

# FUNK TECHNIK

Fachzeitschrift für Funk-Elektroniker und Radio-Fernseh-Techniker



8

August 1984 39. Jahrgang

Satellit 300/600, zwei Welt-empfänger und ihr Unterschied

Elektroakustische Aufnahme- und Wiedergabeverfahren

Moving Coil besser als Magnetsysteme?

Kabel- oder Lichtwellenleiter-netze?

Ruhestromregelung der Endstufe im REVOX-Verstärker B 251

Videotext verläßt die Kinderschuhe

# UNIX™



## UNIX™-ANWENDERHANDBUCH

Mit diesem einführenden Werk erhält der Leser die Möglichkeit, sich ein fundiertes Basiswissen über dieses Betriebssystem der 16-/32-Bit-Generation anzueignen. Schritt für Schritt lernt man in einigen Basislektionen wichtige UNIX-Befehle kennen. Abgerundet wird dieses Werk durch eine Beschreibung der Möglichkeiten, die dem professionellen Anwender mit UNIX in die Hand gegeben werden.  
Von Rebecca Thomas und Jean Yates.  
478 Seiten, Softcover, DM 79,-

## UNIX™ - FÜHRER DURCH DAS SYSTEM

Dieses Buch ist das Ergebnis jahrelanger UNIX-Anwendung - das Betriebssystem wird aus eigener Erfahrung dargestellt. Das Werk verbindet Systematik der UNIX-Darstellung mit Bemerkungen und Beobachtungen aus der Praxis. Geschrieben für alle bereits tätigen oder am Anfang stehende UNIX-Anwender.  
Von Zdenek Stanka und Stefan Lösch.  
264 Seiten, Softcover, DM 59,-

## Weiterführende Literatur...



### DIE C-SPRACHE

Das Buch dient der praktischen Konzipierung von „C“-Programmen. Logic und Struktur dieser Sprache stehen im Mittelpunkt.  
Von Zdenek Stanka und Stefan Lösch.  
250 Seiten, Softcover, DM 59,-



### DAS 8086/8088 BUCH

Für Leser, die mit Personalcomputern mit einer 8086- oder 8088-CPU experimentieren, und Techniker, die sich mit der Entwicklung komplexer Hardware befassen.  
Von R. Rector/G. Alexy.  
560 Seiten, Softcover, DM 79,-



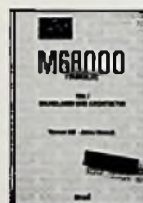
### Z 8000 - AUFBAU UND ANWENDUNG

Eine ausführliche Information über den grundlegenden Aufbau sowie die Funktion (hard- und softwaremäßig) der CPU.  
Von Peter Stuhlmüller.  
464 Seiten, Hardcover, DM 79,-



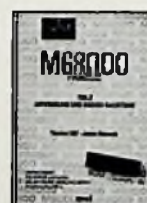
### DIE 8085/8086 INTERFACES

In diesem Werk werden Funktion und Anwendung der Peripheriebausteine zu den Mikroprozessoren 8085 und 8086 beschrieben. Nur mit genauer Kenntnis dieser Interfaces lassen sich Mikroprozessorsysteme erfolgreich entwerfen und programmieren.  
Von Klaus-Dieter Thies.  
656 Seiten, DIN A4, Softcover, DM 89,-



### M 68000-FAMILIE

Dieses zweibändige Werk wendet sich an alle die Leser, die den Mikroprozessor 68000 von Grund auf kennenlernen wollen. Auch wer sich mit dem 68000 bereits professionell befaßt, findet eine Menge nützlicher Tips und Hinweise für den Einsatz dieses Bausteines und der zugehörigen Peripheriebausteine.  
Von Werner Hilf/Anton Nausch.  
Teil 1 - Grundlagen und Architektur, 550 Seiten, Softcover, DM 79,-  
Teil 2 - Anwendung und 68000-Bausteine, 350 Seiten, Softcover, DM 59,-



## In diesem Heft:

**Bundesfachgruppensitzung der Radio- und Fernsehtechniker in Bad Dürkheim** Seite 316

**Satellit 300/600, zwei Weltempfänger und ihr Unterschied** Seite 320

**Tendenzen bei Schichtwiderständen** Seite 338

**Digitaltechnik für Radio- und Fernsehtechniker** Seite 340

### Kurzberichte

Rudolf Haselmaier neuer Bundesfachgruppenleiter für Radio- und Fernsehtechnik Seite 317

Integrierte Fernseh-Ton-Übertragung TV-PCM-2 Seite 317

Koaxialkabel wird hundert Jahre alt Seite 319

Ultraschall mißt Füllstand Seite 326

Auf dem Weg zum digitalen Netz Seite 330

Kosten der bundesweiten Breitbandverkabelung Seite 331

Pay-TV-System für GGA- und BK-Netze Seite 332

Videotext verläßt die Kinderschuhe Seite 334

Kaltleiter im Schaltnetzteil spart Strom Seite 337

### Rubriken

Kurzberichte über Unternehmen Seite 312

Messen und Ausstellungen Seite 312

Meßgeräte und Meßverfahren Seite 312

Technische Neuerungen Seite 313

Hinweise auf Produkte Seite 314

und Seite 344

Neue Bauelemente Seite 347

Besprechung neuer Bücher Seite 349

Firmendruckschriften Seite 350

**Impressum** Seite 350



### Titelbild:

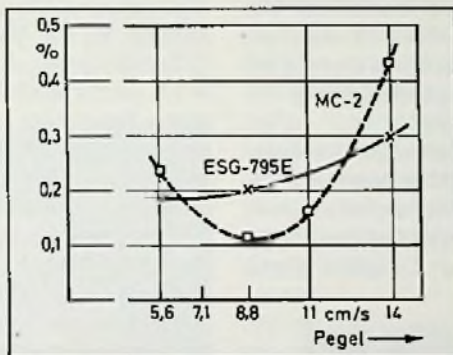
Empfänger für die große Reise sollen ihren Besitzer an jedem Punkt der Erde mit der Heimat verbinden. Das geht nur mit einem guten Kurzwellenempfangsteil, so wie ihn die neuen Weltempfänger von Grundig (hier der Satellit 4000) besitzen. Erfahrungen mit diesen Geräten vermittelt dieser Bericht.

Seite 320

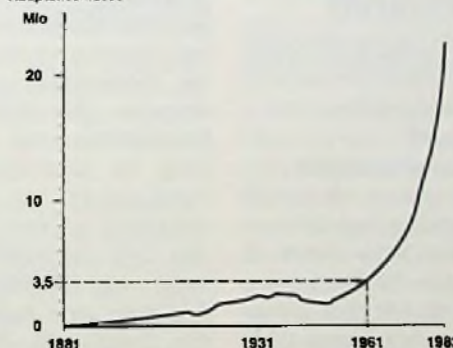
### Moving Coil besser als Magnetsysteme?

Ihr Umwandlungsprinzip ist dasselbe, nämlich das elektrodynamische. Gemeint sind die heute für hochwertige Schallplattenabstimmung verwendeten Tonabnehmersysteme. Der Unterschied besteht im bewegten Teil. Beim Moving Coil werden Spulen bewegt, beim Moving Magnet ein Teil des Magneten. Welches Verfahren das bessere ist, untersucht in diesem Beitrag unser Autor H.-J. Haase.

Seite 323



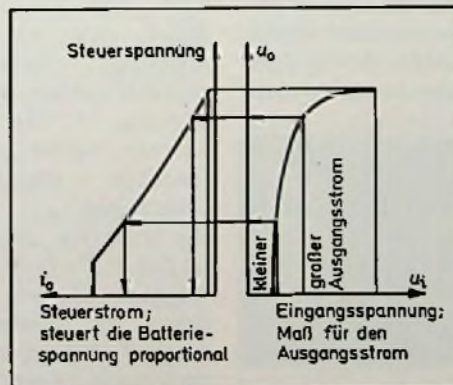
Hauptanschlüsse



### Kabel oder Lichtwellenleiternetze?

Die Kabelzukunft der Bundesrepublik hat begonnen. Hat sie das wirklich? Jedenfalls sind sich viele Fachleute heute noch nicht einig, ob sie bei den Kupferkabeln oder bei den Lichtwellenleitern liegen wird. In dem vorliegenden Beitrag wird ein Ausblick auf die realistischen Zukunftsaussichten gegeben.

Seite 327



### Ruhestromregelung der Endstufe im REVOX-Verstärker B 251

Wie kann man die Vorteile der Klasse A/B-Endstufe, nämlich die geringe Verlustleistung nutzen, ohne die doch noch relativ hohen Verzerrungen in Kauf nehmen zu müssen? Dieses Problem wurde in dem REVOX-Verstärker mit einer ausgeklügelten Schaltungstechnik erreicht, die wir hier vorstellen wollen.

Seite 335

## Kurzberichte über Unternehmen

### Sanyo erweitert CD-Fabrikation

Der japanische Elektronik-Konzern SANYO verfügt über eine der ganz wenigen Fabriken für Mastering und Herstellung von Compact Discs. Diese arbeitet bereits für renommierte Schallplattenfirmen wie Wea, Teldec, Ariola, Intercord, Harmonia Mundi, Capriccio, Orfeo etc.

Wegen der günstigen Bedingungen lassen mittlerweile auch immer mehr kleine Plattenfirmen Compact Discs bei SANYO fertigen, was zu einer erfreulichen Bereicherung des Programmangebotes beiträgt. Aufgrund der stetig steigenden Nachfrage wurde nun die Fertigungskapazität in Japan weiter erhöht, so daß von SANYO gegenwärtig mehr als 100 000 Compact Discs pro Monat nach Europa exportiert werden können.

### Messen und Ausstellungen

#### AMB 84 – Mikroelektronik in der Metallbearbeitung

Die Mikroelektronik dringt immer stärker in den Maschinenbau, vor allem aber in Metallbearbeitungsmaschinen ein. Dieser Entwicklung will die Ausstellung für Metallbearbeitung (AMB) gerecht werden. Sie findet vom 18. bis 22. September 1984 in Stuttgart statt und soll wertvolle Informationen für Interessenten bzw. Anwender moderner Technologien liefern. Im Rahmen eines umfassenden Programms können sich Besucher, besonders aber die Jugend, über zahlreiche Trends und Neuentwicklungen in der Metallbearbeitungsindustrie informieren. Vor allem die techni-

schen und elektronischen Chancen werden hervorgehoben.

Bei der Messe sind folgende technische Neuheiten zu sehen:

- Honen mit integrierter NC-Technik, Positionierung von Bohrungen unter der Honspindel.
- Mikro-CAD/CAM, das heißt Computerunterstützung bei konstruktiven und fertigungstechnischen Aufgaben auf der Basis moderner Mikro-Elektronik.
- Die neue Generation von Flach- und Profilschleif-Maschinen, die sich unter anderem durch modernste Mikroprozessorsteuerung auszeichnen.

Auch die Fernwirk- und Fernsteuertechnik wird auf dieser Ausstellung einen breiten Raum einnehmen.

Ulrike Starke

### Meßgeräte und Meßverfahren

#### TV-Oszilloskop für Vollbild- und Prüfzeilenmessungen

Für Meßaufgaben speziell in Fernsehübertragungseinrichtungen entwickelte Rohde & Schwarz das TV-Oszilloskop OPF (Bild 1). Mit ihm lassen sich im Frequenzbereich 0 bis 12 MHz Qualität und Pegelverhältnisse von Video-Signalen im Vollbild und in Prüfzeilen beurteilen. In Kombination



Bild 1: Ideale Ergänzung zum TV-Meßsender – das TV-Oszilloskop

(Rohde & Schwarz-Pressbild)

mit dem Gruppenlaufzeitmeßgerät LFM 2 können Amplituden- und Laufzeitgänge dargestellt und zusammen mit dem TV Data Distortion Meter DZF impulsmodulierte Videosignale überprüft und gemessen werden. Die Prüfzeilen, mit deren Hilfe die wesentlichen Übertragungseigenschaften einer Fernsehstrecke ermittelt werden, sind mit einem Schalter am OPF im ersten Halbbild von Zeile 13 bis 21 und im zweiten Halbbild von Zeile 326 bis 334 einstellbar. Eine Besonderheit des servicefreundlichen TV-Oszilloskops ist die Messung der Q-Komponente in Prüfzeile 17, womit auch bei laufendem Programm gemessen werden kann. In dieser Betriebsart wird zur Anzeige von Phasenwinkeländerungen des Bildträgersignals von TV-Sendern die X-Ablenkung auf den Quadratur-Ausgang von TV-Demodulatoren umgeschaltet. Bei entsprechender Eichung sind Phasenwinkelabweichungen des Trägers im Bereich der Videoaussteuerung mit einer Genauigkeit von  $\pm 0,5^\circ$  ablesbar. Zur Kontrolle des Fernsehtons kann die Änderung der Bildträgerphase in Abhängigkeit von der Aussteuerung auf dem Bildschirm des OPF dargestellt werden, wobei die Bildträgerphasenänderung eine Aussage über die Tonqualität liefert. Das OPF mißt Videosignale in Gleich- oder Wechselstromkopplung; niederfrequente Störspannungen, die die Auswertung beeinträchtigen könnten, werden durch eine neuartige Klemmschaltung unterdrückt.

Zur jitterfreien Bilddarstellung ist das im TV-Betrieb wichtige Triggern auf Zeile sowie auf erstes und zweites Halbbild möglich. Dies gilt auch für Videosignale mit digitaler Toninformation, wie sie bei Satellitenübertragungen verwendet werden.

#### Multimeter mit integrierten Rechenfunktionen

Das Multimeter B 1042 von Siemens ist ein mikroprozessorgesteuertes Meßgerät mit integrierten Rechenfunktionen zum Verarbeiten von wiederkehrenden Meßwerten. Der Meßbereich kann bei dem Multimeter manuell und automatisch vorgewählt werden. Mit dem Gerät können Gleichspannungen bis 1 kV und Wechselspannungen bis 750 V, Gleich- und Wechselströme bis 5 A sowie Widerstände bis 50 M $\Omega$  gemessen werden. Nicht sinusförmige Wechselgrößen werden effektivwertichtig gemessen.



Bild 1: Multimeter mit Computerversteuerung (Siemens-Pressbild)

Das Multimeter B 1042 hat einen Anzeigebereich von  $\pm 5400$  Digit, mit dem sich z. B. eine gute Auflösung beim Messen von TTL-Versorgungsspannungen, von Netzspannungen bis 220 V bzw. bis 380 V und Steuerspannungen bis 24 V bzw. 48 V erreichen läßt. Das nach IEC 625 systemgeeignete Meßgerät kann von einem IEC-Bus-Controller ferngesteuert werden. Es eignet sich damit auch für die automatische Meßwertverarbeitung in IEC-Bus-Meßplätzen.

## Technische Neuerungen

### Video-Recorder 2000 nun auch mit HiFi-Stereo-Ton

In diesen Tagen stellte Grun-dig der Fachpresse einen Vi-deo-Recorder vor, der zusätz-lich zu seinen beiden Längs-tonspuren zwei HiFi-Tonkanä-le besitzt, die über zwei fre-quenzmodulierte Trägerspan-nungen in die tiefen Schichten des Magnetbandes hinein ge-schrieben werden.<sup>1)</sup> Damit er-zielt man bei einem Geräusch-abstand, der Studioansprü-chen genügt, einen Frequenz-bereich von 20 Hz bis 20 kHz. Weitergehende technische In-formationen lagen allerdings bei Drucklegung noch nicht vor. Immerhin wurde mit die-sem Gerät bewiesen, daß die Befürchtungen, dieses bei VHS und Beta notgedrungen angewandte Verfahren eigne sich wegen des geringeren Spurabstandes nicht für Video 2000, unberechtigt waren. Der Recorder wird zur HiFi-Video in Düsseldorf vorgestellt wer-den und zeugt von der Le-bensfähigkeit des wiederholt totgesagten Videosystems 2000.

<sup>1)</sup> siehe auch FT 12/83, Seite 498.

### VACOMAX im Profi-Tonabnehmer

Daß sich über 100 Jahre nach Edisons Phonograph an der Schallplattenabtastung noch eine ganze Menge verbessern und erfinden läßt, demon-striert der Erlanger „high end“-Spezialist und Ingenieur Peter Suchy mit seinem Tonabneh-mersystem der MCIS-Klasse. Die im Vergleich zum her-kömmlichen Aufbau völlig an-ders gearbete Konstruktion ordnet die beiden Spulen (für die beiden Kanäle) direkt und hintereinander (in Serie) auf dem Nadelträger an, der Auf-hängepunkt liegt zwischen

den Spulen – daher die Be-zeichnung MCIS: *Moving Coil in Serie*. Diese Konstruktion bringt mechanische und elek-trische Symmetrie sowie ge-ringste bewegte Massen. Da-für verlangt sie bei kleinsten Abmessungen sehr starke und homogene Magnetfelder. Klei-ne Magnete aus VACOMAX®, der leistungsstarken Dauer-magnet-Legierung der Vacu-umschmelze GmbH, erzeu-gen diese Felder. Zusammen mit dem Kunden hat sie ein Subsystem entwickelt, in das der Nadelträger mit der ge-samten Moving-Coil-Anord-nung nur noch eingesteckt werden muß (Bild 1).



Bild 1: Moving-Coil-Tonabnehmer PSO neuartiger Konstruktion mit starkem Magneten (Vakuumschmelze Pressebild)

Die symmetrische Spulen-anordnung erfordert elektrisch identische Spulen sowie glei-che und obendrein noch hohe und homogene Magnetfelder. Sie können bei den verfügbaren Abmessungen heute nur mit Legierungen aus Seltenen Erden und Übergangsmetallen erzeugt werden.

**Kurzwellen-kommunikation – dauerhaft und fehlerfrei**  
Neue Maßstäbe bei der konti-nuierlichen Informationsüber-tragung über Kurzwelle setzt die Funkgerätefamilie HF 850 von Rohde & Schwarz (Bild 1). Die modular aufgebauten Sen-de/Empfangsanlagen mit Sen-deleistungen von 150 W, 400 W und 1 kW sichern dau-



Bild 1: Kurzwellen-Funkgerät mit Kommunikationsprozessor (Rohde & Schwarz-Pressebild)

erhafte, störungsfreie Funk-verbindungen; sie arbeiten im Sendebetrieb zwischen 1,5 und 30 MHz, im Empfangsbetrieb von 0,4 bis 30 MHz. Zu-sammen mit dem ALIS-Prozessor GB 853 ergibt sich ein bisher unerreichter Bedien-komfort durch automatischen Verbindungsaufbau (Auto-matic Link Set-up  $\triangleq$  ALIS) und adaptives Verhalten (selbst-tätiger Kanalwechsel bei Stö-rungen).

Die Bedienung der gesamten Anlage geschieht einfach und sicher am mikroprozessorge-steuerten und nach ergonomi-schen Gesichtspunkten ge-stalteten Bediengerät GB 853 entweder vor Ort, abgesetzt oder von fern. Für abgesetzten Betrieb, Fernbedienung oder Rechnersteuerung verfügen die Sende/Empfangsanlagen der Familie HF 850 über stan-dardisierte Datenschnittstellen nach CCITT V.24/V.28. Eine eingebaute Testeinrich-tung ermöglicht eine kontinu-ierliche Überwachung aller wichtigen Funktionen und eine Fehlerlokalisierung auf Modul-ebene. Eine robuste, wasser- und staubgeschützte Kon-struktion erlaubt nicht nur sta-tionären, sondern auch schiffs- und landmobilen Ein-satz.

### Lineares Array verstärkt 565-Mbit/s-LWL-Signale

Für breitbandige Dienste stellt Siemens einen Baustein vor, der 89 Transistoren mit 4 GHz Transitfrequenz und 127 Wi-

derstände auf einem Chip (3 mm<sup>2</sup>) vereinigt (Bild 1). Das lineare Array (SH 133 C) eignet sich als Verstärker in Lichtwel-lenleiter-Strecken mit 565 Mbit/s ebenso wie als Gegen-taktmodulator, Flipflop oder Frequenzteiler.

Parasitäre Elemente wie Bonddrahtinduktivität oder Padkapazitäten schließen im GHz-Bereich den Diskreten Aufbau von Schaltungen aus. Auf der Basis seiner Gate-Ar-ray-Familie fertigt Siemens das neue lineare Array SH 133 C in „Oxis-2“-Techno-logie. Die Verdrahtung wird in zwei Lagen vorgenommen, mit denen matrixartig sämtliche Bauelemente auf dem Chip kontaktiert werden können, während einlagige Verdrah-tungen einen Teil der Bauele-mente nicht erfassen.

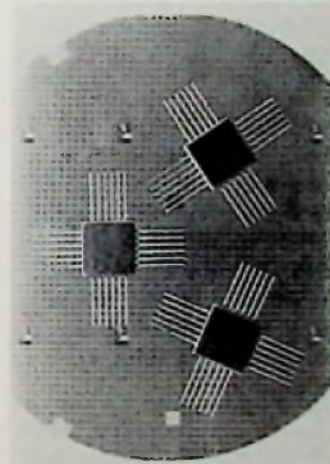


Bild 1: Array-Bausteine für 4 GHz-Taktfrequenz (Siemens-Pressebild)

Der unverdrahtete Chip (ma-ster) ist ein Einheitsbaustein für viele Anwendungen mit hoher Geschwindigkeit. Seine endgültige Bestimmung erhält er durch die vom Entwickler frei wählbare Verdrahtung, die der Hersteller vornimmt.

Geliefert wird der SH 133 C im Keramikgehäuse (DIL 16) oder im 24poligen Flatpack-Gehäu-se. Eine integrierte Referenz-spannungsquelle versorgt mit 4 bis 6 Volt.

## Hinweise auf neue Produkte

### Uhrenradio mit Wetterstation

Das sono-clock 1000 Climate-Meter von Grundig kann für seine wohl einzigartige und vielseitige Kombination interessanter Features eine Sonderstellung innerhalb der beliebten Gerätekategorie „Uhrenradio“ einnehmen. Neben der Empfänger-Ausstattung und den Uhren-Funktionen bietet es zusätzlich Angaben über Innen- und Außentemperatur sowie Raum-Luftfeuchte und Luftdruck. Die Luftdruck-Tendenz – steigend, gleichbleibend oder fallend – wird ebenfalls angezeigt. Hierzu vergleicht ein Mikrocomputer automatisch stündlich den Luftdruck mit dem drei Stunden zurückliegenden Wert (Bild 1).



**Bild 1: Konkurrenz für Wetterfrösche: Das Uhrenradio mit Klimamesser** (Grundig-Pressbild)

Das Flüssigkristall-Display der Elektronik-Uhr gibt, alternativ zur Uhrzeit, auf Abruf die gewünschten Klimadaten wieder, die Tendenzanzeige ist ständig sichtbar. Außerdem informiert es über den Wochentag, die beiden Weckzeiten, die gezielt für jeden Wochentag programmierbar sind, die „Schlummerzeit“ sowie die vorgewählten Gerätefunktionen.

Natürlich kann man mit dem sono-clock 1000 Climate-Meter auch Radio hören. Bei Bedarf geschieht dies mit zusätzli-

chem Alarmton, der auch bei Netzausfall die Weckfunktion zuverlässig sicherstellt. Gehäusefarbe: Braun-metallic; Preis im Fachhandel: etwa 350,- DM.

### Mehrnormen-Fernsehempfänger auch portabel

Der Empfang von Fernsehprogrammen aus Nachbarländern, die nach einer anderen Fernsehnorm als hierzulande ausgesendet werden, bleibt künftig nicht mehr auf bestimmte Grenzgebiete beschränkt. Die Programme ausländischer Fernsehsender werden bald auch per Kabelanschluß oder Satellitenempfang ins Haus kommen. Grundig wird dafür ab Sommer '84 drei Multisystem-Geräte auf den Markt bringen, die für den Empfang von fünf Farbfernseh-Standards ausgelegt sind. Es handelt sich um das Farbfernseh-Tischgerät „Monolith 66-190 Multisystem“, das Farbportable „P42-144 Multisystem“ und den Farbfernseh-Großbildprojektor „Cinema 9060 Multisystem“. Sie sind empfangstüchtig für folgende Farbfernsehnormen: PAL, SECAM-West (Frankreich), SECAM-Ost (DDR), NTSC (z. B. Kleinsender der US-Streitkräfte), NTSC mit PAL-Farbträgerfrequenz (für internationalen Programmaustausch auf Videocassetten). Mit Hilfe entsprechender Mehrnormen-Videorecorder ist auch die Wiedergabe von ausländischen Videocassetten ohne Überspielung auf deutschen Standard einwandfrei möglich. Durch Verwendung eines Spezial-ICs sind diese Geräte gegenüber Einnormengeräten nur unwesentlich teurer.

Ein weiterer Vorzug des Multisystem-Empfängerkonzeptes ist die außerordentliche Farbkantenschärfe, mit der das Farbbild dargeboten wird. Durch eine spezielle Signalbe-

handlung (CTI-Schaltung) können auch bei stärksten Farbkontrasten keine störenden Fahneneffekte mehr entstehen. Die Farbkanten erscheinen wie mit einem Messer geschnitten.

### Stereo-Kopfhörer mit eingebautem Radio

In dem kleinen, nur 150 Gramm leichten Kopfhörer „AR-01“ von Akai ist ein Radio für UKW-Stereo und Mittelwelle eingebaut und erlaubt Radio hören mit allen Vorteilen der Kopfhörer-Wiedergabe (Bild 1).

Die notwendige Energie liefern zwei handelsübliche Batterien. Der Bedienungsknopf auf der rechten Kopfhörerseite steht zur Wahl der Sender zur Verfügung. Mit dem linken Knopf wird die Lautstärke verändert. Über eine Anschlußbuchse kann ein zweiter Kopfhörer angeschlossen werden. Diese Buchse arbeitet als Signalausgang bei eingeschaltetem Radioteil oder als Signal-Eingang bei ausgeschaltetem Radioteil. Dadurch kann der AR-01 auch als gewöhnlicher Kopfhörer benutzt werden.



**Bild 1: Beste Klangqualität aus externen Programmquellen oder dem eingebauten Radio bietet der neue Stereo-Kopfhörer AR-01** (Akai-Pressbild)

### CD-Spieler mit allen Schikanen

Mit dem Modell CP 400 bringt SANYO ein Compact Disc Abspielgerät für allerhöchste Ansprüche auf den Markt. Das elegante, flache Gerät zeichnet sich durch sehr raschen Zugriff aus, verfügt über ein Dreistrahl-Lasersystem und wurde speziell im Hinblick auf größtmögliche Abtastsicherheit auch verschmutzter oder beschädigter CD's konstruiert.



**Bild 1: CD-Spieler mit IR-Fernbedienung** (Sanyo-Pressbild)

An Besonderheiten gibt es automatisches Einlesen der Informationsspur, schnellen Vor- und Rücklauf mit 2 Geschwindigkeiten und Mithörmöglichkeit, sekundenschnelles Springen auf den Anfang des laufenden, des vorherigen, des nächsten Titels etc., sowie „Intro-Play“, wobei das Gerät jeden Titel der CD 10 Sekunden lang anspielt und dann automatisch zum nächsten Titelanfang weiterspringt. Die Programmanzeige informiert über die gespeicherten Titel, den nächsten im Programm folgenden Titel, sowie über etwaige Programmierfehler. Weitere Anzeigen geben die aktuelle Laserposition an, die Gesamtlaufzeit der CD, die abgelaufene Spielzeit, die bis zum Schluß noch verbleibende Zeit, einen „Count-Down“ vor Beginn eines jeden Titels, und informieren über das Ende der CD oder eines Programmes. Beschädigte oder verkehrt herum eingelegte CD's fährt der SANYO CP 400 automatisch wieder aus. Abgerundet wird die komfortable Ausstattung durch eine serienmäßig mitgelieferte Infrarot Fernsteuerung, mit der sich das Gerät bequem vom Sessel aus bedienen läßt (Bild 1).

**VHS von Grundig**

Vor dem Hintergrund einer weltweit ständig weiter steigenden Marktnachfrage nach Video-Recordern hat Grundig sich entschlossen, neben den erfolgreichen 2x4/2x8-Serien des Systems Video 2000 auch Recorder des VHS-Systems zu produzieren und anzubieten. Besondere Resonanz wird von dieser Entscheidung speziell auf jenen ausländischen Märkten erwartet, auf denen das VHS-System wegen der dortigen Software-Situation im Vordergrund steht.

Die neue VHS-Reihe umfaßt zunächst die zwei Modelle VS200 mit Mono und VS220 mit Stereo-Tonausstattung, die auf der Basis der erfolgreichen Video 2000-Geräte der 2x4-Serie in eigenen Labors entwickelt wurden (Bild 1). Beide Typen sind Frontlader, zeichnen sich durch hohen Bedienkomfort aus und bieten eine Reihe von interessanten, für das VHS-System neuartigen Features, die von der 2x4-Serie des Systems 2000 übernommen wurden. So haben beispielsweise beide Geräte das bekannte großflächige Zifferndisplay mit vier Zahlengruppen und verschiedenen Funktionssymbolen, auf dem alle wichtigen Daten, wie

z. B. Uhrzeit, Cassettyp, Spielzeit oder beim Vorprogrammieren die Daten für Programm, Startzeit, Datum und Stoppzeit, leicht ablesbar angezeigt werden. Bei den Modellen VS200 und VS220 ist es auch erstmals gelungen, im VHS-System eine Spielzeitanzeige in Stunden und Minuten, kombiniert mit automatischer Bandstellenmessung beim Einschleiben der Cassette, zu realisieren.

Der Cassettyp wird dann beim Einschleiben in den Recorder automatisch durch optische Abtastung „gelesen“; das Zifferndisplay zeigt dann unmittelbar Cassettyp sowie Spielzeitsituation in Stunden und Minuten oder Aufnahmezeit-Reserve an.

Die Geräte besitzen ferner ein „elektronisches Zahlenschloß“, mit dessen Hilfe das Gerät gegen unbefugte Benutzung gesichert werden kann. Da die VHS-Cassetten nur in einer Richtung bespielt werden können, erfolgt im Gegensatz zu den Video-2000-Geräten am Bandende automatisches Rückspulen. Ebenfalls neu im VHS-System ist die elektronische Tracking-Einstellung (= Spurlagenkorrektur zur störfreien Bildwiedergabe von bespielten Software-Cassetten), die sich automatisch

beim Einschleiben der Cassette wieder auf Mittelstellung zurückstellt.

Wie alle anderen Grundig-Recorder sind natürlich auch die beiden neuen VHS-Modelle serienmäßig mit Kabeltuner für den Empfang der Sonderkanäle des Kabelfernsehens ausgestattet.

**„Henkelmänner“ nun auch von Akai**

Seit Jahren war Akai in Deutschland nur mit HiFi- und Video-Geräten auf dem Markt. Jetzt wird die Angebotspalette um den Bereich „Henkelware“ (Fachjargon für tragbare Radios) erweitert.



**Bild 1: Tragbare Audiogeräte für unterwegs** (Akai-Pressbild)

Obwohl auf anderen Weltmärkten mit Kofferradios und anderen tragbaren Audio-Produkten schon jahrelang erfolgreich, wurde die Selbstbeschränkung auf HiFi und Video in der Bundesrepublik erst jetzt aufgegeben.

So ist z. B. in dem neuen Angebot von Akai ein Kopfhörer (AR-01) zu finden, bei dem ein komplettes Stereo-Radio in den Ohrmuscheln eingebaut ist. Das ganze wiegt nur 150 Gramm (Bild 1 oben).

Nicht weniger pfiffig sind auch die beiden Kofferradios. Bei PJ-C7 beispielsweise kann der Mini-Cassettenspieler herausgenommen und über Kopf-

hörer als Außer-Haus-Begleiter verwendet werden. Ergänzt werden sie durch kleine Aktiv-Boxen, die 2,8 W Leistung liefern und den Cassettenspieler zur Stereoanlage erweitern.

**Pluspunkte für Weltempfänger**

Feinschliff im Detail hat der Grundig Weltempfänger Satellit 300 erfahren. Das AM-ZF-Teil ist mit zwei Vierfach-Keramikfiltern bestückt, deren besonders steiflankige Durchlaßkurven eine weiter gesteigerte Trennschärfe ergeben. Die Empfindlichkeit auf Kurzwelle konnte durch den schaltungstechnisch neu ausgelegten Eingangskreis optimiert werden. Darüber hinaus ist beim Satellit 300 A die 75 Ohm-Koax-Antennenbuchse für alle Empfangsbereiche wirksam; die eingebaute Teleskop-Antenne wird durch den Stecker automatisch abgeschaltet. Die Suchlauf-Empfindlichkeit berücksichtigt auch schwächer ankommende Sender und liegt für UKW bei drei Mikrovolt/75 Ω.

Für den Satellit 600 gibt es ein spezielles Zubehörteil, das seinen Anwendungsbereich erweitert. Mit dem Steuerkabel STK 227 kann durch die Schaltuhr des Gerätes ein Cassettenrecorder zu einer vorgewählten Zeit für eine Bandaufzeichnung, z. B. von Nachrichten oder Wetterberichten, gestartet werden. Geeignet sind die neuen Recorder CR 560 und CR 590 (Bild 1). Erfahrungsbericht: Seite 320



**Bild 1: Schaltuhr des Satellit 600 steuert Cassettenrecorder** (Grundig-Pressbild)



**Bild 1: Die neuen VHS-Videorecorder aus deutscher Fertigung gibt es für alle Normen** (Grundig-Pressbild)

## Bundesfachgruppensitzung der Radio- und Fernstechniker in Bad Dürkheim

Am 21. 6. 1984 fand anlässlich der Jahrestagung 1984 des ZVEH in Bad Dürkheim die Sitzung der Bundesfachgruppe für Radio- und Fernsehtechnik statt. Sie wurde durch den stellvertretenden Bundesfachgruppenleiter RUDOLF HASELMAIER eröffnet. Herr Haselmaier begrüßte den Präsidenten des Zentralverbandes des Elektrohandwerks, Herrn KARL-FRIEDRICH HAAS, die Schulleiter der handwerkseigenen Schulungsstätten, den Hauptgeschäftsführer des ZVEH, Herrn SCHULT, sowie den Chefredakteur der Funk-Technik, LOTHAR STARKE. Neu in der Versammlung war der Landesfachgruppenleiter in Baden-Württemberg, FRITZ FRANKE. Er hat dort die Nachfolge des verstorbenen ALFRED FRITZ angetreten. ALFRED FRITZ galt dann auch eine Schweigeminute der Anwesenden.

Der Präsident des ZVEH, KARL-FRIEDRICH HAAS, begrüßte die Anwesenden und freute sich über die zahlreiche Beteiligung. Er wies darauf hin, daß die großen Aufgaben an das Handwerk in nächster Zeit absolute Gemeinsamkeit erfordern. RUDOLF HASELMAIER gab anschließend seinen Bericht als stellvertretender und zunächst noch kommissarischer Bundesfachgruppenleiter. In der kurzen Zeit, in der er dieses Amt ausübte, mußte er feststellen, daß es keine berufliche Nebentätigkeit neben der Verbandstätigkeit zulasse. Er vertritt deshalb einen neuen Arbeitsstil, bei dem die Aufgaben stärker als bisher auf mehrere Schultern verteilt werden sollen. Aus seinem Bericht seien die Verhandlungen mit der Deutschen Bundespost herausgegriffen. Mit größter Sorge hat RUDOLF HASELMAIER den Bundespostminister in einem Schreiben darauf hingewiesen, daß das jetzt praktizierte Genehmigungsverfahren für den Bau von Parabol-Antennen, bzw. Satelliten-Empfangs-Anlagen, eine eklatante Verletzung des Grundgesetzes sei. Wenn die Deutsche Bundespost die Genehmigung für derartige Anlagen verwehrt, so unterbindet sie nicht nur die verfassungsmäßig garantierte Freiheit der Information des Bürgers, sondern verstößt außerdem noch gegen den Gleichheits-Grundsatz. Immerhin erhalten ja Funkamateure anstandslos derartige Errichtungsgenehmigungen.

Zur 35-Stunden-Woche bemerkte RUDOLF HASELMAIER, daß diese im Handwerk nicht eine einzige Arbeitsstelle schaffen würde. Die Sachzwänge würden dazu führen, daß die Geschäftszeiten der Handwerksbetriebe eben reduziert werden und Werkstatt-Personal im zunehmenden Maße beim Verkauf eingesetzt wird. Inzwischen geklärt scheint auch die Frage der Kostenpflichtigkeit von erfolglos gebliebenen Reparaturen. Danach müsse man in Zukunft unterscheiden zwischen einem Werkvertrag und einem Dienstleistungsvertrag. Beim Werkvertrag können Kosten nur dann erhoben und nötigenfalls eingeklagt werden, wenn die Reparatur erfolgreich war. Beim Dienstleistungsvertrag sind die Kosten auch dann aufrechenbar, wenn die Reparatur nicht erfolgreich war, bzw. wenn eine Diagnose ergeben hat, daß die Reparatur nicht mehr möglich ist. RUDOLF HASELMAIER wies anschließend darauf hin, daß nächstes Jahr wieder ein Internationaler Berufswettbewerb stattfindet. Die Auslese dazu wird bereits in diesem Herbst in Oldenburg getroffen. Überhaupt appellierte er an alle Kollegen, in stärkerem Maße als bisher die Lehrgänge, die ihr Wissensdefizit ausgleichen sollen, zu besuchen. Die Weiterbildung hat im Handwerk höchste Dringlichkeit. In dieser Sache will auch die Bundesfachgruppe behilflich sein. „Information ist keine Bring-Schuld sondern eine Hol-Schuld“, sagte HASELMAIER. Beiratsmitglied KARL STICKEL berichtete in seinen Ausführungen über die Tätigkeit des Arbeitskreises Industrie. So traf er sich in der Vergangenheit mit einigen Kundendienstleitern der Industrie, wobei sein 12-Punkte-Programm besprochen wurde. Als wichtigste Errungenschaft sieht KARL STICKEL die Zusage des ZVEI (Zentralverband der Deutschen Elektroindustrie) zu einer einheitlichen Preisgestaltung für Ersatzteile. KARL STICKEL fordert des weiteren von den Herstellern einheitliche Btx-Zeichen für derartige Materialien, damit sie in Zukunft über Bildschirmtext bestellt werden können. Zur Vergütung der Vertragswerkstätten durch die Industrie meinte er, daß die Einzelabrechnung von Garantie-Reparaturen natürlich der Idealfall sei, aber leider nicht überall realisierbar ist. Dort aber, wo man sie durchführen kann, möge doch die In-

dustrie für derartige Reparaturen so viel vergüten, wie sie selbst verlangt, wenn sie die Reparaturen durchführt. Dieser Vorschlag wurde von der Industrie allerdings nicht besonders begeistert aufgenommen. Des weiteren vereinbarte KARL STICKEL mit der Industrie folgende Preise für Schaltbilder: Die Erstausrüstung soll auf jeden Fall kostenlos sein. Spätere Nachlieferungen werden in drei verschiedenen Preisgruppen berechnet, und zwar zwischen DM 2,90 für das normale Schaltbild und maximal DM 9,90 für die komplette Servicemappe.

Beiratsmitglied KARL WEGNER berichtete über die internationale Normenarbeit und beklagte, daß diese relativ schwierig vorangehe. Auch die Post würde in dieser Sache nicht so recht mitziehen. So erdet z. B. die Deutsche Bundespost die Übergabepunkte nicht mehr. Das hat zur Folge, daß bei Schäden, die durch die damit entstandenen unklaren Erdungsverhältnisse auftreten, der Handwerker haftbar gemacht werden kann. KARL WEGNER wies darauf hin, daß die VDE 0855/1 abgeschlossen und gültig ist. Im Augenblick wird die VDE-Vorschrift 0855/2 überarbeitet. Endgültig genormt sind inzwischen auch die Koaxial-Kabel sowie die entsprechenden Meßvorschriften der Hersteller. Das Handwerk müsse aber nach wie vor eine eindeutige Kennzeichnung der Kabel hinsichtlich ihrer technischen Daten fordern. Auf der Stelle tritt man im Moment offensichtlich auch noch bei der Normung im Satelliten-Fernsehen, da das international beschlossene C-MAC-Verfahren die Übertragung und den Empfang von Signalen nach unterschiedlichen Fernsehnormen nicht zuläßt.

RUDOLF HASELMAIER berichtete in seiner Eigenschaft als Beiratsmitglied über die Eckdatengespräche mit der Gewerkschaft. Offenbar zeigt sich die Gewerkschaft jetzt kooperativ, was die Lehrzeit und die Berufsschulzeit betrifft. Um weitere Verhandlungen mit der Gewerkschaft zu ermöglichen, müsse allerdings der in Lauterbach gefaßte Beschluß, nämlich an Stelle der Ausbildungsvorschriften die fachlichen Vorschriften anzuwenden, rückgängig gemacht werden. Trotz erheblicher Bedenken der Versammlung, die sich in einer regen Diskussion äußerte,



wurde mit einer Gegenstimme beschlossen, den in Lauterbach gefaßten Beschluß aufzuheben. RUDOLF HASELMAIER unterrichtete die Versammlung weiter von einem Antrag, nachdem das rft-Zeichen zur Verwendung für alle Mitgliedsbetriebe der Innungen freigegeben werden solle. Davon verspricht man sich eine stärkere Popularisierung und Verbreitung dieses Zeichens. Um es von dem ausgesprochenen Leistungszeichen abzuheben, wird letzteres mit dem Zusatz „L“ versehen. Dieser Antrag wurde jedenfalls mit einer Gegenstimme von der Versammlung angenommen. In der nachfolgenden Wahl des Bundesfachgruppenleiters wirkte Präsident KARL-FRIEDRICH HAAS als Wahlleiter. RUDOLF HASELMAIER wurde dabei mit 4849 Stimmen und damit einstimmig zum neuen Bundesfachgruppenleiter gewählt. Der Bundesbeauftragte für Breitbandverkabelungen, HEINZ-JÜRGEN BIEN, berichtete über den Stand der Verhandlungen mit der Deutschen Bundespost. In der Vergangenheit sei die Erstellung eines gemeinsamen Kooperationspapiers wiederholt gescheitert. Trotz schwieriger Verhandlungen liegt nun ein derartiges Papier vor. H.-J. BIEN wies allerdings darauf hin, daß die bestehenden Postgesetze (z. B. Fernmeldeanlagen-Gesetz) jederzeit in der Lage sind, diese im Papier niedergelegten Vereinbarungen zu unterlaufen. Für eine Änderung dieser Gesetze fand man aber bisher noch keine offenen Ohren. Von höchster Stelle zugesagt war jedoch, daß vom Handwerker Plomben an den Übergabepunkten entfernt werden dürfen.

Herr LINDEMANN von der Bundesfachgruppe Elektroinstallation wies allerdings darauf hin, daß trotz dieser Vereinbarung manche unteren Postbehörden hier erhebliche Schwierigkeiten bereiten.

In seinem Bericht wies der Bundesbeauftragte für Bildschirmtext, MAX RENNIGER, darauf hin, daß andere Fachgruppen mit erheblicher Energie versuchen, den Bildschirmtext an sich zu ziehen. Für das Radio- und Fernsehtechniker-Handwerk kommt hier wieder einmal die Gefahr, daß ihnen ein neues Fachgebiet weggenommen wird. Dagegen muß man sich wehren. Er forderte ebenfalls Einigkeit in den Normen. Vor allen Dingen gilt es, die Erdungsprobleme zu lösen und die Anschlüsse zu vereinheitlichen. MAX RENNIGER gab einen kurzen Bericht über die Inbetriebnahme der Btx-Zentrale in Ulm. Danach war der erste Vormittag in ganz

Deutschland offenbar recht chaotisch, weil wichtige Anpaßeinrichtungen bei den Teilnehmern von der Post nicht rechtzeitig installiert wurden. Nach einem Großeinsatz der Störungsstellen scheint aber im Moment die Sache problemlos zu laufen.

Der neugewählte Bundesfachgruppenleiter RUDOLF HASELMAIER bat zum Schluß der Veranstaltung die Kollegen, auf die Auswirkungen der augenblicklich in verschiedenen Gebieten laufenden Versuche mit zu achten, bei denen über das bestehende UKW-Sendernetz zusätzliche Dienste übermittelt werden. Es müsse sorgfältig beobachtet werden, ob dabei nicht irgendwelche negativen Effekte auftreten. Mit dem Hinweis auf die nächste Fachgruppensitzung, die am 27. 8. 1984 anläßlich der HiFi-Video in Düsseldorf stattfinden wird, schloß RUDOLF HASELMAIER die Sitzung.

## Rudolf Haselmaier neuer Bundesfachgruppenleiter für Radio- und Fernsehtechnik

Auf der Zentralverbandstagung des ZVEH in Bad Dürkheim wurde erwartungsgemäß der bisherige stellvertretende Bundesfachgruppenleiter, Herr RUDOLF HASELMAIER, von den versammelten Landesfachgruppenleitern als Nachfolger für den neulich verstorbenen ALFRED FRITZ zum neuen Bundesfachgruppenleiter für Radio- und Fernsehtechnik gewählt. Die Funk-Technik als Mitteilungsblatt des Verbandes gratuliert Herrn RUDOLF HASELMAIER zu dieser Wahl, und wünscht ihm für seine gewiß sehr schwere Aufgabe viel Erfolg und vor allem Gesundheit und Schaffenskraft.

## Integrierte Fernseh-Ton-Übertragung TV-PCM-2

Die Zuführung von TV-Programmen von Satelliten ist seit vielen Jahren Stand der Technik. Nachteilig ist dabei allerdings, daß Bild- und Tonkanäle getrennt übertra-

gen werden und die Tonkanäle zusätzliche Frequenzbänder beanspruchen. Standard Elektrik Lorenz (SEL) hat ein Verfahren zur Integration von Tonkanälen in das Bildsignal entwickelt.

Die Fernseh-Ton-Übertragungseinrichtung TV-PCM 2 kann bei allen Richtfunk- und leitungsgebundenen Übertragungssystemen eingesetzt werden.

Sie fügt zwei PCM-codierte Tonkanäle von je 15 kHz Bandbreite in das Fernseh-Bildsignal ein, und zwar in die Horizontal-Austastlücke (Bild 1).

Besonders wirtschaftlich ist der Einsatz in Verbindung mit Satelliten. Das integrierte Bild/Ton-Signal ist eine Voraussetzung für flächendeckende Versorgung der bereits heute verkabelten Haushalte im Bundesgebiet mit Satellitenprogrammen.

Die Deutsche Bundespost hat solche Einrichtungen für integrierte Fernseh-Ton-Übertragung als entscheidende Verbesserung der Frequenzökonomie erprobt und Anfang 1984 damit Tests durchgeführt.

SEL erwartet deshalb auch deren Einsatz bei der Einspeisung von Satelliten-TV-Programmen in Breitbandkommunikationsnetze. Wir werden in einem späteren Beitrag ausführlicher darüber informieren.

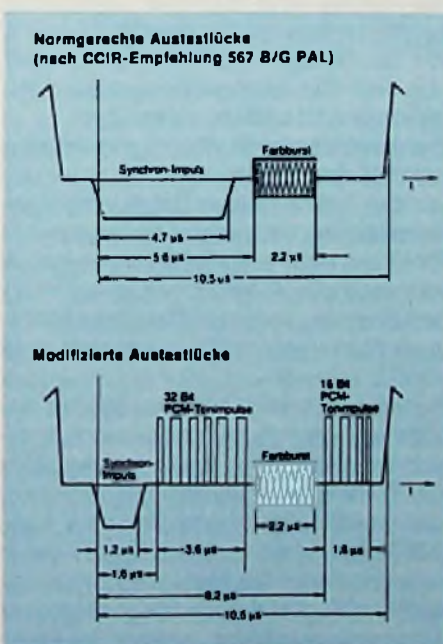


Bild 1: Austastlücke nach CCIR im Vergleich zur modifizierten, von SEL entwickelten Austastlücke mit Tonübertragung

Prof. Dr.-Ing. Georg Plenge

Die im folgenden dargelegten Forschungsergebnisse sind ein Ergebnis wechselseitiger Ergänzung verschiedener Forschungsbereiche, der Elektroakustik als mehr praktischer Disziplin einerseits und der Erforschung des Hörens als rein grundlagenbezogener Disziplin andererseits. Eine sehr enge Zusammenarbeit hat sich bei der Entwicklung eines neuen Aufnahme- und Wiedergabeverfahrens (Kunstkopf) als notwendig erwiesen, die Ergebnisse sind auf alle Verfahren übertragbar.

# Elektroakustische Aufnahme- und Wiedergabeverfahren<sup>1)</sup>

## Neue Forschungsergebnisse

Die bisher vertretenen Theorien zum Wahrnehmungsvorgang „Hören“ folgen im wesentlichen dem Ansatz:

Die äußeren Ohren erreicht ein Schallreiz, das Gehör bildet eine wahrgenommene „Reizantwort“.

Auf diese Weise wurden physikalische Eigenheiten des Schalles mit bestimmten Merkmalen der Reizantwort verknüpft:

Schalldruck: Lautstärke

Frequenz: Tonhöhe

Frequenzgang: Klangfarbe

Ohrsignalunterschiede: Schallquellenort

usw.

Dabei ergaben sich zwar Probleme, die geflissentlich ausgespart wurden, wie das Entfernungs hören oder die Richtungswahrnehmung in der Medienebene (vorn, oben, hinten, unten); der Gesamtansatz wurde nicht in Frage gestellt.

Neben diesen ungelösten Fragen gab es aber auch Widersprüche, die ein Umdenken erzwangen. Dazu zählt z. B. folgender Sachverhalt:

Bestimmte Unterschiede der Schalle an den beiden Ohren eines Hörenden ( $\Delta L$ ,  $\Delta t$ ) können nicht fest einer bestimmten Lokalisation zugeordnet werden: Als Kind hat der Mensch einen ständig wachsenden Kopf und damit sich langsam ändernde  $\Delta L$  und  $\Delta t$  zwischen den Ohren.

Bei der stereofonen Wiedergabe ergeben sich Phantomschallquellen. Diese werden als die Wahrnehmung der Summen der Schalldrucke an beiden Ohren gedeutet. Das kann nicht sein: Die Summen enthalten auch die Wiederholung des Primärschalles, die zu einer Klangfarbenänderung führen müßte. Dies tritt aber nicht auf.

Es lag nun nahe, einen ganz anderen Ansatz aufzugreifen, der im übrigen wesentlich älter ist und mit Erfolg auf die Frage der Wahrnehmungsanpassung angewendet worden ist. Bereits STRATTON hatte 1886 eine Arbeit veröffentlicht, in der er das Vermögen des Menschen beschrieb, auf dem Kopf stehende Bilder nach einer Umlernphase wieder aufrecht zu sehen [1]. Wenn ein Umlernen möglich ist, ist dann nicht überhaupt die Wahrnehmung als „Erlerntes“ zu verstehen wie Laufen

und Sprechen? In einzelnen Arbeiten zwischen 1920 und 1960 ist dieser Gedanke schon ab und zu angeklungen, als Verallgemeinerung ist er in einem Reizverarbeitungsschema zu einem Sonderproblem der akustischen Wahrnehmung formuliert worden, der sogenannten Im-Kopf-Lokalisation (Bild 1).

Dieses Schema erklärt auch sofort den oben genannten Widerspruch der sich ändernden  $\Delta L$  und  $\Delta t$  des heranwachsenden Kindes: Es wird jeweils umgelernt.

Die konsequente Weiterführung ist nun das Assoziationsmodell von THEILE [2].

Das Modell (Bild 2) hat folgende wesentliche Merkmale:

1. Die Schallreize, die auf die Ohren treffen, werden mit ortsbestimmenden Merkmalen versehen: Kopf und Ohrmuschel.
2. Diese Merkmale werden in einer Ortsassoziationsstufe in einem adaptiven Vorgang ermittelt (Lokalisation) und dann eliminiert. Dies ist durch Aufteilung des Hörbereiches in Frequenzbänder (Filterbank) und Bildung von Kreuz- und Autokorrelation in jedem Band möglich.

<sup>1)</sup> Nach einem Vortrag, den Prof. Plenge vom Institut für Rundfunktechnik auf einer Blaupunkt-Presskonferenz in Frankfurt hielt.

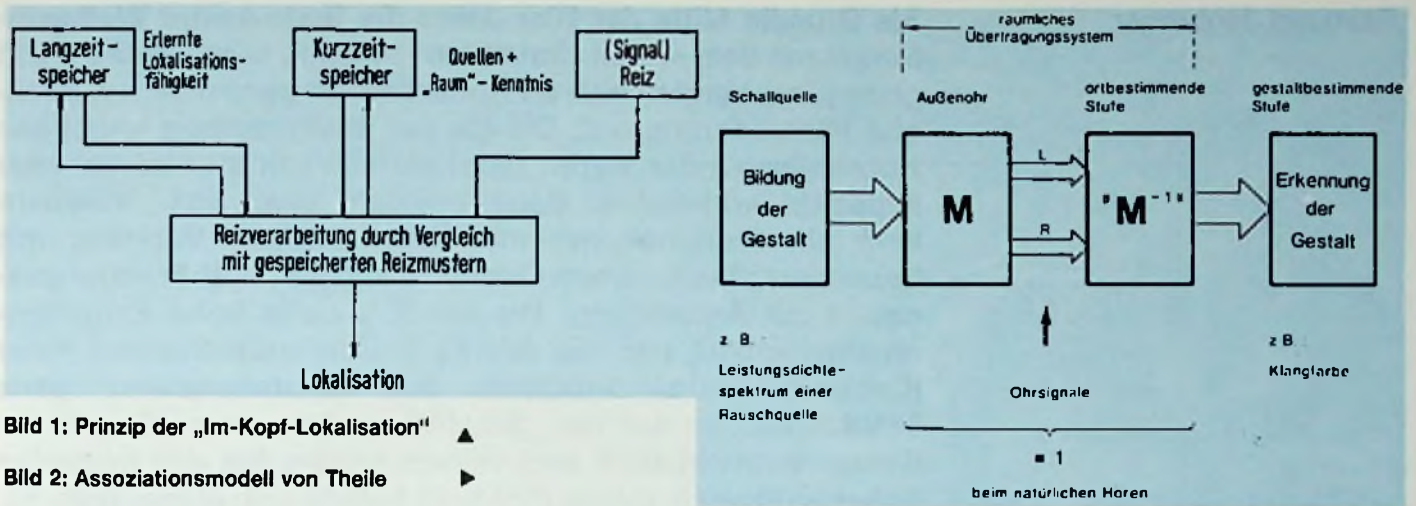


Bild 1: Prinzip der „Im-Kopf-Lokalisation“ ▲

Bild 2: Assoziationsmodell von Theile ►

3. Die so von den Ortsmerkmalen „befreiten“ Signale werden einer Gestaltassoziationsstufe zugeführt.

Dieser Ansatz bietet eine völlig neue Erklärung für die Wahrnehmung der Phantomschallquelle: Es findet keine „Summenlokalisierung“ statt, vielmehr werden die einzelnen Lautsprecherorte lokalisiert (die – weil nur eine Gestalt – zu einem gemeinsamen Ort verschmelzen), eine Klangfärbung findet dabei nicht statt.

Der Ansatz aber bietet auch eine Erklärung für die Entfernungswahrnehmung, bzw. dafür, warum bei reinen Tönen keine Entfernungswahrnehmung auftritt: Die Korrelationsfunktionen lassen sich nämlich nur bei ausreichender Bandbreite bilden.

Mit diesem Ansatz lassen sich auch Fehler erkennen – und berichtigen – die bis in DIN-Vorschriften hineinreichen:

Bei der Entzerrung von Kopfhörern wird heute noch die sogenannte Freifeldentzerrung gewählt; d. h., das an den Kopfhörern anliegende Signal soll im Frequenzgang so verändert werden, wie durch Kopf und Ohrmuschel ein von vorn im freien Feld einlaufender Schall verändert würde – Erwünschter Erfolg: Das Kopfhörersignal soll außerhalb des Kopfes vor dem Beobachter geortet werden. Dies tritt allerdings nicht ein. Dieses „künstliche Ortsmerkmal“ wird von der Ortsassoziationsstufe nicht erkannt, es wird nicht eliminiert und „läuft durch“ zur Gestaltassoziationsstufe. Das Ergebnis sind Klangfärbungen.

Daraus ergibt sich folgende Erkenntnis: Jede auf eine einzelne Richtung bezogene Entzerrung muß unweigerlich zu Klangfärbungen führen. Will man sie vermeiden, muß man eine Entzerrung wäh-

len, die einer Integration über alle Richtungen entspricht. Man nennt sie Diffusfeldentzerrung. Diese diffusfeldentzerrten Kopfhörer sind seit einiger Zeit ins Gespräch gekommen. Sie werden sich vermutlich in Zukunft stärker durchsetzen.

**Stereohören im Kraftfahrzeug**

Das Hören stereofoner Wiedergabe im Kraftfahrzeug erscheint – betrachtet man lediglich das sich dort ausbildende Schallfeld – als praktisch nicht möglich. Die Erfahrung lehrt aber, daß sich im stehenden Kraftfahrzeug sehr wohl stereofone Darbietungen befriedigend abhören lassen. Die Summenlokalisierungstheorie

versagt hier völlig – jede Reflektion von den sehr nah gelegenen Begrenzungsflächen müßte zur Summe etwas beitragen und jede Ortung von Phantomschallquellen zunichte machen. Mit dem Ansatz der Verarbeitung einzelner Schallquellen durch die Ortsassoziationsstufe ist jedoch verständlich, warum Phantomschallquellen auch in dieser Situation wahrgenommen werden können.

**Literaturhinweis**

- [1] Stratton, G. M.: Vision without inversion of the retinal image; Psych. Rev. 4.
- [2] Theile: „Über die Lokalisation im überlagerten Schallfeld“, Diss. D83 1980.

**Koaxialkabel wurde hundert Jahre alt**

-web- Hochfrequenzsignale werden heute fast ausschließlich über Koaxialkabel geleitet. Diese „Röhren mit Drahtachse“, deren Außenleiter den Innenleiter konzentrisch umschließt, wurden bereits vor über hundert Jahren erfunden. Das Deutsche Reichspatent Nr. 28978, das sie unter dem Titel „Neuerungen in dem Verfahren zur Herstellung isolierter Leitungen“ beschreibt, wurde am 27. März 1884 erteilt. An Fernsehen hatte der Erfinder Werner von Siemens freilich nicht gedacht. Ihm ging es um die Wirkungen, die die Telefonströme in zwei nebeneinander verlaufenden Kupferdrähten aufeinander ausüben. In solchen Doppelleitungen, in denen der Strom durch die eine Leitung hin, durch die andere zurück läuft, kommt es stets zu Verzerrungen der Signale. Dieses Problem „Induktionsfreier, leicht konstruierbarer Kabel“ hatte Siemens lösen wollen. Tatsächlich hat indes erst das Fernsehen dem Koaxialkabel zum Erfolg verholfen.

Das erste Koaxialkabel wurde 1936 zwischen Berlin und Leipzig verlegt, um die Fernsehreportagen von den Olympischen Spielen zu übertragen. Gleichsam nebenbei übertrug das Kabel noch 200 Ferngespräche. Heute lassen sich auf einem Koaxialpaar neben einem Fernsehprogramm bis zu 10800 Gespräche gleichzeitig in einer Richtung übertragen.

Im Koaxialkabel werden heute ganze Frequenzbänder übertragen, zum Beispiel die des UKW-Hörfunks oder des Fernsehens. Am anderen Ende des Kabels wird das Frequenzgemisch durch Abstimmlichkeiten wieder getrennt.

Die Kabelnetze, die derzeit vielerorts eingerichtet werden, beruhen auf Koaxialkabeln. Gegner der Verkabelung weisen freilich auch darauf hin, daß die Tage der überragenden Bedeutung des Koaxialkabels gezählt sein dürften. An seine Stelle werden in absehbarer Zeit Glasfaserkabel treten.

Raimund Jagberger

Als Grundig Mitte der 60er Jahre die Serie seiner Weltempfänger mit dem ersten „Satelliten“ begann, wies dieses Gerät gegenüber vergleichbaren Kofferempfängern eine wesentliche Verbesserung auf: Die für den Weltempfang wichtigen Kurzwellenbänder waren nicht einfach mit induktiven oder kapazitiv wirkenden Bauelementen gespreizt. Vielmehr kam ein Trommeltuner mit abgestimmtem Vorkreis, mit besonders stabilisiertem Oszillator und geringer Frequenzvariation zur Anwendung. Die damit erzielte hohe Eingangsempfindlichkeit und die leichte Wiederauffindbarkeit einer Kurzwellenstation erhöhten den Gebrauchswert ganz beträchtlich, so daß der „Satellit“ bald zu einem Begriff bei Kurzwellenamateuren und -hörern wurde. Mit den neuesten Entwicklungen in dieser Richtung befaßt sich dieser Beitrag.

# Satellit 300/600, zwei Weltempfänger und ihr Unterschied

In den letzten Jahren wurde die Schaltungstechnik der Weltempfänger von Mal zu Mal verfeinert. Aus dem Einfachsuper wurde ein Doppelsuper, es gab eine Amateur-Version und schließlich einen „Koffer“ mit digitaler Frequenzanzeige.

Auf der letzten Funkausstellung trat Grundig mit einer Serie von 3 Weltempfängern an die Öffentlichkeit:

Satellit 300 – Ein Weltempfänger in Taschenformat

Satellit 600 – Ein quasi professioneller Doppelsuper mit eingebautem BFO

Satellit 4000 – mit Cassetten-Recorder und für Stereo-Empfang geeignet.

Jedes dieser Geräte ist für eine eng umrissene Zielgruppe geeignet.

Das Gerät, das auf Anhieb durch ein bisher nicht gekanntes Preis/Leistungsver-

hältnis auffällt, und dem man seine Leistungsfähigkeit wegen seiner geringen Abmessungen und seiner dezenten, eher bescheidenen Aufmachung kaum an-



**Bild 1:** Vom Aussehen und Gewicht her ähnelt der Satellit 300 eher einer Handtasche, ist aber ein leistungsfähiger Reiseempfänger, der auch Laien den Kurzwellenempfang leicht macht

sieht, ist der Satellit 300 (Bild 1). Er hat die Größe einer Handtasche, etwas mehr als 2 kg Gewicht und relativ wenige aber wesentliche Einstellelemente. Auf den ersten Blick könnte man ihn für einen der üblichen Koffersuper mit Kurzwellenteil halten. Er verfügt nämlich über die allseits bekannten Bereichstasten und den typischen Einstellknopf für die Handabstimmung. Nach der Lektüre der Beschreibung und der Bedienungsanleitung kommt man in Versuchung, die Angaben mal so richtig auf Herz und Nieren zu prüfen. Da heißt es beispielsweise: Der Empfänger arbeitet mit quarzgenauer Frequenz-Synthesizer-Abstimmung für UKW, Kurz-, Mittel- und Langwelle, wobei die beiden Kurzwellenbereiche von 3,9–10,499 MHz und von 10,5 bis 22 MHz – also vom 75 m bis zum 13 m-Band reichen. Auf das CB-Band mußte

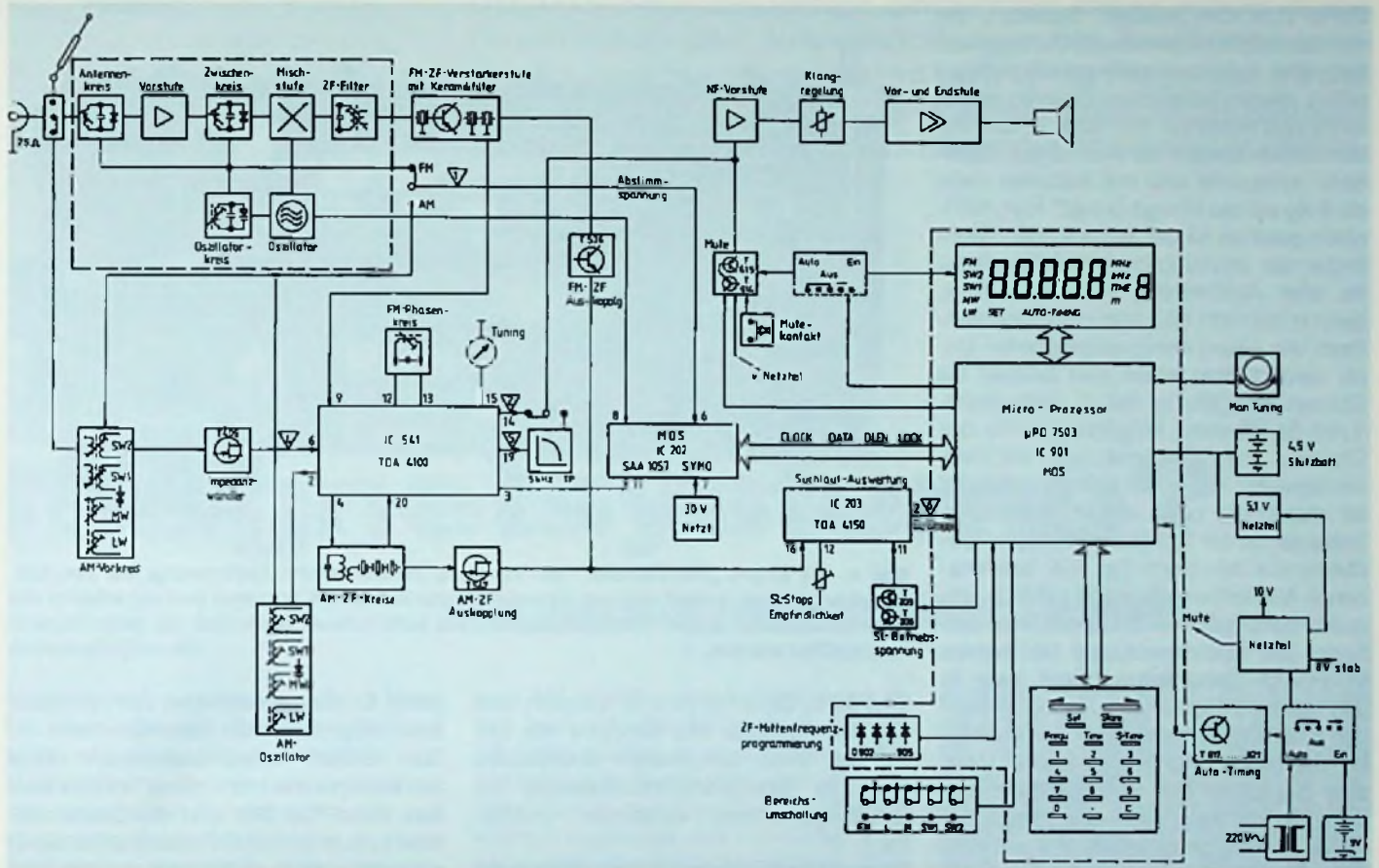


Bild 2: Das Blockschaltbild des Satellit 300 läßt erkennen, daß es sich nicht um einen Doppelsuper handelt

verzichtet werden, weil es das Fernmelde-technische Zentralamt so will. Statt einer Skala verfügt der Empfänger über eine LCD-Anzeige, die die Frequenz oder die Uhrzeit anzeigt. Das Bild 2 zeigt das Blockschaltbild des Satelliten 300, dessen Abstimmung über einen Mikrocomputer erfolgt.

Für die Einstellung des gewünschten Senders gibt es 4 verschiedene Wege:

1. Man drückt die Bereichstaste und dreht am magnetisch gerasteten Abstimm-Drehknopf bis man den gewünschten Sender gefunden hat.
2. Für UKW, Mittel- und Langwellensender gibt es einen automatischen Suchlauf, der in beide Richtungen gestartet werden kann. Hat dieser eine Station gefunden, wird eine kurze Checkphase eingelegt, die es dem Hörer erlaubt, die Empfangswürdigkeit zu prüfen. Bei unzureichender Senderfeldstärke oder wenn Störsignale den Empfang beeinträchtigen startet der Suchlauf erneut. Er arbeitet im UKW-Bereich nach einem 50-KHz-Raster und bei Mittel-

und Langwellen im dort üblichen 9-kHz-Raster.

3. Bestehend in seiner Einfachheit und Präzision ist allerdings die direkte Frequenzeingabe über Ziffern-Eingabetasten. Eine ausführliche UKW-Frequenztabelle und ein Kurzwellensenderverzeichnis, die dem Gerät beigegeben werden, geben Auskunft über die zugehörigen Senderdaten. Das Verfahren, die Empfangsfrequenz einzugeben, ist kinderleicht: Man drückt die Taste „Set“, tippt die Frequenz digital ein, kontrolliert auf der LCD-Anzeige und gibt mit der Taste „FREQ“ den Befehl, auf die eingestellte Frequenz umzuschalten. Die Wirkung ist jedesmal verblüffend für den, der die Sucherei von den Analogskalen kennt, bei denen man oft bis zur Stationsansage warten mußte, um sicher zu sein, daß man den gewünschten Sender „getroffen“ hatte.
4. Die vierte Möglichkeit, einen Sender einzustellen, ist über Stations-Festsendertasten. Gleichgültig, auf welche

Weise man die einzelnen Stationen gefunden hat, lassen sie sich in einem elektronischen Speicher mit insgesamt 35 Plätzen (jeweils 4 Mittel- und 4 Langwellensender sowie je 9 Stationen auf KW und UKW) speichern. Dieser Datenspeicher ist batteriegestützt, d.h. bei Netzausfall oder Herausnahme der Betriebsbatterien bleiben die Stationen durch 3 Mignon-Batterien für mehr als 1 Jahr gespeichert.

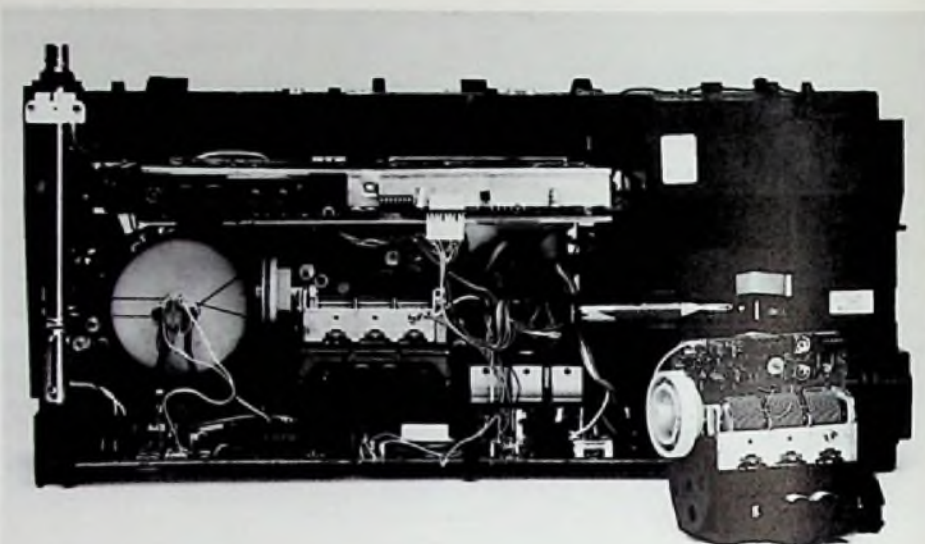
Das LCD-Display, das die Frequenz anzeigt, hat noch einige weitere Aufgaben. Es zeigt bei ausgeschaltetem Gerät die Uhrzeit und die Speicherplatznummer der zuletzt gedrückten Festsendertaste, ansonsten noch den Wellenbereich, die KW-Bänder und einige ergänzende Informationen. Dazu gehört auch das Signal „Auto-Timing“, wenn der Satellit die Aufgabe eines Radio-Weckers übernehmen soll. Mit nur 80 mA Stromverbrauch bei Batteriebetrieb – bei voller Lautstärke 180 mA – hält sich der Stromverbrauch in Grenzen und liegt niedriger als bei vergleichbaren Geräten aus dem fernen Osten.

Soviel über den „kleinen“ Satelliten, der von der Empfindlichkeit und Trennschärfe her seine Aufgaben außergewöhnlich gut erfüllt. Warum bringt dann Grundig gleichzeitig den Satelliten 600 heraus, der von den Abmessungen her eher einem ‚Bordcase‘ entspricht und mit Batterien mehr als 9 kg auf die Waage bringt? Nun, technisch gesehen ist der Typ 300 kein Nachfolger der ursprünglichen Satellitenfamilie, eher Abkömmling einer Nebenlinie, denn er hat nicht das, was ein Kurzwellenfreak von einem semiprofessionellen Gerät verlangt: Ihm fehlen zum Beispiel die Doppelüberlagerung mit 2 Quarzfiltern, 3 AM-Bandbreiten, Möglichkeiten für den Empfang von SSB-Sendungen mit Feinabstimmung sowie Umschaltmöglichkeit für das obere oder untere Seitenband. Das aber hat der Typ 600 (Bild 3) und darüberhinaus den beim Typ 300 beschriebenen Abstimmungskomfort mit PLL-Frequenz-Synthesizer und Digital/Analoganzeige. Die überdimensional bemessene Multimatch-Stabantenne bringt zwar in den meisten Fällen einen zufriedenstellenden Empfang, insbesondere der starken, kommerziellen Kurzwellensender. Wer aber das Letzte aus dem Satelliten herausholen will, kann auch eine Langdraht-Außenantenne anschließen und mit Hilfe eines Drehkondensators die Antenne kapazitiv auf die Impedanz des Eingangskreises abstimmen (Bild 4).

Der Satellit 600 hat als Doppelsuper eine extrem hohe 1. Zwischenfrequenz von



**Bild 3:** Der „große“ Satellit 600 hat die Abmessungen eines Bordcase und mit mehr als 9 kg auch dessen Gewicht



**Bild 4:** Mit einem „Pre-Selector“ zur Vor- und Zwischenkreis-Abstimmung auf den AM-Bereichen ist der Satellit 600 von Grundig ausgestattet. Das Aggregat (rechts) arbeitet mit Drehkondensator sowie Variometerspulen und kann sowohl motorisch als auch manuell nachgeführt werden. (Grundig-Pressbild)

54,5 MHz. Dadurch wird es möglich, daß der AM-Oszillator alle Bereiche von LW bis KW ohne Umschalten überstreicht und die Spiegelfrequenzselektion als Empfangsproblem vergessen werden kann.

Ursprünglich sollte mit diesem Beitrag ein Vergleich zwischen dem kleinen 300 und seinem großen Bruder, dem 600er angestellt werden. Ein solcher Vergleich wäre aber unsachlich, schließlich handelt es sich um zwei grundverschiedene Konzepte, die sich nur in einigen technischen Details ähneln. Beide sind Weltempfänger, die den gleichen Namen tragen. Hervorstechendste Unterschiede der beiden Geräte sind Größe/Gewicht (300er 2,5 kg/600er 9,5 kg) und der Preis (der große Satellit kostet fast 1000,- DM mehr als der kleine). Auf der Reise, wo das Gewicht des Gepäcks eine Rolle spielt, entfaltet der 300er seine ganze Leistungsfähigkeit: Selbst im fernen Ausland gestattet er es, schnell und einfach – durch die vorprogrammierten Stationstasten – die gewünschten Stationen auf der jeweils empfangsgünstigsten Frequenz zu empfangen.

Der große 600er ist das Traumgerät für den Kurzwellenfreak und den, der sich längere Zeit im Ausland aufhält und der bei der Übersiedlung zum neuen Wohnort keine Gewichtsprobleme beim Transport hat. Der Kurzwellenabstimmbaustein für den Doppelsuper ist so ausgelegt, daß

seine Empfangsleistungen dem physikalisch Möglichen sehr nahe kommen. Zum Schluß sollen aber auch einige Schwachpunkte nicht verschwiegen werden. Beim Typ 300 sind die Bereichstasten zu kurz geraten und bei beiden Geräten wäre eine Exportversion mit den vom FTZ gesperrten Frequenzbereichen wünschenswert. Das gibt insbesondere für solche Hörer, die das Gerät im Ausland, also außerhalb des Einflußbereichs der deutschen Bundespost betreiben wollen.



„JA, JA, MEINE TOCHTER HAT MIR SCHON GESAGT, DASS SIE HEUTE GANZ KURZ MAL HEREINSCHAUEN WÜRDEN!“

H. J. Haase

Der Autor hat in den letzten Jahrzehnten immer wieder in der Funk-Technik über Neuentwicklungen bei Tonabnehmersystemen berichtet. Nachfolgend wirft er die Frage auf, ob der in der Werbung so oft als Top-Wandler bezeichnete dynamische Wandler tatsächlich dem Magnet-Tonabnehmer überlegen ist.

# Moving Coil besser als Magnetsysteme?

## Ein Vergleich zwischen beiden Systemen

Meßtechnisch entschied sich diese Frage bis etwa Mitte der 70er-Jahre eindeutig stets zugunsten des dynamischen Systems (Moving Coil). In den vergleichenden akustischen Bewertungen, die aus den schon oft zitierten Gründen, aber nur bei Kenntnis des gerade namentlich aktivierten Wandlers, ungewöhnlich subjektiv geprägt und zum Lieblingsthema von HiFi-Magazinen geworden sind, war eine verbindliche Unterscheidung auch für den Fachmann nicht so einfach und ist gerade in jüngster Zeit sogar sehr schwierig geworden.

Es dürfte bekannt sein, daß insbesondere Shure das von der Elac entwickelte Magnet-Tonabnehmersystem (Moving Magnet) ständig verbessern konnte, ohne das Wandlerprinzip selbst zu ändern. In recht intensiver, computerunterstützter Forschungsarbeit hat man in Evanston/USA die Schwachstellen der Schallrillenabastung mit dem zwischen zwei feststehenden Spulen bewegten Magneten aufgedeckt und mit erstaunlicher Akribie die einzelnen Bestandteile des Wandlers den neuesten Erkenntnissen angepaßt. Die dem internationalen Phonomarkt angebotenen MM-Abtaster, wie z. B. das V15 V [1], ließ die Konkurrenz nicht zur Ruhe kommen. Diese schaffte ihrerseits entweder ebenfalls datentechnische Verbesserungen – z. B. Ortofon in Dänemark mit der neuen Low-Mass-Typenreihe ULM [2] – oder wechselte, wenn das nicht gelang,

zum MC-Wandler und versuchte mit ihnen beim HiFi-Fan Eindruck zu machen [3]. Dabei wurde u. a. argumentiert, daß ja professionelle Tonstudios nur dynamische Wandler benutzen. Das ist jedoch historisch begründet und inzwischen auch nicht mehr ausschließlich der Fall. Weshalb sollte dann der HiFi-Freak unbedingt auf den MC-Abtaster umwechseln? Ginge er ohne weiteres darauf ein, erlebte er manch bittere Enttäuschung, denn mit dem Systemaustausch allein ist es nicht getan. Wenn man sich weltweit auch auf die 1/2"-Befestigungsnorm geeinigt hat, so ist doch nicht jeder Tonarm und jedes Laufwerk für den Einbau eines MC-Abtasters geeignet. Wenn auch falscher Sitz im Tonkopf (Nadelüberhang, Verkantung und/oder gestörte Vertikal-Balance) nicht offensichtlich werden, fällt meistens eine Brummstörung auf, die vom Motor oder Netzteil eines nicht geeigneten Laufwerkes auf den Abtaster einwirkt. Die angestrebten abtasttechnischen Vorteile gehen auf diese Weise wieder verloren.

Zweifellos ließ sich früher die dynamische Masse der bewegten Teile eines MC-Systems wesentlich geringer halten, als diejenige bewegter Magnetsysteme. Da man im professionellen Verstärker-Aufbau nicht sparen brauchte, kam man bei recht niederohmiger Wicklung mit etwa 1 mV bei Vollaussteuerung gut zurecht. Um beim Magnetsystem eine ausreichend hohe Ausgangsspannung (10 mV an 47 k $\Omega$ )

zu erzielen, benötigt man einen Magneten mit hohem Magnetfluß. Damit konnte man die Quellen-Impedanz auch bei hohen Frequenzen gering halten. Diese naturgemäß schweren Magnete hatten ein wesentlich höheres Massenträgheitsmoment als die wenigen Windungen des MC-Wandlers. Schon deshalb konnte der Magnettonabnehmer nicht so impulsgetreu arbeiten. Das ist inzwischen ganz anders geworden. Während die Anzahl der Windungen beim MC-System bei vielen Modellen erhöht wurde (höhere EMK), ließen sich die Abmessungen des Schwingmagneten beim MM-Wandler durch neue Magnetwerkstoffe drastisch reduzieren, ohne dabei eine geringere Empfindlichkeit in Kauf nehmen zu müssen. Entsprechend anpassen ließ sich die Einspannung (Compliance) des starr mit dem Nadelträger verbundenen Magneten, als deren Folge u. a. die Tonarm-Auflagekraft eines MM-Abtasters bis zu 8 mN unter der eines MC-Abtasters liegen kann. Auch die – von Ausnahmen abgesehen – nichtlösbare Einspannung des Nadelträgers macht den Nadelwechsel des MC-Systems für den Heimgebrauch so kompliziert.

Die für den Störspannungsabstand so wichtige Anpassung an den Wiedergabeverstärker haben die Verstärker-Konstrukteure dagegen sehr schnell zufriedenstellend lösen können. Ein zweiter Phono-Eingang MC mit der notwendigen



**Bild 1: Netzbetriebener Vor-Vorverstärker zum Anschluß eines dynamischen Tonabnehmers an den normalen Phono-Magneteingang des Wiedergabeverstärkers** (Sony-Pressbild)



**Bild 2: Ein sehr aufwendiger Anpaßtrafo mit wählbaren Ein- und Ausgangsimpedanzen. Er kann den in Bild 1 gezeigten aktiven Verstärker ersetzen** (Audio-Technica-Pressbild)

zusätzliche Verstärkung (etwa 20 dB) ist bei vielen Verstärkern vorgesehen. Für andere Verstärker wird ein separater, netzbetriebener Vor-Vorverstärker (Bild 1) bzw. ein passiver Anpaßtransformator (Bild 2) angeboten. Das richtige auszuwählen und in eine optimale Kombination zu bringen ist hier nicht leicht und das Geschäft mit der Phono-High-End-Technik dementsprechend zähflüssig. Der Markt ist von HiFi-Tonabnehmern überschwemmt und jeder Hersteller findet seine Verkaufsargumente, die sich hauptsächlich in verbalen Äußerungen über den zu erwartenden Klangeindruck erschöpfen. Als nun der Patent-Inhaber des MM-Tonabnehmers, die Elac, jüngst auch mit einem dynamischen Tonabnehmer auf den Markt kam, bot es sich an, die beiden Spitzentypen dieses Herstellers (MM = ESG 795E) und MC = EMC-2) miteinander zu vergleichen.

In Abmessungen und Gewicht unterscheiden sie sich kaum (Bild 3). Sie haben beide den 4-Stift-Anschluß, werden nach der 1/2"-Norm im Tonkopf befestigt und sind somit direkt austauschbar. Die dynamische Balance des Tonarms wird damit praktisch nicht gestört, sofern Horizontal-Balance und Nadelüberhang erhalten bleiben. Lediglich die Tonarm-Auflage-

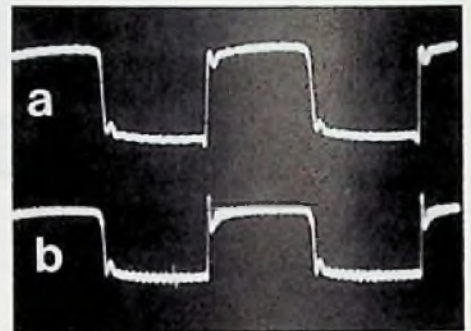
kraft muß beim EMC-2 um 5 mN (0,5 p) erhöht werden, was mit der bereits ange-deuteten geringeren Nachgiebigkeit der Nadelträgereinspannung zusammenhängt.

Vergleicht man, unter den vom Hersteller jeweils gewünschten optimalen Abtast- und Anschlußbedingungen, die Rechteckkurven der beiden Abtaster miteinander, zeigen sich nur geringfügige Unterschiede, die im wesentlichen durch die Überlagerung der angestoßenen Eigenschwingung beim EMC-2 geprägt sind (Bild 4). Der jeweilige Pegelsprung, d. h. die Richtungsumkehr des Nadelträgers, wird gut bedämpft.

Elac gibt für den Typ ESG-795E einen Übertragungsbereich von 10 Hz bis 25 kHz und für den EMC-2 immerhin 10 Hz bis 50 kHz an. Die Kurven in Bild 5 zeigen die Unterschiede, die sich meß-technisch ausschließlich im Höhenbereich ab etwa 13 kHz zu erkennen geben. Während beim magnetischen Abtaster der Pegel ab 20 kHz steil abfällt (was konstruktiv wohl angestrebt wurde), liegt er beim dynamischen System noch bei 40 kHz nur etwa 2 dB unter dem 1-kHz-Bezugspegel. Die Resonanzspitze bei 20 kHz resultiert aus der bewegten Schwingmasse des Abtasters und der Elastizität des Plattenmaterials und ist somit nicht ausschließlich dem Abtaster anzulasten. Hieraus allerdings schon ganz allgemein einen besseren Klang des MC-Abtasters ableiten zu wollen, wäre Spiegelfechtere. Aus dem Vergleich der Frequenzgänge mit Nutzpegel und Übersprechdämpfung (Bild 6 u. 7) könnte man schon eher Klangvorteile für das MC-System ableiten, weil hier das Übersprechen im für den Stereoeindruck maßgebenden Frequenzbereich (300 Hz – 6 kHz) deutlich geringer und gleichmäßiger zwischen den Kanälen ist. Im Gegensatz zum MM-



**Bild 3: Moving-Magnet-Tonabnehmer ESG-795E (rechts) und Moving-Coil-Abtaster EMC-2 (links)** (ELAC-Pressbild)

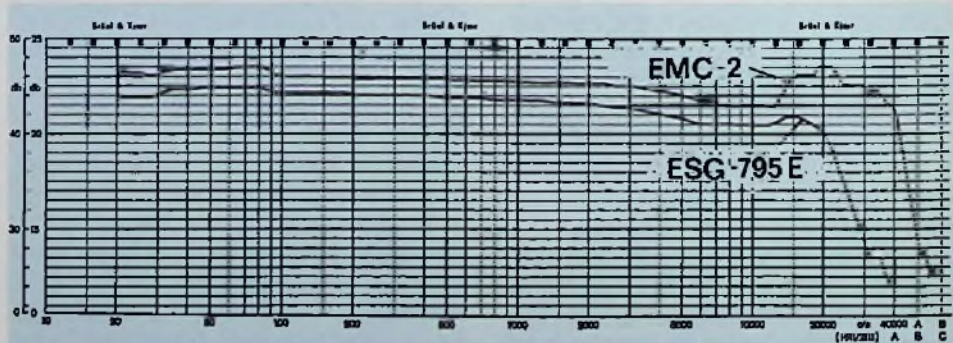


**Bild 4: Rechteck-Übertragungsverhalten des MM- (oben) und MC-Systems unter jeweils optimalen Abtastbedingungen (bez. auf gleichen Ausgangspegel); MM: 4 kΩ/310 pF; 12 mN; MC: 20 Ω; 20 mN**

Modell steigt es aber ab 8 kHz auch wieder an. Der Höhenanstieg des Nutzpegels beim MC-Modell in Richtung zur 20 kHz-Resonanzspitze wird sich dagegen akustisch nicht auswirken.

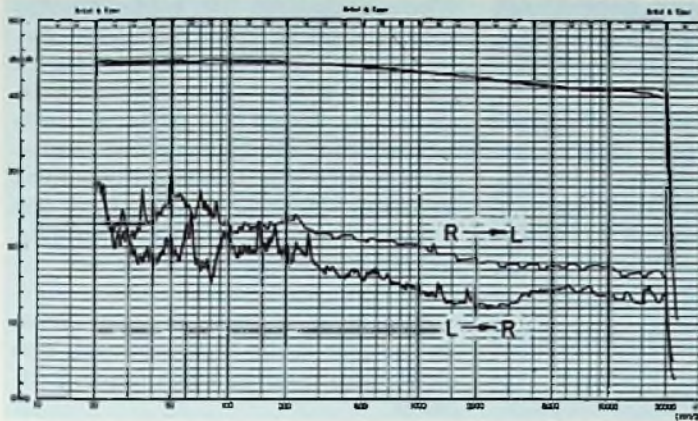
Bemerkenswert ist die erstaunliche Pegelgleichheit beider Kanäle von weniger als 1 dB über den gesamten Übertragungsbereich zwischen 20 Hz und 20 kHz und der jeweils völlig resonanzfreie Frequenzgang, der natürlich auch den richtigen Tonarm bedingt [4].

Überhaupt setzt ein akustischer Vergleich zwischen dem MM- und MC-Abtaster ei-

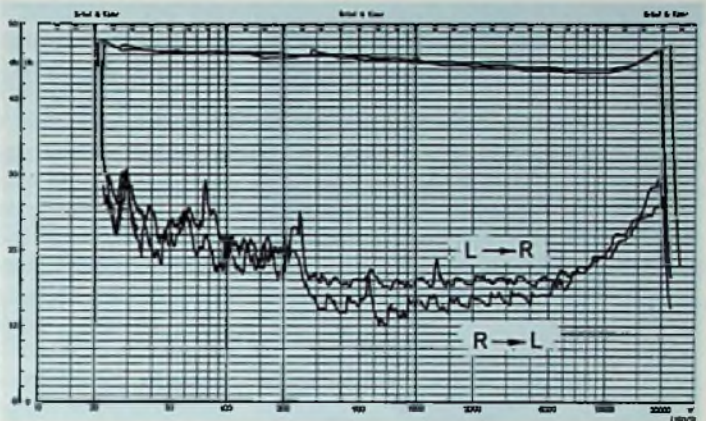


**Bild 5: Übertragungsbereich, Frequenzgang und Übersprechen der beiden Abtaster; Betriebsbedingungen wie zu Bild 4; Meßplatte Ortofon QR 2010; 20 Hz–45 kHz**





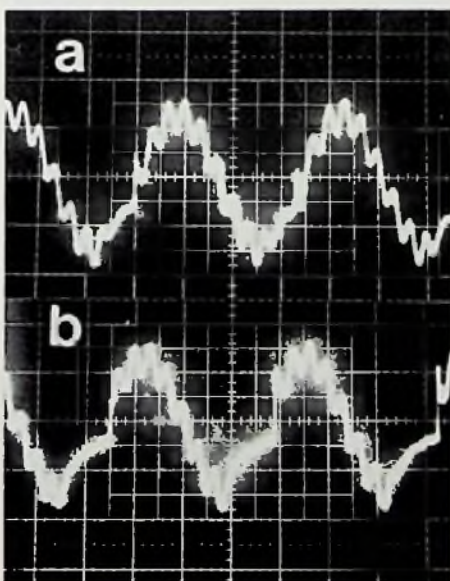
**Bild 6:** Frequenzgang, Pegelgleichheit und Übersprechen des Magnetsystems ESG-795E; Meßplatte JVC 1007: 20 Hz–20 kHz



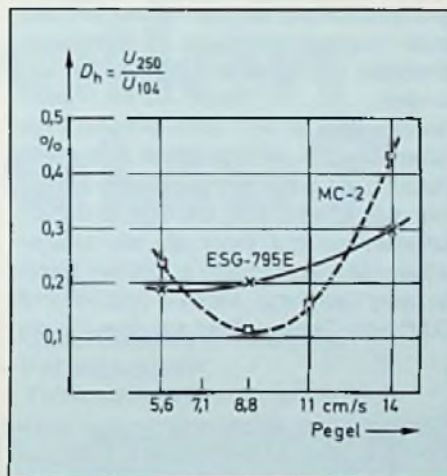
**Bild 7:** Frequenzgang, Pegelgleichheit und Übersprechen des Moving-Coil-Systems EMC-2

ne erstklassige, verzerrungsarme Wiedergabeanlage voraus, denn in den letzten Jahren sind sowohl durch technologische als auch konstruktive Maßnahmen die meßtechnisch nachweisbaren Abtastverzerrungen beider Wandlerarten erheblich reduziert worden [5].

Bei der Kontrolle der Abtastfähigkeit mit dem Zweiton-Signal 400/4000 Hz (DIN 45 542) blieben beide Abtaster bis zu einer Aussteuerung von -6 dB (0 dB: 11 cm/s bei 400 Hz) gleichwertig. Darüber hinaus bleibt das ECM-2 spurstabiler. Das **Bild 8** zeigt den Vergleich der Ausgangssignale bei der größten Aussteuerung (0 dB), d. h. das Magnetsystem verliert den Nadel-Rillen-Kontakt in stärkerem Maße. Ein weiterer meßtechnischer



**Bild 8:** Kontrolle der Spursicherheit bei einem vollausgesteuerten Zweiton-Signal 400/4000 Hz; oben: Magnetsystem ESG-795E



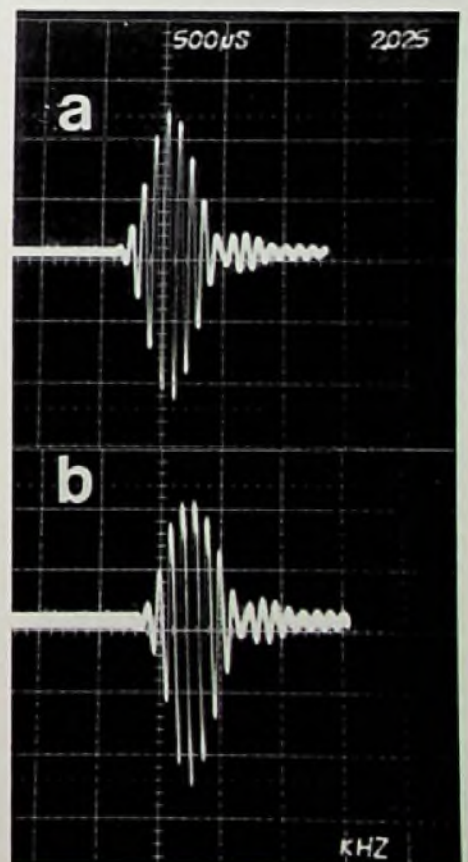
**Bild 9:** Hochfrequenzverzerrungsfaktor  $D_h$  (DIN 45 549) in Abhängigkeit von der Aussteuerung

Vergleich zeigte, daß sich im unproblematischen Tiefenbereich (315 Hz) beide Abtaster völlig gleichwertig verhalten und die Max.-Amplitude von 110  $\mu\text{m}$  einwandfrei wiedergeben, wenn die Auflagekraft mehr am oberen Bereich der Empfehlung liegt. Hier wirken sich die unterschiedlichen Massen noch nicht aus.

Größer werden dagegen die meßtechnischen Unterschiede bei den Hochfrequenz-Verzerrungen (DIN 45 549). Hier lag der niedrigste  $D_h$ -Wert des dynamischen Systems im Bereich um 8,8 cm/s zwar tiefer als der des magnetischen Systems, doch stiegen sie zu höheren Aussteuerungen viel stärker an (**Bild 9**). Wie ein Austausch des Übertragers zeigte, war dieser Effekt systembedingt. Aber auch hier bedeuten die meßtechnischen Unterschiede keine dramatischen Qualitätsabweichungen in der Klangwiedergabe, obwohl die

Oszillogramme in **Bild 10** deutlich erkennen lassen, daß das Magnetsystem den Tonburst besser wiedergibt als das dynamische System, das besser mit 20 mN Auflagekraft betrieben werden sollte.

Es ist als Techniker schwierig, sich aus den Ergebnissen des vergleichenden Abhörtests allgemein verständlich zu artikulieren. Keineswegs lassen sich bei den



**Bild 10:** Oszillogramme der jeweiligen Ausgangsspannung zu Bild 9 bei 14 cm/s



**Bild 11:** Die neue Testschallplatte 0002 von Ortofon mit Testsignalen und Musikbeispielen (Ortofon-Pressebild)

heute angebotenen Spitzenmodellen aus einem akustischen Eindruck Vor- und Nachteile für das eine oder andere Detail eines Wandlerprinzips ableiten. Treffen alle dazu beitragenden Parameter in ihren günstigsten Werten zusammen, entsteht

bei jedem Wandler der (subjektive) Eindruck eines erstklassigen Tonabnehmers, der meist eine Schallplatte mit geringerer Qualität abtasten muß.

Natürlich sollte man, um zu einer jederzeit reproduzierbaren Aussage zu kommen, sich jeweils mit mehreren Exemplaren, auch von verschiedenen Herstellern beschäftigen, denn wie schon in früheren Tests immer wieder erkannt, gibt es innerhalb dieser beiden Wandlergruppen – auch innerhalb derselben Typenreihe – erhebliche Qualitäts- und Toleranz-Unterschiede, die infolge der begrenzten Produktionszahlen hauptsächlich fertigungsbedingt sind. Doch ändert das nichts an der Tatsache, daß dynamische Tonabnehmer ihren jahrelang gehaltenen Vorsprung eindeutig verloren haben und sich heute vergleichsweise ein oft extrem ungünstiges Preis/Leistungsverhältnis einhandeln.

Interessenten an dem einen oder anderen System sollten weniger den Daten der Werbung als ihren eigenen Ohren trauen. Eine gute Möglichkeit, die eigene Schallplattenanlage mit mehr als nur ausgesetzten Musikbeispielen zu testen, bietet die neue Testplatte „Pick up Test Record 0002“ von Ortofon (Bild 11). Die für die

Wiedergabequalität entscheidenden Voraussetzungen im Zusammenwirken zwischen Abtaster, Tonarm und Verstärker geben sich in einer Reihe von aufschlußreichen, im Prinzip sehr einfachen Tests lediglich über die Lautsprecher-Wiedergabe zu erkennen. Gewisse Korrekturen an Justage-Elementen (Auflagekraft und Balance des Tonarms, Antiskating, gfs. ein Abtaster-Vergleich) lassen sich auf diese sehr praxisgerechte Weise auch von einem technischen Laien vornehmen, der lediglich in der Lage sein muß, sich gehörmäßig für einige Minuten zu konzentrieren.

## Literatur

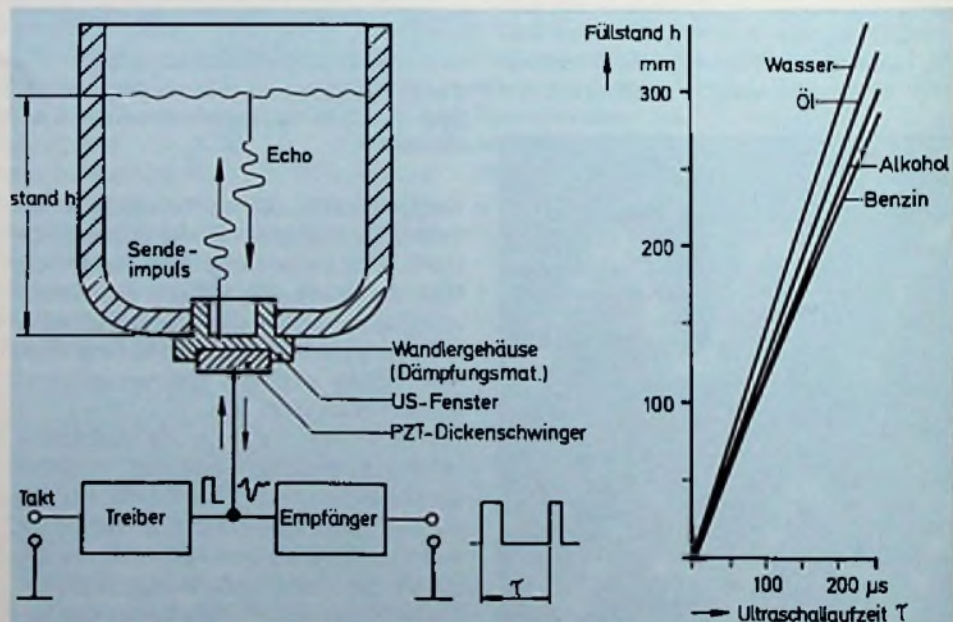
- [1] Haase, H. J., „Was leisten moderne MM-Abtaster?“ Funk-Technik Heft 9, 1981.
- [2] Haase, H. J., „Ortofon ULM-Abtaster; Ein Federgewicht nicht nur für leichte Musik“ Funk-Technik Heft 11; 1980.
- [3] Haase, H. J., „Dynamische Tonabnehmer und ihre Vorteile“ Funk-Technik Heft 8; 1982.
- [4] Haase, H. J., „Beeinflussung des Frequenzganges von Tonabnehmer-Systemen durch mechanische und elektrische Resonanzen bei der Schallrillenabtastung“ Funk-Technik Heft 5; 1968.
- [5] Haase, H. J., „Drei neue dynamische Tonabnehmer“ Funk-Technik Heft 9; 1983.

## Ultraschall mißt Füllstand

Zur Messung der Füllhöhe von Flüssigkeiten in Tanks oder Behältern eignet sich das Echolotprinzip. Ein im Boden des Flüssigkeitsbehälters montierter Ultraschallwandler sendet in periodischer Folge Ultraschallimpulse aus und empfängt die von der Flüssigkeitsoberfläche reflektierten Echos. Die Laufzeit wird durch die Füllhöhe bestimmt.

Mit dem im Kunststoff- und Porzellanwerk Redwitz von Siemens entwickelten piezoelektrischen Keramiken wurde ein Niveau-Sensor gebaut, der speziell für derartige Meßaufgaben konzipiert wurde. Er ist einfach und robust und wird im Boden des Behälters montiert. Damit kann unter anderem bei Kraftfahrzeugen die Tankfüllung sowie der Motor- und Getriebeölstand gemessen werden. Aber auch im Haushalt und in der Industrie lassen sich Füllstände in Tanks und Vorratsbehältern mit dieser einfachen, und verschleißfreien Methode leicht erfassen.

Die Meßstrecke ist von der Flüssigkeit abhängig und reicht z. B. bei Wasser, Benzin



**Bild 1:** (links) Funktionsprinzip des Ultraschall-Sensors, (rechts) Ultraschalllaufzeit in Abhängigkeit von der Füllhöhe verschiedener Füllgüter

und Alkohol von 1 cm bis zu 1 m. Bei Mineralölen ist der Bereich auf 1 cm bis 30 cm begrenzt.

Die maximale Betriebstemperatur liegt zwischen  $-30^{\circ}$  und  $+85^{\circ}\text{C}$ ; die Betriebsfrequenz beträgt 2 kHz.

Dr.-Ing. Hans Schübler<sup>1)</sup>

Nach fast 20jähriger intensiver Forschung und Entwicklung auf dem Gebiet der Lichtwellenleiter dringt diese Technik – oft auch Glasfasertechnik genannt – nunmehr in die Anwendung ein. Die Vorteile der Glasfaser gegenüber Kupferleitungen, d.h. gegenüber Doppelleitungen und Koaxialkabeln, sind kleinere Abmessungen, damit erheblich geringere Gewichte, und die überlegenen Übertragungseigenschaften. Mit dem Für und Wider der neuen Kabelart befaßte sich der Verfasser in einem Vortrag auf dem 18. Technischen Presse-Colloquium „TPC '83“ von AEG-Telefunken.

# Kabel- oder Lichtwellenleiternetze?

Lichtwellenleiter als Gradientenfasern sind bezüglich Dämpfung und Bandbreite mit hochwertigen Koaxialpaaren vergleichbar, wie sie heute in Fernkabeln für das Fernsprechnetz verwendet werden (Bild 1). Die gerade in die Erprobung gehende Monomodefaser allerdings erweitert die Bandbreite um den Faktor 25. Bei Doppeladerleitungen, wie sie im Ortsnetz eingesetzt werden, liegt die Übertragungsbandbreite um mehr als vier Zehnerpotenzen niedriger.

Lichtwellenleiter eignen sich besonders für die Übertragung von Digitalsignalen, wobei nicht so sehr die Eigenschaften der Leitung sondern die der verfügbaren Senderelemente ausschlaggebend sind. Der Trend der Technik geht zur Digitalisierung und zwar auch bei der Übertragung auf Kupferleitungen –, so daß auch von dieser Seite her einer baldigen Einführung der Technik der optischen Übertragung nichts im Wege steht.

Ausgehend von diesem Vergleich kann man überlegen, in welchen Anwendungsgebieten Lichtwellenleiter die Kupferleitungen ersetzen können.

## Substitution von koaxialen Fernkabeln im Telekommunikationsnetz

Das Fernmeldenetz, das man im Hinblick auf neue Medien und Dienste „Telekommunikationsnetz“ nennen sollte, ist in seinen Fernlinien überwiegend mit koaxialen Leitungen und Richtfunksystemen ausgerüstet. Die bisher benutzten Fernkabel mit Koaxialpaaren der Bauart 2.6/9.5 können bereits der digitalen Übertragung großer Gesprächsbündel (7680 Kanäle) dienen. Für das Fernnetz bietet die Lichtwellenleitertechnik bei vergleichsweise hohen Übertragungsraten größere Repeaterab-

stände<sup>2)</sup> an. So kann z.B. heute bei 140 Mbit/s (1920 Kanäle) bis zu 18 km ohne Verstärker übertragen werden. Dabei hat das Lichtwellenleiterkabel W60 mit 60 Fasern gegenüber dem Kabel mit 12 Koaxialpaaren des Typs 32c, das die Post heute in den Fernlinien einsetzt, einen wesentlich geringeren Querschnitt, und das bei 25% höherer Übertragungskapazität. Doch die Überlegungen zur Einführung dieser neuen Technik können sich nicht nur auf die technischen Fragen beschränken, es ist auch zu prüfen, ob das Vorhaben wirtschaftlich vertretbar ist.

Das Bild 2 zeigt, daß schon eine größere Menge von Fernkabeln mit Kupferleitern verlegt ist, die etwa einer Kapazität von 500 Millionen Sprechkreis-Kilometern entsprechen. Das mittlere Alter dieser Kabel ist mit etwa sechs Jahren noch sehr gering, als Nutzungsdauer werden mindestens 25 Jahre erwartet. Der zukünftige Bedarf kann also nicht nur Ersatzbedarf sein.

In den vergangenen Jahren hat sich die Zahl der Ferngespräche um etwa 7% pro Jahr erhöht, auch die Gesprächsdauer ist

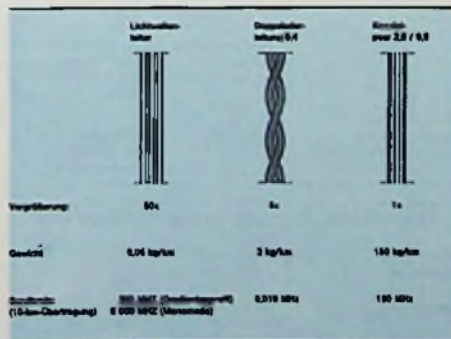


Bild 1: Eigenschaftenvergleich zwischen verschiedenen Übertragungsleitungen

<sup>1)</sup> Der Verfasser ist stellv. Mitglied des Vorstandes der AEG-Telefunken Kabelwerke AG Rheydt, Ressort Nachrichtentechnik.

<sup>2)</sup> Abstände zwischen zwei Streckenverstärkern.

<b>Bestand bei der DBP:</b>	
Raumauslastung (1983/84) (200 000 Teilnehmer und Rechnernetz)	630 Mio. Sprechstufen-km
<b>Bedarf bei der DBP:</b>	
Wachstum für Ferngespräche	7 %/a
Umstellung auf PCM bis 1985	3 %/a
Neue Dienste mit Weitbandübertragung	10 %/a
	20 %/a
LWL-Gesamtdarstellung	100 000 Faser-km/a ab 1985
<b>Einbauvolumen 1983/84</b>	
Fernnetze	USA 200 000 Faser-km/a
	Japan 30 000 Faser-km/a
	UK 35 000 Faser-km/a
	DBP 10 000 Faser-km/a
	West 400 000 - 500 000 Faser-km/a
Stromnetze	20 000 Faser-km/a

**Bild 2: Bestand, Leitungsbedarf und Einbauvolumen von LWL-Kabeln**

länger geworden. Die Umstellung von Analog- auf Digitaltechnik wird im Fernnetz eine Verringerung der Kapazität bestehender Anlagen mit sich bringen, die man auf weitere 3% pro Jahr beziffern kann, so daß das absehbare jährliche Bauvolumen für das Fernsprechnetz mit 10% der bestehenden Anlagen angegeben werden kann. Das Bundespostministerium hat der Industrie hierüber eine Zehnjahresprognose gegeben und darüber hinaus seine Absicht erklärt, für zukünftigen Bedarf anderer Dienste ein etwa vergleichbares Volumen noch zusätzlich zu bauen. Diese Baumaßnahmen sollen in den Jahren 1985 bis 1995 durchgeführt werden. Der Netzausbau der DBP nimmt sich allerdings im internationalen Maßstab insofern bescheiden aus, als bereits in mehreren Ländern erhebliche Ausbaumaßnahmen mit Lichtwellenleiterkabeln für Fernnetze angelaufen sind. So ist z. B. in USA für das Jahr 1983/84 ein Volumen von 200 000 km vorgesehen. Eine vergleichbare hohe Aktivität ist für Japan bekannt.

Dagegen ist das von der Deutschen Bundespost vergebene Projekt, die Fernstrecke Hamburg-Hannover, mit etwa 10 000 km Glasfaser klein. Es sei darauf hingewiesen, daß Glasfaserkabel in den kommenden Jahren in zunehmendem Umfang bei Seekabeln eingesetzt werden. Hierfür ist ein weiterer jährlicher Bedarf von 20 000 km Glasfaserleitungen zu erwarten. Deutsche Firmen haben keinen Anteil an diesem Markt, da die Bundesrepublik Deutschland kein Anrainerstaat der Weltmeere ist. Gemessen am Weltmarkt, der im Augenblick noch sehr stark wächst, gibt die Absicht der Bundespost, beim Ausbau des Fernnetzes der deutschen Industrie keinen ausreichenden Hintergrund für eine Massenproduktion bei der Glasfaserkabeltechnik.

**Substitution oder Ausbau im Ortsnetz?**

Da die Glasfaser nicht nur gute Eigenschaften für die Übertragung im Fernnetz hat, sondern wegen ihrer großen Bandbreite auch in Konkurrenz zu Hochfrequenzkabeln für die Übertragung sehr breitbandiger Signale treten kann, stellt sich die Frage nach der langfristigen Entwicklung der Telekommunikationsnetze insgesamt und die Frage nach den in Zukunft zu erwartenden Diensten.

Das Fernsprechnetz hat im lokalen Bereich der Teilnehmeranschlußebene folgende Struktur: Von der Ortsvermittlungsstelle (mehr als 5000 in der Bundesrepublik Deutschland) werden die Hauptkabel den Kabelverzweigern zugeführt; von dort aus erreicht der Anschluß über Verzweigungskabel die eigentlichen Teilnehmer. Kennzeichnend ist, daß von der Ortsvermittlungsstelle zu jedem Teilnehmer eine separate Leitung verläuft, die unterwegs nicht verzweigt wird. Diese Art des Netzaufbaues nennt man „Sternnetz“.

Ganz anders ist die Netztopologie bei den Breitbandverteilnetzen. Hier werden – ähnlich wie beim Wasserleitungssystem – von einer Empfangs- und Sendestelle Signale über ein dickes Koaxialkabel einem Verteilnetz zugeführt, das eine Reihe von Verstärkern enthält, die jeweils wieder Ausgangspunkt von weiteren Leitungen sind. Das zu übertragende Signal ist auf allen diesen Leitungen gleich und deswegen kann auch hier mit einer „Baumstruktur“ im Netzbereich gearbeitet werden. Es gibt keine durchgehende individuelle Leitung von der Sendestelle zum Teilnehmer. Für diese beiden Typen von Telekommunikationsnetzen gibt das Bild 3 einige Informationen, besonders zu der Frage, welche Kosten auf die Ortskabelanlage entfallen. Im Fernsprechnetz kostet ein Teilnehmeranschluß etwa DM 5000,-, im

Breitbandverteilnetz muß für den Anschluß eines Haushaltes etwa DM 875,- aufgewendet werden. Die darin enthaltenen Kosten für die Kabelanlage betragen beim Fernsprechnetz DM 2000,- und sind 40% der Gesamtkosten des Netzes. Beim Breitbandverteilnetz, das ja überwiegend nur aus der Kabelverteilanlage besteht, kostet das Kabel rund DM 800,-. Das sind 92% der Gesamtkosten.

Die eigentlichen Kabelkosten ihrerseits sind nur ein geringer Anteil der Kosten der Kabelanlage, nämlich etwa 7 bis 10%. Auch die Kabelmengen pro Teilnehmer sind im Bild 3 dargestellt. Dabei zeigt sich, daß für den Fernsprechteilnehmer im „Sternnetz“ 2,5 km Doppeladerleitung und im Koaxialnetz mit Baumstruktur pro Haushalt „nur“ 20 m Koaxialkabel benötigt werden.

Die Diskussion um die Einführung der Glasfaser im Ortsnetz hat sich zuerst an der Frage entzündet, ob es möglich ist, Breitbandverteilnetze mit Lichtwellenleitern zu bauen. Technisch ist das möglich. Dabei ist allerdings eine Systemänderung zweckmäßig. Auch für diese Anwendung ist ein Sternnetz vorgeschlagen worden. Die über einen Rückkanal ausgewählten Programme werden dann teilnehmerindividuell übertragen. AEG-Telefunken hat 1980 für die Deutsche Bundespost in Berlin ein solches System gebaut, das heute im regulären Dienst ist und sehr gut arbeitet. Es kann allerdings kostenmäßig mit der Koaxialkabellösung nicht konkurrieren.

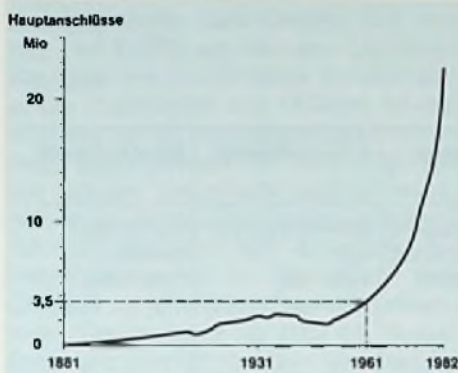
Alle späteren Versuche, Breitbandverteilnetze mit Lichtwellenleitern auch in Baumnetzform aufzubauen, haben bisher noch zu keinen wirtschaftlich vertretbaren Ergebnissen geführt, da sich die Lichtwellenleitertechnik für die analoge Übertragung, wie sie auf Koaxialkabeln in Frequenzmultiplex benutzt wird, nicht besonders gut eignet. Damit ist aber die Frage nach der langfristigen Entwicklung noch nicht beantwortet.

**Neue Kommunikationsdienste**

Die elektronischen Medien sind viel stärker im Vormarsch, als man es gemeinhin annimmt. Beim Fernsehen gab es schon 1970 eine hohe Teilnehmerdichte, seither sind dennoch sehr viele Teilnehmer hinzugekommen. Überraschend ist auch die expansive Entwicklung beim Telefon. Das führt zu der Frage, ob in den kommenden Jahrzehnten eine Breitbandkommunikation unsere Gesellschaft ähnlich verän-

	Fernsprechnetz: Sternnetz Doppelader-Kabel	Breitbandverteilnetz: Baumnetz Koaxial-Kabel
Anteilige Kosten des Gesamtnetzes pro Teilnehmer bzw. Haushalt	5.000,- DM	875,- DM (3 Haushalte/ Übergabepunkt)
darin enthalten: Kosten der Ortskabelanlage	2.000,- DM (40%)	800,- DM (92%)
davon: Kabelkosten	180,- DM	60,- DM
Kabelstrecke	2,5 km Doppelader	20 m Koaxialkabel

**Bild 3: Aufwand/Teilnehmer im Telekommunikationsnetzen**



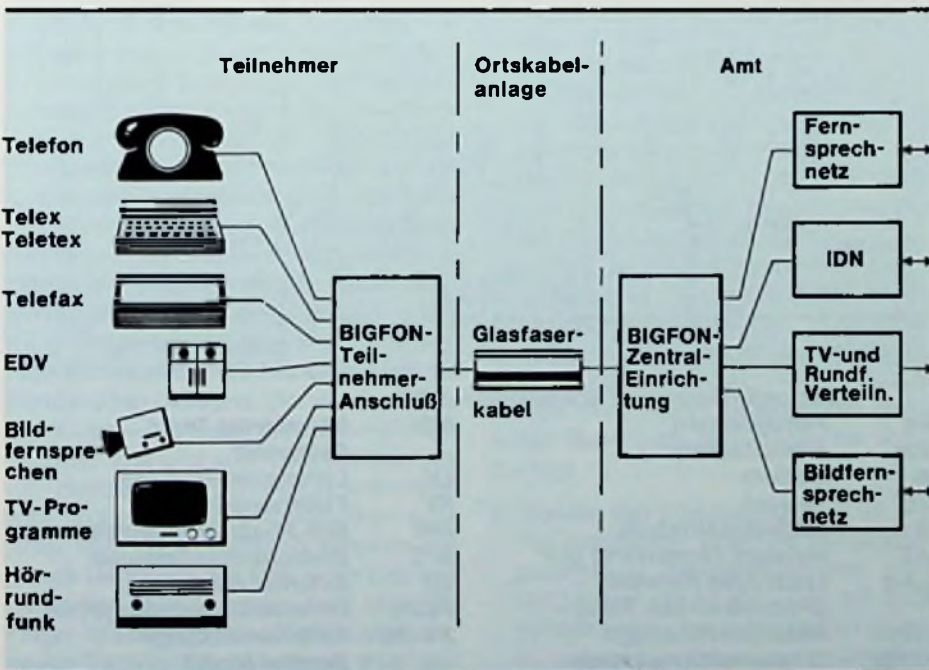
**Bild 4:** Entwicklung der Fernsprechtanschlüsse in der Bundesrepublik Deutschland

den wird, wie Telefon und Fernsehen es bereits vollbracht haben. Das Zusammenwachsen dieser beiden Medien zum Bildfernsehen scheint vorprogrammiert. Welche Voraussetzungen müßte man schaffen, damit für die Zukunft eine geeignete Infrastruktur für die Abwicklung solcher Breitbanddienste entsteht? Bei der Einführung neuer Breitbandkommunikationsdienste ist zu bedenken, daß sich das heute so vertraute Telefon erst 80 Jahre nach Beginn des Dienstes so stark verbreitet hat, daß heute von einer Vollversorgung gesprochen werden kann (Bild 4). Voraussetzung für diese Verbreitung waren ein hohes Einkommen, gerin-

ge Kosten für den Dienst und auch das Überschreiten einer Schwelle bei den Teilnehmerzahlen, womit eine hohe Erreichbarkeit anderer Kommunikationspartner und damit ein gewisser Mitlaufeffekt gegeben war.

## Dienste-integrierte Teilnehmeranschlüsse und Netze

Allerdings scheint es aussichtslos, Breitbanddienste jeweils mit separaten Netzen aufbauen zu wollen. Dann wären die zu erwartenden Kosten so hoch, daß kaum mit einer großen Verbreitung gerechnet werden könnte. Nach Bild 3 beansprucht die Ortskabelanlage 40% der Gesamtkosten des Netzes. Für die Ortsebene ist also eine möglichst wirtschaftliche Lösung auch für diese neuen Dienste zu finden. Diese Lösung scheint der dienste-integrierte Teilnehmeranschluß zu sein, so wie er im Bild 5 grob skizziert ist. Die Teilnehmeranschlußleitung, eine Glasfaserleitung, erlaubt es dem Teilnehmer, mit den unterschiedlichsten Endgeräten an vielen Diensten in verschiedenen Netzen teilzunehmen. Da diese Teilnehmeranschlußleitung nur einmal benötigt wird, können erhebliche Kosten gespart werden. Natürlich werden bei neuen Breitbanddiensten auch in den Vermittlungsstellen und im Fernnetz zusätzliche Investitionen notwendig, die aber nicht so ins Gewicht fallen, wie die für die Kabelanlage im Orts-



**Bild 5:** Breitbandiges integriertes Glasfaser-Fernmeldeortnetz BIGFON

Fernsprechen (FE):		
Zahl der Haushalte	23 Mio.	
Zahl der Sprechstellen	33 Mio.	
Wiederbeschaffungswert des Netzes	150 Mrd. DM	
Einzelwert der technischen Einrichtungen	15 - 50 Jahre	
mittlere Fernmeldeinvestitionen der DRG (1970 - 82)	10 Mrd. DM/a	
Breitbandverteilung (KTV):		
Zahl der Haushalte	20 Mio.	
Zahl möglicher Übergabepunkte	7 Mio. - 10 Mio.	
Erstbeschaffungswert der Netze	20 Mrd. - 30 Mrd. DM	
Investitionen DRG 1983	1 Mrd. DM	
Integriertes Breitbandnetz (Breitband - ISDN):		
Zahl der möglichen Anschlüsse	30 Mio.	
Geschätzter Erstbeschaffungswert des Netzes	250 Mrd. - 300 Mrd. DM	

**Bild 6:** Kosten der verschiedenen Netzausbau-stufen

netz. Hinzu kommt, daß flächendeckende Baumaßnahmen im Ortsnetz zwischen 30 und 40 Jahre dauern. Man muß hier also zeitig mit dem Aufbau beginnen, wenn man auch erst auf lange Sicht neue Dienste einführen will. Der Vorlauf im Ortsnetz beträgt bei einigen Baumaßnahmen bis zu zehn Jahren. Auch dann sind diese Maßnahmen noch wirtschaftlicher als individuelle bedarfsfallbezogene Baumaßnahmen.

Die Randbedingungen für zukünftige Fernmeldeetze werden anhand des Bildes 6 noch einmal zusammengefaßt:

- Die heutige Zahl an Hauptanschlüssen im Fernsprechnet wird sicherlich von 23 Millionen noch bis zu einem Sättigungswert von etwa 30 Millionen steigen.
- Der Wiederbeschaffungswert des Fernsprechnetes liegt in der Größenordnung von 150 Milliarden DM.
- Bei der mittleren Betriebsdauer der Einrichtungen von 30 Jahren ergibt sich damit ein jährlicher Ersatzbedarf im Mittel von 5 Milliarden DM.
- Die mittleren Fernmeldeinvestitionen lagen in den letzten 5 Jahren mit etwa 10 Milliarden DM doppelt so hoch und betrafen überwiegend noch den Ausbau.
- Für die Breitbandverteilnetze, deren Ausbau ganz am Anfang steht, liegt das Investitionsvolumen für diese Netze mit 20 bis 30 Milliarden DM wesentlich unter dem des Fernsprechnetes. In diesen Zusammenhang wird nun das vorgeschlagene integrierte Breitbandnetz gestellt. Wenn man die Zahl der Teilnehmer etwa mit der Sättigungszahl beim Fernsprechnet beziffert, dann wird ein geschätzter Beschaffungswert des Netzes von 250 bis 300 Milliarden DM angenommen. *(wird fortgesetzt)*

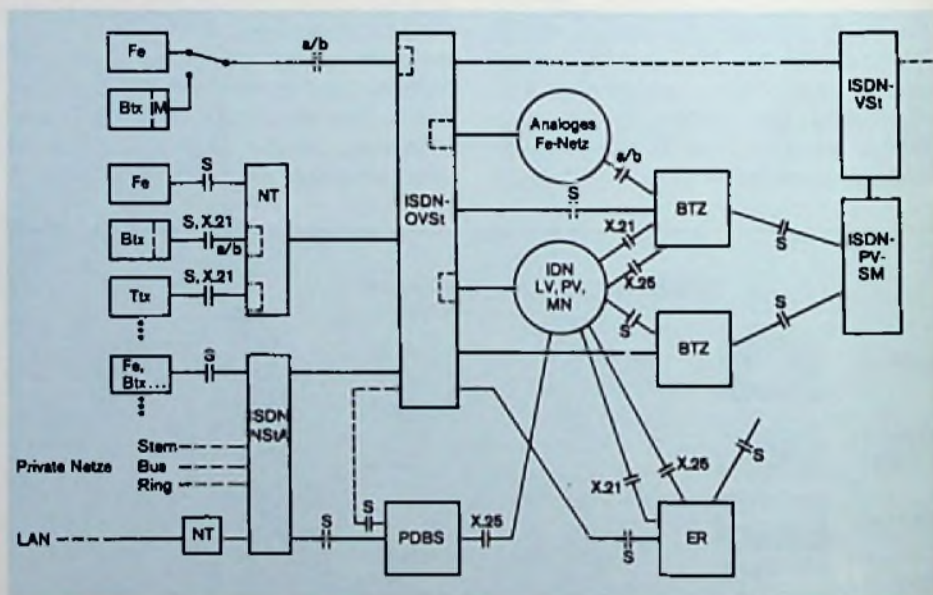
# Auf dem Weg zum digitalen Netz

In den Entwicklungsländern dienen heute rund 90% der Telekommunikations-Investitionen dem Ausbau des Fernsprechnetzes. In Schweden gibt es auf einhundert Bürger 82,8 Telefone, die Bundesrepublik nimmt weltweit mit 48,9/100 Einwohner erst den 14. Rang ein. Diese beiden statistischen Aussagen mögen beleuchten, welches Marktpotential sowohl im Inland als auch im Ausland diese herkömmliche Technik noch bietet. Dazu kommt die Frage: „Kupfer oder Glasfaser“, die für die nahe Zukunft mit der Aussage „sowohl als auch“ beantwortet werden muß. Sowohl das zweiadrige postalische Fernmelde-netz als auch Kabelverteilanlagen in Kupfer-Koaxial-Technik lassen sich in den nächsten Jahren – zumindest in den Orts-netzen – von der Glasfaser wirtschaftlich nicht ablösen. Daran ändern auch die zur Zeit mit Millionenaufwand durchgeführten BIGFON-Versuche nichts, die allerdings wertvolle Erfahrungen mit dieser Technik für die Zukunft liefern. Ausgehend von dieser Erkenntnis geht die Post daran, ihr altes Fernmelde-netz optimaler zu nutzen. Dies geschieht mit der Umstellung von der analogen zur digitalen Verarbeitung innerhalb des Fernmelde-netzes. Endziel ist es, möglichst viele Dienste und Medien in einem Netz zu vereinigen. Dabei soll die Umsetzung in und aus digitalen Signalen in den Endgeräten beim Verbraucher erfolgen. Inwieweit dieses ursprüngliche Ziel, breitbandiges ISDN-Netz (Integrated Services Digital Network) genannt, jemals realisiert wird und gegebenenfalls wann, ist allerdings heute wieder eine offene Frage. So zeichnen sich bereits weitergehende Lösungen wie das IBFN-Netz (flächendeckendes Dienstintegriertes breitbandiges Fernmelde-netz) ab. Aber auch die Frage, ob es überhaupt sinnvoll ist, alle Dienste und Medien über ein Kabel oder Netz zu schicken, ist wohl noch nicht endgültig entschieden.

Die nahe Zukunft hingegen hat schon begonnen. Im IDN-Netz (Integriertes Fernschreib- und Daten-Netz) werden schon seit einigen Jahren Telex, Teletex, Datex und Direktruf-Verbindungen mit einer Verarbeitungsgeschwindigkeit bis 9600 bit/s hergestellt. Auch die ersten digitalen Telefonvermittlungen sind in Betrieb. Bis 1990 sollen über 250 dieser Anlagen installiert werden. Dabei hat die Post zwei technisch unterschiedlichen Systemen den

Tabelle 1: Dienste im Schmalband-ISDN

Dienste	Standarddienste	Übermittlungs-dienste	Höhere Dienste	Sonderdienste
Neue ISDN-Dienste mit 64 kbit/s (128 kbit/s)	ISDN-Fernsprechen, -Konferenz ISDN-Teletex Zettelkommunikation ISDN-Faksimile (Gr. 4) ISDN-Textfax	Datenübertragung (leitungsvermittelt, paketvermittelt)	ISDN-Bildschirmtext Voice Mail Text Mail	Sicherheitsdienste Telemetrie
Bestehende Dienste aus dem Fe-Netz	Fernsprechen Telefax (Gr. 2/3)	Datenübertragung mit V.-Schnittstellen (parallel, seriell)	Bildschirmtext (1200/75, 1200/1200 bit/s)	Sicherheitsdienste
Dienste für Endgeräte des integrierten Text/Datennetzes (IDN)	Ggf. für Faksimile Gr. 4 (9600 bit/s)	Für Datenübertragung mit Schnittstelle X.21	Ggf. für Bildschirmtext (2400 bit/s)	



Netzkonfiguration bei Schmalband-ISDN

- |            |   |              |  |
|------------|---|--------------|--|
| <b>Fe</b>  | <b>Fernsprechen</b>                             | <b>IDN</b>   | <b>Integriertes Text/Datennetz</b>     |
| <b>Btx</b> | <b>Bildschirmtext</b>                           | <b>PV</b>    | <b>Leitungvermittlung</b>              |
| <b>M</b>   | <b>Modem</b>                                    | <b>PV</b>    | <b>Paketvermittlung</b>                |
| <b>Ttx</b> | <b>Teletex</b>                                  | <b>MN</b>    | <b>IDN-64-kbit/s-Modellnetz</b>        |
| <b>S</b>   | <b>ISDN-Schnittstelle</b>                       | <b>BTZ</b>   | <b>Bildschirmtextzentrale</b>          |
| <b>NT</b>  | <b>Network Terminating Unit</b>                 | <b>ER</b>    | <b>Externer Rechner</b>                |
| <b>LAN</b> | <b>Local Area Network (Privates Komm. Netz)</b> | <b>PDBS</b>  | <b>Private Datenbanksystem</b>         |
| <b>NSU</b> | <b>Nebenstellenanlage</b>                       | <b>PV-SM</b> | <b>Paketvermittlungs-Service-Modul</b> |
| <b>OVS</b> | <b>Ortsvermittlung</b>                          |              |  |

Bild 1: Netzkonfiguration bei Schmalband-ISDN

Zuschlag erteilt: Dem Konzept S 12 von SEL und EWSD von Siemens. Mit deren Kapazität von  $2 \times 64$  kbit/s Kanälen und einem Zusatzkanal von 16 kbit/s ist der Weg frei für ein schmalbandiges ISDN-Netz, was zweifellos die Technik für dieses Jahrzehnt, wenn nicht darüber hinaus, sein wird. Derzeitige Terminvorstellung der Post: 1986 und 1987 Erprobung der Netzkomponenten in Mannheim und Stuttgart mit jeweils maximal 400 Teilnehmern, Serieneinsatz ab 1987/88. Gegen Ende des Jahrzehnts dann Erweiterung des schmalbandigen Netzes auf breitbandige Nutzungsformen wie z. B. Bildfernsprechen (Bild 1).

Zu den Diensten für das ISDN-Netz gehören Standarddienste, Übermittlungsdienste, höhere Dienste und Sonderdienste (Tabelle 1). Bei den Standarddiensten wird das Fernsprechen mit zusätzlichem Komfort ausgestattet. Merkmale wie „Anklopfen“, Anrufumleitung“, „Gebührenanzeige“, „Konferenzschaltung“, um nur einige zu nennen, gehören dann zum Standard. Bei Teletex wird sich die Übertragungszeit für eine DIN A 4-Seite von 10 auf 1 bis 2 s verkürzen, bei Telefax werden 10 s erreicht, was die Durchsetzung dieses Dienstes unterstützen dürfte. Damit rückt auch die Verbindung von Text- und Faksimile-Übertragung, „Textfax“ genannt“, in greifbare Nähe. – Unter Übermittlungsdienst fallen vor allem alle Arten Datenübertragung. – Zu den höheren Diensten zählt die Weiterentwicklung von Bildschirmtext, dessen Standardisierungsarbeiten aber noch nicht abgeschlossen sind. Vor allem muß die Kompatibilität zu dem zur Zeit eingeführten Btx-Dienst gewahrt bleiben. – Unter Sonderdiensten versteht man die Sicherheitsdienste (Alarm und Notruf) sowie die Telemetrie (zur Zeit als TEMEX-Dienst in der Einführungsphase). – Analog zum Aufbau dieses digitalen Netzes werden auch neue Endgeräte auf dem Markt erscheinen. Ein wesentliches Merkmal wird die Kombination mehrerer Dienste in einem Gerät sein. – Mit dieser Entwicklung in der nächsten Zeit wird auch deutlich, wie sich ein Wandel vom Fernmeldemechaniker zum Kommunikations-Elektroniker vollzieht. Viele neue Aufgaben kommen auf dieses Handwerk zu. Aber auch den anderen Handwerkszweigen stellt sich die Frage: Wie kann ich die Möglichkeiten der neuen Technik nutzen? Dabei muß berücksichtigt werden, daß in der Bundesrepublik 97% der Betriebe weniger als

50 Mitarbeiter beschäftigen, in den Elektrohandwerken liegt die Zahl unter 6 Beschäftigten pro Betrieb. Das Kosten/Nutzen-Verhältnis spielt also hier die dominierende Rolle. Neben der Nutzung von Bildschirmtext wird man abwarten müssen, mit welchen Geräten die Industrie dieser Konstellation Rechnung trägt. Da die ISDN-Normen erst Ende dieses Jahres festgeschrieben werden, besteht noch Hoffnung auf Geräte und Anlagen, deren Möglichkeiten auch von kleineren Betrieben ausgenutzt werden können. Quellen-Nachweis: telcom-report, 6/83, nitz, 9/83, VDI-Nachrichten, 27. 1. 1984, TC-Info, 12/83.

Hans Kunze, Informationsstelle für Unternehmensführung Technik im ZVEH.

## Kosten der bundesweiten Breitbandverkabelung

Anläßlich der Beratung des Haushaltes 1984 der Deutschen Bundespost machte der Postminister im Haushaltsausschuß des Deutschen Bundestages Ende September Angaben zum Zeit- und Kostenrahmen für die bundesweite Breitbandverkabelung zur Verbreitung von Fernseh- und Hörfunkprogrammen, wonach

- die Kosten pro Wohnungsanschluß bei durchschnittlich 460,- DM bei einer Anschlußgebühr von 400,- DM lägen;
- für die bundesweite Breitbandverkabelung insgesamt rund 25 Mrd. DM aufgebracht werden müßten;
- in etwa vier bis fünf Jahren nach Beginn der Verkabelung etwa zwei Drittel der potentiellen Teilnehmer an das Breitbandkabelnetz angeschlossen sein werden, sofern ein entsprechendes Leistungsangebot vorliege.

Aus Sicht der Rundfunkanstalten sowie unter Berücksichtigung des Betriebes von Fernmeldenetzen und von technischen Einrichtungen zur Verbreitung von Rundfunk ist nach Dipl.-Ing. FRANK MÜLLER-RÖMER, dem Techn. Direktor des Bayerischen Rundfunks dazu folgendes anzumerken:

### 1. Kosten pro Wohnungsanschluß

- Die Einrichtung eines Hausübergabepunktes im Breitbandkabelnetz (BK-Netz) kostet etwa 1800,- DM. Mit Blick auf den hohen Anteil der Kosten für die Verlegung des Kabels an den Gesamtkosten wird auch bei einer umfangreicheren Verkabelung in den nächsten

Jahren mit diesen bzw. höheren Kosten pro Hausübergabepunkt zu rechnen sein.

- Die Post strebt aufgrund eines Vorschlages des Fernmeldetechnischen Zentralamtes (FTZ) an, die einzelnen Wohnungsanschlüsse generell über ein sog. fernsteuer- und fernadressierbares Teilnehmersystem (FATS) an das BK-Netz anzuschließen. Experten schätzen die Kosten (Massenproduktion) auf etwa 1000,- DM/Wohnung. Beim Pilotprojekt Ludwigshafen liegen die Kosten dafür augenblicklich bei etwa 2500,- DM/Wohnung.
- Will ein Teilnehmer in seiner Wohnung 2 verschiedene Pay-TV-Sonderprogramme (über die normalen Programme hinaus) zur gleichen Zeit sehen, fallen die Kosten für das FAT-System in doppelter Höhe pro Wohnung ( $2 \times 1000,-$  DM) an. Gleiches gilt für den Anschluß von Videorecordern.

### 2. Gesamtkosten der bundesweiten Breitbandverkabelung

- In der Bundesrepublik Deutschland gibt es derzeit (Stand 31.12.1981, Statistisches Jahrbuch 1983) 11,4 Mio. Wohngebäude, 25,7 Mio. Wohnungen. Die Gesamtkosten einer bundesweiten Breitbandverkabelung betragen somit mindestens ca. 46 Mrd. DM.
- Zu den Gesamtkosten kommen noch die Aufwendungen der Teilnehmer für die notwendige Neuinstallation des Hausleitungsnetzes (ca. 5 Mrd. DM) und die Kosten für die notwendige Infrastruktur der Deutschen Bundespost für die Programmzuführung und -verteilung (Nachrichtensatelliten, Richtfunkstrecken, Fernkabel) in Höhe von ca. 4–5 Mrd. DM hinzu.

### 3. Jährliche Kostenbelastung

- Allein die Gesamtkosten für das Netz in Höhe von 46 Mrd. DM abzüglich des pro Wohnung zu entrichtenden Einmalbetrages von 500,- DM bei Anschluß an das Kabelnetz (13 Mrd. DM) ergeben bei der postüblichen internen Kapitalverzinsung von 9% eine jährliche Belastung von 3,0 Mrd. DM. Außerdem müssen etwa 20% der Investitionskosten p.a. für Wartung und Unterhalt sowie für Abschreibung 0,2 Mrd. DM angesetzt werden. Somit entstehen der Post jährliche Gesamtaufwendungen von ca. 12 Mrd. DM.

- An Gebühreneinnahmen fallen - eine Teilnehmeranschlußquote von 50% angenommen - jährlich 1,8 Mrd. DM an. Dabei wird unterstellt, daß für jede angeschlossene Wohnung monatlich 6,- DM Grundgebühr, zusätzlich 3,- DM für herangeführte und nicht ortsüblich empfangbare Programme und 2,50 DM für den Anschluß an das FAT-System (Pay-TV) - insgesamt also monatlich 11,50 DM - gezahlt werden.
- Dies bedeutet eine jährliche Kostenunterdeckung für die Deutsche Bundespost von mehr als 10 Mrd. DM.

#### 4. Zeitliche Realisierung der bundesweiten Breitbandverkabelung

Für etwa zwei Drittel der potentiellen Teilnehmer eine Anschlußmöglichkeit an das Breitbandkabelnetz in etwa vier bis fünf

Jahren zu schaffen, bedeutet eine Steigerung der Zahl der derzeit anschließbaren Haushalte von 2% um 64%. Dies erfordert - ausgehend von obengenannter erforderlicher Gesamtinvestitionssumme - jährliche Investitionen von etwa 6 Mrd. DM.

Derzeit investiert die Deutsche Bundespost für alle mit der Breitbandverkabelung zusammenhängenden Vorhaben jährlich 1 Mrd. DM. Viele Fernmeldeämter haben schon Mühe, dieses Geld sinnvoll zu investieren. Denn wie andere Fernmeldeetze und Fernmeldeeinrichtungen auch, muß das BK-Netz der Deutschen Bundespost als „Einheitssystem“ umfassend geplant werden. Allein aus Mangel an der bei der Bundespost dafür notwendigen Planungs-kapazität erscheint dieses Investitionsvolumen kaum realisierbar.

che USB und OSB) in den Standardübertragungskanal 2 oder 4 umgesetzt. Teilnehmer, die Programme aus dem Sonderbereich empfangen wollen, müssen über ein Teilnehmermodul (TM) verfügen. Teilnehmer, die nur kostenfreie Programme empfangen wollen, müssen an ein Hausmodul angeschlossen sein (Bild 1). Ein besonderer Vorzug dieses Systems ist, daß Teilnehmer, die lediglich Standardprogramme empfangen, über ein Endverteiler-Normalnetz versorgt werden können. Bestehende Gemeinschaftsantennen-Anlagen mit Baumnetzstrukturen können demnach in ein Pay-TV-System dieser Art einbezogen werden. Teilnehmer mit Teilnehmermodul werden sternförmig an das FAT angeschlossen (Bild 2). Ein Teilnehmer mit TM kann über sein Bediengerät TAG den ihm durch das TM zugeordneten Konverter steuern. Da TV-Sonderprogramme immer im BK-Netz in der Sonderbereichs-Frequenzlage übertragen werden und durch Teilnehmerwunsch im FAT/TM ausgewählt im Kanal 2 oder Kanal 4 zur Verfügung stehen, ist es für jeden Teilnehmer möglich, soweit er 2 Bediengeräte TAG besitzt, gleichzeitig 2 Sonderprogramme zu empfangen.

In der BK-Netz-/GGA-Netz-Zentrale befindet sich zusätzlich ein Nixdorf-Kommunikationsrechner (KR) zur Steuerung und Auswertung der vom Teilnehmer gegebenen Informationen. Er ist das Bindeglied zwischen dem FAT-System und dem zentralen Nixdorf-Dienste-Rechner (DR). Pro Breitbandkommunikations-Insel ist ein KR vorgesehen (Bild 3). Voraussetzung ist selbstverständlich das Vorhandensein eines schmalbandigen Rückwärtsweges im gesamten Koaxialnetz zwischen Teilnehmer und Netzzentrale, um eine Datenverbindung vom FAT zum Kommunikationsrechner (KR) aufbauen zu können. Über diese Verbindung werden z. B. Programmwünsche, Gebührenkontostände oder Fernsehdauer als Information ausgetauscht. Der Kommunikationsrechner wertet sämtliche Vorwärts- und Rückwärtsinformationen teilnehmerbezogen aus und gibt die vom Teilnehmer gewünschten Befehle an den DR, der das Empfangen der Sonderprogramme und eventueller Zusatzdienste verwaltet, weiter. Außerdem bietet der DR für den Netzbetreiber die erforderlichen Funktionen für das Netzwerkmanagement.

In einem Breitband-Kommunikationsnetz lassen sich, soweit die Netzstruktur dies

## Pay-TV-System für GGA- und BK-Netze

Das Pay-TV-System fuba-Nixdorf ist für größere Breitband-Kommunikationsnetze und Großgemeinschafts-Antennenanlagen gedacht. Es sieht vor, daß neben der Verteilung der Standard-, Rundfunk- und Fernsehprogramme auch Sonderfernsehprogramme zur Verfügung stehen, für die der Teilnehmer in Abhängigkeit von der Einschaltdauer und von dem gewählten Programm Gebühren entrichtet.

Bei diesem Verteilsystem gelangen bis zu 6 Standard-TV-Programme in den Fern-

sehbereichen I und III und die UKW-Tonrundfunk-Programme im Bereich II gebührenfrei - mit Ausnahme der Rundfunkgebühren - zu jedem Teilnehmer. Zusätzlich können durch den Teilnehmer über ein spezielles Bediengerät, das TAG (Teilnehmeranschlußgerät), mehrere Sonderprogramme gewählt werden. Sie werden mit einem Konverter, dem FAT (fernsteuerbarer adressierbarer Teilnehmerkonverter), aus einem nicht direkt zugänglichen Kabelübertragungsbereich (Sonderberei-

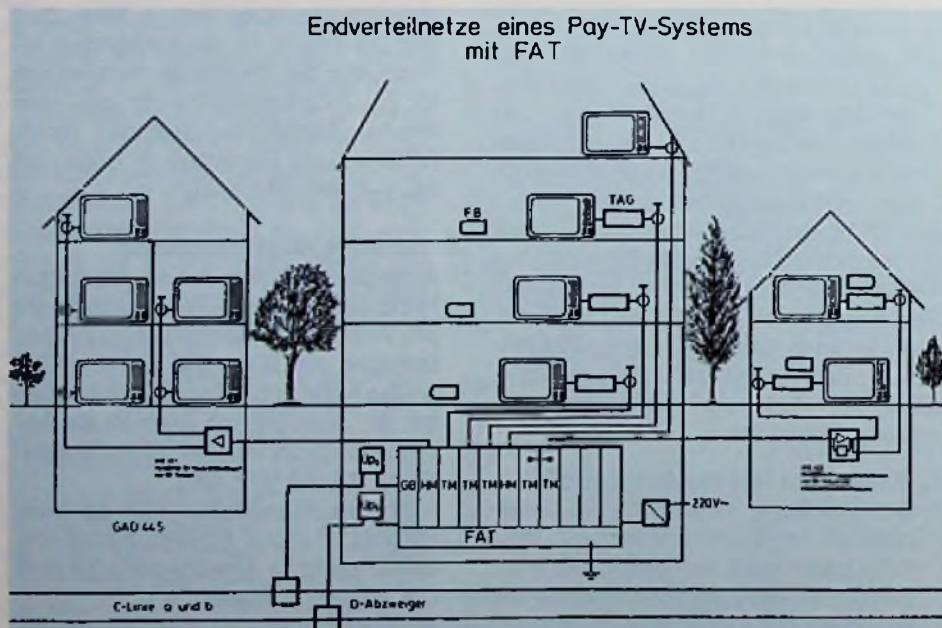


Bild 1: Mit FAT können Wohneinheiten zusätzlich mit abrufbaren Sonderprogrammen versorgt werden



zuläßt, mehrere 10 000 FAT betreiben. Da aus jedem FAT wiederum eine große Zahl von Teilnehmern versorgt werden kann, liegt die theoretische Teilnehmergrenze für ein geschlossenes Pay-TV-System bei mehreren Millionen. Damit sind die heute geforderten und zu realisierenden Ausdehnungsgrößen von Breitband-Kommunikationsanlagen und Großgemeinschafts-Antennenanlagen mit Pay-TV durch dieses Pay-System durchaus zu erfassen.

Im Hinblick auf die abrufbaren Programme und auf neue Dienste wird es jetzt und in Zukunft notwendig, Breitbandkommunikations-Anlagen neben dem Vorwärtsübertragungs-Frequenzbereich (40 bis 301 MHz oder 40 bis 450 MHz) mit dem Rückwärtsübertragungs-Frequenzbereich auszustatten. Es ist der Frequenzbereich 5 bis 21 MHz.

Im fuba-Produktprogramm gibt es seit vielen Jahren Bauteile, die für die Rückwärtsübertragung geeignet sind und vielfältig Einsatz finden.

Es ist zuerst das bekannte Bausystem S für Großgemeinschafts- und Breitbandkommunikations-Anlagen mit dem Grundchassis SZG 015 oder SZG 017, in denen sich die rückwärtstauglichen Streckenverstärkereinsätze SVS und SVA einsetzen lassen. Sie sind besonders geeignet für die Frequenzbänder 5 bis 21 MHz Rückwärtsweg und 40 bis 450 MHz Vorwärtsweg.

Für die Linien- und Endverteilebene von GGA-/BK-Anlagen sind verschiedene Verstärkerversionen im Angebot.

SVR 709 – Ein Rückwärtsweg-Verstärker von 5 bis 21 MHz verwendbar mit einem Verstärkungsgrad von 19,5 dB. Er ist ausschließlich in Rückwärtsweg-Ein- oder Auskoppelwegen zur Nachverstärkung einzusetzen.

VKE 422 ist ein Verstärker für Hausverteilanlagen/Endverteilstellen, in denen zusätzlich zur Vorwärtsübertragung von 40 bis 301 MHz für den schmalbandigen Rückwärtsweg der Frequenzbereich 5 bis 10 MHz belegt ist. In VKE 422 gibt es einen passiven Umgehungspfad für 5 bis 10 MHz.

Ebenso ist VKE 406 – ein Verstärker für Endverteilstellen – für die Rückwärtsübertragung tauglich. Der Vorwärtsfrequenzbereich ist 470 bis 862 MHz – Parallel dazu ist ein passiver Umgehungspfad von 5 bis 230 MHz geschaltet, der sowohl im Vorwärtsweg, als auch im Rückwärtsweg genutzt werden kann.

Zur Umgehung von Linien- und Endverstärkern, die nicht rückwärtswegetauglich aufgebaut sind und deren Vorwärtsfrequenzbereich bei 40 MHz beginnt, ist SVZ 707 als Umgehungspfad für den schmalbandigen Rückwärtsweg von 5 bis 10 MHz gedacht. Er läßt sich nachträglich zu der benannten Verstärkergruppe schalten.

Hervorzuheben ist das Linienverstärkerprogramm SVL 771 bis SVL 774. Es sind Verstärker mit und ohne Einpilot-Regelung

für den Frequenzbereich 47 bis 310 MHz bei einer Verstärkung von 25 dB und maximaler Aussteuerfähigkeit von 120 dB  $\mu$ V. Diese Geräte lassen sich durch nachträglich einsetzbare Steckmodulen rückwärtswegetauglich umrüsten. Es wird unterschieden SZR 975, ein Passiv-Steckmodul von 5 bis 28 MHz anwendbar, vom SZR 976 ein Aktiv-Steckmodul für den gleichen Frequenzbereich mit einer Verstärkung von 16 dB (Bild 4). Für den Aufbau kleinerer GGA-Netze oder Liniennet-

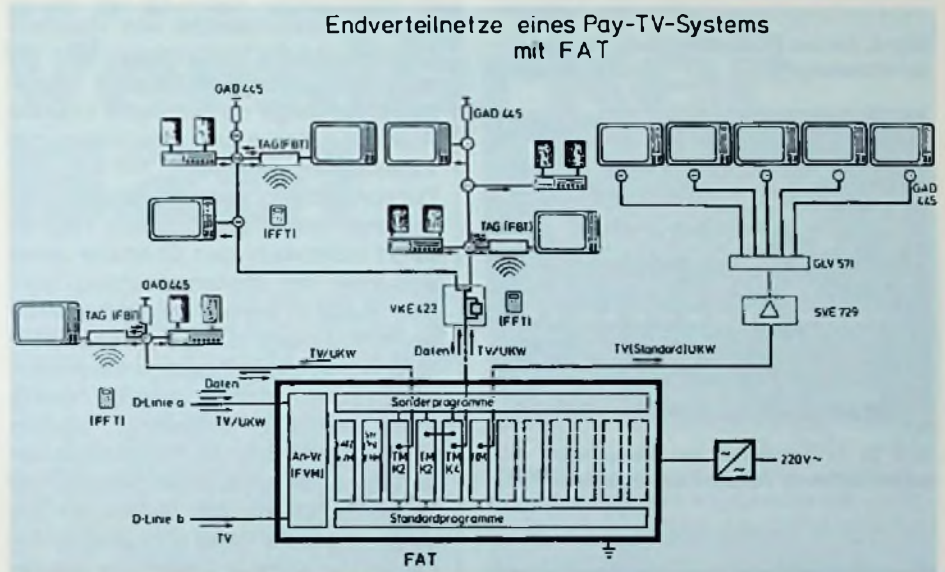


Bild 2: Vorhandene Baumstrukturen können in die Installation mit einbezogen werden.

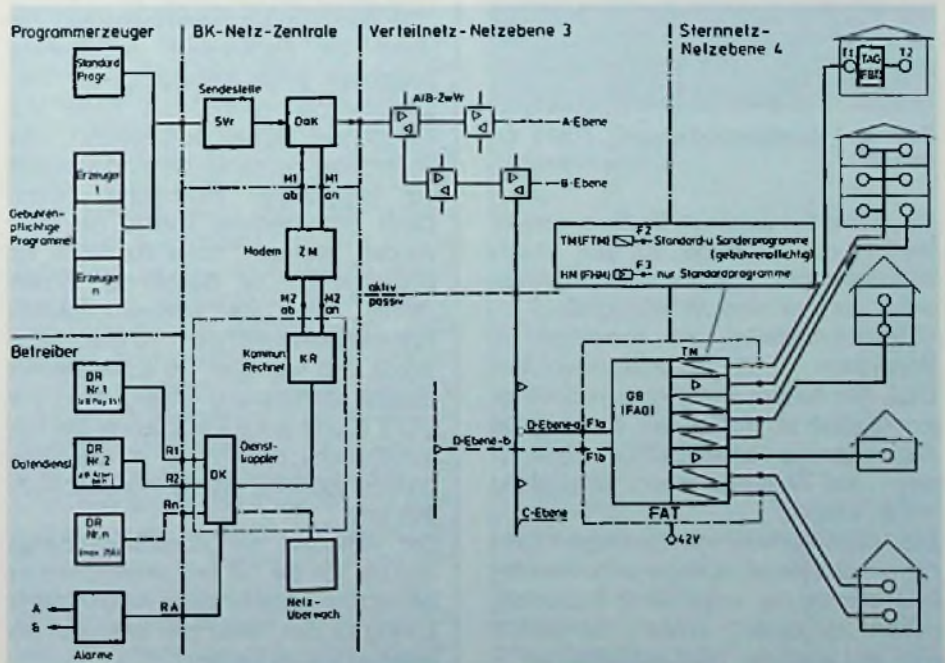
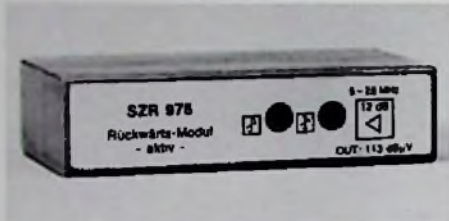
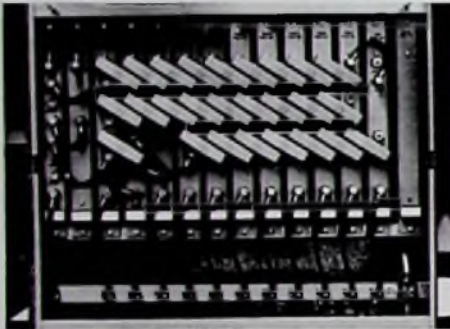


Bild 3: Die Kosten der Sonderprogramme werden im Inselnetz durch den Kommunikationsrechner VR erfaßt und an den Zentralcomputer DR weitergeleitet

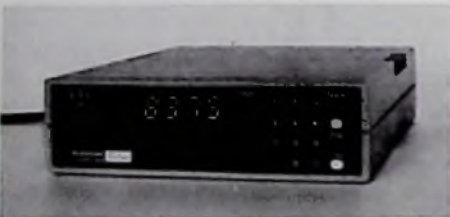
ze im Anschluß an größere Breitbandkommunikations-Anlagen ist SVL dann besonders geeignet, wenn eine Umrüstung auf Rückwärtsweg zu einem späteren Zeitpunkt erfolgen soll.



**Bild 4: Aktiver Rückwärtsmodul für Gemeinschaftsanlagen** (Fuba-Pressbild)



**Bild 5: Grundeinheit mit fernsteuer- und adressierbaren Teilnehmerkonvertern (FAT)** (fuba-Pressbild)



**Bild 6: Teilnehmerbediengerät (TAG) für Pay-TV** (fuba-Pressbild)

Die Reihe der passiven Bauteile, sowohl Verteiler und Abzweiger, als auch Antennensteckdosen, die für Rückwärtswege geeignet sind, ist recht groß.

SLV-/SLA-Verteiler und Abzweiger im Bausystem S für Hauptleitungen von GGA-/BK-Netzen sind ebenso rückwärtswegtauglich ab 5 MHz, wie Verteiler und Abzweiger der Reihe TLV/TLA, die in Linien- und Endverteilnetzen Anwendung finden können.

GLV-/GLA-Verteiler und Abzweiger haben die gleiche Berechtigung zur Rückwärtswegübertragung, wenn sie in Endverteilnetzen eingeplant werden. Schließlich gibt es spezielle Rückwärtsweichen – GLE 773, GLE 774 –, Ein- und Auskoppelfilter – GLE 771 – und Mehrfachverteiler

für die Rückwärtswegverkopplung – GLE 576 –.

GAD 445 und GAD 446 sind Antennensteckdosen für die Signaleinspeisung in

den Rückwärtsweg. Im Vorwärtsweg sind sie in der üblichen Weise wie Richtkoppplerdosen (GAD 445) oder Stichleitungsdo- sen (GAD 446) anzuwenden.

## Videotext verläßt die Kinderschuhe

Bundespost, ARD und ZDF beschlossen kürzlich die endgültige Festschreibung der schon bisher benutzten technischen Videotext-Norm. Damit ist der technische Versuchscharakter von Videotext beendet und die Weiterverwendung der bisherigen Videotext-Decoder gesichert. Als Folge daraus ergibt sich die Aussicht auf einen weiteren Ausbau der Videotext-Programme.

Der von den bundesdeutschen Fernsehanstalten verbreitete Videotext trägt ab sofort nicht mehr den Charakter eines Versuches mit offenem Ausgang, sondern wurde in seinen technischen Werten so festgelegt, daß die zum Fernsehgerät notwendigen Zusatzgeräte (Videotext-Decoder) auch in weiterer Zukunft uneingeschränkt verwendet werden können. Damit wird die Unsicherheit vieler Videotextinteressenten beseitigt, ob die heute 300 bis 400 DM teuren Zusatzgeräte eines Tages infolge einer Änderung der Norm ausgetauscht werden müssen.

Zwar wird nach den zwischen ARD und ZDF bestehenden Vereinbarungen die bisher als Feldversuch bezeichnete Testphase unter Beteiligung der Zeitungsverleger offiziell bis Ende Mai kommenden Jahres weitergeführt, dies ändert aber nichts an der Endgültigkeit der festgelegten technischen Norm. Diese Entscheidung konnte getroffen werden, nachdem zuvor die Norm für Bildschirmtext im September letzten Jahres durch die westeuropäischen Fernmeldeverwaltungen verabschiedet wurde und von allen 26 europäischen Staaten Zustimmung erhielt, die in der CEPT (Conférence Européenne des Administrations des Postes et des Télécommunications) zusammengeschlossen sind.

Der Videotext der Rundfunkanstalten und der von der Deutschen Bundespost betriebene Bildschirmtext werden damit künftig für den Teilnehmer technisch die gleiche Qualität haben.

Nach Aussagen der Industrie standen Ende 1983 etwa 400 000 videotextfähige Fernsehempfänger in den Privathaushalten der Bundesrepublik Deutschland, die damit eine gute Mittelstellung im europäischen Konzert einnimmt. Zum Vergleich: Großbritannien hat mit etwa 1,5 bis 1,8 Millionen weit mehr Geräte in Betrieb. Österreich liegt mit 400 000 bis 500 000 etwa gleich auf und die Niederlande mit 250 000 sowie die Schweiz mit rund 100 000 videotextfähigen Fernsehgeräten rangieren entsprechend niedriger.

Nach den Beschlüssen von ARD und ZDF wird der gegenwärtige Feldversuch Videotext unter Beteiligung der Zeitungsverleger fortgeführt bis zum 31. 12. 1984. Es besteht die Absicht, nach dem 1. 1. 1985 Videotext (Fernsehtext) als einen ständigen Dienst in beiden Systemen ARD und ZDF einzuführen.

Fest liegt hingegen, daß die Landesrundfunkanstalten (ARD) eigene Videotextdienste in ihren 3. Fernsehprogrammen veranstalten werden. Der WDR sendet beispielsweise schon seit dem 1. Januar dieses Jahres im Rahmen des bisherigen Versuches in seinem 3. Fernsehprogramm einen Videotext mit eigenständigem Inhalt.

Wie sich die Ostblockstaaten in Zukunft dem Videotext- oder Bildschirmtextsystem gegenüber verhalten werden ist gegenwärtig unbekannt. Ungarn wird im Auftrag aller osteuropäischen Staaten Versuche mit Videotext in naher Zukunft beginnen: ebenfalls in der nun für die Bundesrepublik Deutschland festgelegten Norm.

Ein besonderes Schmäckerl hat sich das Deutsche Institut für Normung einfallen lassen: Laut DIN-Norm 45 060 A 3 soll der Videotext in Zukunft „Fernsehtext“ heißen. Ob die Fernsehanstalten sich diese Praxis zu eigen machen werden, ist allerdings noch offen<sup>1)</sup>.

Müller-Römer

<sup>1)</sup> siehe FT 10/83, Seite 405

Die Problematik der Ruhestromregelung ist hinlänglich bekannt. Ebenso sind vielzählige Lösungen mit mehr oder weniger Erfolg praktiziert worden. Für den neuen Verstärker B251 hat Studer eine dynamische Ruhestromerzeugung realisiert, deren Konzept eine Reihe interessanter Aspekte für hochwertige Endstufen aufgezeigt.

# Ruhestromregelung der Endstufe im REVOX-Verstärker B251

Die Ruhestromregelung hat die Aufgabe, einen optimalen Kompromiß zwischen Verlustleistung und Linearität der Endstufe zu gewährleisten. Die Klasse-B-Endstufe ist bekannt für die kleinste Verlust-

leistung und somit für die kleinste Wärmeentwicklung, aber auch für große Verzerrungen. Die Klasse-A-Endstufe hingegen ist bekannt für sehr kleine Verzerrungen, weist aber eine große Verlustleistung auf. Eine Klasse A/B-Endstufe, als Kompromiß, erzeugt relativ kleine Verzerrungen bei nur unwesentlich größerer Verlustleistung als die Klasse-B-Schaltung. Die B251-Endstufe ist ebenfalls eine Klasse A/B-Schaltung mit kleiner Verlustleistung, aber mit wesentlich höheren Ansprüchen an die Verzerrungsfreiheit.

Das Bild 1 zeigt die klassische A/B-Schaltung. Bei dieser Schaltung wird die Vorspannung für die Emitterfolger der Ausgangsstufe auf einem konstanten Wert gehalten, indem ein konstanter Strom  $I$  durch eine passende Anzahl Dioden geleitet wird. Die Diodenstrecke kann auch durch einen Transistor in einer Schaltung zur  $U_{BE}$ -Multiplikation ersetzt werden. Der konstante Strom  $I$  muß durch den Transistor der Batterie fließen. Dazu ist eine ganz bestimmte Basis-Emitter-Spannung notwendig. Diese Spannung entsteht am Widerstand  $R$  und ist fünfmal größer am Widerstand  $5R$  vorhanden. Sie wird also durch den Spannungsleiter  $5R/R$  multipliziert. In Bild 1 werden drei Emitterfolgerpaare in Serie geschaltet; zur Realisierung der Betriebsspannung sind also 6 Diodenspannungen erforderlich.

Das Bild 2 zeigt eine alternative Möglichkeit der klassischen A/B-Schaltung. Hier werden ebenfalls drei Emitterfolger in Serie geschaltet, die Batterie muß aber nur

die Vorspannung der beiden letzten Transistoren bestimmen. Die Batterie ist symmetrisch aufgebaut. Sie wird auch wieder durch  $U_{BE}$ -Multiplikation realisiert. Der konstante Strom  $I$  muß durch die beiden Transistoren der Batterie fließen. Dazu müssen beim Ausgang des Basis-Spannungsteilers zwei entsprechende Basis-Emitter-Spannungen geschaffen werden,

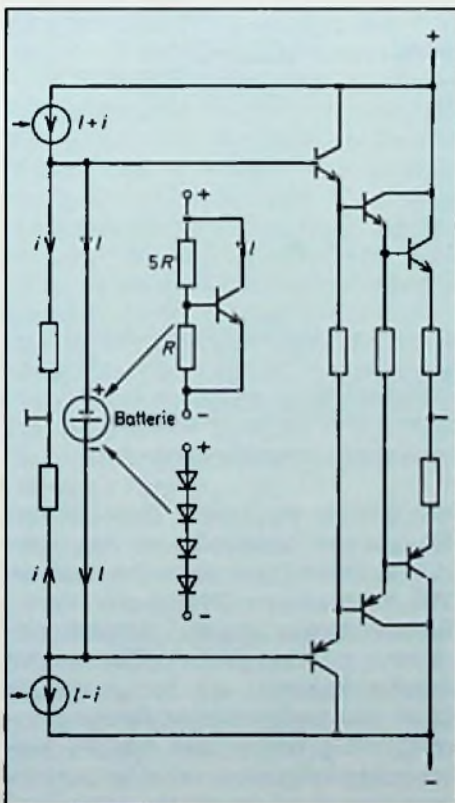


Bild 1: Klassische A/B-Endstufe. Die Vorspannung wird in einer mit „Batterie“ bezeichneten Schaltung erzeugt

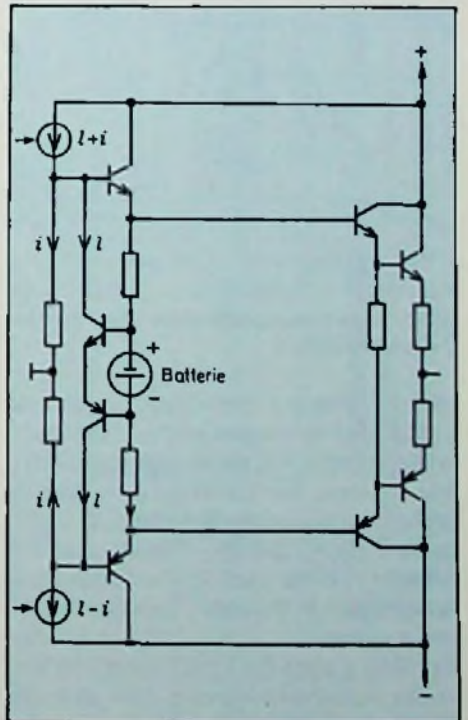
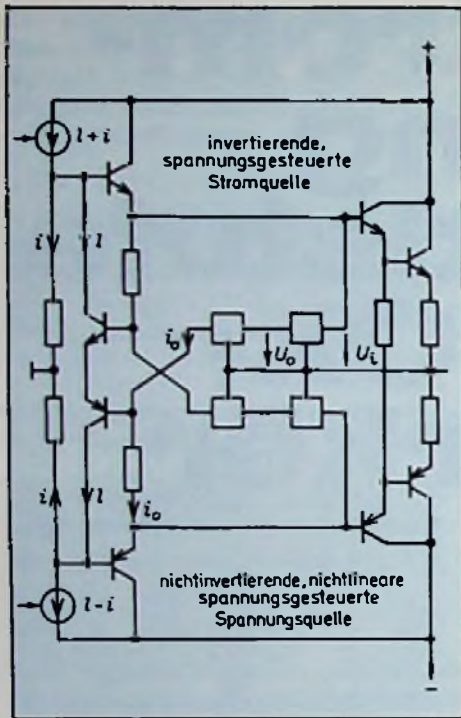
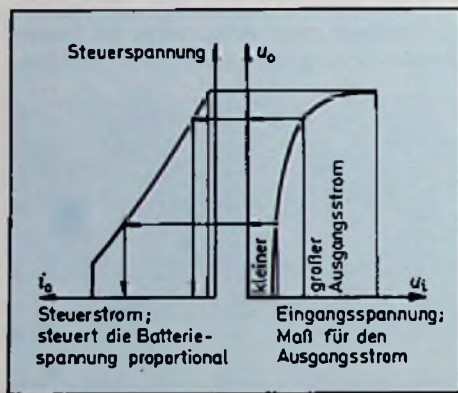


Bild 2: A/B-Endstufe mit symmetrischer Vorspannungserzeugung



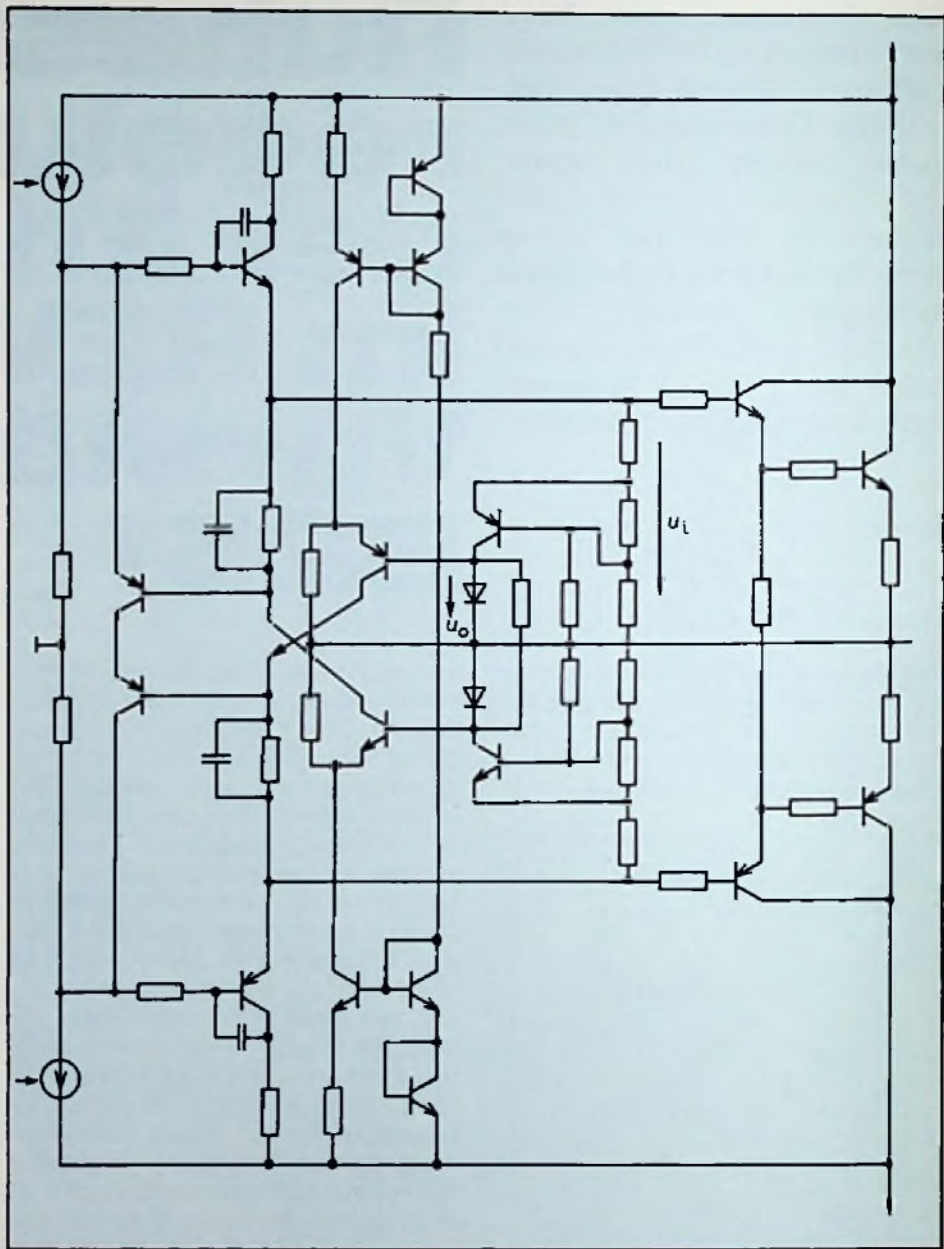
**Bild 3:** A/B-Endstufe mit variabler Vorspannungserzeugung und thermischer Kopplung zwischen Endstufe und Vorspannungserzeugung



**Bild 5:** Übertragungskennlinie der beiden Zweipole in Bild 4

die am Eingang des Spannungsteilers multipliziert vorhanden sind und als Steuerspannungen für die Ausgangsemitterfolger dienen. Der Vorteil der Schaltung in Bild 2 gegenüber der Schaltung in Bild 1 besteht darin, daß die Transistoren der Batterie nur mit zwei Emitterfolgern der Ausgangsstufe thermisch gekoppelt werden müssen.

Das Bild 3 zeigt die Prinzipschaltung der neuen Ruhestromregelung. Hier wird die Spannung der Batterie nicht konstant gehalten, sondern signalabhängig gesteuert. Damit führen beide Emitterfolger der



**Bild 4:** Detailschaltung für die neue Ruhestromregelung im Revox-Verstärker B251

Ausgangsstufe immer einen gewissen Minimalstrom und können somit schnell gesteuert werden. Zu dieser signalabhängigen Steuerung wird der Ausgangsstrom erfaßt und als Eingangsspannung  $u_i$  in zwei Zweipolen weiterverarbeitet. Der erste Zweipol ist eine nicht invertierende, nichtlineare, spannungsgesteuerte Spannungsquelle mit der Eingangsspannung  $u_i$  und der begrenzten Ausgangsspannung  $u_0$ . Der zweite Zweipol ist eine invertierende, spannungsgesteuerte Stromquelle mit der Eingangsspannung  $u_0$  und dem Steuerstrom  $i_0$ . Die Batteriespannung ist aus

der Summe der beiden Basis-Emitter-Spannungen (entsprechend dem konstanten Strom  $I$ ) und den beiden durch die Steuerströme  $i_0$  der Stromquellen an den Basis-Widerständen der Batterietransistoren erzeugten Spannungen zusammengesetzt. Ist der Ausgangsstrom sehr groß, soll er die Batteriespannung wenig beeinflussen. Ist der Ausgangsstrom sehr klein, soll er die Batteriespannung soweit vergrößern, daß er einen gewissen Mindestwert nicht unterschreiten kann. Die Batteriespannung wird somit primär vom Transistor mit dem kleine-

ren Ruhestrom gesteuert.

Das **Bild 4** zeigt nun das Schaltschema der neuen Ruhestromregelung. Ergänzend dazu sind die beiden Zweipole detailliert dargestellt. Das **Bild 5** zeigt die Transferkennlinien der beiden Zweipole. Ein großer Ausgangsstrom des zugehörigen Emitterfolgers bedeutet eine große Eingangsspannung  $u_i$ , der Spannungsquelle und bewirkt eine große, aber im Wert begrenzte Steuerspannung  $u_0$ . Kleine Ausgangsströme bewirken kleine

Steuerspannungen  $u_0$ , die infolge der großen Steilheit der Kennlinie sehr empfindlich mit der Eingangsspannung  $u_i$  variieren.

Der zweite Zweipol liefert für kleine Spannungen  $u_0$  große Steuerströme  $i_0$ , und für große Spannungen  $u_0$  kleine Steuerströme  $i_0$ . Kleine Ausgangsströme bewirken also kleine Steuerspannungen  $u_0$  und große Steuerströme  $i_0$ . Somit variiert die Batteriespannung entsprechend der Größe von  $i_0$  bei kleinen Ausgangsströmen viel

stärker als bei großen Ausgangsströmen, die mit einem großen  $u_0$  nur kleine Steuerströme  $i_0$  zur Folge haben.

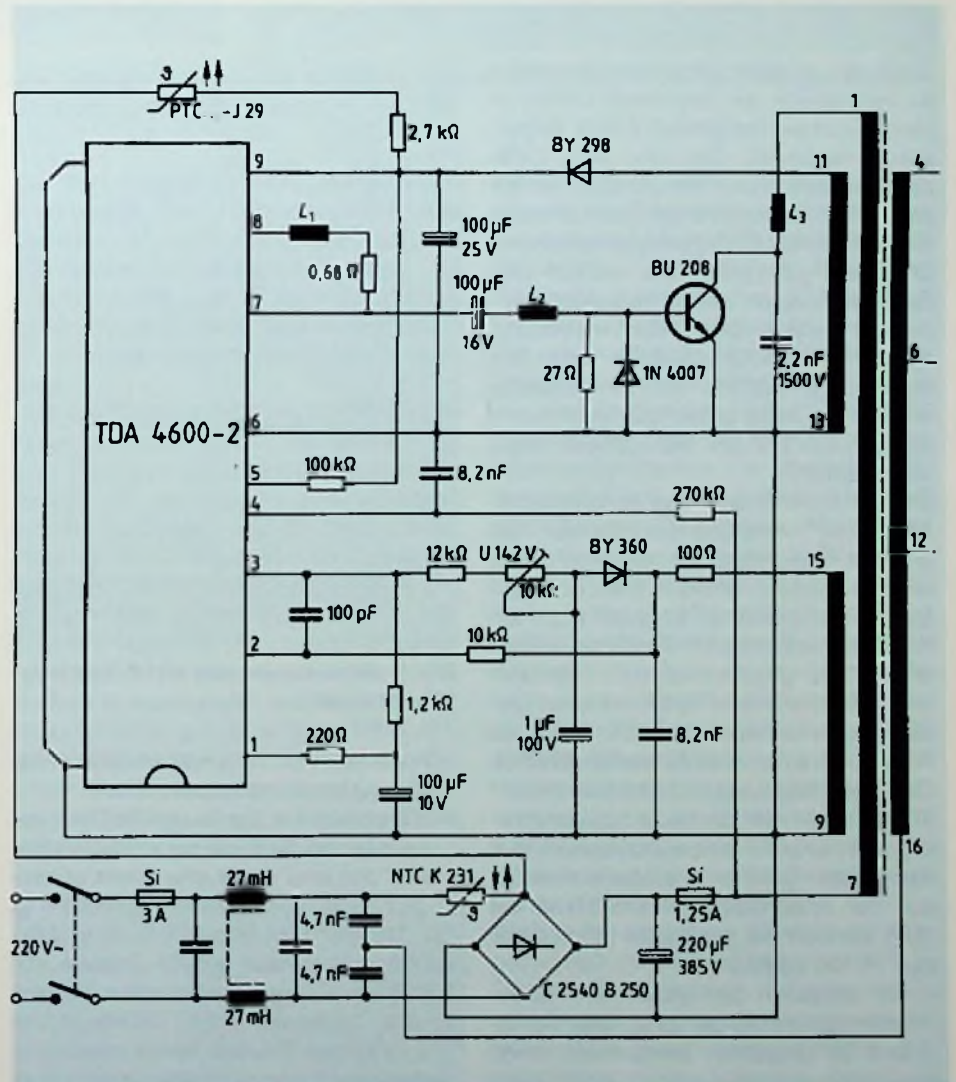
Der Ruhestrom des letzten Emitterfolgers beträgt 42 mA (14 mA pro Transistor) und bewirkt eine Verlustleistung von 5 Watt pro Endstufe. Der minimale Strom ist größer als 1 mA, auch bei einem Strom von 12 A am komplementären Emitterfolger. Die Verzerrungen bleiben dadurch auch bei 50 mW kleiner als 0,01%.

(Nach Revox-Unterlagen)

## Kaltleiter im Schaltnetzteil spart Strom

Als Anlaufwiderstand in Schaltnetzteilen schlägt Siemens jetzt einen Kaltleiter (J 29) vor, der sechs bis acht Sekunden nach dem Start des Netzteiles seine volle Funktion ausübt. Im Gegensatz zu den bisher eingesetzten Widerständen wird der Strom im Dauerbetrieb unterdrückt. Die Leistungseinsparung beträgt rund zwei Watt. Bei Fernsehgeräten kann sich der Wert beträchtlich erhöhen, wenn die Anlage per Fernbedienung ausgeschaltet wurde („stand by“). In diesem Fall arbeitet das Schaltnetzteil im Leerlauf weiter. Mit dem Kaltleiter läßt sich nicht nur die Leistungsaufnahme, sondern auch die Wärmeabgabe verkleinern. Das **Bild 1** zeigt die Anwendung innerhalb einer bewährten Schaltung. Den neuen Kaltleiter montiert Siemens im flammhemmenden Kunststoffgehäuse, Klemmkontakte sorgen für eine nahezu unbegrenzte Schalthäufigkeit. Die effektive Betriebsspannung darf bei 60°C bis zu 350 V gehen. Das quadratische Gehäuse (7 mm Kantenlänge) ist 10 mm hoch, benötigt also nur wenig Platz.

Kaltleiter sind in Fernsehgeräten schon seit vielen Jahren vertreten, um nach jeder Inbetriebnahme des Gerätes die Bildröhre zu entmagnetisieren. Rasch erreicht der Kaltleiter mit steigender Temperatur einen so hohen Widerstand, daß das Entstörfeld auf nahezu Null zurückgeführt wird und nicht seinerseits die Bildqualität beeinträchtigt. Die neue Anwendung ist ein weiterer, wenn auch kleiner Schritt auf dem Wege der Energieeinsparung bei Fernsehgeräten, der einst bei 300 Watt begonnen und inzwischen zu Werten deutlich unter 100 Watt geführt hat.



**Bild 1:** Standardschaltung eines Schaltnetztes für Fernsehgeräte mit eingefügtem PTC-Thermistor zur Leistungseinsparung.

Die Entwicklung passiver Bauelemente ist wenig spektakulär. Dabei bedarf ein optimales Bauelement unglaublich intensiver Detailarbeit, die nur zusammen mit der Geräteindustrie zu optimalen Ergebnissen führt. Ganz besonders gilt das für Schichtwiderstände, die hinsichtlich Größe, Belastbarkeit, Genauigkeit und Zuverlässigkeit die gleiche Entwicklung wie die übrigen elektronischen Bauelemente durchlaufen haben.

# Tendenzen bei Schichtwiderständen

Einer der größten Widerstandshersteller ist hierzulande die Beyschlag GmbH in Heide. Dort werden jährlich 2 Mrd. Widerstände hergestellt. Das sind etwa 2,4% der Weltproduktion. Vor einigen Jahren wurde dort die sogenannte „Harmonische Serie“ für preisgünstige Metallschichtwiderstände geschaffen, die mit nur drei Baugrößen einen weiten Belastbarkeitsbereich abdeckt. Durch die Verwendung spezieller Keramikwerkstoffe und Beschichtungsverfahren konnte beispielsweise die Größe eines 1/3-Watt-Widerstandes von 117 cm<sup>3</sup> auf 2,83 cm<sup>3</sup> reduziert werden.

Bei der Entwicklung von Metallschicht-Mini-MELF<sup>1)</sup>-Widerständen konnten die gleichen Gesichtspunkte zugrunde gelegt werden. Dadurch erreichte man, daß volle Layout-Kompatibilität zu dem wohl am meisten verbreiteten Flachchip-Widerstand 1206 gegeben ist und außerdem sämtliche Parameter des bekannten Metallschichtwiderstandes MBA 0204 mit Anschlußdrähten erreicht werden (Bild 1). Die Beyschlag Metallschicht-Mini-MELF-Widerstände werden heute standardmäßig mit einem Temperaturkoeffizienten von 50 ppm geliefert – ausgenommen ist nur der Widerstandsbereich 0R22 bis 10R, bei dem die günstigste Stabilität einen TK 100 bedingt.

– Sie umfassen den gesamten Wertbereich von 0R22 bis 22M, und sie haben im gesamten Wertbereich einen

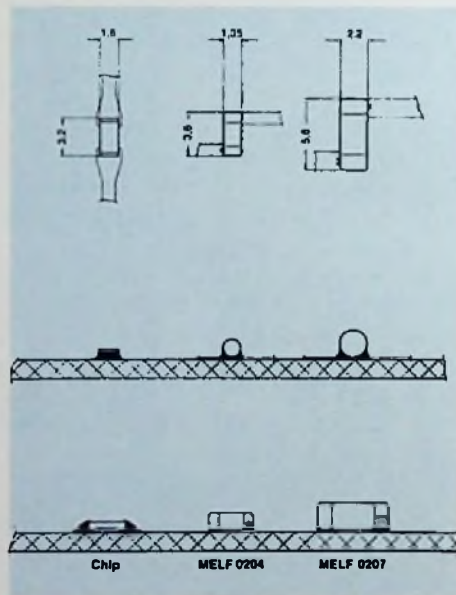


Bild 1: Abmessungen von MELF- und Chip-Widerständen

maximalen Temperaturkoeffizienten von 100 ppm (parts per million).

– Sie erlauben in der Baugröße 0204 automatische Bestückung im 5-mm-Raster und sind damit eine kostengünstige Alternative zur Vertikal-Bestückung. Die Metallschicht-Mini-MELF-Widerstände können in dem weiten Bereich von 0R22 bis 10M geliefert werden. Sie sind in den Toleranzen 0,1%, 0,25%, 0,5%, 1%, 2% und 5% mit Temperaturkoeffizienten von 15 ppm, 25 ppm und 50 ppm verfügbar. Damit können alle Anwendungen sowohl im professionellen Bereich als

auch in der Unterhaltungselektronik voll abgedeckt werden.

In den letzten Monaten hat Beyschlag Pilotprojekte im professionellen Bereich mit besonders kritischen Anwendungsproblemen und unter schwierigen Umweltbedingungen durchgeführt. Im Rahmen dieser Pilotprojekte werden Präzisions-MELF-Widerstände 0,1% in großen Stückzahlen eingesetzt.

Bei Anwendungen in Hybridtechnik können mit diesen engtolerierten, besonders stabilen Metallschicht-Mini-MELF-Widerständen Problemlösungen ausgeführt werden, die anders entweder nicht, oder nur mit sehr viel höherem Aufwand realisierbar wären.

Auch auf dem besonders kritischen Gebiet der Kraftfahrzeug-Elektronik mit extremen Umwelteinflüssen bewährt sich der Metallschicht-Mini-MELF-Widerstand.

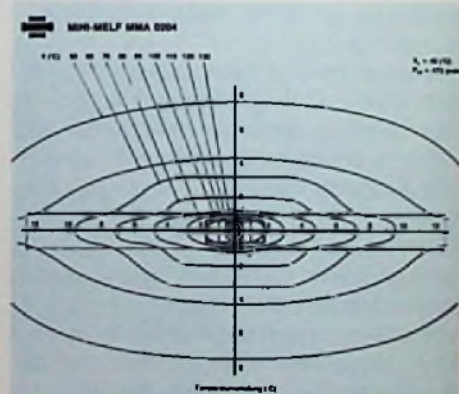
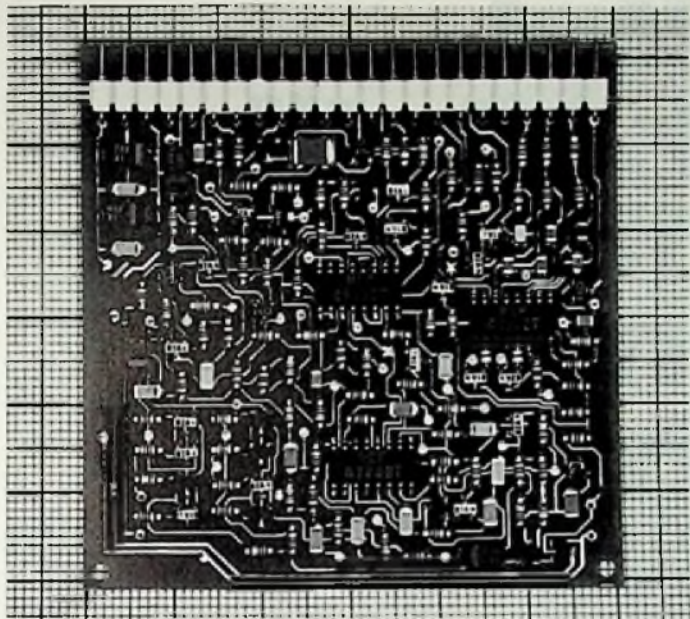
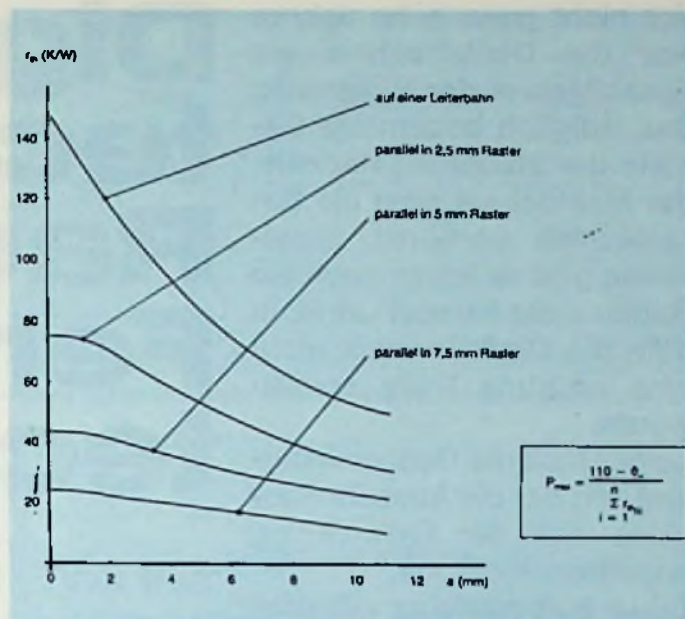


Bild 2: Temperaturverteilung in der Umgebung eines MINI-MELF-Widerstandes

<sup>1)</sup> MELF = Metal Electrode Face Bonding = Metallkappen-Befestigung



**Bild 3:** Gemischt bestückte Platine mit Chip- und MELF-Bauelementen für professionelle Anwendungen (Beyschlag-Pressbild)



**Bild 4:** Örtlicher Wärmewiderstand in Abhängigkeit vom Platinen-Layout

Die gewählte, der IEC-Norm entsprechende Farbringcodierung bringt in der praktischen Anwendung große Vorteile. Einmal kann der Widerstandswert problemlos festgestellt werden und zum anderen muß bei der Verarbeitung kein neuer „codierter Code“, der leicht zu Verwechslungen führt, gelernt werden. Um diesen Kundenwunsch erfüllen zu können, mußten sehr viel fertigungstechnische Probleme gelöst werden.

Ein weiteres Detail im Rahmen der Entwicklung war die Lötbarkeit. Es mußte sichergestellt werden, daß alle bekannten Lötverfahren angewendet werden können.

Durch die sehr aufwendige Mehrschicht-Galvanisierung mit

- Nickel-Phosphor
- Nickel
- Kupfer
- Reinzinn

werden die Lötigenschaften auch noch nach langer Lagerung sichergestellt.

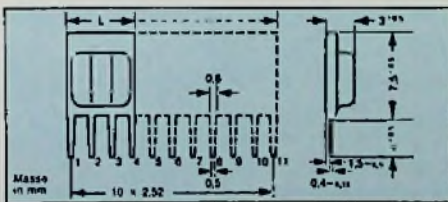
Die Praxis hat inzwischen bestätigt, daß MELF-Widerstände mit Bestückungsmaschinen ebenso gut verarbeitet werden können wie Flachchips. Je nach Maschinentyp sind eventuell angepaßte Greifzangen erforderlich.

Beyschlag Metallschicht-Mini-MELF-Widerstände sind in gleicher Weise wie Flachchips gegutet lieferbar.

Sehr sicher und zuverlässig lassen sich MELF-Bauelemente aber auch als Schütt-

gut mit entsprechenden Zuführreinheiten verarbeiten. Die rotationssymmetrische Bauform ist dafür besonders geeignet. Die Kosten für die Gurtverpackung sind im Verhältnis zum Bauelement relativ hoch, und deshalb dürfte sich die Schüttgutverarbeitung auf mittlere Sicht durchsetzen.

In diesem Zusammenhang ist Kundenberatung auf dem Gebiet der Anwendung von „leadless components“ besonders wichtig. So ist z. B. für den Anwender wichtig zu wissen, daß die Wärmeableitung von MELF-Bauelementen besser ist und damit die gegenseitige Beeinflussung größer wird als bei Widerständen mit Drähten. Dies muß beim Layout beachtet werden (**Bild 2**). Weiter kann in flächenkritischen Anwendungen, abhängig von der Leitungsführung, Lötfläche bei MELF-Widerständen eingespart werden, da das Löten am Umfang der Kappe ausreicht und die Stirnseite nicht zwingend mit verwendet werden muß (**Bild 3**).



**Bild 5:** Widerstandsnetzwerke mit MINI-MELF-Bestückung

Ein weiterer Aspekt ist die Reparaturtechnik, die auf die Eigenarten der „leadless components“ Rücksicht nehmen muß. Beyschlag Metallschicht-Mini-MELF-Widerstände können zum Beispiel auch mit dem Lötkolben eingesetzt werden.

Für den Anwender wichtig ist auch die Abhängigkeit des Wärmewiderstandes von der Bestückungsdichte. Das **Bild 4** gibt Auskunft über die Abhängigkeit des Wärmewiderstandes von Mini-MELF-Widerständen von dessen Abstand zu seinem Nachbar-Bauelement. Wie daraus ersichtlich ist, nimmt der Wärmewiderstand mit zunehmender Rasterweite ab. Es lag nahe, die Mini-MELF-Entwicklung auch auf die bewährten Netzwerke zu übertragen. Dank der neuen kleineren Abmessungen können diese Netzwerke auch für enge Einschubraster verwendet werden. Alle elektrischen Parameter sind voll kompatibel mit den bisherigen Netzwerken. Ein für den Entwickler besonders angenehmer Aspekt ist, daß Muster-Netzwerke in allen Parametern der Serienausführung entsprechen (**Bild 5**).

Weitere Anwendungen für Netzwerke ergeben sich durch den Einsatz von MELF-Dioden. Damit können Widerstands-Dioden-Netzwerke realisiert werden. In der Nachrichten- und Computertechnik besteht hierfür großes Interesse. Beyschlag plant deren Produktionsbeginn für Ende 1985.

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 XIV

### 3.4.2.2 Rückwärtszähler

Parallel getaktete Zähler lassen sich auch als Rückwärtszähler betreiben. Am einfachsten geht das bei dem unkorrigierten Zähler. Man braucht hier, genau wie bei den seriengetakteten Zählern, nur die Übertragungssignale zu negieren bzw. sie von dem Ausgang abzunehmen, der im Ruhezustand 1 hat. Dabei erhält man eine Schaltung nach Bild 3.4.11.

Natürlich läßt sich die erforderliche Verknüpfung der Vorbereitungseingänge auch mit Hilfe der Schaltalgebra planen und mit der KV-Tafel vereinfachen, wobei man zunächst von der Wahrheitstabelle für die einzelnen Zählimpulse ausgeht.

Da das Verfahren bekannt ist, sei es dem Leser überlassen, die Planung selbst nachzuvollziehen.

Leider gilt diese leicht zu merkende Regel der negierten Übertragungssignale bei den korrigierten Zählern nicht mehr. Hier muß man für jeden Vorbereitungseingang eine eigene Verknüpfungsgleichung aufstellen!

Betrachten wir zunächst die Bedingungen beim Korrektursprung von 9 auf 10 bzw. von 0 auf 9 (1248-Code). Hier müssen Kombinationen der einzelnen Zählstufen auftreten, wie sie in Tabelle 3.10 dargestellt sind.

Wie aus der Tabelle hervorgeht, ändert die Stufe A auch wieder bei jedem Eingangsimpuls ihren Schaltzustand und benötigt keine weitere Verknüpfung der Vorbereitungseingänge.

Der J-Eingang der Stufe B muß aber der Funktion

$$J_B = \bar{a} \cdot \bar{b} \cdot \bar{c} \cdot d + \bar{a} \cdot \bar{b} \cdot \bar{c} \cdot \bar{d}$$

gehörchen. Durch Eintragung in das Karnaugh-Diagramm (Bild 3.4.12), das die gleichen *don't care*-Felder aufweist wie der Vorwärtszähler, erhält man folgende vereinfachte Formel:

$$J_B = \bar{a} \cdot d + \bar{a} \cdot \bar{b} \cdot c$$

Die Größe „b“ kann entfallen, und man erhält

$$J_B = \bar{a} \cdot d + \bar{a} \cdot c = \bar{a} \cdot (c + d)$$

Auf gleiche Weise kommt man zur Verknüpfungsgleichung für den Eingang K<sub>B</sub>:

$$K_B = \bar{a} \cdot b \cdot c \cdot \bar{d} + \bar{a} \cdot b \cdot \bar{c} \cdot \bar{d}$$

Die minimisierte Form geht aus dem Karnaugh-Diagramm hervor und lautet:

$$K_B = \bar{a} \cdot b = \bar{a}$$

Tabelle 3.10: Wahrheitstabelle zum Entwurf der J- und K-Verknüpfung eines rückwärtszählenden BCD-Zählers im 1248-Code

Zählimpuls	Dezimalzahl	Binärstufe				zum Einschalten freigegeben (J = 1)	zum Ausschalten freigegeben (K = 1)
		D	C	B	A		
0	16 ≙ 10	0	0	0	0	A und D	
1	9	1	0	0	1		A
2	8	1	0	0	0	A und B und C	D
3	7	0	1	1	1		A
4	6	0	1	1	0	A	B
5	5	0	1	0	1		A
6	4	0	1	0	0	A und B	C
7	3	0	0	1	1		A
8	2	0	0	1	0	A	B
9	1	0	0	0	1		A
10	0	0	0	0	0		



Der J-Eingang der Stufe C wird nach der Formel

$$J_C = \bar{a} \cdot \bar{b} \cdot \bar{c} \cdot d$$

verknüpft und ergibt nach der Vereinfachung

$$J_C = \bar{a} \cdot d$$

Für den K-Eingang der Stufe C gilt

$$K_C = \bar{a} \cdot \bar{b} \cdot c \cdot \bar{d}$$

und nach der Vereinfachung

$$K_C = \bar{a} \cdot \bar{b} \cdot c = \bar{a} \cdot \bar{b}$$

Der J-Eingang der Stufe D muß der Funktion

$$J_D = \bar{a} \cdot \bar{b} \cdot \bar{c} \cdot \bar{d}$$

gehören. Wie man aus dem Karnaugh-Diagramm sofort erkennt, steht diese Funktion nicht in unmittelbarer Nachbarschaft eines *don't care*-Feldes und kann damit auch nicht durch Blockbildung vereinfacht werden. Nach Wegfall des *d* lautet sie

$$J_D = \bar{a} \cdot \bar{b} \cdot \bar{c}$$

Für den K-Eingang sind die Verhältnisse dagegen andere. Hier gilt die Formel

$$K_D = \bar{a} \cdot \bar{b} \cdot \bar{c} \cdot d$$

und kann durch das Karnaugh-Diagramm auf folgende minimale Form gebracht werden

$$K_D = \bar{a} \cdot d = \bar{a}$$

Die Schaltung dieses Zählers ist in Bild 3.4.13 dargestellt.

Ähnlich werden die äußeren Verknüpfungen beim synchronen Rückwärtszähler im Aiken-Code entworfen. Für diesen gelten Freigabebedingungen nach Tabelle 3.11.

Beim Aufstellen des Karnaugh-Diagrammes können folgende *don't care*-Felder eingezeichnet werden:

- 1010 =  $d \cdot \bar{c} \cdot b \cdot \bar{a}$
- 1001 =  $d \cdot \bar{c} \cdot \bar{b} \cdot a$
- 1000 =  $d \cdot \bar{c} \cdot \bar{b} \cdot \bar{a}$
- 0111 =  $\bar{d} \cdot c \cdot b \cdot a$
- 0110 =  $\bar{d} \cdot c \cdot b \cdot \bar{a}$
- 0101 =  $\bar{d} \cdot c \cdot \bar{b} \cdot a$

Die Vorbereitungseingänge der Stufe A erhalten wieder Signal 1 bzw. bleiben offen liegen.

Die Vorbereitungseingänge der Stufe B müssen folgenden Gleichungen gehorchen:

$$J_B = \bar{a} \cdot \bar{b} \cdot \bar{c} \cdot \bar{d} + \bar{a} \cdot \bar{b} \cdot c \cdot d + \bar{a} \cdot \bar{b} \cdot c \cdot \bar{d}$$

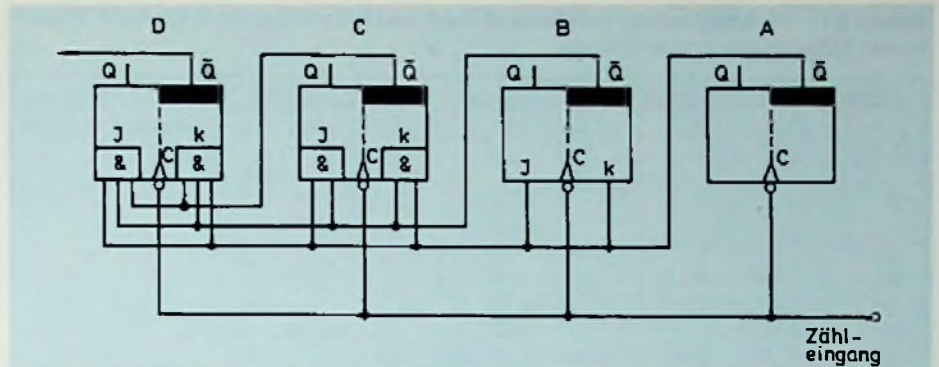


Bild 3.4.11: Parallel getakteter Rückwärtszähler mit integrierten Binärstufen (Synchronzähler)

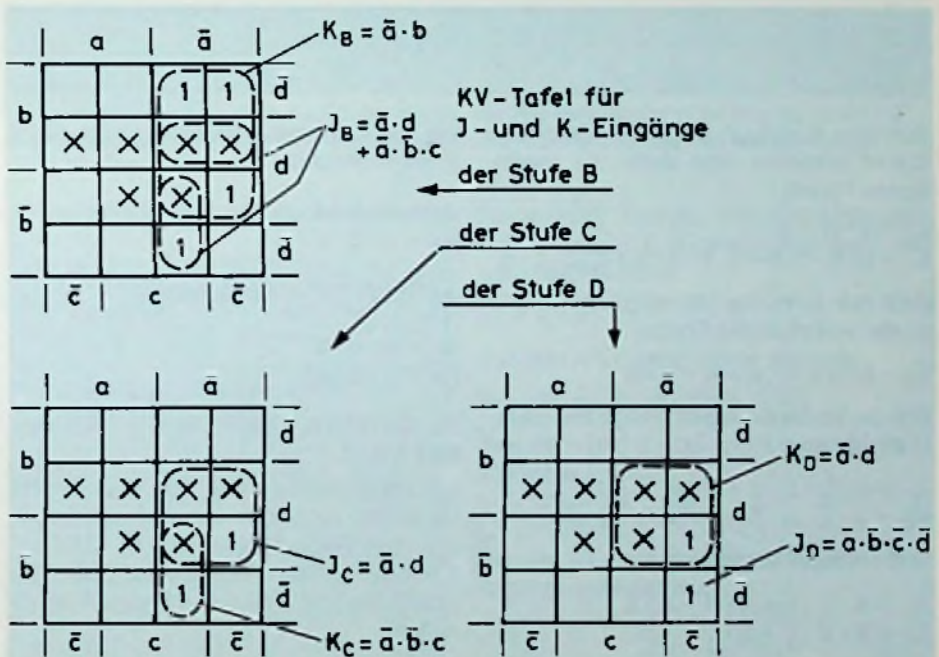


Bild 3.4.12: Karnaugh-Diagramm zur Planung parallelgetakteter Rückwärtszähler im BCD-Code

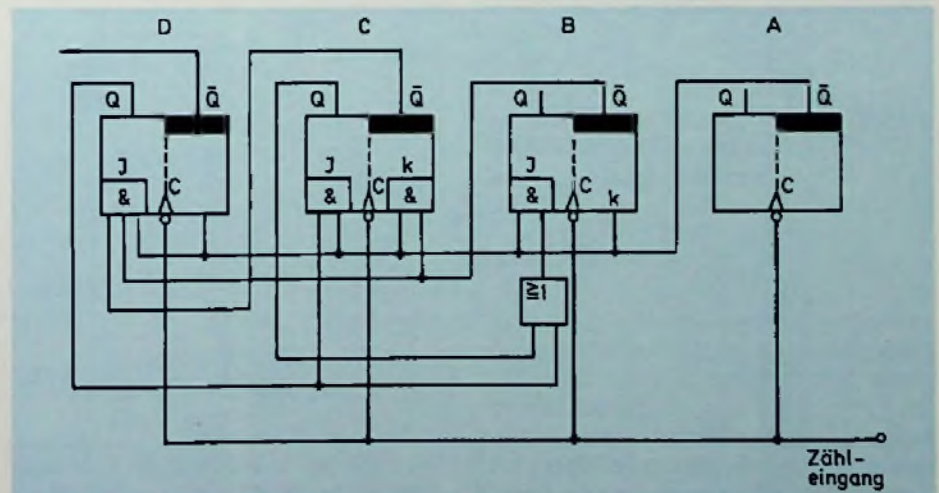


Bild 3.4.13: Parallelgetakteter Rückwärtszähler mit Korrektur beim Übergang von 10 auf 9 (1248-Code)

**Tabelle 3.11: Wahrheitstabelle zum Entwurf der J- und K-Verknüpfung eines rückwärtszählenden BCD-Zählers im Aiken-Code**

Zählimpuls	Dezimalzahl	Binärstufe				zum Einschalten freigegeben (J = 1)	zum Ausschalten freigegeben (K = 1)
		D	C	B	A		
0	16 ≙ 10	0	0	0	0	A und B und C und D	
1	15 ≙ 9	1	1	1	1	A	A
2	14 ≙ 8	1	1	1	0		B
3	13 ≙ 7	1	1	0	1		A
4	12 ≙ 6	1	1	0	0	A und B	C
5	11 ≙ 5	1	0	1	1	C	A und B und D
6	4	0	1	0	0	A und B	C
7	3	0	0	1	1		A
8	2	0	0	1	0	A	B
9	1	0	0	0	1		A
10	0	0	0	0	0		

Auf Grund der übersprungenen Kombinationen ergeben sich folgende *don't care*-Felder, die in die Karnaugh-Diagramme nach Bild 3.4.16 eingetragen sind:

- 0010 =  $\bar{d} \cdot \bar{c} \cdot b \cdot \bar{a}$
- 0001 =  $\bar{d} \cdot \bar{c} \cdot \bar{b} \cdot a$
- 0000 =  $\bar{d} \cdot \bar{c} \cdot \bar{b} \cdot \bar{a}$
- 1111 =  $d \cdot c \cdot b \cdot a$
- 1110 =  $d \cdot c \cdot b \cdot \bar{a}$
- 1101 =  $d \cdot c \cdot \bar{b} \cdot a$

Da die Stufe A wieder bei jedem Zählimpuls ihren Schaltzustand ändert, werden ihre beiden Vorbereitungseingänge mit 1 gesteuert bzw. offen gelassen. Für den J-Eingang der Stufe B ergeben sich folgende Bedingungen:

$$J_B = \bar{a} \cdot \bar{b} \cdot c \cdot d + \bar{a} \cdot \bar{b} \cdot \bar{c} \cdot d + \bar{a} \cdot \bar{b} \cdot c \cdot \bar{d}$$

Nach Eintrag in das Karnaugh-Diagramm erhalten wir folgende minimisierte Form:

$$J_B = \bar{a} \cdot \bar{b} = \bar{a}$$

Für den K-Eingang ist die Verknüpfungsgleichung

$$K_B = a \cdot b \cdot \bar{c} \cdot \bar{d} + \bar{a} \cdot b \cdot \bar{c} \cdot d + \bar{a} \cdot b \cdot c \cdot \bar{d}$$

zu erfüllen. Durch den Eintrag ins Karnaugh-Diagramm erhält man zunächst zusammen mit zwei *don't care*-Feldern einen Block in der rechten oberen Ecke, der  $\bar{a} \cdot b$  als gemeinsame Eingangsvariablen aufweist. Die UND-Verknüpfung  $a \cdot b \cdot \bar{c} \cdot \bar{d}$  wird aber in die linke obere Ecke eingetragen und bildet zusammen mit den drei übrigen Eckfeldern einen Block, dem die Eingangsvariablen  $\bar{c} \cdot \bar{d}$  gemeinsam sind.

Aus dem Karnaugh-Diagramm nach Bild 3.4.14 entnimmt man dafür die vereinfachte Formel

$$J_B = \bar{a} \cdot \bar{b} = \bar{a}$$

$$K_B = \bar{a} \cdot b \cdot c \cdot d + a \cdot b \cdot \bar{c} \cdot d + \bar{a} \cdot b \cdot c \cdot \bar{d}$$

auch hier führt das Karnaugh-Diagramm zu der vereinfachten Formel

$$K_B = \bar{a} \cdot b + \bar{c} \cdot d = \bar{a} + \bar{c} \cdot d$$

Für die Vorbereitungseingänge der Stufe C erhält man

$$J_C = \bar{a} \cdot \bar{b} \cdot \bar{c} \cdot \bar{d} + a \cdot b \cdot \bar{c} \cdot d$$

$$K_C = \bar{a} \cdot \bar{b} \cdot c \cdot \bar{d} + \bar{a} \cdot \bar{b} \cdot c \cdot d$$

und nach der Vereinfachung

$$J_C = \bar{a} \cdot \bar{b} \cdot \bar{c} + \bar{c} \cdot d = \bar{a} \cdot \bar{b} + d$$

$$K_C = \bar{a} \cdot \bar{b} \cdot c = \bar{a} \cdot \bar{b}$$

Für die Vorbereitungseingänge der Stufe D gilt folgendes

$$J_D = \bar{a} \cdot \bar{b} \cdot \bar{c} \cdot \bar{d}$$

$$K_D = a \cdot b \cdot \bar{c} \cdot d$$

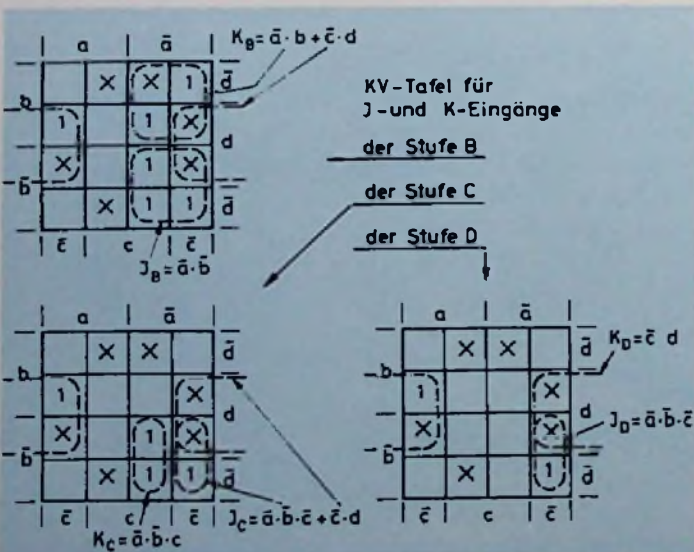
und nach der Vereinfachung

$$J_D = \bar{a} \cdot \bar{b} \cdot \bar{c}$$

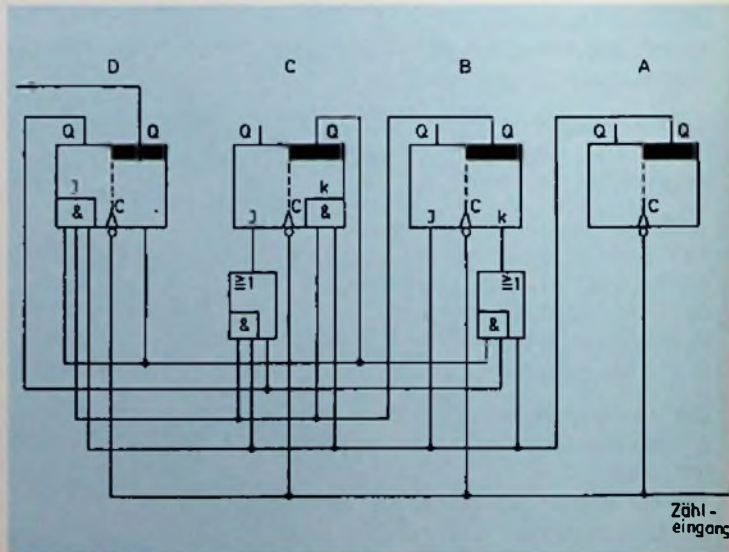
$$K_D = \bar{c} \cdot d = \bar{c}$$

Die Schaltung dieses Zählers zeigt das Bild 3.4.15.

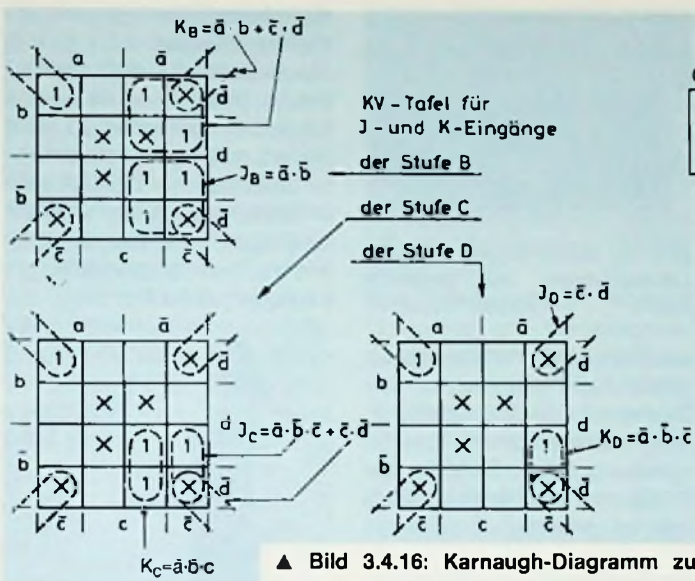
Selbstverständlich läßt sich das gleiche Verfahren auch zum Entwurf eines synchronen Rückwärtszählers im Stiebitz-Code anwenden. Der Stiebitz-Code gehorcht der Wahrheits- und Freigabetafel 3.12.



**Bild 3.4.14: Karnaugh-Diagramm zur Planung parallelgetakteter Rückwärtszähler im Aiken-Code**



**Bild 3.4.15: Rückwärtszähler im Aiken-Code**



▲ Bild 3.4.16: Karnaugh-Diagramm zur Planung parallelgetakteter Rückwärtszähler im Stiebitz-Code

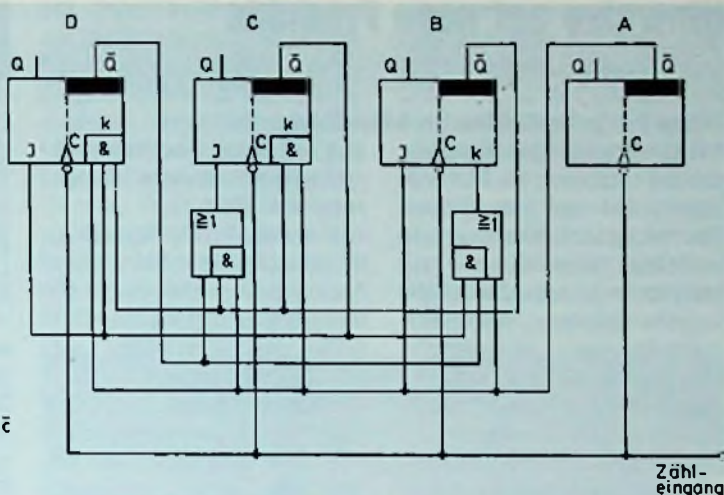


Bild 3.4.17: Schaltung des Rückwärtszählers im Stiebitz-Code

Tabelle 3.12: Wahrheitstabelle zum Entwurf der J- und K-Verknüpfung eines rückwärtszählenden BCD-Zählers im Stiebitz-Code

Zählimpuls	Dezimalzahl	Binärstufe				zum Einschalten freigegeben (J = 1)	zum Ausschalten freigegeben (K = 1)
		D	C	B	A		
0	3 = 10	0	0	1	1	C und D	A und B
1	12 = 9	1	1	0	0	A und B	C
2	11 = 8	1	0	1	1		A
3	10 = 7	1	0	1	0	A	B
4	9 = 6	1	0	0	1		A
5	8 = 5	1	0	0	0	A und B und C	D
6	7 = 4	0	1	1	1		A
7	6 = 3	0	1	1	0	A	B
8	5 = 2	0	1	0	1		A
9	4 = 1	0	1	0	0	A und B	C
10	3 = 0	0	0	1	1		

Nach dem Eintrag ins Karnaugh-Diagramm (Bild 3.4.16) ergibt sich dafür die vereinfachte Form

$$J_C = a \cdot \bar{b} \cdot \bar{c} + \bar{c} \cdot d = a \cdot \bar{b} + d$$

Für den K-Eingang wurde ermittelt

$$K_C = a \cdot \bar{b} \cdot c \cdot d + a \cdot \bar{b} \cdot c \cdot \bar{d}$$

Aus dem Bild 6.4.16 findet man die vereinfachte Form

$$K_C = a \cdot \bar{b} \cdot c = a \cdot \bar{b}$$

Für den J-Eingang der Stufe D erhält man folgende Verhältnisse

$$J_D = a \cdot b \cdot \bar{c} \cdot \bar{d}$$

Auch hier bilden die vier Eckfelder des Karnaugh-Diagrammes einen Block und ermöglichen, die Formel auf

$$J_D = \bar{c} \cdot \bar{d} = \bar{c}$$

zu reduzieren.

Für den K-Eingang der Stufe D sind keine nennenswerten Reduzierungen möglich. Hier wird aus der Formel

$$K_D = a \cdot \bar{b} \cdot \bar{c} \cdot d$$

die reduzierte Form

$$K_D = a \cdot \bar{b} \cdot \bar{c}$$

Die Schaltung des parallelgetakteten Rückwärtszählers im Stiebitz-Code zeigt das Bild 3.4.17.

Die reduzierten Verknüpfungsgleichungen für die einzelnen Zähler sind in der Tabelle 3.13 nochmals übersichtlich zusammengestellt.

Tabelle 3.13: Verknüpfungsgleichungen für die Vorbereitungseingänge von Synchronzählern

BCD-Code		Aiken-Code		Stiebitz-Code	
Vorwärts	Rückwärts	Vorwärts	Rückwärts	Vorwärts	Rückwärts
$J_A = a \cdot \bar{d}$ $K_A = a$	$J_B = \bar{a} \cdot (c + d)$ $K_B = \bar{a}$	$J_B = a + c \cdot \bar{d}$ $K_B = a$	$J_B = \bar{a}$ $K_B = \bar{a} + \bar{c} \cdot d$	$J_B = a + c \cdot d$ $K_B = a$	$J_B = \bar{a}$ $K_B = \bar{a} + \bar{c} \cdot \bar{d}$
$J_C = a \cdot b$ $K_C = a \cdot b$	$J_C = \bar{a} \cdot d$ $K_C = \bar{a} \cdot \bar{b}$	$J_C = a \cdot b$ $K_C = a \cdot b + \bar{d}$	$J_C = \bar{a} \cdot \bar{b} + d$ $K_C = \bar{a} \cdot \bar{b}$	$J_C = a \cdot b$ $K_C = a \cdot b + d$	$J_C = \bar{a} \cdot \bar{b} + \bar{d}$ $K_C = \bar{a} \cdot \bar{b}$
$J_D = a \cdot b \cdot c$ $K_D = a$	$J_D = \bar{a} \cdot \bar{b} \cdot \bar{c}$ $K_D = \bar{a}$	$J_D = c$ $K_D = a \cdot b \cdot c$	$J_D = \bar{a} \cdot \bar{b} \cdot \bar{c}$ $K_D = \bar{c}$	$J_D = a \cdot b \cdot c$ $K_D = c$	$J_D = \bar{c}$ $K_D = \bar{a} \cdot \bar{b} \cdot \bar{c}$

Damit wird die minimisierte Form dieser Funktion

$$K_B = \bar{a} \cdot b + \bar{c} \cdot \bar{d} = \bar{a} + \bar{c} \cdot \bar{d}$$

Ähnliche Verhältnisse ergeben sich bei den Freigabeverknüpfungen der Stufe C. Für deren J-Eingang wurde ermittelt

$$J_C = a \cdot b \cdot \bar{c} \cdot \bar{d} + \bar{a} \cdot \bar{b} \cdot \bar{c} \cdot d$$

(wird fortgesetzt)

## Hinweise auf neue Produkte

### Neue Farb-Portables im Monitor-Look

Mit einer neuartigen Serie von Color-Portables im Monitor-Look, die mit modernem Rechteck-Bildschirm und universellen Anschlüssen zur Mehrfachnutzung durch die verschiedensten Video-Programmquellen ausgestattet sind, macht Grundig den ersten Schritt zu einer neuen Fernsehgeräte-Generation. Das professionelle Monitor-Design dieser Geräte und ihre praxisgerechte Ausstattung lassen – auch im Hinblick auf die neuen elektronischen Medien – kaum noch Wünsche offen. Die fast ebene Bildfläche mit 40 oder 55 cm Bilddiagonale und den scharf ausgebildeten Ecken der Rechteck-Farbbildröhre in mittelauflösender Ausführung gewährlei-

stet selbst bei Textdarstellungen eine sehr gute Wiedergabequalität (Bild 1). Neben der AV-DIN-Buchse zur Einspeisung von Video- und Audiosignalen ist auch die europäische Scart-Buchse mit RGB- und Toneingang vorhanden. Für ungestörte Tonwiedergabe sorgt zusätzlich eine Kopfhörerschaltbuchse. Das TV-Empfangsteil hat serienmäßig einen Kabelprogramm-Tuner für den Empfang der Sonderkanäle des Kabelfernsehens. Besonders einfach ist auch die Ausrüstung der Geräte mit Videotext- oder Bildschirmtext-Decoder: hierfür genügt es, das entsprechende Steckmodul auf die hierfür vorgesehene Steckerleiste zu stecken.

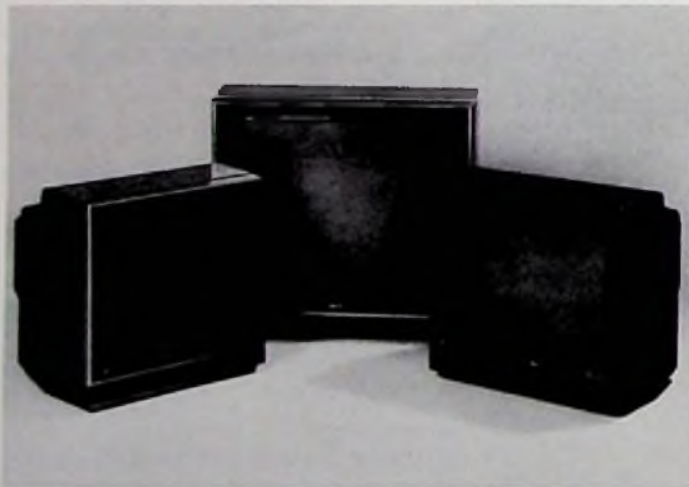


Bild 1: Nahezu exakt rechteckförmige und plane Bildschirme weisen die neuen Farbportables im Monitor-Look auf (Grundig-Pressbild)

### Radio-Recorder mit „Qubic-Sound“

Der neue Radiorecorder SANYO M-S 400 wartet mit einer ganz speziellen Konstruktion auf: „Qubic Sound“. Darunter versteht man, daß zwei Lautsprecher nach vorne abstrahlen, zwei weitere, gleichgroße, aber nach oben. Dadurch ergibt sich eine bessere räumliche Klangverteilung und eine

Gesamtmembranfläche, die sonst nur bei viel größeren Geräten zu finden ist, und somit trotz geringer Abmessungen ein überraschendes Klangvolumen (Bild 1). Die Ausstattung des Gerätes umfaßt im weiteren einen 4-Wellen-Radio mit Kurzwellenlupe, sowie ein Stereo-Cassettengerät mit



Bild 1: Qubic-Sound mit vier Lautsprechern auf engstem Raum (Sanyo-Pressbild)

automatischer Aussteuerung, „Metal-Tape“-Schalter, Schnellauf-Mithörmöglichkeit und automatischer Endabschaltung. Der SANYO M-S 400 wird komplett mit Netzadapter geliefert.

### Ein Spitzenhörer stellte sich vor

In enger Zusammenarbeit mit dem Münchner Institut für Rundfunktechnik (IRT) entwickelten AKG-Ingenieure einen speziellen Studiohörer (Bild 1).

Kein Hörer des Typs K 240 Monitor-Studio verläßt das Werk ohne Prüfsiegel „diffusfeldentzerrt nach IRT“.

Dieser Superhörer ist ab Juli für knappe DM 250,- erhältlich.

Testergebnisse und weitere Informationen über den neuen Hörer direkt bei AKG acoustics, Bodenseestraße 226-230, 8000 München 60, Telefon: 089/87 16-0.

**AKG**  
ACOUSTICS



Bild 1: Diffusfeldentzerrter Monitorhörer für hohe Ansprüche (AKG-Pressbild)

### Kurzteleskop-Motorantenne

Die exklusiv für den Ersteinbau in das Top-Modell eines führenden deutschen Kfz-Herstellers gefertigte Motorantenne steht nun als BETINA mot in leicht modifizierter Ausführung auch für die Nachrüstung anderer Fahrzeugmodelle zur Verfügung (Bild 1).



Bild 1: Kursteleskop-Motorantenne mit verringerter Versteigungs-, Verschmutzungs- und Verbiegegefahr (Fuba-Pressbild)

BETINA mot ist eine der kompaktesten automatischen Motorantennen mit elektronischem Impedanzwandler/Verstärker.

### „Heiße“ Audiocassette

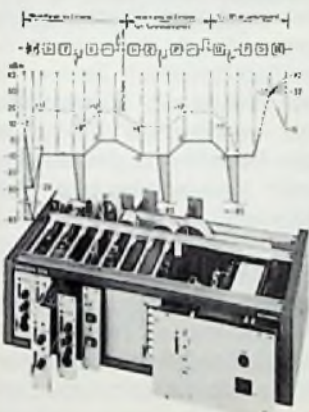
Die neue FUJI GT-I ist eine Spezialentwicklung für Stereo-Wiedergabe im Auto und ein wahres Heißwetter-Wunder. Sie erträgt problemlos Temperaturen bis zu 110°, während normale Musikcassetten extreme Hitze besonders übel nehmen.

Zusätzlich sorgt bei ihr ein wirksames Doppelfeder-Andruckpolster selbst bei heftigen Vibrationen auf holperigen Straßen für stabilen Bandkopf-Kontakt.

Die neue Super-Cassette GT- gibt es in den Längen C-46, C-60 und C-90. Vertrieb durch all-akustik, Postfach 21 01 69, 3000 Hannover 21.

**Flexible Verstärkersystemfamilie**

Unter der Bezeichnung Variodyn 2000 bringt die Siemens AG Österreich eine neue, in Wien entwickelte, modulare, programmierbare Verstärkersystemfamilie für Elektroakustikanlagen auf den Markt (Bild 1).



**Bild 1: Verstärkersystem mit großer Anpassungsfähigkeit** (Siemens-Pressbild)

Das flexible System, das eine völlig freizügige Zuordnung der richtungsbezogenen Übertragungswege aufweist, besitzt eine Ausgangsleistung, die – je nach Ausbaustufe – von 120/180 Watt bis zu mehreren 1000 Watt reicht. Dadurch erstreckt sich das Anwendungsgebiet von Pensionen, Hotels, Kulturzentren, Mehrzweckhallen bis hin zu U-Bahnen, Schulen, Krankenhäusern, Kraftwerken und Stadien. Variodyn entspricht und übertrifft zudem auch alle einschlägigen IEC- und DIN-Normen. Alle Eingänge weisen eine sehr hohe Übersteuerungssicherheit ohne Qualitätsminderung auf und sind damit unempfindlich gegen Fehlbedienung. Jeder Eingangs- und Ausgangskanal besitzt einen

eigenen LED-Aussteuerungsmesser und gewährleistet eine einfache Einpegelung und Überwachung der Anlage. Bei der Tonmischung wird die bei professioneller Studioteknik übliche 0-Ohm-Technik für vielfältige Mischmöglichkeiten bei gleichbleibender Qualität angewendet.

Die Schaltung der Modulationswege und Steuersignale erfolgt durch verschleißfreie, vollelektronische, kontaktlose Schalter.

Mit nur 260 mm Tiefe benötigt das 19"-Tischgehäuse wenig Platz. Eine nachträgliche Funktionsänderung oder Erweiterung der Zentrale ist durch Umprogrammierung der Baugruppen und Einschieben zusätzlicher Baugruppen ohne Schaltungsänderung problemlos möglich.

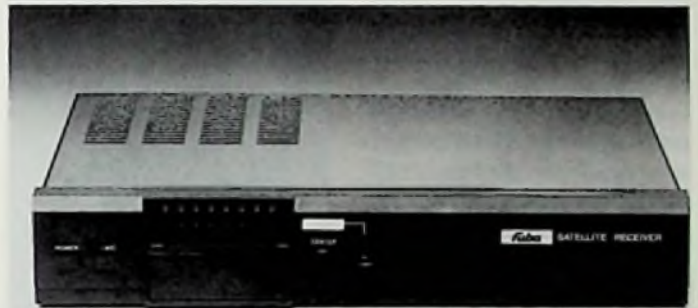
**Neuer Satellitenempfänger**

Der Satellitenempfänger OSE 588 von fuba-Communication ist als preiswerter Demodulator für Eingangsfrequenzen von 950 MHz bis 1750 MHz geeignet. Er verarbeitet somit die aus dem 11–12 GHz-Satellitenfunkbereich in eine erste ZF umgesetzten Signale. Am Ausgang des Gerätes steht das demodulierte Video- und Tonsignal zur Verfügung. Es kann über einen Modulator in GA- und BK-Netze eingespeist oder direkt an Videoeingänge von FS-Geräten angeschlossen werden (Bild 1).

Die Ansprechschwelle für gute Bild- und Tonwiedergabe liegt bei einem minimalen Träger/Rauschabstand C/N von 7,5 dB. Der Empfänger ist mit automatischer HF-Regelung ausgestattet und verarbeitet durch einfache Umschaltung Tonträgerabstände von 5,5 MHz und 6,5 MHz. Auf Wunsch können Geräte geliefert werden, die auf Tonträgerabstände zwischen 4,5 und 7,5 MHz abgestimmt sind.

Mit einer Bedienungstastatur auf der Frontseite des Gerätes können 8 verschiedene vorher programmierte Empfangsfrequenzen abgerufen werden. LED-Leuchtanzeigen über der Tastatur vereinfachen die Bedienung. Das über eine 5-polige Ausgangsbuchse anstehende Video-Ausgangssignal hat einen Betrag von 1 V an 75 Ohm. Der Tonausgangspe-

gel an einer 5-poligen Audiobuchse beträgt 0,1 bis 1 V an 600 Ohm gemessen. OSE 588 ist auf Wunsch mit einem HF-Ausgang für die Kanäle 35 bis 40 lieferbar. Für die Stromversorgung der aktiven Außeneinheit der Satellitenempfangseinrichtung ist ein Fernspeiseanschluß mit der Betriebsspannung von +18 V= vorgesehen.

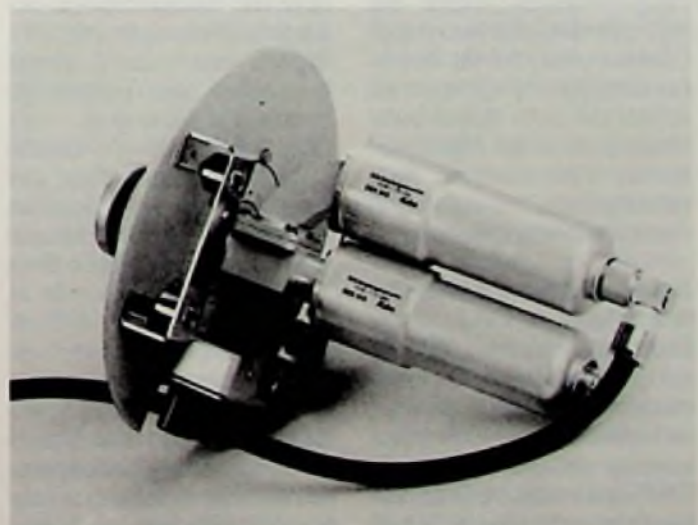


**Bild 1: Satellitenempfänger OSE 588** (Fuba-Pressbild)

**Außenkonverter für ECS-Empfangsanlagen**

Die Firma Hans Kolbe & Co., Nachrichtenübertragungstechnik, stellt einen wesentlich verbesserten Außenkonverter für den Empfang von TV-Signalen des Europäischen Communications-Satelliten ECS 1 vor. Wegen der gewachsenen Ansprüche an die Empfangsqualität von Satellitenrundfunk-Empfangsanla-

gen wurde die Entwicklung eines rauscharmen Empfangskonverters in der Außeneinheit des Gesamtsystems notwendig. Der neue Empfangskonverter OEK 843 ist für geringe Empfangspegel ausgelegt. Er besitzt einen Hohlleiter-Normeingang und wird nahezu verlustfrei an das Speisesystem der Empfangsantenne ange-



**Bild 1: Kombination zweier rauscharmer Außenkonverter für den Satellitenempfang kreuzpolarisierter Wellen** (Fuba-Pressbild)

geschlossen. Ein dreistufiger Vorverstärker sorgt für Rauschzahlen von 2,7 dB. Die Verstärkung ist mit mehr als 43 dB so hoch, daß TV-Signale des Europäischen Communications-Satelliten ECS 1 in der Konverter-Ausgangszwischenfrequenz-Lage 950 bis 1700 MHz über ein dämpfungsarmes Kabel von ca. 60 m Länge ohne zusätzliche Nachverstärkung übertragen werden können. Zur Übertragung über größere Entfernungen wird ein amplitudenentzerrernder Verstärker eingesetzt. In einer ECS-Empfangsanlage zum Empfang von Signalen nur einer (linearen) Polarisation wird der OEK 843 zusammen mit dem Rillenhornstrahler OAS 814 im Brennpunkt eines Parabolspiegels montiert. Außer einem Schrumpfschlauch zum Schutz der ausgangsseitigen N-Steckverbindung ist kein weiterer Witterungsschutz erforderlich, denn der Konverter selbst ist wasserdicht aufgebaut. Für gleichzeitigen Empfang orthogonaler Signale werden zwei Konverter-Bausteine OEK 843 benötigt, die mit einer Polarisationsweiche OAW 802 verbunden werden (**Bild 1**). Dieses Produkt trennt kreuzpolarisierte Wellen im Frequenzbereich 10,95 bis 11,7 GHz mit einer maximalen Dämpfung von 0,5 dB und einer Entkopplung von mehr als 30 dB. Die zum Gesamtkonverter gehörenden Rillenhornstrahler OAS sind mit einer Heizung, die bis zu  $-25^{\circ}\text{C}$  verlässlich arbeitet, lieferbar.

## Schnurlos telefonieren über Funk

Uneingeschränkte Bewegungsfreiheit beim Telefonieren sowie ständige Erreichbarkeit zeichnen das mikroprozessorgesteuerte schnurlose TN-Telefon aus. Der Handapparat mit eingebauter Wähltastatur ist mit der Basisstation, die wie ein normaler

Fernsprechapparat an jede Nebenstellenanlage angeschlossen werden kann, über eine 900-MHz-Funkstrecke verbunden. Die Reichweite dieser Funkverbindung beträgt abhängig von der Umgebung bis zu 200 m.



**Bild 1: Schnurloses Telefon** (Telefonbau und Normalzeit-  
Pressebild)

Ein automatisches Kanalsuchsystem wählt aus 40 Funkkanalpaaren ein freies Kanalpaar aus. Benachbarte schnurlose Telefone beeinflussen sich gegenseitig nicht; ein Sicherheitscode bietet Schutz gegen Fremdzutritt. Im Handapparat ist ein Nickel-Cadmium-Akku eingebaut. Bei aufgelegtem Handapparat lädt sich der Akku auf. Die Basisstation wird über ein Steckernetzteil versorgt. LED-Anzeigen im Handapparat und in der Basisstation zeigen den Funkbetrieb und die Akkuladung an. Das schnurlose TN-Telefon bietet Wahlwiederholung der zuletzt gewählten Rufnummer. Die Deutsche Bundespost will das schnurlose Telefon Ende 1984 einführen.

## Bei Anruf geht die Heizung an

Anruf genügt und man schaltet vom Urlaubsort die Sicherheitsbeleuchtung seines Hauses ein oder rechtzeitig vor der Rückkehr die Heizungsanlage an. Man ist im Theater und will in der Pause schnell mal hö-

ren, ob die Kinder ruhig schlafen. Ein einziger Anruf genügt und schon werden die gewünschten Befehle ausgeführt und Informationen akustisch übertragen. Voraussetzung für diese ungewöhnlichen Möglichkeiten sind ein normaler Telefonanschluß mit achtpoliger Telefonsteckdose und das neue Fernschaltgerät von Siemens (**Bild 1**).

Die komplette Anlage besteht aus dem Fernschaltgerät, das unmittelbar an die Telefonsteckdose angeschlossen wird und einem Steckdosenadapter zum Anschluß eines Verbrauchers bis 2000 W. Ein Mikrofön zur Aufnahme von Geräuschen und ein Quittierhandsender, mit dem die Schaltbefehle über die Hörermuschel abgegeben werden, komplettieren das System. Das Telefon selbst wird an das Fernschaltgerät angeschlossen.



**Bild 1: Fernschaltgerät für das Telefonnetz** (Siemens-Pressebild)

Die Anlage meldet sich bei Anruf mit einem zuvor eingegebenen Ansagetext, wie bei einem Anrufbeantworter, als Kennzeichen für die richtige Verbindung. Ein eindeutiges Tonsignal meldet sodann den genauen Schaltzustand des Verbrauchers. Soll dieser verändert werden, wird über den Handsender – den man aller-

dings bei sich führen muß – ein verschlüsselter Tonimpuls in die Sprechmuschel des Telefons abgegeben. Die Änderung des Schaltzustandes wird durch ein entsprechend geändertes Tonsignal bestätigt.

Mit dem Mikrofön werden für max. 27 Sekunden die Raumgeräusche abgehört und an den Telefonhörer übertragen. Um Fremdbedienung der Anlage auszuschließen, lassen sich die Befehls-Signale durch persönliche Codierung verschlüsseln.

Alle zu diesem System gehörenden Geräte sind vom Fernmeldetechnischen Zentralamt der Deutschen Bundespost mit registrierten Nummern zum Betreiben in den öffentlichen Fernsprechnetzen freigegeben.

## Denkende Lichtschranken

Weitgehende Fremdlightsicherheit ist bei Lichtschranken heute selbstverständlich. Leuze electronic, Owen, zeigt die konsequente Fortsetzung dieser Entwicklung nämlich Reflexlichtschranken, die sich nicht von falschem Reflexlicht täuschen lassen und Lichttaster, die nicht ansprechen, wenn der zu erfassende Gegenstand nicht im millimetergenau definierten Arbeitsbereich liegt.

Eine erst kürzlich vorgestellte Weltneuheit sind aber Lichtschranken, die erkennen und melden, wenn sich der Lichtempfang durch Dejustage, Reflektorbeschädigung oder Verschmutzung verschlechtert. Ein getrennter Ausgang meldet diese Gefahr beispielsweise der elektronischen Steuerung oder steuert eine neuentwickelte Klartextanzeige an. Die Anlage kann dann vorbeugend gewartet werden, bevor es zu Störungen kommt (**Bild 1**).

Die neuentwickelte programmierbare Klartextanzeige,



**Bild 1: Reflexlichtschranke mit optischer Fehlermeldung**  
(Leuze-Pressbild)

speichert in einem E-PROM bis zu 256 Texte mit je 16 alphanumerischen Zeichen und gibt den angewählten Text über 5 mm hohe LED-Anzeigen aus. Durch Wechsel des E-PROMS oder durch Umprogrammierung können die Texte verändert werden. Die Anzeige eignet sich z. B. auch in Verbindung mit der optischen Werkzeugbruchkontrolle des gleichen Unternehmens, die selbst kleine 1 mm-Bohrer aus einem Abstand von bis zu 180 mm überwachen kann.

## Neue Bauelemente

### Lotus – Das erste eigene IC-Design von Loewe

In dem Bestreben, eine höhere Integration des professionellen Bildschirmtext-Decoders zu erreichen, ohne dabei aber dessen Flexibilität aufzugeben, wurde bei Loewe das erste eigene IC-Design – Lotus genannt – fertiggestellt. Mit diesem neuen Superchip werden etwa 35 Standard IC ersetzt und die Leistungsaufnahme des Decoders drastisch verringert. Der mit „Lotus“ Ende des Jahres auf den Markt kommende Btx-Decoder entspricht in seiner Flexibilität und in seinen Anwen-

dungsmöglichkeiten dem heutigen Loewe-Decoder. Er wird wohl in Zukunft zum Herzstück anspruchsvoller Konsumentengeräte und professioneller Editierplätze werden (Bild 1).

Die Möglichkeit des eigenen IC-Designs eröffnet kleineren Unternehmen die Chance, durch Kreativität eigene Produktinnovationen schneller voranzutreiben, ohne dabei auf die Zulieferung der Großindustrie angewiesen zu sein. Dabei setzt man auf die Technologie der sog. „Cell Arrays“, mit denen man aus komplexen Standard-Bausteinen beste-



**Bild 1: Lotus heißt ein selbstentwickelter VLSI-Baustein für Btx-Decoder** (Loewe-Pressbild)

hende umfangreiche Schaltungen an eigenen Entwicklungsplätzen in VLSI-Schaltkreise einbringen kann.

### PCM-Coder aus USA

Die Helatronik GmbH ist Exklusivvertreter für LORAL DATA Systems USA. Die Firma stellt MIL-qualifizierte HF-Sender und Empfänger, PCM-Encoder und Decoder sowie Telekommando-Systeme her. Das Lieferprogramm umfaßt weiterhin Ortungs- und Antennensysteme sowie VIDEO-HF-Übertragungsanlagen (Bild 1). Nähere Informationen bei HELATRONIK, Elektronische



**Bild 1: PCM-Coder und -Decoder von Loral**  
(Helatronik-Pressbild)

Entwicklungs- und Vertriebsgesellschaft mbH, Jahrholzweg 18, 8082 Grafrath, Tel. (0 81 44) 70 95, FS 05-27 625

### CMOS-Video-Signalprozessor

Zur digitalen Verarbeitung von Videosignalen hat SONY den neuen Multiplizierer/Addierer CX 7997 in CMOS-Technologie vorgestellt.

Durch die Pipeline-Struktur führt der LSI-Schaltkreis eine 10 x 10-bit-Multiplikation mit nachfolgender 16-bit-Addition in nur 69 ns aus. Damit eignet sich das Bauteil besonders für die digitale Echtzeit-Bildverarbeitung in Videokameras, Fernsehstudios und Geräten der Video-Tricktechnik. Der Video-Signalprozessor CX 7997 verfügt dazu über vier Hauptbetriebsarten:

- 10 x 10-bit-Multiplikation und 16-bit-Addition zum Produkt
- 10 x 10-bit-Multiplikation
- 16 + 16-bit-Addition
- Signalverzögerung um maximal 18 Taktzyklen.

Der Leistungsbedarf beträgt auch bei der höchsten Taktfrequenz von 14,4 MHz und bei einer Versorgungsspannung von 5 Volt nur 300 mW. Die 15 000 aktiven Schaltelemente sind in 2,3 µm-Geometrie aus-

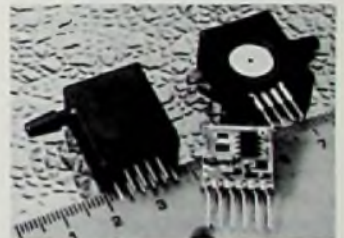
geführt. Der CX 7997 ist in einem quadratischen, 64-poligen PIN-GRID-Gehäuse mit 28 mm Kantenlänge untergebracht.

Vertrieb und Informationen durch Framos Electronic, Herr Franz, Tel. (0 89) 7 85 22 10

### Drucksensor-Modul in Dickschicht-Hybridtechnik

TELEFUNKEN electronic hat ein „Absolut-Druck-Silizium-Sensor-Modul“ für einen Arbeitsbereich von 17 kPa bis 105 kPa entwickelt. Dabei wurden besonders die harten Betriebsbedingungen im Kfz berücksichtigt.

Das Modul besteht aus einem Silizium-Drucksensor, der nach dem piezoresistiven Prinzip arbeitet und einer Dickschicht-Hybridschaltung,



**Bild 1: Drucksensor in Hybridtechnik**

auf der der Verstärker sowie die Temperatur-Kompensation realisiert sind (Bild 1).

Durch computergesteuerten Laserabgleich wird eine hohe Genauigkeit im Arbeitsbereich von -40 bis +125 °C erreicht. Das Modul hat keine beweglichen Teile und ist in seinen Abmessungen außerordentlich klein. Es kann direkt in gedruckte Schaltungen eingelötet werden.

Seine Anwendungsgebiete reichen von der Automobil- und Industrie-Elektronik bis hin zur Anwendung in Haushaltsgeräten und medizinischen Einrichtungen.

Datenblätter gibt es bei TELEFUNKEN electronic, Obere Kanalstr. 24, 8500 Nürnberg 80.

### Rauscharme Mikrowellen-Transistoren

Für universelle Anwendung in rauscharmen Mikrowellen-Empfängern, Breitbandverstärkern und Dünnschicht-Hybridverstärkern hat SEMETEX eine Reihe bipolarer UHF-Transistoren herausgebracht, deren Einsatzbereich von 0,1 bis 6 GHz reicht.

Der rauscharme Vorstufentyp SXT-103 zeichnet sich durch eine sehr niedrige Rauschzahl von 1,8 dB bei 2 GHz aus. Dabei beträgt die Verstärkung 12 dB bei 3 mA Kollektorstrom.

Für allgemeine Anwendungen bis zu einer Verlustleistung von 700 mW ist der SXT-203 vorgesehen, welcher sich besonders für den Einsatz in Satelliten-Empfangsstationen und Oszillatoren eignet.

Für höhere Leistungen gibt es die Typenreihen SXT-300 und SXT-400. Weitere Informationen durch Framos Electronic, Herr Franz, Tel.: (089) 7 85 22 10.

### Anschlüsselemente für die Telekommunikation

Neben der schon bekannten 16poligen ADo-Technik bietet Ackermann jetzt auch 4-, 6- und 8-polige, mit modularer Systemtechnik ausgestattete Anschlüsselemente an. Hinter den Typenbezeichnungen TAE – Telekommunikations-Anschluß-Einheiten – und FKS – Femmelde-Klein-Steckverbinder – steht ein neuentwickeltes, unter einheitlichen Gesichtspunkten gestaltetes Bauteileprogramm, das Anschlußdosen, Stecker mit Schnüren und Gerätebuchsen für Anlageteile der Telekommunikation umfaßt (Bild 1).

Auf sehr rationelle Weise lassen sich mit ihm eine Vielzahl nachrichtentechnischer Geräte anschließen: Fernsehapparate, Anschlußboxen für BTx, Teletex, Nummerngeber, Anrufbeantworter, Telefax etc.



Bild 1: Steckverbindung für die Telekommunikation (Ackermann-Pressbild)

In den Dosen und Steckern integrierte Codierungen garantieren eine verwechslungsfreie Verbindung.

Informationsmaterial von Albert Ackermann GmbH & Co. KG, Albertstraße, 5270 Gummersbach 1

### Schottky-Beam-Lead-Dioden für Mikrowellenanwendungen

Schottky Beam-Lead Dioden als Paar für Mikrowellenanwendungen mit einer garantierten maximalen Kapazität von 0,1 pF werden von Hewlett-Packard angeboten (Bild 1).



Durch die geringe Kapazität kann der Entwickler bei Systemen, die mit hohen Frequenzen arbeiten, niedrige „Low-Noise“-Werte (7,0 dB max. bei 16 GHz) erzielen.

Die Beam-Lead Diodenpaare HSCH-5500 sind für Anwendungen in einfach und zweifach abgestimmten Mixern bestimmt.

Mixer sind Einheiten, die Eingangsfrequenzen in andere Frequenzen umwandeln, die für die jeweilige Anwendung besser geeignet sind. Durch Verwendung mehrerer Dioden HSCH-5500 in geeigneter Konfiguration können Aufgaben in HF-Systemen wie Satelliten, Mikrowellen-Empfängern, bei der Verarbeitung von EW-Breitbandsignalen und Richtsteuerung gelöst werden. Weitere Informationen bei Hewlett-Packard GmbH, Vertriebszentrale Frankfurt, Berner Straße 117, 6000 Frankfurt/M. 56, Tel.: 06 11/50 04-275

### Präziser Heißleiter

Für elektronische Thermometer, die auf ein Zehntel Grad genau messen können, stellt Siemens den Heißleiter M 841 vor. Das Führelement arbeitet im Bereich der Körpertemperatur mit einem Meßfehler kleiner als  $\pm 0,1$  Grad (von 30° bis 50°C), entsprechend einer Widerstandstoleranz von  $\pm 0,4$  Prozent (Bild 1).

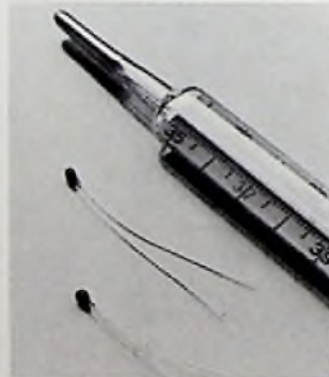


Bild 1: Heißleiter für elektronische Thermometer (Siemens Pressebild)

Der neue Heißleiter mit 20 mm langen lackierten Anschlußdrähten aus Silber läßt sich im Bereich von  $-40$  bis  $100^\circ\text{C}$  einsetzen, die Nennwiderstände betragen 3 oder 5 kOhm. Ausführungen bis 100 kOhm werden vorbereitet. Weitere Applikationen schlägt Siemens für die Kraftfahrzeug-elektronik vor: Heizung/Klima,

Warngerät bei kritischer (Außen-)Temperatur.

### Video-ZF-Verstärker TDA 6000

Damit sich Bild- und Tonsignale beim Fernsehen gegenseitig nicht mehr beeinflussen können, hat Siemens seinen neuen Video-Verstärker TDA 6000 für die ZF-Stufen von TV-Geräten mit „echter



FPLL-Synchrondemodulation“ ausgestattet. FPLL steht für *Frequency Phase Locked Loop*. Unabhängig vom Testbild (auch bei anspruchsvollem Gittermuster) wird ein bewerteter Inter-carrier-Ton-Störabstand von 50 dB erreicht. Selbst bei einblendeten Schriftbalken ist kein „Knatern“ mehr zu hören.

Der neue ZF-Baustein tritt sieben anderen Verstärkern zur Seite, die mit einheitlichem Platinlayout für modulare Gerätechassis konzipiert sind. Er bietet Werte, die es erstmals ermöglichen, „Hifi“-Ansprüchen für Bild und Ton zu genügen. Allen Verstärkern gemeinsam ist eine Linearität, die den Einsatz von Oberflächenwellenfiltern mit nur noch  $-10$  dB Tontreppenabsenkung (früher  $-26$  dB) gestattet. Auch diese Bausteine verbessern und sichern die Bild- und Tonqualität.



## Besprechung neuer Bücher

**Die deutschen Funkpeil- und -Horch-Verfahren bis 1945** von Fritz Trenkle 1982, 181 S., 191 Abb., 14 Tab., geb., DM 42,-, ISBN 3-87087-131-8, Dr. Alfred Hüthig Verlag  
Dieses Buch behandelt alle Fremdpeil- (und auch spezielle Empfangs-) Verfahren, wie sie u. a. bei der Funknachrichten-Aufklärung, der Funküberwachung und Funksicherung von See- und Luftfahrzeugen in Deutschland bis zum Jahre 1945 eingesetzt wurden.

**Die deutschen Funkstörverfahren bis 1945** 1982, 160 S., 223 Abb., 10 Tab., Geb., DM 42,-, ISBN 3-87087-129-6  
Dieser Band vom gleichen Autor beschreibt die Verfahren für Funkstörung, Funktäuschung, Funktarnung und Schutzmaßnahmen sowie ihr Einsatz im betrachteten Zeitraum.

**Die deutschen Funklenkverfahren bis 1945** 1982, 216 S., 200 Abb., 9 Tab., geb., DM 42,-, ISBN 3-87087-133-4  
Das dritte Buch aus dieser Reihe beschäftigt sich mit den Fernlenkgeräten und -verfahren für Lenkkörper, Flugkörper, Flugabwehrraketen und Flugzeugen der Luftwaffe sowie den Lenkverfahren für Raketen und Ladungsträger des Heeres.

In leichtverständlicher Form geschrieben und reich bebildert bietet diese Reihe einem weiten Leserkreis, d. h. sowohl dem Fachmann in Industrie, als auch dem Historiker, dem ehemals Beteiligten und dem technisch Interessierten eine Fülle meist unbekannt gebliebener Fakten.

**Praktischer Antennenbau** von Herbert G. Mende. 18. neu bearbeitete Auflage; 126 Seiten mit 63 Abbildungen und 14 Tabellen; DM 8,80; (RPB-electronic-taschenbuch Nr. 50); ISBN 3-7723-0508-3; Franzis-Verlag München.

„Ein Ratgeber für Entwurf und Ausführung von Antennenanlagen aller Rundfunkwellenbereiche“ nennt der bekannte Autor im Untertitel sein Buch, das inzwischen zu den Standardwerken dieses Faches gezählt werden kann. Von der kleinen Stabantenne am Auto bis zu Gemeinschaftsantennenanlagen und Spezialantennen z. B. für den Satellitenempfang ist der Bogen gespannt. Bei allen Vorschlägen für Montage, Selbstbau der Antennen, Anpassungsfragen und Meßtechnik wurden auch die neuesten Vorschriften der Bundespost und die einschlägigen VDE-Bestimmungen nicht vergessen. Man findet eine Fülle von praktischen Tips und Hinweisen, die klar und übersichtlich dargestellt, ausführlich beschrieben und gut illustriert sind und die dem neuesten Stand der Technik angepaßt sind. tn

**Das Fernsehprogramm aus Deiner Hand** von Dieter Nährmann. 384 Seiten mit 128 Abbildungen im Text sowie 124 teils farbigen Abbildungen auf 64 Tafeln. Lwstr-gebunden mit Schutzumschlag, Franzis-Verlag, München, DM 48,-, ISBN 3-7723-6931-6.

Vor uns liegt ein Anleitungsbuch besonderer Art. Es soll den Leser dazu bringen, das Optimale aus seiner Videoanlage herauszuholen. Der Band vereinigt drei Eigenschaften. 1. Er ist ein neutraler Prospekt für alle drei Systeme (Video 2000, VHS, Betamax). 2. er erweitert und ergänzt die herkömmlichen Betriebsanleitungen. 3. Er ist ein Informationspaket über das technische Zusammenwirken der verschie-

denen Videogeräte. (Kamera, Recorder, Fernsehen, Tuner, HiFi usw.)

Der Autor zeigt nur zu deutlich, daß der echte Video-Fan mit dem Recorder alleine nicht weit kommt. Er hat deshalb einen kleinen HiFi-Lehrgang vorgeschaltet und geht im Nachgang sehr präzise auf die Funktionen der Video-Kamera ein. Die Vergleichstabelle der 25 Kameras ist sehr ausführlich und wird wohl jede Frage beantworten.

In den Text eingestreut sind jene Kniffe und Pfiffe, auf die auch der versierte Leser nicht sofort kommt. In diesem Sinne ist die Darstellung des Programmierens der Einschaltzeiten lobenswert.

**DIN-Katalog für technische Regeln 1984.** Herausgeber: DIN Deutsches Institut für Normung e. V., Deutsches Informationszentrum für technische Regeln (DITR).

Teil 1: Sachteil, Teil 2 Nummern und Stichwortregister, 1640 Seiten, Format DIN A4, brosch. DM 179,-. Beuth Verlag GmbH, Postfach 1115, 1000 Berlin 30. ISBN 3-410-11678-8.

Der DIN-Katalog ist das vollständige Nachschlagewerk aller in der Bundesrepublik Deutschland gültigen Technikregeln. Die Ausgabe 1984 enthält rund 16000 Titel von technischen Normen, Bestimmungen, Gesetzen, Verordnungen usw., die für die gesamte bundesdeutsche Industrie bindend sind. Jeder Techniker, gleichgültig ob er Konstrukteur, Entwickler, Servicemann oder Elektromeister ist, muß sie bei allen Arbeiten beachten, d. h. er ist verpflichtet sie einzuhalten.

Der Inhalt wurde gegenüber der Ausgabe 1983 um 3250 Neuaufnahmen erweitert und durch 3350 Änderungen verbessert. Die Gliederung in einzelne Sachgruppen erleichtert das Auffinden aller zu einem

Sachverhalt gehörenden Regeln. Den Hauptabschnitt des Teiles 2 bildet das Nummernregister (auf grünem Papier) und das wichtige Schlagwortregister (in Deutsch und Englisch). Beide Teile sind entsprechend erweitert und verbessert. Das für alle Sparten der Industrie, des Ex- und Imports unentbehrliche Werk kann durch monatlich erscheinende Hefte ergänzt werden. Der bereits 1983 geäußerte Wunsch der Rezensenten, daß die Herausgeber einen eigenen Band Elektrotechnik/Elektronik schaffen, bleibt weiter bestehen. Gerade dieser immer größer werdende Zweig der Gesamtwirtschaft ist ganz besonders intensiver Benutzer des DIN-Kataloges, da diese Normen, Regeln und Bestimmungen für alle Mitarbeiter sind und ihr Aufsuchen in dem Gesamtkatalog u. U. sehr zeitraubend ist. c.r.

**Schaltungsanwendungen der Optoelektronik** von Jean-Pierre Oemichen. 110 Seiten mit 70 Abbildungen; DM 8,80; (RPB-electronic taschenbuch Nr. 127); ISBN 3-7723-1271-3; Franzis-Verlag München.

„Einfache Selbstbausaltungen, die auch ein Anfänger nachvollziehen kann“, schreibt der Autor als Untertitel. Aber das Buch bietet mehr. Es gibt dem Interessenten die Möglichkeit, ohne Schwierigkeiten in diese spezielle Technik einzusteigen. Schon die Aufzählung der Kapitel gibt eine Übersicht über den Inhalt: Das Licht, die Lichtwandler und ihre Beschaltung, Anwendungssaltungen und Nachbauhinweise. Die Theorie ist kurz und bündig dargestellt. Was der Bastler und Anfänger zum Verständnis der Saltungen wissen muß, findet er. Bei den Schaltungsbeispielen steht die praktische Nutzenanwendung im Vordergrund. Man kann es fast schon als „Kochbuch“ bezeichnen. So findet man u. a.

Vorschläge für Lichtmeßgeräte, Dämmerungsschalter, Helligkeitssteuerungen, Bewegungsmelder, NF-Übertragung durch Lichtstrahlen, Lichtschranken, Zählgeräte, Steuerungsgeräte für den Photoblitz. Ein wirklich interessantes Buch für die Praxis.

tn

**60 Jahre Radio.** Von der Rarität zum Massenmedium.

Von Heide Riedel. Herausgegeben vom Deutschen Rundfunk-Museum Berlin, Redaktion Ulrich Thiele; 113 Seiten mit 28 Zeichnungen, 51 Fotos und 48 Faksimilies von Dokumenten, Plakaten, Briefen usw. Preis DM 8,-.

Am 29. Oktober 1983 konnte der Rundfunk in Deutschland auf sechs Jahrzehnte wechselvoller Geschichte zurückblicken. Anlässlich dieses Jubiläums hat das Deutsche Rundfunk-Museum in Berlin dieses Büchlein herausgebracht. In leichter flüssiger Schrift wird der Leser über diese Zeit des Rundfunks informiert. Dabei bleibt die Autorin nicht nur tierisch ernst, sondern hat den Text gewürzt mit Anekdoten, zeitgenössi-

scher Satire und lustigen Zeichnungen. Man erfährt, wie der Rundfunk zu dem wurde, was er heute ist und in welchem großen Umfang er in unser gesellschaftliches Leben eingegriffen hat und welche Bedeutung ihm auch heute noch und in Zukunft zukommt.

## Firmen-Druckschriften

### Druckschrift „C<sub>A</sub>-Technik“

Manche Schöpfer von Computern und von frei programmierbaren Steuerungen würden sicher mit Schrecken erkennen, wie unsicher die Spannungsversorgung ihrer Geräte ist, wenn Sie den hierfür notwendigen Meßaufwand treiben könnten. Selbst sorgfältigstes Abblocken der Spannungsversorgung garantiert nicht, daß im sogenannten „Worst-Case-Fall“, bei dem alle ungünstigen Bedingungen zusammentreffen, die von den Bauteilherstellern geforderten Spannungsgrenzen eingehalten werden.



Mit sicherer Signalübertragung und den Vorgängen auf der Spannungsversorgung beschäftigt sich eine Druckschrift der Firma System Kontakt, verfaßt von dem Hochfrequenz-Spezialisten Franz Leitl. Als Lösung schlägt er den Aufbau von Rückplatten und Steckbaugruppen in C<sub>A</sub>-Technik vor, deren Vorteile an Meßergebnissen eindrucksvoll demonstriert werden. Die C<sub>A</sub>-Technik ist eine besondere, mehrlagige Aufbautechnik für Leiterplatten. Spannungsversorgungs- und Masseleitungen sind dabei nur getrennt durch eine 30 µm dicke Folie vollflächig ausgeführt.

Dadurch entstehen große, besonders induktionsarme Kapazitäten, die hochfrequente Spannungseinbrüche, mit denen diskrete Kondensatoren nicht zurechtkommen, ausfiltern. Erhältlich ist die Broschüre bei SYSTEM-KONTAKT mbH, Siemensstraße 5, 7107 Bad Friedrichshall, Telefon (07136) 5031 [831-0].

### Röhren- und Halbleiterpreisliste

Ab sofort ist die neue SCHURICHT-Röhren- und Halbleiterpreisliste (232 Seiten DIN A5) verfügbar. Fast alle zur Zeit lieferbaren Röhren und Halbleiter sind zu günstigen Industrie-Preisen aufgeführt. Das Programm wurde insbesondere auf den Gebieten Opto-Elektronik und Mikroprozessoren stark erweitert. So findet man in dieser Liste auch Halbleiter, die nur noch schwer beschaffbar sind. Nach wie vor führt Schuricht ein breites Röhrenprogramm für alle Anwendungsfälle. Anforderung bei DIETRICH SCHURICHT, Richtweg 30, 2800 Bremen 1, Postfach 10 17 29, Tel. (04 21) 36 54-0

## 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 Hüthig Verlag GmbH  
Im Weiher 10, Postf. 10 28 69  
6900 Heidelberg 1  
Telefon (0 62 21) 4 89-1  
Telex 04-61 727 hueh d

Verleger: Dipl.-Kaufm. Holger Hüthig

### Geschäftsführer:

Heinrich Gefers (Marketing)  
Heinz Melcher (Zeitschriften)

### Verlagskonten:

PSchK Karlsruhe 485 45-753  
Deutsche Bank Heidelberg  
0265 041, BLZ 672 700 03

### Redaktion

Landsberger Straße 439  
8000 München 60  
Telefon (0 89) 83 80 36  
Telex 05-21 54 98 hueh d

### Außenredaktion:

Dipl.-Ing. Lothar Starke  
Lindensteige 61  
7992 Tettnang  
Telefon: (0 75 42) 88 79

### Chefredakteur:

Dipl.-Ing. Lothar Starke

### Ressort-Redakteur:

Curt Rint

### Ständige freie Mitarbeiter:

Reinhard Frank, Emböhrnen (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 Hüthig Verlag GmbH  
Im Weiher 10, Postf. 10 28 69  
6900 Heidelberg 1  
Telefon (0 62 21) 4 89-280  
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

Wir sind ein Unternehmen, das technisch hochentwickelte Geräte und Anlagen in mehreren Produktbereichen herstellt. Unser Firmensitz befindet sich im süddeutschen Raum.

Für die Entwicklung und Auswahl von Hochfrequenz-Baugruppen für Richtfunk und Satellitenfunk-Empfangsanlagen suchen wir einen

## Diplom Ingenieur (TU/FH) Fachrichtung Nachrichtentechnik

Sie sollten gute theoretische Kenntnisse und ca. 2 bis 3 Jahre Erfahrung auf dem Gebiet der Hochfrequenztechnik besitzen. Darüber hinaus sollten Sie in der Lage sein, selbständig die Produktentwicklung und Anlagenplanung bis zur Serienreife durchzuführen. Eigeninitiative und Kreativität sind weitere Anforderungen, die Sie erfüllen müssen.

Wenn Sie diese anspruchsvolle Aufgabe reizt, dann bitten wir Sie, Ihre Bewerbungsunterlagen unter Angabe des frühestmöglichen Eintrittstermins und Ihrer Gehaltsvorstellungen einzureichen unter: Chiffre Nr. 84081, Dr. Alfred Hühlig Verlag GmbH, Abteilung „Funk Technik“, Postfach 10 28 69, 6900 Heidelberg 1

Dafür bieten wir Ihnen neben einem leistungsgerechten Einkommen umfangreiche soziale Leistungen. Bei der Wohnraumbeschaffung sind wir behilflich.

Vertrauliche Behandlung der Bewerbung wird zugesichert.



**Bauteile  
schneiden  
und biegen**



**Abisolieren  
und  
Reinigen  
mit  
Fiberglas**

Das Programm von  
The Eraser Co. Inc. bei

**GLT**

Gesellschaft für Löttechnik mbH  
Kreuzstr. 150 7534 Birkenfeld  
Tel. (0 72 31) 4 70 76 · Tx. 0783757

## MICRO-SHEAR®

Elektronik-Scheren, Zangen und Crimper  
auch pneumatisch



Das  
patentierte  
Original  
MICRO-SHEAR®  
Programm  
bei

**GLT**

Gesellschaft für Löttechnik mbH  
Kreuzstr. 150 7534 Birkenfeld  
Tel. (0 72 31) 4 70 76 · Tx. 0783757

**R. v. Decker's  
Taschenbuch Telekommunikation**

**TTK**

**Klarheit im  
Fachbegriffs-  
Dschungel**

**TTK 5**

**Wörterbuch  
der Datenkommunikation**

**Dictionary of  
Data Communication Terms**

R. v. Decker's  
Taschenbuch Telekommunikation

Walter Tietz

Wörterbuch  
der Datenkommunikation  
Dictionary of  
Data Communication Terms

**TTK**

R. v. Decker's Verlag  
G. Schenck

Von Walter Tietz. 1984. XII, 192 Seiten.  
Mit je ca. 3200 Stichwörtern Englisch-Deutsch/Deutsch-Englisch.  
Kartiert. DM 38,-. ISBN 3-7685-4883-X

Die Verwandtschaft der Datenkommunikation mit der Datenverarbeitung und dem Fernmeldewesen ist sehr ausgeprägt. Gerade in diesen Grenzbereichen, denen u. a. auch die Textverarbeitung und die Mikroelektronik zuzuordnen sind, hat sich der gleichsinnige Ausdruck in verschiedenen Sprachen als Problem herausgestellt. Dieses Wörterbuch ermöglicht nicht nur ein besseres Verständnis von englischen und deutschen Texten aus der Datenkommunikation, sondern trägt auch zur weitgehenden Eindeutigkeit des entsprechenden Fachvokabulars bei. Die zwanzigjährigen Erfahrungen des Autors mit dem Übersetzen von Fachtexten der Datenkommunikation bürgen für die Zuverlässigkeit dieses Werkes.

**R. v. Decker's Verlag, G. Schenck**  
Im Weiher 10, 6900 Heidelberg 1