelectronics Designers Catalog 1983“ wieder verfügbar. Der über 700 Seiten starke Katalog enthält die Datenblätter aller optoelektronischen HP-Produkte.

Er ist in neun Kapitel unterteilt, die die Produkt-Bereiche Optokoppler, Lichtleiter, Barcode-Produkte, Winkel, LEDs, Leuchtbaulen-Module, Anzeigen und „High Reliability“-Bauelemente abdecken.

Das neunte Kapitel befaßt sich mit Applikationen.

Der Opto-Katalog ist kostenlos erhältlich von Hewlett-Packard GmbH, Berner Straße 117, 6000 Frankfurt/M. 56, Tel.: 06 11/50 04-2 75

## FUNK-TECHNIK

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

### Verlag und Herausgeber

Dr. Alfred Hühig Verlag GmbH  
Im Weiher 10, Postf. 102869  
6900 Heidelberg 1  
Telefon (06221) 489-1  
Telex 04-61 727 hueh d

Verleger: Dipl.-Kaufm. Holger Hühig

Geschäftsführer:  
Heinrich Gefers (Marketing)  
Heinz Melcher (Zeitschriften)

Verlagskonten:  
PSchK Karlsruhe 48545-753  
Deutsche Bank Heidelberg  
0265041, BLZ 67270003

### Redaktion

Landsberger Straße 439  
8000 München 60  
Telefon (089) 83 80 36  
Telex 05-21 54 98 huem d

### Außenredaktion:

Dipl.-Ing. Lothar Starke  
Lindensteige 61  
7992 Tettnang  
Telefon: (07542) 88 79

### Chefredakteur:

Dipl.-Ing. Lothar Starke

### Ressort-Redakteur:

Curt Rint

### Ständige freie Mitarbeiter:

Reinhard Frank, Embühren (Hi-Fi)  
H.-J. Haase  
Gerd Tollmien

### Wissenschaftlicher Berater:

Prof. Dr.-Ing. Claus Reuber, Berlin

### Redaktionssekretariat München:

Jutta Illner, Louise Zafouk

Für unverlangt eingesandte Manuskripte wird keine Gewähr übernommen. Nachdruck ist nur mit Genehmigung der Redaktion gestattet.

### Vertrieb und Anzeigen

Dr. Alfred Hühig Verlag GmbH  
Im Weiher 10, Postf. 102869  
6900 Heidelberg 1  
Telefon (06221) 489-280  
Telex 04-61 727 hueh d

### Anzeigenleiter:

Walter A. Holzapfel

### Gültige

Anzeigenpreisliste  
Nr. 15 vom 1. 1. 1984

### Erscheinungsweise: monatlich

### Bezugspreis:

Jahresabonnement: Inland DM 98,- einschließlich MWSt, zuzüglich Versandkosten; Ausland: DM 98,- zuzüglich Versandkosten.  
Einzelheft: DM 9,- einschließlich MWSt, zuzüglich Versandkosten.

Die Abonnementgelder werden jährlich im voraus in Rechnung gestellt, wobei bei Teilnahme am Lastschriftabbuchungsverfahren über die Postscheckämter und Bankinstitute eine vierteljährliche Abbuchung möglich ist.

### Bestellung:

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

Kündigungen sind jeweils 2 Monate vor Ende des Bezugsjahres möglich und dem Verlag schriftlich mitzuteilen.

Bei Nichterscheinen aus technischen Gründen oder höherer Gewalt besteht kein Anspruch auf Ersatz vorausbezahlter Bezugsgebühren.

### Druck

Schwetzinger Verlagsdruckerei GmbH



**Hüthig**

**Das Taschenbuch für Theorie und Praxis  
des Antennenbaues**

**G. Boggel**

# **Antennenbuch**

**Empfangsanlagen für Ton- und Fernseh-Rundfunk**

2., erw. Aufl. 1983, VIII, 123 S., 92 Abb., 19 Tab., kart., DM 26,—  
ISBN 3-7785-0888-1  
(Philips Taschenbücher)

Dieses Taschenbuch macht den bereits mit Theorie und Praxis vertrauten Antennenfachmann, aber auch den mit Ausschreibungen und Angebotsausarbeitungen beschäftigten Mitarbeiter von Ingenieur- und Beratungsbüros bzw. Bauträgerfirmen mit dem neuesten Stand der Empfangsantennentechnik bekannt. Es behandelt ausführlich die Eigenschaften der einzelnen aktiven und passiven Bauteile einer Empfangsantennenanlage und zeigt Lösungsmöglichkeiten für die unterschiedlichsten Empfangsprobleme auf, wobei die Beispiele von der Einzelantennenanlage bis zur Groß-Gemeinschaftsanlage-Antennenanlage mit 10 000 und mehr Teilnehmern reichen.

## **Aus dem Inhalt:**

Einzel- und Gemeinschafts-Antennenanlagen · Empfangsantennen für Ton- und Fernseh-Rundfunk · Passive Bauteile für Gemeinschafts-Antennenanlagen · Aktive Bauteile für Gemeinschafts-Antennenanlagen · Koaxialkabel für Antennenanlagen · Messungen an Gemeinschafts-Antennenanlagen · Einführung in die Pegelrechnung · Richtlinien und technische Vorschriften für Rundfunk-Empfangsantennenanlagen · Schaltzeichen für Rundfunk-Empfangsantennenanlagen · Fernsehnormen · Verzeichnis der Hörfunk- und Fernsehsender in Deutschland

**Dr. Alfred Hüthig  
Verlag GmbH  
Postfach 102869  
6900 Heidelberg 1**



Postvertrieb  
DR. ALFF

D 2100 F

1088001911 843901 7822327  
MICKANIG:  
1255 WOLTERS DORF  
GOETHESTR. 11

**Hüthig**

Neues Medium auch für Industrieanwendungen

Siegfried W. Best

# Nachrichtenübertragung mit Lichtwellenleitern

1983, ca. 170 S., kart., DM 38,—  
ISBN 3-7785-0837-7

Als Anfang der 70er Jahre die ersten dämpfungsarmen Glasfasern entwickelt wurden und sich Aussichten für ihre Herstellung in großem Maßstab abzeichneten, sah man die faseroptische Nachrichtenübertragung vor allem unter dem Gesichtspunkt des breitbandigen Fernmeldeweitverkehrs. Laserdioden als optische Sender würden die Übertragung von Digitalsignalen mit Raten bis weit über 1 Gbit/s über eine einzige Faser zulassen; eine erhebliche Ausweitung bestehender Fernmeldedienste und die Schaffung neuer, große Bandbreite erfordern Dienste (z. B. Bildfernsprechen) rückten in den Bereich des Möglichen. Bald erkannte man weitere Eigenschaften der faseroptischen Übertragung, die ihre Anwendung auch im industriellen Bereich attraktiv macht. Unempfindlichkeit gegen elektromagnetische Störungen, Potentialtrennung und Abhörsicherheit sind oft vorteilhaft bei Verbindungen von EDV-Anlagen zu abgesetzten Terminals, von Meßstellen, Eingabestationen und Überwachungsanlagen zu Prozeßrechnern usw. Das vorliegende Buch bringt eine Einführung in die Grundlagen, eine Darstellung der Eigenschaften von Fasern, optischen Sendern und Empfängern und geht dann auf Anwendungen ein, wobei die auf dem Markt angebotenen Steckverbinder und Übertragungssysteme für Industrieanwendungen vorgestellt werden. Das Buch entstand aus der Serie „Optische Nachrichtentechnik“, die in den Fachzeitschriften „elektronik industrie“ und „Nachrichten Elektronik“ erschienen ist und aktualisiert wurde.



Dipl.-Ing. (FH)  
Siegfried W. Best

**Dr. Alfred Hüthig  
Verlag GmbH  
Postfach 102869  
6900 Heidelberg 1**