

# FUNK TECHNIK

A large, white satellite dish antenna is the central focus of the cover. It is mounted on a dark metal structure and is set against a clear blue sky. The dish is curved and has a complex internal support structure. The overall image has a slightly grainy, vintage quality.

Fachzeitschrift für Funk-Elektroniker und Radio-Fernseh-Techniker

**2**

Februar 1982 37. Jahrgang

Verkehrsfunk-Decoder  
und ihre Schaltungstechnik

Fernsehen auf  
kleinen Flachbildschirmen

Zwei Jahre vor  
Satellitenstart

Telefongespräche  
über Glas

Einfacher Flüssigkeits-  
Niveaumelder



# Hüthig

## Zur Theorie und Praxis der Antennen

Edmund Stirner

# Antennen

### Band I: Grundlagen

1977, 229 S., 111 Abb., kart., DM 38, –  
ISBN 3-7785-0424-X

### Band II: Praxis

1980, 214 S., 144 Abb., kart., DM 44, –  
ISBN 3-7785-0491-6



Doz. Edmund Stirner  
Fachhochschule  
Coburg

Dr. Alfred Hüthig  
Verlag GmbH  
Postfach 102869  
6900 Heidelberg 1

Neben den „klassischen“ Antennentypen, wie z.B. Dipol-, Yagi-, Langdraht-, Rhombusantennen usw., werden auch die neuesten Entwicklungen der Antennentechnik wie ebene phasengesteuerte Antennen, phasengesteuerte Zylinder-Gruppenantennen, breitbandige logarithmische Strahler, gerillte Trichterstrahler, Mehrmoden-Koaxialstrahler und aktive Antennen beschrieben. Die Antennentypen werden unter Berücksichtigung der praktischen Gegebenheiten vorgestellt. Um auch dem Leser ohne besonderen Vorkenntnisse den Einstieg auf dem Gebiet der Antennen zu erleichtern, werden die Grundbegriffe der Antennentechnik erläutert, der Einfluß des Erdbodens auf die Antennengrößen erklärt und Beispiele von Antennen-Anpassungsschaltungen und Symmetriegliedern gegeben. Beide Bände ergänzen einander und erleichtern Studenten und Ingenieuren der Nachrichtentechnik, interessierten Technikern der Antennenbaufirmen, der Bundespost und der Rundfunkanstalten, die ihre Kenntnisse über Antennen ergänzen oder auffrischen wollen, den Einstieg in die Praxis dieser vielfältigen Technik.



## In diesem Heft:

**Telefongespräche Herford/  
Bünde jetzt über Glas** Seite 51

Ein ausgereiftes  
Kundendienstmodell Seite 58

Der Gebrauchsnutzen der  
„DHF1“-Testcassetten Seite 60  
Was kann das 3-Kanal-System? Seite 61

**Zwei Jahre vor dem Start:  
Satelliten-Direktempfang (II)** Seite 62

Weltraumagentur ESA ohne  
Zukunftsprogramme Seite 66

**Konto in Kunststoff** Seite 67

**Einfacher  
Flüssigkeitsniveaumelder mit  
dem integrierten  
Näherungsschalter TCA 205** Seite 69

Digital anzeigendes Hygrometer Seite 71

**Spannungsversorgung aus  
Elektrolytkondensatoren bei  
Netzausfall** Seite 72

Übung macht den Meister Seite 74

Erster VHF-Tuner-IC in  
Massenproduktion Seite 74

Noch einmal: binär oder dual? Seite 75

### Kurzbeiträge

100. Geburtstag von Prof.  
Heinrich Barkhausen Seite 50

GaAs-FET-Modul für  
Außenbaugruppen Seite 59

Elektronischer Tonruf im  
Telefon Seite 59

Neue Schottky-Dioden Seite 68

### Rubriken

Hinweise auf Veranstaltungen Seite 44

Kurzberichte über Unternehmen Seite 44

Kurse und Schulungen Seite 44

Hinweise auf neue Produkte Seite 45

Technische Neuerungen Seite 47

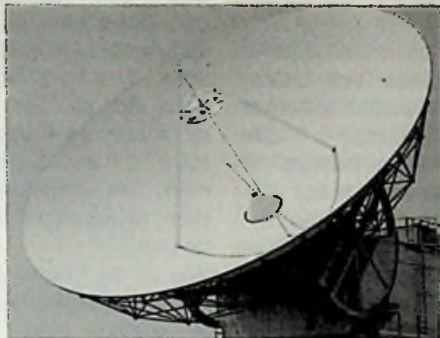
Neue Meßgeräte Seite 76

Werkzeuge für die Werkstatt Seite 76

Besprechung neuer Bücher Seite 77

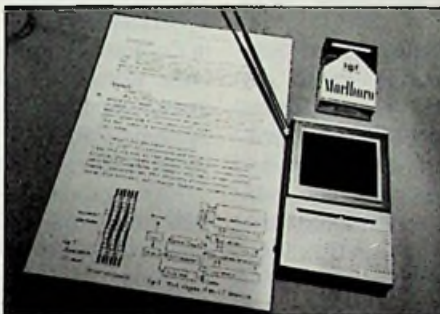
Offengelegte Patentschriften Seite 78

**Impressum** Seite 78



**Titelbild:**

Über solche im Durchmesser fast 20 Meter große Parabolantennen werden Telefon- und Fernsehsignale zum Satelliten in den Weltraum abgestrahlt und auch vom Satelliten empfangen. Diese Erdfunkstelle steht in Fucino/Italien und wurde vom Geschäftsbereich Weitverkehr und Kabeltechnik von AEG-Telefunken als Hauptauftragnehmer gebaut. Insgesamt ist der Elektrokonzern an 24 Bodenstationen in aller Welt beteiligt.



### Kleine Flachbildschirme und ihre Bildelemente

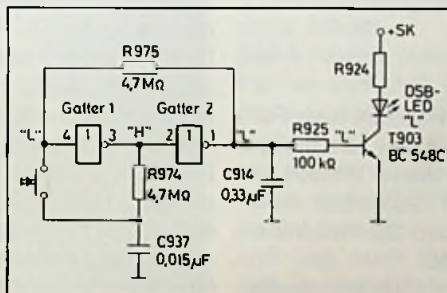
Seit Jahren beschäftigen sich Ingenieure und Wissenschaftler mit dem Problem flacher Bildschirme. Fast auf jeder der letzten Funkausstellungen wurden funktionierende Prototypen gezeigt. Jetzt soll der erste Fernsehempfänger mit Flachbildschirm in Serie gehen. Prof. C. Reuber untersucht in seinem Beitrag den Stand der Technik auf diesem Gebiet.

**Seite 48**

### Verkehrsfunk-Decoder mit Bereichserkennung und Warnton-Automatik

Ein Autoradio soll den Fahrer entlasten, ihm nicht auf die Nerven fallen, ihm trotzdem wichtige Informationen übermitteln und ihn beim Verlassen der Durchsagebereitschaft warnen, ohne ihn zu erschrecken. Diese Forderungen werden von den Weltklang-Geräten von Grundig erfüllt. Dieser Beitrag befaßt sich mit der Schaltungstechnik dieser Empfänger.

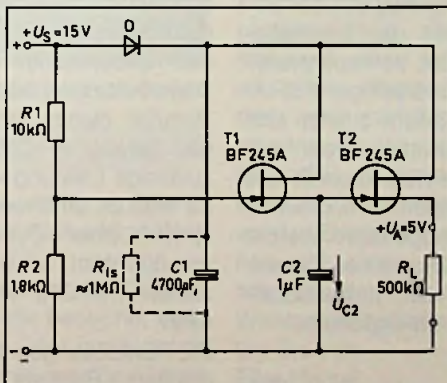
**Seite 53**



### Spannungsversorgung aus Elektrolytkondensatoren bei Netzausfall

Damit Schreib/Lesespeicher (RAMs) moderner mikrocomputergesteuerter Geräte bei Netzausfall nicht ihr Gedächtnis verlieren, benötigen sie Energiespeicher. In vielen Fällen werden dafür Akkumulatoren verwendet. Der vorliegende Beitrag untersucht die Möglichkeiten, derartige Ausfallzeiten auch mit Elektrolytkondensatoren zu überbrücken.

**Seite 72**





## Hinweise auf Veranstaltungen

### Ist eine Video-Programm-Pleite zu befürchten?

Schneller als erwartet hat sich der Handel mit Videoprogrammen vom Zusatz- zum eigenständigen Geschäft entwickelt. Neben den rd. 3000 Radio- und Fernseh-Fachhändlern gibt es in der Bundesrepublik heute bereits 1000 Videotheken, die in das Geschäft mit bespielten Videokassetten eingestiegen sind.

Doch das geschäftliche Risiko ist beträchtlich. Wolfgang Hillenhütter, Mitgeschäftsführer der „California Videothek“ im Berliner Europacenter: „Wir kommen gegen Konkurrenten, die Filme schwarz kopieren und billig vermieten bzw. verkaufen, nicht an. Sie schaden allen, die nach den Grundsätzen eines ordentlichen Kaufmanns arbeiten.“

Und ein Anbieter von Video-programmen kürzlich auf einer Programm-Konferenz des Deutschen Video Instituts in München: „Wenn ich nur solche Händler beliefere, die keine schwarze Ware mitanbieten, dann dürfte ich 60% meiner Kundschaft nicht bedienen“.

Um hier aufzuklären und Lösungen zu finden, findet vom 3. bis 6. Mai 82 VIDEO '82 in Berlin statt.

Im Mittelpunkt des dreitägigen Kongresses steht daher die Frage „Pleite mit Programmen?“. Probleme der Rentabilität und der Präsentation werden hier erörtert. Programm-anbieter nehmen zu ihren Marketingkonzepten und zu Fragen der Marktpflege in einer Podiumsdiskussion Stellung.

## Kurzberichte über Unternehmen

### Schweizer HiFi-Preis für REVOX-Cassettentonbandmaschine B 710

In Würdigung der außergewöhnlichen Leistung im Bereich der hochwertigen Musikwiedergabe hat das Schweizer HiFi-Magazin PLAYTRONIC dem Hause Studer für die Cassettentonbandmaschine REVOX B 710 den HiFi-Preis MASTERPLAY 81 verliehen



(Bild 1). Im Rahmen einer Feierstunde fand die erstmalige Verleihung dieses Preises im Beisein der Schweizer HiFi-Prominenz am 23. November in Zürich statt.

In seiner Dankesadresse meinte Michel Ray von der Geschäftsleitung der internationalen REVOX Verkaufsgesellschaft und derzeitiger FERA-Präsident: „Nicht zuletzt sind es die Erkenntnisse der professionellen Audiotechnik und die Erfahrungen mit hochwertigen Tonbandgeräten, welche die Konstruktion eines Cassettengerätes auf professionellem Niveau ermöglichten.“

Bild 1: Ausgezeichnete Cassettentonbandmaschine mit Mikroprozessorsteuerung (Pressebild: Studer REVOX)

### Der „Cabasse-Bunker“ am Atlantik

Damit soll nicht gesagt werden, Cabasse habe eine Befestigungsanlage am Atlantik gebaut. Tandberg bezieht sich dabei nur auf den Namen für ein massives Bauwerk in der Nähe seines schalltoten Raumes, das seinen Namen von den Mitarbeitern der Firma bekam.

Wie ist es möglich, alle Komponenten mit hoher Belastung zu testen, ohne dabei die „Nachbarn“ zu stören? Die Lösung war ein unterirdischer, von der Außenwelt abgeschlossener Bunker, in dem alle Cabasse Produkte 24 h lang unter extremsten Belastungen erprobt werden. Lautsprecher-systeme, komplette Boxen, Filter und Komponenten sind hier unterschiedlichsten Bedingungen unterworfen, die weitaus mehr vom Material fordern, als normale Betriebsbedingungen. Obwohl erst kürzlich gebaut, haben die ersten Auswertungen dem Labor ermöglicht, die Bedingungen verschiedener Lautsprechercharakteristika neu zu bewerten. Das Hin und Her bezüglich der „zulässigen Belastbarkeit“ eines Lautsprechers mußte endlich zum Abschluß kommen. Die von Cabasse zugrunde gelegte Norm ist die DIN 45573, die die zulässige Dauerbelastung definiert und dabei jedoch möglicherweise auftretende Dynamikspitzen außer Acht läßt. Diese können den siebenfachen Wert der Dauerbelastung betragen. Als Resultat dieser Untersuchungen gelang es Cabasse, die zulässige Leistung von 70 auf 85 Watt zu erhöhen. Dies entspricht einer Dynamikspitze von 600 Watt, wie sie ein Verstärker mit 250 W abgeben kann.

Die Abmessungen des unterirdischen Bunkers betragen 3,90 m x 6,20 m. Der Meßraum ist mit Hochleistungsmeßverstärkern aus Eigenfer-

tigung bestückt. Ein Rauschgenerator, der entsprechend den Bedingungen der DIN 45573 rosa Rauschen erzeugt, ist ebenfalls vorhanden. Rosa Rauschen ist eine Art von Geräusch, das alle Charakteristika komplexer Musiksignale enthält.

Vor 25 Jahren baute Cabasse den größten schalltoten Raum der Welt für Messungen im Bereich der High Fidelity. Heute ist diese neue Investition der Beweis dafür, daß Cabasse sich weiterhin um die Perfektion bemüht, die der Grundstein hochwertiger Produkte ist.

## Kurse und Schulungen

### Service-Schulungen bei Sony erfolgreich

Mehr als 2000 Teilnehmer in 90 Kursen sind allein in diesem Jahr durch die Sony-Schulung gelaufen. Kurse über Sony-Produkte und Technologie, aber auch die Vermittlung von Grundlagenwissen waren Themen sowohl in den Kölner Schulungsräumen, wie auch bundesweit bei Regionalschulungen.

Bereits kurz nach Beginn (Bild 1) war der neue Schulungsraum häufig ausgebucht. Das Handwerk ergriff gern die Gelegenheit, seine Service-Techniker von Experten in neuen Technologien unterweisen zu lassen.

Trotz der Raumnöte in der Kölner Sony-Zentrale wurde jetzt ein zweiter Schulungsraum eingerichtet, um alle Teilnehmer aufnehmen zu können. Zusätzlich gab es in diesem Jahr zahlreiche Regionalschulungen überall in Deutschland. Allein 18 mal kam in diesem Jahr das Sony-Schulungsteam direkt in die Service-Werkstätten.

Neben Kenntnissen über Sony-Produkte, wie Farbfernseh-



er und Videorecorder, Kameras und Cassettendecks wurde in Grundlagenkursen firmenneutraler Basiswissen über die Digitaltechnik, über Farbfernsehen und Video vermittelt. Auch im nächsten Jahr wird es diese Mischung geben. Die Termine sind:

#### Videorecorder SL-C7/C5

11.-13. 01. 1982  
25.-27. 01. 1982  
08.-10. 02. 1982  
02.-04.03. 1982  
15.-17. 03. 1982  
10.-12. 05. 1982  
21.-23. 06. 1982

#### HIFI-Verstärker/Cassettendecks

15.-16. 02. 1982  
05.-06. 04. 1982  
24.-25. 05. 1982

#### Digitaltechnik allgemein

01.-02. 04. 1982

#### Grundlagenkurs Videorecorder

10.-21. 04. 1982

#### Mikroprozessor

14.-15. 06. 1982

#### Farbfernseher

18.-19. 01. 1982  
15.-16. 02. 1982  
17.-18. 05. 1982

#### Video-Farbcameras/ tragbare Videorecorder

25.-26. 02. 1982  
24.-25. 05. 1982

#### Grundlagenkurs Farbfernsehen

29.-30. 03. 1982

Auskunft über Abteilung Technische Information und Schulung, Telefon (0221) 596 62 09, Frau Krämer.

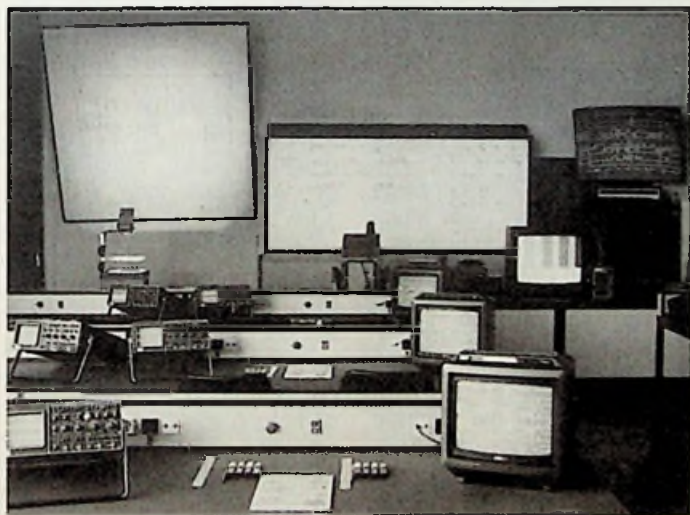


Bild 1: Blick in den gut ausgestatteten Schulungsraum von Sony.

#### Mehr Schulung über neue Medien

Die Schlagworte werden langsam bekannt: Bildschirmtext, Videotext, Kabelfernsehen, Satellitenfernsehen, AV (nicht Arbeitsvorbereitung, sondern Audiovision). Daher stellt sich natürlich die Frage: Wer beherrscht mehr als nur die

Schlagworte, und wo kann man sich das notwendige Wissen aneignen?

Der Wissensnotstand geht quer durch alle Bereiche. Vom Filmamateur, der ganz gerne wissen möchte, was der Unterschied zwischen Film- und Fernsehkamera ist und wo bei der Fernsehkamera der Film

eingelegt wird, bis zu dem Politiker, der sich vehement und mit viel Schlagworten für oder gegen das Kabel- oder Satellitenfernsehen ausspricht, obwohl er nicht die elementarsten Vorstellungen hat, welche Möglichkeiten die Videotechnologie bietet.

Das Wissen muß auf breiter Basis erarbeitet werden; von der Schule, die im Physikunterricht irgendwann auch einmal über Fernsehen sprechen muß und darüber, wie dessen Bilder eigentlich entstehen, bis zum Unterricht über Medien-einsatz für angehende Pädagogen und als Schnellhilfe für alle, die heute und morgen mit der Technik arbeiten müssen.

Um für eine breite und fundierte Ausbildung zu sorgen, hat Bell & Howell das schon bisher sehr umfangreiche Kursangebot im Jahre 1982 sehr drastisch auszubauen. Fachleute aus den verschiedensten Bereichen werden im nächsten Jahr mit dazu beitragen, daß Quantität und Qualität des Trainingsangebotes weiter gestärkt werden.

Bell & Howell, bekannt als der Partner von JVC im Bereich professioneller Videotechnik, bietet nicht nur Videogeräte, sondern als einziger Hersteller die komplette Gerätepalette aller AV-Geräte an. Bell & Howell legt auch Wert darauf, daß in den Kursprogrammen Entscheidungshilfen geboten werden, nach denen dann festgelegt wird, wann besser mit einem Overheadprojektor oder wann mit Video gearbeitet wird, wo der spezielle Vorteil eines Diaprojektors liegt usw. In Direktwerbeaktionen werden Betriebe und Institutionen auf diese Ausbildungsmöglichkeiten hingewiesen.

Weitere Informationen erhalten Sie von:

Elke Hamel  
c/o Bell & Howell GmbH  
Raiffeisenstraße 8  
6360 Friedberg

## Hinweise auf neue Produkte

### Neueste Technologie aus Norwegen ermöglicht große Flüssigkristall-Sichtanzeigen

Als erstes Unternehmen der Welt kann die norwegische Firma Norsk LCD A/S in Drammen bei Oslo große Flüssigkristall-Sichtanzeigen (LCD) herstellen.

Die größten LCD-Zellen, die bislang auf dem Markt erhältlich sind, haben eine Größe von etwa 3 x 12 cm. Aufgrund einer neuen, patentgeschützten Technologie ist das norwegische Unternehmen Norsk LCD A/S seit kurzem in der Lage, Zellen bis zu einem Umfang von 20 x 15 cm bzw. 30 x 30 cm und darüber hinaus herzustellen.

Damit eröffnen sich neue und interessante Anwendungsbereiche für Flüssigkristall-Sichtanzeigen, unter anderem bei Armaturenbrettern von Automobilen, Informationstafeln verschiedenster Art wie z. B. im öffentlichen Fern- und Nahverkehr sowie als Sichtanzeige für neue Generationen von Fernsprengeräten.

Der erste Auftrag, den das norwegische Unternehmen Norsk LCD A/S erhalten hat, bezog sich auf die Herstellung einer Informationstafel von etwa 3 Quadratmetern für den Einsatz in Bahnhöfen.

Gearbeitet wird an Armaturenbrettern für Automobile, Flugzeuge, Schiffe und Maschinen. Norsk LCD A/S hat soeben die Zusammenarbeit mit dem schwedischen Unternehmen von Volvo aufgenommen, um derartige Armaturen-Sichtanzeigen für Personenwagen zu entwickeln.

Im Entwicklungsstadium befinden sich ferner flache Datenscreens. Einige Versuchs-Datenscreens sind dem Forschungsinstitut der Fern-



sprechbehörde aber inzwischen überreicht worden. Um die Möglichkeiten, die in der neuen Technologie stecken, voll auszuschöpfen, hat sich das Unternehmen Norsk LCD A/S entschlossen, nach Kooperationspartnern zu suchen. Außerdem ist man sehr daran interessiert, eine entsprechende Lizenzfertigung im Ausland aufzubauen, wobei auch an die Bundesrepublik Deutschland gedacht ist. Weitere Auskünfte erteilt direkt Herr Reidar Pettersen, c/o Norsk LCD A/S Kjeldaastoppen, N-3073 Skoger, Norwegen, Tel.: 00473/77 00 70.

## Mitsubishi forciert Ein-Chip-Mikrocomputer

Mitsubishi, vertreten durch die Metronik GmbH erweitert seine Ein-Chip-Mikrocomputer-Familie, so daß nun folgende Mikrocomputer zur Verfügung stehen:

### Versionen ohne ROM

M5L 8035 LP, 64 Byte RAM, TIMER/Counter, 27 I/O-Ports, M5L 8039 P-11, P-8, P-6, 128 Byte RAM, Timer/Counter, 27 I/O-Ports, 3 Geschwindigkeitsbereiche: 11, 8 und 6 MHz.

### ROM-Versionen

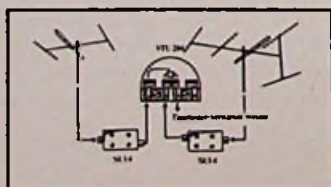
M5L 8041 A-xxxP, 1 K Byte ROM, 64 Byte RAM, Timer, 18 I/O-Ports  
 M5L 8048 -xxxP, 1 K Byte ROM, 64 Byte RAM, Timer/Counter, 27 I/O-Ports  
 M5L 8049 -xxxP, P-8, P-6, 2 K Byte ROM, 128 Byte RAM, Timer/Counter, 27 I/O-Ports, 3 Geschwindigkeitsbereiche: 11, 8 und 6 MHz.

Alle Mikrocomputer sind sowohl pin- als auch funktionskompatibel zu den entsprechenden Intel-Typen.

Gefertigt werden diese ICs unter Verwendung der High-speed N-Channel silicon gate ED-MOS-Technologie. Dieser Prozeß ermöglicht kleinere Strukturen und damit niedrigere typische Verlustleistungen bei höherer Geschwindigkeit. Zur Fertigung der kundenspezifischen ROM-Versionen ist eine Minimum-Stückzahl von 3000 erforderlich. Als Datenträger für die zu implementierende Software werden vorzugsweise EPROMs akzeptiert. Nähere Informationen von Metronik GmbH, Kapellenstr. 9, 8025 Unterhaching.

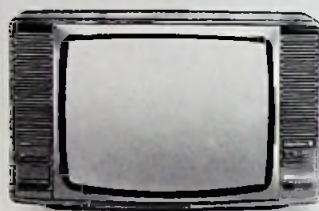
## Rauschfreier UKW-Empfang

Wenn über nahe gelegene Sender hinaus auch weiter entfernt gelegene UKW-Stationen rauschfrei empfangen werden sollen, dann genügt die häufig montierte Rundempfangsantenne nicht mehr. Für solche Fälle empfiehlt die Robert Bosch GmbH, Berlin, das Zusammenschalten zweier oder mehrerer UKW-Richtantennen über den Verteiler „VTU 204“. Die einzelnen Antennen können dann auf die Sender ausgerichtet werden, so daß der UKW-Empfänger stets mit nahezu gleichguten Empfangspegeln versorgt wird. Sperrkreise (SUI 4) ermöglichen ein Ausblenden der Sender, die bereits mit einer anderen Antenne empfangen werden, oder sorgen für eine Pegelabsenkung des Ortssenders.



## 3-Normen-Fernseher mit Stereoton

Der Satelliten-Direktempfang wirft seine Schatten voraus: In der Bundesrepublik Deutschland sind mit 180-cm-Antennen bis zu 12 ausländische Satelliten zu empfangen; darunter einige, bei denen die Fernsehsignale nach Secam-West oder Secam-Ost aufbereitet sind. Zum Empfang dieser Programme ist neben der (Individual-) Satelliten-Empfangsanlage ein Normenwandler oder ein Mehrnormen-Empfänger nötig. Mit den Modellen



„T 56 Q 90“ und „T 67 Q 90“ bietet Saba 3-Normen-Empfänger für Pal, Secam-Ost und Secam-West an, wobei die Pal/Secam-Wandler nach Bedarf von einer Fachwerkstatt nachgerüstet werden. Da frühestens Anfang 1985 mit deutschen und französischen Satelliten-Programmen zu rechnen ist, dürfte ein Nachrüsten auf Secam-West vorläufig genügen. Allerdings ist noch nicht entschieden, ob mit dem Beginn der Testsendungen 1985 (sie sollen mindestens 2 Jahre dauern) auch jedermann eine Satelliten-Empfangsanlage kaufen kann. Das ist möglicherweise einem repräsentativen Querschnitt vorbehalten. Die beiden Saba-Modelle würden ihren Käuferkreis dann in grenz-nahen Regionen haben, wo die Nachrüstbarkeit schon seit langem gefragt ist.

## Sprachgenerator für Digitaluhren

Wenn Sie eine Digitaluhr mit getrennt herausgeführten Anschlüssen der Ziffernanzeige Ihr Eigen nennen (kein Multiplexbetrieb), dann können Sie für knapp 80 DM Ihrer Uhr das Sprechen beibringen. Auf der Grundlage des Sprachgenerators „JAA 1003-1“ von ITT-Intermetall (siehe FT 4/81 S. 144) entwickelte die Gerhard Knupe OHG einen vollständigen Bausatz einschließlich Leiterplatte. Soll die Uhrzeit nicht in deutsch, sondern in englisch angesagt werden, ist der Bausatz mit der IC-Version „JAA 1003-3“ zu bestellen. Ein weiterer Bausatz für die Ansage in französisch ist in Vorbereitung. Bezugsquellen für die Bausätze nennt: Gerhard Knupe oHG, Postfach 354, 4600 Dortmund 1, Tel.: (0231) 52 80 33

## Sperrfilter gegen CB-Funk

Das Sperrfilter „HS 27“ unterdrückt wirksam Störstrahlungen von CB-Sendern. Es kann auch vom „Nichtfachmann“ montiert werden, denn es muß lediglich in die Antennenzuleitung des gestörten Gerätes eingeschleift werden. Das Filter ist steckbar (DIN 45325), hat eine geringe Durchgangsdämpfung von weniger als 1,5 dB und ist durch ein abschirmendes Metallgehäuse störstrahlsicher (Schirmungsmaß über 56 dB). Hersteller: K. Lumberger GmbH, Postfach 1360, 5885 Schalksmühle





## Autoradio am Himmel

Autoradiokombinationen in Konsolen unter dem Armaturenbrett sind ein alter Hut, sagte sich National Panasonic, und verfrachtete das „HiFi-Audio-System RM-710“ kurzerhand an den Himmel – an den Dachhimmel im Auto. Das Autoradio arbeitet mit PLL-Quarz-Synthesizer und bietet Rausch- und Störunterdrückung. 12 Stationen (6 UKW, 6 MW) lassen sich über leichtgängige Tipptasten abrufen. Im Suchlauf-Betrieb wird bei jeder gespeicherten Station 5 s gestoppt und dann weitergesucht, wenn das Programm nicht gefällt. Oder der Suchlauf stoppt bei jeder Station und läuft erst nach erneutem Tastendruck weiter, oder aber er sucht jede Station, verweilt 5 s und sucht dann weiter. Das Cassettenlaufwerk startet beim Einschieben einer Cassette, hat Autoreverse-Funktion, und kann bei leeren Bandstellen zwischen den Aufzeichnungen bestimmte Musikstücke suchen. Dolby-B gehört ebenso zur Ausstattung, wie die Bandwahl von Normal bis Reineisenband. Mit einem Tipptaster kann die Lautstärke zeitweise um 20 dB abgesenkt werden, ohne am Lautstärkesteller zu drehen. Diese Taste ermöglicht das Unterhalten im Fahrzeug, denn ein Verstärker für 2 vordere Lautsprecher (2 x 20 W) und 2 hintere Laut-



sprecher (2 x 40 W) macht das bei Vollast unmöglich. Die individuelle Lautstärkeverteilung übernimmt ein Knüppel-Potentiometer. Schließlich ist noch ein 5-Band-Equalizer eingebaut. Das Gerät ist zwischen 41 mm und 83 mm hoch, 226 mm breit und 708 mm lang. Möglicherweise ist der deutsche TÜV von so einer Konstruktion am Dachhimmel nicht begeistert, und wer gerne „voll aufdreht“ sollte wissen, daß er auf deutschen Straßen verpflichtet ist, sein Hör- und Sehvermögen von Beeinträchtigungen frei zu halten. Überläßt das Getöse im Wagen z. B. eine Polizeisirene und kommt es dadurch zu einem Unfall, kann das neben einem Bußgeld auch für ein Pünktchen in Flensburg sorgen.

## Berec Daimon: Video-Leercassetten

Mit der Berec Daimon GmbH, Köln, kommt ein neuer Anbieter mit Video-Leercassetten auf den Markt. Nach eigenen Angaben läuft seit der IFA '81 der „Testverkauf“ für Cassetten der Systeme VHS und Beta. Die Bänder sollen den Qualitätsansprüchen führender Vi-

deo-Gerätehersteller genügen, einen großen Rauschspannungsabstand, eine sehr hohe Aufzeichnungsempfindlichkeit sowie geringe Drop-Out-Häufigkeit aufweisen. Lieferbar sind für VHS die Cassetten E 120, E 180 und für Beta L 500 und L 750.

## Magnetband-Gerät für Langzeitaufzeichnung

Bis zu 24 h kann ein Magnetband-Gerät der Racal GmbH, Bergisch Gladbach, ununterbrochen auf 4 oder 8 Spuren Signale aufzeichnen (handelsübliche ¼"-Bänder auf 13-cm-Spulen oder Spezialcasset-



ten). Das Gerät hat 2 Laufwerksysteme, die von einem Mikroprozessor gesteuert werden. Fällt ein Laufwerk aus, so wird automatisch auf das zwei-

te Laufwerk umgeschaltet und ein akustisches Alarmsignal gegeben. Durch einen eingebauten Zeitcode-Generator kann mittels Suchlauf jede beliebige Bandstelle rasch aufgesucht werden. Dazu muß lediglich eingegeben werden, an welchem Tag um wieviel Uhr die gesuchte Information aufgezeichnet wurde. Hierbei ist es möglich, daß beim Abfragen eines Bandes mit dem zweiten Laufwerk weiterhin aufgezeichnet wird, also eine lückenlose Informationsaufzeichnung sichergestellt ist. Da das Gerät fernbedienbar ist und die Möglichkeit der Rechnersteuerung bietet, ist es überall dort einsetzbar, wo mehrere Informationen gleichzeitig über längere Zeiträume aufgezeichnet werden müssen (z. B. Küstenwacht, Taxi-Zentralen, Verkehrsbetriebe).

## Tonabnehmer passend zum Tonarm

Wie wichtig es ist, Tonabnehmer und Tonarm aufeinander abzustimmen, wurde bereits in FT 11/80 ausführlich beschrieben. Was nützt aber das beste Tonabnehmersystem für leichte Tonarme, wenn der eigene Plattenspieler nun mal einen schweren hat? AKG, München, bietet deshalb sein System „P 25MD“ nun mit unterschiedlicher Nadelnachgiebigkeit an. Der Autor unseres Testberichtes in FT 9/81 attestierte dem System Tauglichkeit für Hi-Fi-Spitzenanlagen. Für leichte Tonarme mit einer effektiven Masse von 6-12 g gibt es jetzt die Version P 25 MD/35 und für schwere Tonarme von 12-16 g das Modell P 25 MD/24. Da die effektive Masse eines Tonarms selten bekannt ist, hat AKG eine Broschüre herausgegeben, in der für hochwertige Plattenspieler und Einzel-Tonarme die gesuchten Werte angegeben sind.

## Technische Neuerungen

### Digitale UKW-Sendungen

Wie wir erfahren, arbeitet Philips-Eindhoven an der Übertragung von UKW-FM-Signalen mit digitalem Inhalt. Zunächst sei nur an Sprachübertragung gedacht (UKW-Sprechfunk), so daß eine Abtastrate von 16 000 samples/s ausreicht. Der bitreduzierte Datenstrom wird zur Phasenmodulation (je 45°) eines FM-Trägers herangezogen und soll bei 25 kHz Kanalbandbreite eine von Nachbarkanalstörungen freie Übertragung sicherstellen. Noch ist jedoch ungewiß, ob in diesem Kanalraster auch Musikübertragung mit 44 000 samples/s möglich ist. Die Rundfunkanstalten haben jedenfalls erst kürzlich digitale UKW-Programme terrestrischer Sender ausgeschlossen.



Prof. Dr.-Ing. Claus Reuber

Die Suche nach dem flachen Bildschirm beschäftigt seit Jahrzehnten Physiker und Ingenieure in Forschungs- und Entwicklungs-Labors. Das Schlagwort „Flachbildschirm“ steht dabei für den Wunsch nach Fernsehbildern ohne den klobigen Vakuumkolben oder wenigstens mit ganz flachem Kolben ohne langen Hals und Konus. Es steht für den Wunsch nach einer Bildwiedergabe ohne die Hochspannung und vielleicht auch für den Wunsch nach einer Einrichtung, deren Bildelemente (Pixels von picture elements) nicht selbst Licht erzeugen, sondern nur Licht steuern.

# Kleine Flachbildschirme und ihre Bildelemente

## Passive Wiedergabe spart Energie

Die passive Bildwiedergabe, die nicht gegen das Umgebungslicht anzukämpfen hat, sondern in ihm so betrachtet wird, wie wir eine Illustrierte lesen, ist vor allem für Portables mit Batterie-Speisung ideal. Die LCD-Technik, die sich dafür eignet, kennen wir von Taschenrechnern und Armbanduhr. Schon im Juni 1975 befaßte sich ein Forschungsbericht des BMFT mit diesem Themenkomplex. In den letzten Jahren wurden immer wieder Prototypen gezeigt. Doch schon in diesem Jahr soll ein Flachbild-Fernseher in Produktion gehen. Allerdings erst in Schwarz/Weiß-Technik.

## Die Prognose von 1975

Der vom Institut für Angewandte Festkörperphysik der Fraunhofer-Gesellschaft in Freiburg für das Bundesministerium für Forschung und Technologie zusammengestellte Bericht unterschied 1975 zwischen zwei Klassen der Bildwiedergabe; und zwar solche mit einem Informationsfluß von mehr als  $3 \cdot 10^7$  bit/s bei Farbfernsehen und solche mit  $3 \cdot 10^5$  bis  $3 \cdot 10^7$  bit/s für Schwarz/Weiß-Portables bei verringerten Qualitäts-Ansprüchen. Für beide Fälle wurde die Elektronen-

strahl-Bildröhre bis 1980 als weiter dominierend angenommen.

Für später prophezeite man für hohe Ansprüche Plasma-Rasterschirme, denen trotz ihrer Probleme ab 1985 etwa 10% Marktanteil vorausgesagt werden. Bei den Portables schienen dem Fraunhofer-Team ab 1980 Elektrolumineszenz- und Flüssigkristall-Bildschirme wichtig. Dabei konnte auf Erfolge von Sharp bei Elektrolumineszenz-Sandwich-Paneelen mit Lebensdauern bis 100 000 h und von Westinghouse mit Dünnschicht-Leuchtstoffen und deren Ansteuerung durch Dünnschicht-Transistoren verwiesen werden.

Wer heute auf internationalen Ausstellungen seine Augen offen hält, auf die Diskussion während der Fachtagungen und in den Labors horcht und auch die Informationen der Firmen über Entwicklungen und Prototypen studiert, muß zugeben, daß die jetzt immerhin ein halbes Dutzend Jahre zurückliegenden Prognosen so schlecht nicht waren. Max Grundig hat kürzlich seinen Plasma-Farbfernseher angekündigt, dessen Entwicklung in vier bis fünf Jahren für Bildformate bis 51 cm Diagonale abgeschlossen sein soll. Ansonsten hört man vor allem von kleinformatigen Schwarzweiß-Portables.

## Ein Kleiner mit Braunscher Röhre

Der von Sinclair aus Großbritannien enthält allerdings noch eine Braunsche Röhre (Bild 1). In ihr wird eine seit mehr als 25 Jahren immer wieder diskutierte Idee verwirklicht. Der Elektronenstrahl entsteht nicht hinter dem Bildschirm in einem voluminösen Kolben, sondern seitlich neben ihm. Das gibt dann automatisch die flache Röhrenform. Doch dafür sind Verzeichnungsprobleme zu lösen, denn ein von der Seite auf den Leuchtschirm treffender Strahl von kreisförmigem Querschnitt erzeugt einen elliptischen Leuchtfleck, so wie eine Taschenlampe, wenn ihr Strahl schräg auf eine Wand fällt. Da die Leuchtfleckform vom Auftreffwinkel, also vom Auftreffort abhängt, wird auch die Bildunschärfe vom Ort bestimmt.

Die Flachbildröhre von Clive Sinclair ist  $10 \times 5$  cm groß und 18 mm dick. Besonders auffällig ist die Anordnung des Leuchtstoffs, der nicht auf dem Frontglas, sondern auf der Innenseite der Röhrenwanne aufgebracht ist. So trifft ihn der Elektronenstrahl nicht von hinten, sondern von der Betrachtungsseite, was die Lichtausbeute verdreifachen soll. Das klare Frontglas trägt auf seiner Innenseite durchsichtige Elektroden, mit denen die



Auftreffwinkel und so die Bildschärfe korrigiert werden (Bild 2).

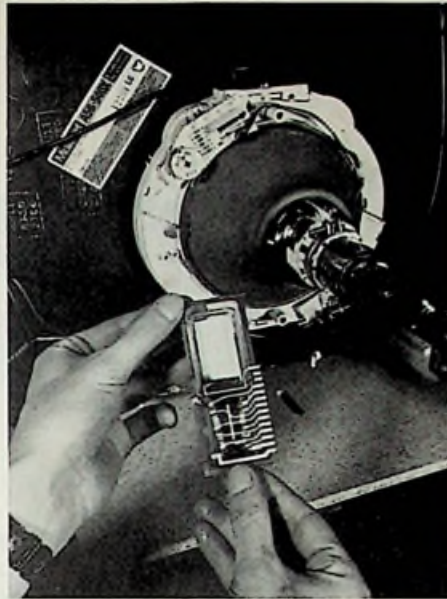
Die Röhrenfläche wird je zur Hälfte vom Strahlerzeugungs-System und vom Bildschirm eingenommen. Das ergibt ein von der Fernsehnorm abweichendes Bildformat. Die verringerte Bildhöhe erleichtert aber die Korrektur. Sie wird für den Betrachter durch eine horizontale Fresnel-Linse ausgeglichen, die für eine effektive Bildgröße von 7,5 cm Diagonale sorgt. Die Röhre soll übrigens bei Timex in Dundee/UK gefertigt werden. Dasselbe wurde von dem mit ihr bestückten „Microvision“-Fernsehgerät gesagt. Es soll Mitte 1982 auf den Markt kommen und dann so etwa 250 DM kosten.

Sinclair denkt auch an größere Röhren nach diesem Prinzip. Doch wer vom 50-Zoll-Format spricht, darf nicht den heute vom gewölbten Kolben aufgenommenen Luftdruck vergessen, der bei Flachbildröhren enorme Glasstärken erzwingt. Ihre hohe Lichtausbeute soll die Sinclair-Röhre auch für Projektions-Fernseher brauchbar machen. So will man mit drei Röhren in den Grundfarben Rot, Grün und Blau einen Projektions-Farbfernseher schaffen.

## Matrix-Ansteuerung und Speicherung

Zwar kommt Sinclair nicht ohne Hochspannung für die Strahlbeschleunigung aus, doch wird in der Flachbildröhre das Bild in einer von der normalen Strahlableitung abgeleiteten Weise „geschrieben“. Wer Plasma-, Elektrolumineszenz- oder Flüssigkristall-Bildschirme entwickelt, muß für sie die Probleme der Pixel-Ansteuerung lösen. Im Prinzip erfordert diese Anordnung eine Matrix-Adressierung nach Art des klassischen Kreuzschienen-Verteilers und zwar mit je einem Satz horizontaler und vertikaler Elektroden. Bei dieser Anordnung ist aus der Display-Technik das Problem der haibangesteuerten Bildpunkte bekannt. Dabei ist die Frage zu klären, wie die nicht gemeinten Bildpunkte in der Zeile und der Spalte reagieren, die durch den anzusteuenden aktiviert sind. Für ausreichende „Nebenlicht-Freiheit“ muß die Kennlinie der elektro-optischen Wandlung genügend nichtlinear sein.

Zur Ansteuerung kommt die wünschenswerte Speicherung. Für gute Helligkeit und guten Kontrast soll jedes Pixel nicht nur den kurzen Moment des ihm zugeordneten Signals aktiv sein, sondern möglichst während der ganzen Bilddauer. Eine



**Bild 1:** Im Sinclair Schwarzweiß-Taschenfernseher Microvision wird eine Flachbildröhre verwendet, hier vor dem Kolben einer modernen Farbbildröhre fotografiert

vom Signal aufgebrauchte Ladung soll bis zum nächsten Durchgang nach 40 ms wirken und sich dann schnell ändern lassen. Die „Verschwendung“ nur kurz aufblitzender Pixels werden sich „gematrixte“ Flachbildschirme kaum leisten können. Die 625 Zeilen und das 4:3-Seitenverhältnis, entsprechend rund 830 Spalten, ergeben 518 750 Pixels. Eine zugehörige Matrix würde in der ganz simplen Anordnung 1455 Anschlüsse brauchen, nicht nur einmalig im Labor, sondern zuverlässig aus der Fertigung! Für die kleinen flachen Bildschirme werden wohl 120 bis 210 Zeilen und dazu 160 bis 280 Spalten reichen müssen. Das wären dann 19 200 bis 58 800 Pixels und zwischen 280 und 490 Anschlüsse. Methoden der Mikroelektronik machen solche Zahlen beherrschbar, doch sollte man nicht vergessen, daß sich ein nicht ansteuerbares Pixel im Bildzentrum nicht irgendwie durch redundante Schaltungsteile ersetzen läßt. Dünnschicht-Transistoren und MOS-Kondensatoren können Speicheraufgaben in der Ansteuerung übernehmen.

## Labormodelle

Für die kleinen Schwarzweißen wird seit Jahren mit Flüssigkristall-Bildschirmen und Elektrolumineszenz experimentiert. Zu den frühen öffentlich gezeigten LCD-

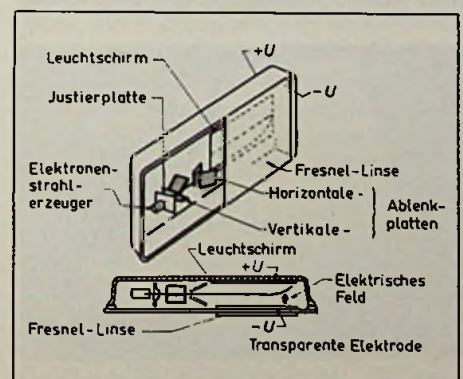
Labormodellen gehörte das von Hitachi auf der Internationalen Funkausstellung 1977. Sein Bildschirm war mit 8 cm x 11 cm noch relativ groß, aber erst in 82 Zeilen und 108 Spalten unterteilt. Er bot also nur 8939 Pixels. Vor vier Jahren war das allerdings einigermaßen sensationell, auch wenn in der Fachpresse zu lesen stand, der Bildschirm sei nicht gerade kontrastreich oder schnell gewesen. Trotz aller Fortschritte der Flüssigkristall-Technologie bleiben Trägheit und mangelhafter Kontrast auch heute noch die für sie typischen Hauptprobleme. Aber LCDs sind bis heute die einzigen passiven Lichtsteuer-Bauelemente, die man in der Fertigung beherrscht. Für den Taschenfernseher mit Batterie-Betrieb wird deshalb vorläufig nichts anderes in Frage kommen.

Im Jahre 1978 präsentierte dann Sharp auf der Summer Consumer Electronics Show in Chicago seinen Elektrolumineszenz-Fernseher mit 15 cm Bildschirm-Diagonale. Trotz eines Speichers in der Ansteuerung für dauernd leuchtende Pixels konnte die Bildhelligkeit noch nicht überzeugen.

## Jüngere Prototypen

LCD-Prototypen der letzten Jahre bieten immerhin schon rd. 50 000 Pixels. So einer war 1979 in Berlin zu sehen: National Panasonic präsentierte 57 600 Bildpunkte auf einer Fläche von 3,6 cm x 4,8 cm bei Ansteuerung mit einem Speicherkondensator je Pixel. Bei einer Leistungsaufnahme von nur 1,5 W wog das Gerät noch 640 g (Bild 3).

Toshiba kommt mit 220 Zeilen und 240 Spalten auf 52 800 Pixels für einen 5-cm-Taschenfernseher. Die Pixels selbst sind 132 µm x 162 µm groß. Dazu kommen



**Bild 2:** Schematischer Innenaufbau der Sinclair-Flachbildröhre mit Wanne und Frontscheibe





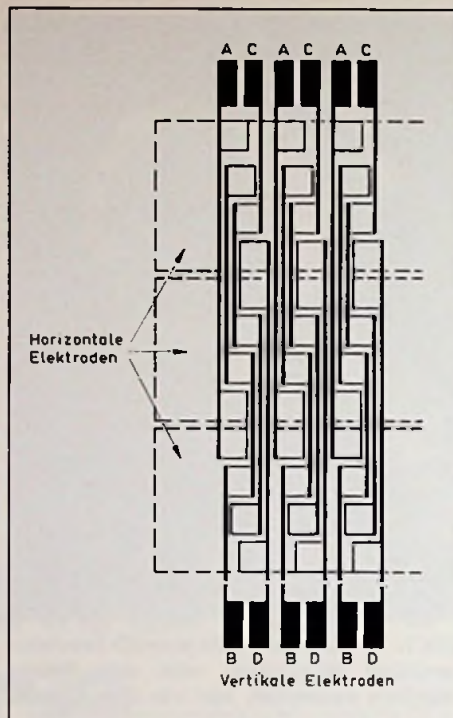
**Bild 3:** Klein und handlich – ein Fernsehgerät, das man überall mit hinnehmen kann.  
Foto: National

8  $\mu\text{m}$  zwischen den Zeilen und Spalten. Die Zeilen-Treiber sind auf dem LCD-Substrat untergebracht und sollen über einen Bus mit nur sechs Anschlüssen angesteuert werden. Das Ganze kommt auf einen Kontrast von 20:1. Allerdings wollen die Entwickler den Verbrauch des LCD-Taschenfernsehers noch deutlich senken. Bei vorläufig 2,2 W reichen zwei Lithium-Zellen nur für drei bis vier Betriebsstunden.

Was bei Hitachi entwickelt wurde, ist da sparsamer. 1,3 W reichen für das LCD-Bild von 45 mm Höhe und 60 mm Breite, was immerhin 7,5 cm Diagonale entspricht (Bild 4). Zu den 160 Zeilen gehören hier nur 120 Spalten; doch ist jede Spalte so geviertelt, wie es in Bild 5 für eine Zeilen-Dreiergruppe und eine Spalte



**Bild 4:** Der Hitachi LCD-Taschenfernseher ist bei einer Fläche von 146 mm  $\times$  95 mm nur 30 mm dick und hat eine Linearskala für VHF und UHF



**Bild 5:** Ausschnitt aus dem Flüssigkristall-Bildschirm mit der Vierermatrix bei den Vertikal-Elektroden

dargestellt wurde. Damit soll bei den eigentlich nur 19200 Pixels „ein verbesserter Kontrast und ein klares Bild“ erreicht werden. Einschließlich Stabantenne, VHF/UHF-Tuner, 150-mW-Audio-Endstufe mit Lautsprecher und seinen vier Mignon-Zellen wiegt das Gerätchen nur 480 g. Es ist 30 mm dick bei einer Fläche von 146 mm  $\times$  95 mm.

Wenn Sinclairs Microvision wirklich Mitte 1982 auf dem Markt ist, hat sie einen guten Vorsprung gewonnen; denn die LCD-Taschenfernseher brauchen wohl noch einige Jahre. In den USA spricht man außerdem von satten Preisen für deren erste Generation. Während der von Sinclair für \$ 100 angeboten werden soll, schätzt man die ersten LCD-TVs auf rund \$ 400 – für den Anfang ein echter Liebhaberpreis!

### Literatur

G. Baur, M. Schielke und W. Veith: Technologien für die Bildtechnik in Endgeräten, Bundesministerium für Forschung und Technologie; Forschungsbericht 175-14, Juni 1975.

Fiat c.r.t. from Sinclair, Wireless World, Vol. 87 No. 1543, 1981, S. 46.

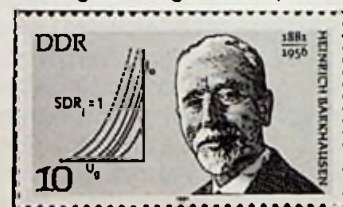
Danny Goodman: Pocket TV, Radio-Electronics, Vol. 52 No. 10, 1981, S. 39.

## 100. Geburtstag von Prof. Heinrich Barkhausen

Dresden: Der 100. Geburtstag von Prof. Heinrich Barkhausen, geboren am 2. 12. 1881 in Bremen, wurde am 1. und 2. Dezember 1981 in Festakten im „Roten Rathaus“ von Berlin/Ost und in seiner Wirkungsstätte, der Technischen Universität Dresden zusammen mit Forschern aus 10 Ländern, darunter der Bundesrepublik und Japan feierlich begangen. Barkhausen, der 1956 nach einem erfüllten Forscherleben 75jährig in Dresden verstarb, gilt als Pionier der Schwachstromtechnik und damit als Wegbereiter der heutigen Elektronik. Die UNESCO hat seinen Geburtstag zum internationalen Feiertag erklärt, und der Rat der Stadt Dresden benannte jetzt eine Straße nach ihm. Der Festakt in Dresden fand in einem Bau der Technischen Universität statt, der seinen Namen trägt.

Jetzt wurde auch der Betriebsschule des größten Elektronikkonzerns der DDR, des VEB „Robotron“ sein Name verliehen.

Die Ausnutzung des sogenannten Barkhausen-Kurz-Effekts hatte zur Entwicklung von Leistungsröhren im UHF-Bereich geführt, und für Generationen von Funkamateuren gehörte die Barkhausensche Röhrenformel  $S \times D \times R_i = 1$  zum elementaren Wissensstoff. Sie wurde festgehalten auf einer Sonderbriefmarke, die die DDR-Postverwaltung zu seinem Gedenken herausgab, festgehalten (Bild 1).



Besonderer Wertschätzung erfreute sich Barkhausen in Japan, wo ein Barkhausen-Club besteht, dessen Präsident ebenfalls zu den Festtagsgästen gehörte. Professor Hidetsugi Yagi, bekannt durch seine Publikation über Parasitär-Richtstrahler, hatte einmal vorgeschlagen, in Anerkennung der menschlichen Wärme des hervorragenden Forschers und Lehrers eine Maßeinheit für die Gutherzigkeit mit der Bezeichnung „Bark“ zu schaffen. Vielleicht hätte diese ein Maß für den aus alter Zeit sagenhaft bekannten „ham spirit“ werden können, für Leistungen, die nicht in Ellenbogenmanier im „pile-up“-Betrieb und in Kontesten erreicht werden können.



## Nachrichtenübertragung

# Telefongespräche Herford/ Bünde jetzt über Glas

Einen weiteren Schritt in die nachrichtentechnische Zukunft hat die Deutsche Bundespost am 27. Juli 1981 getan: Zwischen Herford und Bünde ging im Telefonnetz der Post eine 13 km lange Strecke in Betrieb, bei der bis zu 480 Telefongespräche über zwei Glasfasern, auch Lichtwellenleiter (LWL) genannt, geführt werden können. Die Lichtwellenleiter haben einen 62,5 µm dünnen Quarzglas-Kern und einen Quarzglas-Mantel unterschiedlichen Brechungsindex. Das gesamte 13 km lange neue Kabel von AEG-Telefunken ist 9 mm dick und wiegt rd. 1000 kg, davon 1 kg Glas. Ein Kupferkabel, auf dem ebensoviele Telefongespräche in herkömmlicher Weise übertragen werden, wäre 69 mm dick und 64 000 kg schwer. Davon entfielen allein 32 000 kg auf dem hochwertigen Rohstoff Kupfer.

## Grundsatzentscheidung noch in diesem Jahr

Die neue Verbindung zwischen Herford und Bünde ersetzt erstmals im Netz der Deutschen Bundespost ein ursprünglich in Kupfer geplantes Telefonkabel durch eine Glasfaserstrecke. Die Post hat auch noch weitere Schritte in dieser Richtung vor. So wurde kürzlich das Versuchsprogramm Bigfon vorgestellt, bei dem im nächsten Jahr ca. 350 Teilnehmer in Berlin, Hamburg, Hannover, Düsseldorf, Stuttgart, Nürnberg und München direkt eine Glasfaser in die Wohnung gelegt bekommen. Über diese Glasfaser kann der Teilnehmer dann telefonieren, dabei seinen Gesprächspartner auf dem Fernsehgerät sehen sowie Fernseh- und Rundfunkprogramme in höchster Qualität empfangen. Grundsätzlich entschieden wird über den Aufbau eines Glasfaser-Fernmeldenetzes ab 1985/86 und die allgemeine Einführung des Fernsehtelefons nach Angaben der Deutschen Bundespost noch in diesem Jahr. Das würde in der deutschen Industrie Innovationen und Investitionen auslösen, Exportmöglichkeiten schaffen und die Wettbewerbsfähigkeit auf dem Weltmarkt sichern. Auf diesem Gebiet haben

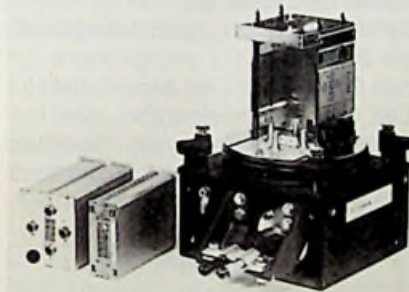


Bild 1. Haubenmuffe für den optischen Zwischenregenerator (Foto: AEG-Telefunken)

nämlich deutsche Firmen bis jetzt weltweit eine führende Position.

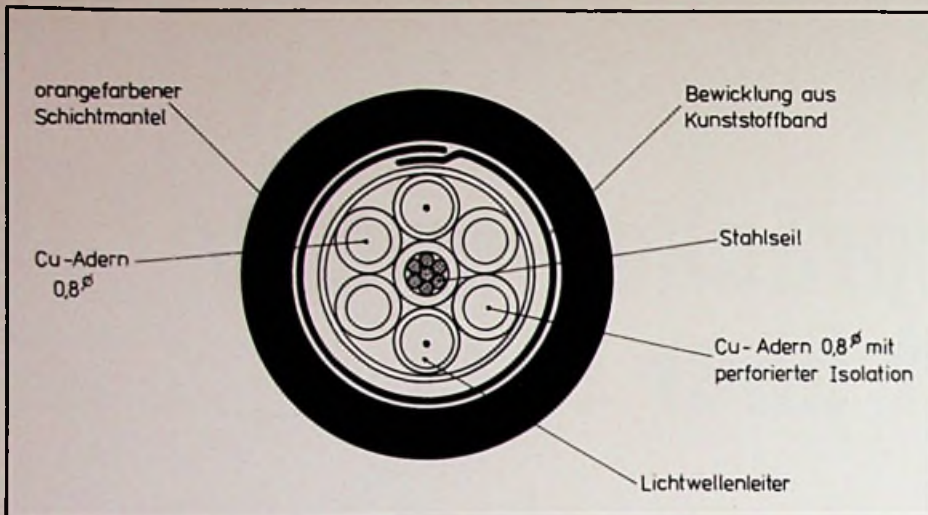
## 34-Mbit/s-Betriebssystem für Fernsprechschnelle

Die technischen Ausführungen entwickelt und lieferte AEG-Telefunken mit seinem Kabelwerk Rheydt. Diese Firma befaßt sich bereits seit Anfang der 60er Jahre mit der optischen Nachrichtenübertragung und hat dabei die Entwicklung von Systemen und Komponenten wesentlich mit vorangetrieben. Die Ergebnisse der langjährigen Grundlagenarbeiten sind

1977 in ein 34-Mbit/s-Versuchssystem der Deutschen Bundespost in Berlin eingeflossen. Die neuen Erkenntnisse aus diesem Versuchssystem und Fortschritte auf dem Gebiet der optischen Komponenten haben zur Entwicklung des 34-Mbit/s-Systems geführt, das die DBP als Betriebssystem für die Übertragung von Fernsprechschnellen zwischen der Knotenvermittlungsstelle Herford und der Endvermittlungsstelle Bünde verwendet.

Die exakt 12,8 km lange Kabeltrasse ist mit einem in der Mitte angeordneten Zwischenregenerator (Bild 1) ausgerüstet. Für die Fernspeisung von der einen Endstelle her wird ein getrenntes Kabel mit 2 Adern von 4 mm Querschnitt verwendet. Dies ermöglicht bei der Planung solcher Strecken eine große Flexibilität, denn die Aderstärke des Fernspeisekabels kann je nach Verstärkerfeldzahl und -länge gewählt werden oder sogar entfallen. Das Lichtwellenleiter (LWL)-Kabel enthält zwei Gradienten-Lichtwellenleiter für die Hin- und Rückübertragung der optischen Signale, ein Kupferaderpaar als Dienstleitung und ein Aderpaar mit perforierter Isolation für Isolationsmessungen. Eine 1,2 mm dicke Seele aus Spezialstahl sorgt für die notwendige Zugfestigkeit (Bild 2). Die Dämpfung des LWL-Kabels liegt im verkabelten Zustand bei 4,0 dB/km – einschließlich der Spleißstellen. Als Steckverbinder wurden von AEG-Telefunken entwickelte 4-mm-Zylinderstecker mit einer Dämpfung von 1 dB je kompletter Verbindung verwendet. Die Dämpfung einer durch Lichtbogenschweißung hergestellten Spleißstelle liegt bei etwa 0,3 dB. Es sind 8 bzw. 9 Spleißstellen je Verstärkerfeld vorhanden. Somit liegt die Gesamt-





**Bild 2. Aufbau des LWL-Kabels von AEG-Telefunken**

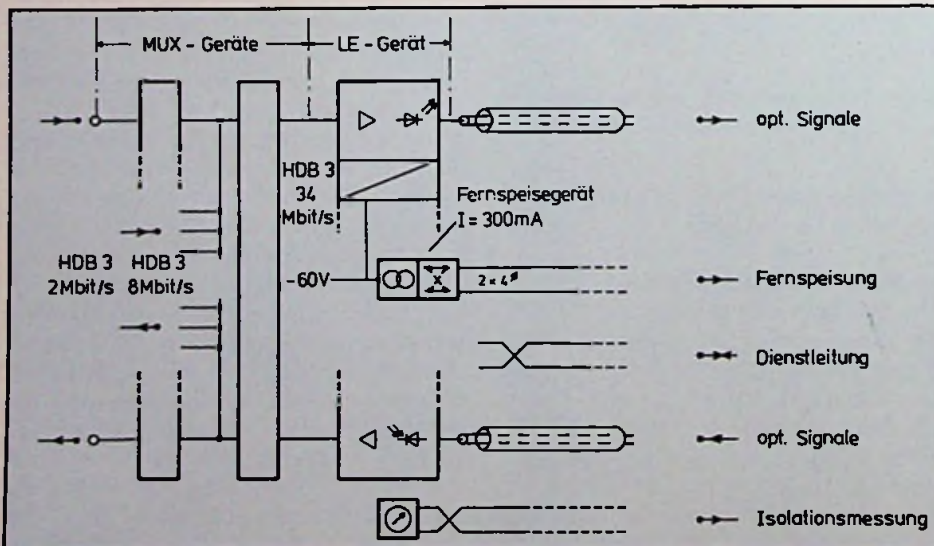
dämpfung eines 6,4 km langen Verstärkerfeldes in der Größenordnung von 30 dB. Beim Projekt Herford-Bünde forderte die Post vom Hersteller eine Systemreserve von mindestens 6 dB/km, so daß die tatsächliche Kabeldämpfung einschließlich der Spleiße und Stecker etwa max. 43 dB betragen darf.

Als Leitungscode wird ein modifizierter HDB3-Code verwendet. Er wird wegen seiner Gleichstromfreiheit, leichten Überwachbarkeit auf Übertragungsfehler, Vermeidung längerer Nullfolgen und damit erleichteter Taktableitung als Schnittstellencode zwischen den Multiplex- und Leitungsgeräten international empfohlen. Die mittlere optische Senderleistung des V-Nut-Lasers beträgt 0 dBm. Dies entspricht beim gewählten Leitungscode einer Spitz-

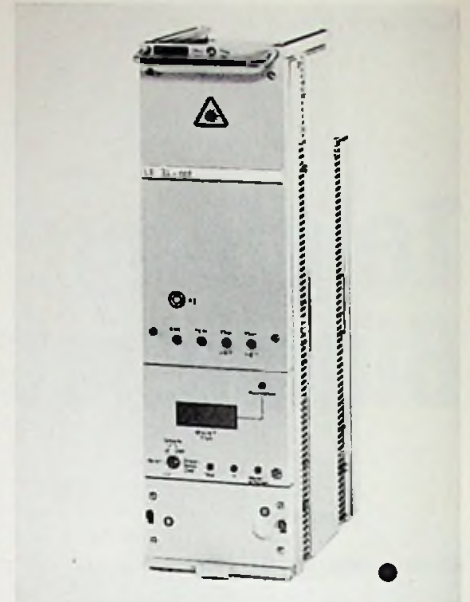
zensendeleistung von 2,66 mW am Sendeeingang der Faser. Als Empfänger wird eine Avalanche-Photodiode verwendet.

Zur Ortung von Fehlern auf der Übertragungsstrecke (Kabelunterbrechung) oder des Zwischenregenerators ist im Leitungsendgerät der speisenden Stelle ein Fehlerortungsgerät eingesetzt. Unterbrechungen des Fernspeisekabels können durch Umpolung der Fernspeisespannung geortet werden (Bild 3).

Die Leitungsgeräte sind in Schmalgestellen der Bauweise 7 R 2 untergebracht. Ein solches Gestell kann ein Anschlußfeld für die LWL- und Fernspeisekabel, zwei Leitungsend (LE)-Einsätze, ein Signalfeld und zwei Fernspeisegeräte für zwei komplette Endstellen aufnehmen (Bild 4).



**Bild 3. Prinzipieller Aufbau einer Endstelle**



**Bild 4. Endgerät der Lichtwellenleiter-Strecke Herford-Bünde (AEG-Telefunken)**

Der Zwischenregenerator ist in einer Außenmuffe untergebracht, die unterirdisch direkt in der Erde liegt. Ein gußeisernes Fußteil enthält Aufnahmen für einen steckbaren Regenerator und eine steckbare Stromversorgung für den Regenerator sowie Trennmeßstellen für die mit dem optischen Nachrichtenkabel mitgeführten Dienstleitungs- und Isolationsmeßadern. Die Muffe wird durch einen abgedichteten Blechdeckel luftdicht verschlossen.

## Optischen Nachrichtensystemen gehört die Zukunft

Optische Nachrichtensysteme werden in Zukunft erheblich an Bedeutung gewinnen. Sie haben in vielen Fällen schon für relativ kleine Kanalzahlen ihre Berechtigung, z. B. in Verbindungen, die erheblicher Starkstrombeeinflussung unterliegen. Daher wird für solche Anwendungen ein wirtschaftliches 2- und 8-Mbit/s-System entwickelt. Mit ihm steht für die untere und mittlere Übertragungsebene eine homogene Systemfamilie zur Verfügung. Für die obere Übertragungsebene sind Systeme für 140 und 565 Mbit/s in Vorbereitung. Die optische Nachrichtentechnik wird gegenüber der drahtgebundenen Digitaltechnik insbesondere mit der Erschließung der Wellenbereiche um 1,3 µm und 1,5 µm noch wirtschaftlicher, da sich dann die Zwischenregeneratoren vervielfachen.



W. Schindler

# Verkehrsrundfunk-Decoder mit Bereichserkennung und Warnton-Automatik

Das Autoradio ist längst kein Luxusgegenstand mehr, sondern ein nützliches Ausstattungsdetail von Kraftfahrzeugen. Es dient nicht nur zur Unterhaltung des Fahrers, es erhöht auch die Verkehrssicherheit und hilft, den Verkehrsfluß zu erhalten.

Vollwertig ist ein Autoradio erst, wenn die Verkehrsdurchsagen auch dann den Autofahrer erreichen, wenn er im Augenblick kein geeignetes Radioprogramm findet und deshalb den Empfänger leise gedreht oder auf Cassetten-Wiedergabe geschaltet hat. Deshalb rüstet man moderne Autoempfänger mit einem Verkehrsfunkdecoder aus, der dem Autofahrer ausschließlich Verkehrsinformationen vermittelt, die ihn in dem Bereich, den er gerade durchfährt, betreffen. Ein solcher Decoder wird im folgenden Beitrag, der mit freundlicher Genehmigung der Firma Grundig aus deren Technischen Informationen übernommen wurde, beschrieben.

## 1. Allgemeines

Die bei Grundig-Autosupern eingesetzten Verkehrsrundfunkdecoder (VF-Decoder) signalisieren dem Autofahrer Verkehrsrundfunksender (VF-Sender) mit einer LED-Anzeige. Wird zusätzlich eine Taste gedrückt („SK“-Taste bzw. die orange gefärbte „U“-Taste), so werden beim Abstimmen des Empfängers nur noch VF-Sender hörbar. Das Grundig-VF-Decoder-System beruht darauf, zur sicheren Erkennung von VF-Sendern, Sendererkennung (SK) und Bereichserkennung (BK) auszuwerten, wobei die diskrete Information der BK nicht berücksichtigt wird. Sämtliche WKC-Geräte (Weltklang-Cassetten-Geräte), sowie der Typ WK 4610 VD werten außerdem die Durchsagekennung (DK) aus. Die Tabelle in Bild 1 zeigt die Zusammensetzung des Verkehrsfunk-Signals.

Die neuen Geräte erhielten einen überarbeiteten VF-Decoder mit BK-Anzeige und Warntonautomatik. Die WT-Automatik

macht den Autofahrer bei Verlassen des Sendegebietes durch einen anschwellenden Warnton darauf aufmerksam, sich einen neuen empfangsstarke VF-Sender zu suchen. Grundig führte bei diesen Geräten erstmalig den langsam anschwellenden (gleitenden) Warnton ein, wobei der Gedanke an die Sicherheit im Kraftfahrzeug zugrunde lag. Der Autofahrer soll zwar gewarnt werden, andererseits aber

nicht durch einen plötzlich einsetzenden, zu lauten Warnton überrascht, und damit vom Verkehrsgeschehen abgelenkt werden. Hört der Autofahrer Musik von der Cassette, so wird bei Verlassen des Sendegebiets der Warnton der Cassettenmusik gleitend überlagert. Der Autofahrer kann sich einen neuen VF-Sender suchen, ohne die Musikwiedergabe zu unterbrechen.

## 2. Funktionen, Anzeige- und Bedienungselemente des VF-Decoders

Die Anzeige-Einheiten und Bedienungselemente haben folgende Bedeutung:

### 2.1. Senderkennungsanzeige

Sie erfolgt mit einem Dezimalpunkt des nachfolgend beschriebenen Bereichskennungs-Displays und dient zur leichteren Handabstimmung, weil die SK-Anzeige schneller ausgewertet wird, als die BK-Anzeige.

| Bezeichnung                            | Kurzbezeichnung | Frequenz   | Kennbuchstabe              | Modulationsart | Hub-Mod.-Grad | Bemerkung   |
|--|-----------------|--|----------------------------|----------------|---------------|---|
| Senderkennung                          | SK              | 57 kHz   | —                          | FM             | ± 3,75 kHz    | Hilfsträger, phasenstarr zu Stereopiaktion                            |
| Bereichskennung (regional verschieden) | BK              | 23,75 Hz<br>28,27 Hz<br>34,93 Hz<br>39,58 Hz<br>45,67 Hz<br>53,98 Hz | A<br>B<br>C<br>D<br>E<br>F | AM             | 60 %          | SK-Hilfsträger wird mit einer der BK-Frequenzenamplituden moduliert   |
| Durchsagekennung                       | DK              | 125 Hz   | —                          | AM             | 30 %          | SK wird während der Dauer einer Durchsage zusätzlich mit DK moduliert |

Bild 1. Zusammenfassung des Verkehrsrundfunksignals



**2.2. Bereichskennungs-Anzeige**  
Sie erfolgt mit einem 7-Segment-LED-Display mit 7 mm Zifferhöhe.

**2.3. Die Durchsagekennungs-Anzeige bzw. Durchsagebereitschaftsanzeige (DSB-Anzeige)**  
Sie erfolgt durch eine gelbe LED (D915) und zeigt an, daß der Empfänger bereit ist, Verkehrsdurchsagen durchzustellen.

**2.4. Senderkennungs-Taste bzw. Verkehrsfunk-Taste**  
Bei gedrückter SK-Taste sind nur VF-Sender hörbar, bei Senderlaufbetrieb sucht das Gerät nur VF-Sender, bei Cassettenbetrieb ist das Gerät durchsagebereit.

**2.5. Durchsagekennungs-Taste bzw. Durchsagebereitschafts-Taste**  
Diese Taste ist als Kurzhubtaste ausgeführt und im Lautstärkesteller und bei gedrückter SK-Taste wirksam. Sie dient zum Stummschalten des normalen Rundfunkprogramms, so daß nur noch Verkehrsdurchsagen hörbar werden.

**2.6. Cassettenbetrieb**  
Bei Cassettenwiedergabe werden Durchsagen grundsätzlich bei gedrückter SK-Taste und unabhängig von der Funktion des DSB-Tasters durchgestellt.

**2.7. Warntonautomatik**  
Die WT-Automatik ist ebenfalls bei ge-

drückter SK-Taste wirksam. Sinkt die Feldstärke auf  $E'_{typ} < 4 \mu V$  ab, so erlöschen SK- und BK-Anzeige, die Warntonautomatik wird aktiviert. Nach etwa 30 s beträgt die WT-Amplitude 70% des Endwertes.

**3. Schaltungsbeschreibung**

**3.1. VF-Senderanzeige mit SK- und BK-Auswertung**  
Das Prinzip der VF-Sender-Identifikation und der DK-Auswertung geht aus Bild 2 hervor. Die Ankopplung des Decoders erfolgt über C901 an den Ausgang der VSA = Vollelektronische Störaustattung

(TDA 1001, Pin 6). Dort steht das komplette MPX-Signal zur Verfügung. Der sich anschließende Schwingkreis, bestehend aus den Kondensatoren C903, C904 und der Spule 19202-151.97 bildet für den IC901 eine frequenzabhängige Gegenkopplung. Man erhält einen Resonanzverstärker (Eingang Pin 4, Ausgang Pin 7), der eine Frequenz von 57 kHz bevorzugt. Das Bild 3 zeigt die Innenbeschaltung des integrierten Bauteils TDA 2054 M. Über den Widerstand R901 werden die Flanken des 57-kHz-Kreises versteilt, so daß man eine Bandbreite von 350 Hz (-3 dB) erhält. Das Ausgangssignal dieses Verstärkers wird über den Kondensator C907 ausgekoppelt und mit der Gleichrichterdiode D901 gleichge-

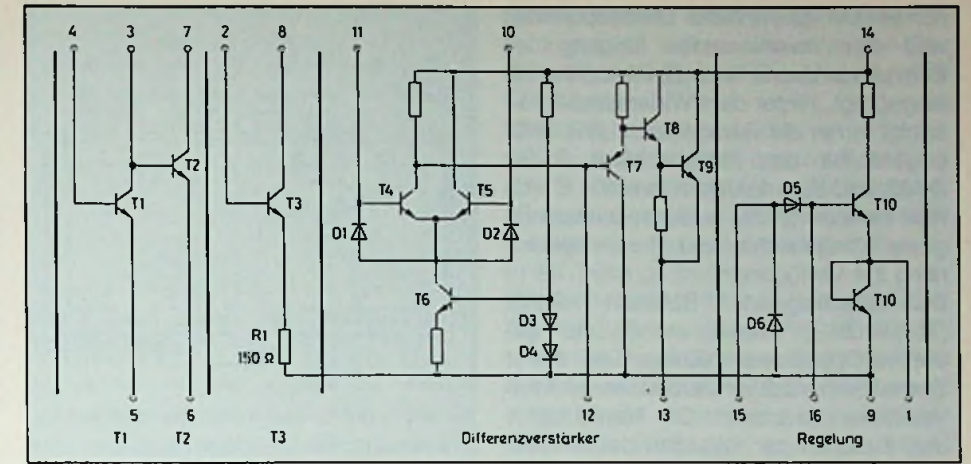


Bild 3. Innenschaltung und Anschlußbelegung des IC 901 = Typ TDA 2054 M (nach SGS/ATES)

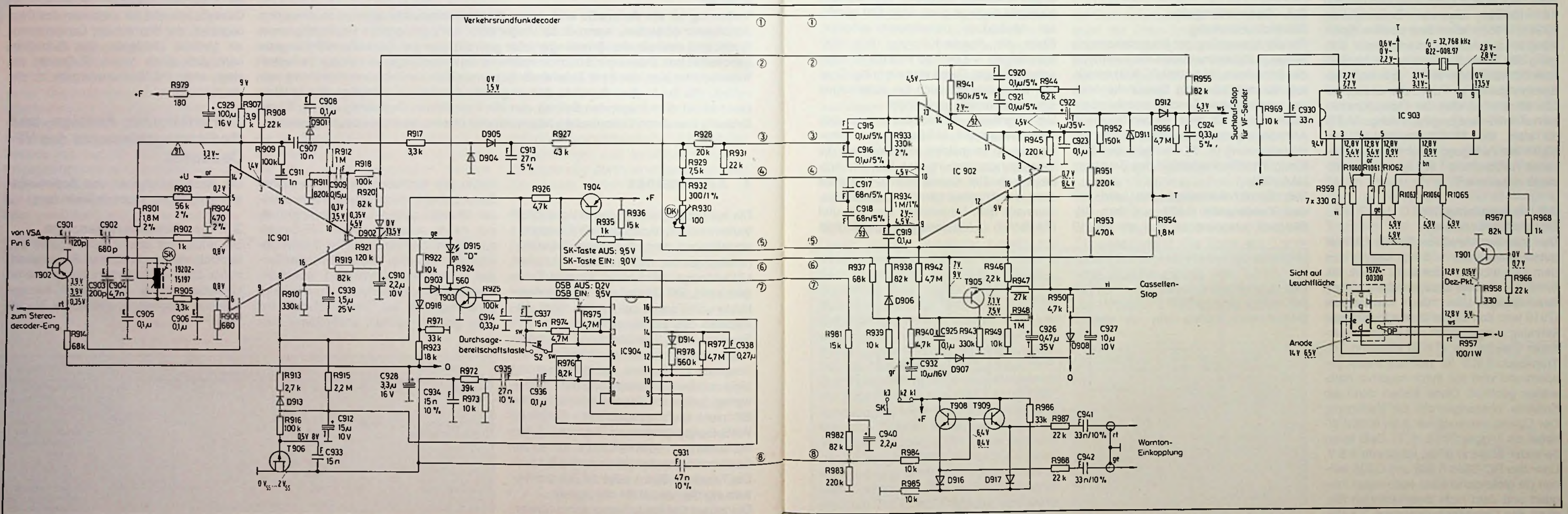


Bild 2. Schaltbild des Verkehrsrundfunkdecoders



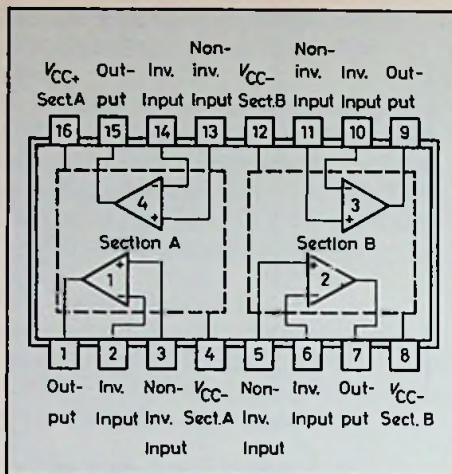
richtet. Die gewonnene Gleichspannung wird dem invertierenden Eingang des Operations-Verstärkers IC901 (Pin 10) eingepreßt. Hinter dem Widerstand R917 erfolgt ferner die Demodulation des Hilfstägers mit den Gleichrichtern D904, D905 und dem Ladekondensator C913. Hier stehen nun die niederfrequenten Signale für Bereichs- und Durchsagekennung zur Verfügung.

Der nachfolgende Baustein IC902 (TL044 CNG) (Bild 4) enthält vier getrennte Operationsverstärker. Drei dieser Operationsverstärker werden als selektive Verstärker beschaltet. Die Verstärker 1 und 4 dienen zur Selektion der BK-Frequenzen (Bereichskennung).

Die Resonanzfrequenz des Verstärkers 1 (Pin 1, 2, 3) liegt bei 28 Hz, die des Verstärkers 2 (Pin 13, 14, 15) bei 50 Hz. Durch die Serienschaltung beider entsteht ein Bandpaß, dessen untere Grenzfrequenz bei 24 Hz (BK A), und dessen obere Grenzfrequenz bei 54 Hz (BK F) liegt. Die nach dem Ausgang des Bandpasses (Pin 15, IC902) folgende Gleichrichtung (D911, D912) liefert eine positive Spannung an den nicht invertierenden Eingang des Operationsverstärkers im Baustein TDA2054 M (Pin 11). Erst wenn der Spannungswert an Pin 11 den des Pin 10 überschreitet, ändert der Operationsverstärker seine Ausgangsspannung. An Pin 13 steht die SK-Schaltspannung von 13,5 V zur Verfügung. Über die invertierende Treiber-Stufe T901 wird die SK-Anzeige angesteuert.

### 3.2. Auswertung der Durchsagekennung

Der selektive Verstärker für die DK-Frequenz (Bandbreite = 5 Hz) besteht aus dem Operationsverstärker 3 (TL044, Pin 9, 10, 11) und der dazugehörigen Außenbeschaltung. Über den Kondensator C919 wird das Signal für die Durchsagekennung ausgekoppelt und einem steuerbaren Gleichrichter (T905) zugeführt. Der Transistor T905 ist normalerweise gesperrt und wird nur durch negative Halbwellen geöffnet. Diese stehen dann am Kollektor phasengedreht zur Verfügung. Der Operationsverstärker 2 im IC902 arbeitet als Trigger (Pin 5, 6, 7). Sein invertierender Eingang erhält konstante 4,5 V. Über das RC-Glied R948 und C926 werden die gleichgerichteten Halbwellen integriert und dem nicht invertierenden Eingang des Operationsverstärkers 2 zugeführt. Ist diese Spannung größer als 4,5 V,



**Bild 4. Blockschaltbild des IC902 = Typ TL044 CNG (Texas Instruments)**

so schaltet der Trigger durch. Seine Ausgangsspannung von 8,5 V steht an Pin 7 zur Verfügung.

### 3.3. Auswertung der Bereichskennung

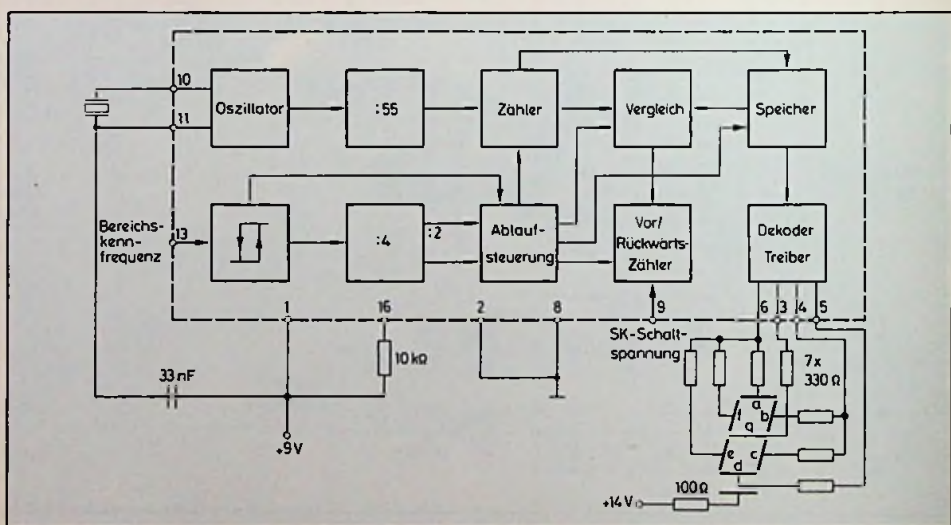
Für die Auswertung der Bereichskennung wurde in Zusammenarbeit mit Intermetall der Schaltkreis UAA 1009 (IC903) entwickelt. Er identifiziert die Bereichskennung des empfangenen Senders und liefert ein Steuersignal für eine Sieben-Segment-Anzeige, auf der der Buchstabe der Bereichskennung (A...F) erscheint. Das Bild 5 zeigt das Blockschaltbild des Bausteins UAA 1009.

Das Bereichskennungssignal wird mit dem Kondensator C922 aus dem BK-Bandpaß ausgekoppelt und am Pin 13

des Bausteins UAA 1009 eingespeist. Um die Anzeigesicherheit zu erhöhen, wird die BK-Anzeige erst dann freigegeben, wenn der Verkehrsfunkdecoder einen Sender als VF-Sender erkannt hat. Der Pin 9 des Bausteins TC903 erhält dann vom Pin 13 des Bausteins IC901 High-Pegel.

Im Prinzip ist der Baustein UAA 1009 ein Frequenzmesser, der die Frequenz einem Raster zuordnet und sie als Buchstabe anzeigt. Als Frequenznormal enthält die Schaltung einen, von einem externen 32-kHz-Quarz gesteuerten Oszillator, dessen Frequenz fortlaufend über je zwei Perioden der Bereichskennungsfrequenz gezählt wird. Jedes Zählergebnis wird mit dem vorherigen, gespeicherten Zählergebnis verglichen. Bei Übereinstimmung wird der Vor/Rückwärtszähler inkrementiert (um 1 erhöht), bei Nicht-Übereinstimmung wird er dagegen dekrementiert. Hat er den Stand 2 erreicht, so wird die Anzeige freigegeben. Die weiteren Schritte des Zählers unterdrücken Störungen, d. h. nach einem größeren störfreien Zeit-Intervall bleibt die Anzeige auch nach fünf gestörten Meßzyklen unverändert erhalten. Bleibt die Sender-Kennung aus (SK-Schaltspannung = Low), so wird die Anzeige sofort gelöscht. Damit wird ein hoher Grad von Störsicherheit auch bei schwierigen Empfangsverhältnissen erzielt.

Um eventuelle Störeinstrahlungen des Schaltkreises bei AM-Betrieb des Empfängers zu vermeiden, schaltet man die Versorgungsspannung des IC's bei Am-Betrieb ab. Der Kondensator C930 dient dazu, das Anschwingen des Quarzoszillators nach dem Umschalten von AM- und FM-Betrieb zu beschleunigen. So wird die



**Bild 5. Blockschaltung des IC903 = Typ UAA 1009 (Intermetall)**







## Hersteller-Kundendienst

### „Ein ausgereiftes Kundendienstmodell“

Der Hersteller-Kundendienst als Stütze des Fachhandwerks ist heute wichtiger denn je. Zu hoch ist das Innovationstempo und zu kompliziert und erklärungsbedürftig sind die Geräte der Unterhaltungselektronik geworden, als daß ein Service-Techniker auf die Leistungen des Hersteller-Kundendienstes verzichten könnte. Andreas Müller-Buck, Mitarbeiter der Metz-Apparatewerke, Fürth, führt in folgendem Beitrag aus, wie der Kundendienst dieses als fachhandelstreu bekannten Unternehmens gegliedert ist.

#### Das Fachhandwerk soll gut dastehen

Im Rahmen modern betriebenen Marketings wird es immer zur Zielsetzung eines Anbieters gehören, den Käufer mit geeigneten Maßnahmen dahin zu bewegen, eigene Produkte anderen der gleichen Warengattung vorzuziehen.

Bei der Umsetzung dieser Erkenntnis kommt der Bedeutung des Fachhandels ein besonderer Stellenwert zu. Für den



Damit dem „fliegenden“ Service-Techniker nichts durcheinander gerät: Service-Koffer für Farbfernsehgeräte in Modultechnik



Damit das Fachhandwerk eigene Service-Leistungen an Metz-Geräten fachgerecht durchführen kann, werden Techniker im hauseigenen Schulungszentrum mit neuer Gerätetechnik vertraut gemacht (Bilder: Metz)

Hersteller wird es daher zur zwingenden Notwendigkeit, in einem speziell auf die Wünsche und Bedürfnisse des Fachhändlers ausgerichteten Hersteller-Kundendienst besonders aktiv und leistungsfähig aufzutreten. Nur auf diesem Weg ist die Zielsetzung und somit eine Bindung zwischen Konsument und Produzent – sprich seiner Ware – zu erzielen und realisierbar. Daß diese Art unternehmenspolitischen Handelns nicht nur dem Image förderlich ist, sondern auch eine positive Beeinflussung der Verkaufserfolge bedeutet, steht außer Frage. Metz demonstriert ein ausgereiftes Kundendienstmodell, dessen Kundendienstleistungen sich in vier Hauptbereiche untergliedern lassen:

- Vermittlung von technischem Wissen und know how,
- Ersatzteildienst,
- Reparaturdienst,
- Beratung.

#### Vermittlung von technischem Wissen

Sicherlich eine der wichtigsten Funktionen, die ein modernes und wirksam eingesetztes Kundendienstsystem erfüllen muß – setzen doch gerade Innovationen im technischen Bereich Anpassung sowie eine gut funktionierende Kommunikation zwischen Produzent, Händler und Käufer

voraus. Der „Voll-Service“ von Metz bietet in diesem Hauptbereich ein ganzes Leistungspaket:

- Mitsprache bei der Erstellung eines Schaltungskonzeptes
- Erstellung von Schaltbildunterlagen bzw. Serviceanleitungen und Diagnoseschritten
- Gestaltung von Bedienungsanleitungen
- Schulung des technischen Personals des Fachhandels.

Metz-Partner profitieren von dieser Art des Kundendienstangebotes, ermöglicht sie ihm doch, neue Produkte von Grund auf kennenzulernen und richtig zu betreuen, was letztendlich entscheidend der Profilierung jedes Einzelnen im Wettbewerb zugute kommt.

#### Ersatzteildienst

Sollte ein Gerät trotz strenger Fertigungskontrollen einmal Störungen zeigen, ist dies für den Benutzer ein ärgerlicher und mit viel Aufwand verbundener Vorfall. Reagiert in solchen Fällen der Kundendienst nicht schnell genug, kann man sicher sein, daß der bislang eine Marke bevorzugte Kunde bei seiner nächsten Kaufentscheidung zu Ungunsten dieser entscheiden wird. Um dem entgegenzuwirken, hat Metz seinen Ersatzteildienst in





Moderne Lagerhaltung gewährleistet ein schnelles Bereitstellen von Ersatzteilen und Baugruppen

Funktionsgruppen gegliedert:

- Bereitstellung aller notwendigen Ersatzteile und Baugruppen.
- Zentrale und dezentrale Lagerung und Lieferfähigkeit.
- 24 h rund um die Uhr Ersatzteil-Schnelldienst.
- Bereitstellung von Ersatzteillisten.
- Ersatzteil-Administration.
- Erneuerung von Austauschteilen.

Dies sind Serviceleistungen, die Ersatzteilengpässe weitgehend ausschließen, was wiederum ein problemloses und vor allen Dingen schnelles Agieren des mit Metz kooperierenden Fachhandels zur Folge hat.

### Reparaturdienst

Wesentlicher Bestandteil des Kundendienstes ist der Reparaturdienst. Metz unterhält in diesem Zusammenhang zentrale und dezentrale werkseigene Reparaturwerkstätten zur Unterstützung der Fachbetriebe. Daraus resultiert eine preiswerte Durchführung von Reparaturen bei kürzester Reparaturdauer.

Unterstützt von einer rationell arbeitenden

Verwaltung gilt der Metz-Reparaturdienst in seiner Leistungsfähigkeit als beispielsweise.

### Beratung

Was wäre ein Kundendienst ohne Produkt- und Serviceberatung. Sicherlich nur halbe Sache. Die Metz Serviceorganisation gibt aus diesem Grund dem Fachhandel Spezialisten anhand, die per Telefon – einer Telefonseelsorge gleichkommend – jederzeit Tips und Produktkenntnisse aus erster Hand vermittelt. Die Telefon-Durchwahlnummer hierfür: (09 11) 78 33 17.

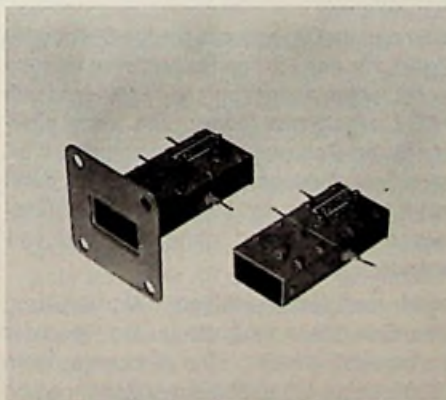
In einer vom Preiswettbewerb geprägten Marktsituation offeriert Metz außer flankierenden Maßnahmen, wie intensive Werbung oder wohlüberlegter Produkt- und Sortimentsgestaltung ein Kundendienstangebot, das auf den Handel abgestimmt, seine volle Anerkennung fand. Der Fachhandel akzeptiert Metz nicht nur als Hersteller hochwertiger Produkte, sondern sieht in ihm auch einen verlässlichen Partner im oft so problematischen Kundendienstbereich □

### Satelliten-Direktempfang

## GaAs-FET-Modul für Außenbaugruppen

Die Außenbaugruppe einer Satelliten-Empfangsanlage setzt das 12-GHz-Eingangssignal mit 400 MHz oder 800 MHz Bandbreite in einen ZF-Bereich bei 1 GHz um. Über Koaxkabel wird dieses ZF-Signal zur weiteren Verarbeitung ins Haus geleitet. Die Entwicklung von Außenbaugruppen ist längst noch nicht abgeschlossen, und Informationen werden nur tröpfchenweise freigegeben (siehe auch FT 7/81 S. 251). Indes scheinen sich GaAs-FET als aktive Elemente der Außenbaugruppen durchzusetzen. Nach Siemens hat jetzt auch Mitsubishi Moduln mit diesen Bauelementen vorgestellt und als Anwendungsgebiet ausdrücklich SHF-Fernsehgeräte genannt. Das infragekommene Modul hat die Bezeichnung FO-1010X(S). Es enthält einen GaAs-FET-Oszillator ( $f_0 = 10...11$  GHz, nach Kundenwunsch) mit dielektrischem Resonator. Die Frequenzabweichung beträgt bei Temperaturschwankungen von  $-20^\circ\text{C}$

bis  $+60^\circ\text{C}$  rd.  $\pm 5$  MHz beim S-Typ sogar nur  $\pm 0,5$  MHz. Für die Ausgangsleistung wird ein Wert von 10 dBm genannt, für die Betriebsspannung einer von 6 V (Stromaufnahme 70 mA). Angaben über die Bandbreite der ZF-Umsetzung waren leider nicht zu bekommen. □



Mikrowellenmoduln zum Umsetzen des 12-GHz-Satellitenbandes in den 1-GHz-ZF-Bereich (Mitsubishi)

## Elektronischer Tonruf im Telefon

Mit der bipolaren integrierten Schaltung S 124 von Siemens und mit einem elektroakustischen Wandler läßt sich nun der mechanische Wecker im Telefonendgerät ablösen. Der Baustein treibt entweder einen Piezokeramikwandler (Buzzer) oder einen Kleinlautsprecher. Zwei unterschiedlich hohe Tonfrequenzen werden durch einen internen Oszillator in rascher Folge umgeschaltet und erzeugen so ein melodisches „Klingeling“. Um ein angenehmes Klangbild nach individuellen Erfordernissen zu erreichen oder um mehrere Apparate in einem Raum akustisch voneinander unterscheiden zu können, sind sowohl die Tonfrequenzen als auch die Umschaltfrequenz zwischen den beiden Tönen durch externe Bauelemente einstellbar. Der Baustein im achtpoligen DIP-Gehäuse bezieht eine Versorgungsspannung aus dem Rufsignal, die Stromaufnahme beträgt typ. nur 1,4 mA. Der neue Zweittonruf wird bereits im Siemens-Komfortfernsprecher comfoset 150 eingesetzt.



HiFi-Cassettenrecorder

## Der Gebrauchsnutzen der „DHFI“-Testcassette

Seit gut einem Jahr gibt es vom G. Braun-Verlag, Karlsruhe, die „DHFI“-Testcassette für Cassettenrecorder (DHFI: Deutsches High-Fidelity Institut). Sie wurde im verlagseigenen Meßlabor entwickelt und wird dort auch, um die Qualität der Aufnahme zu sichern, von einem PCM-Recorder auf mehrere „Dual-C-820“-Recorder in Echtzeit überspielt. An Aufnahme-Recorder und Bandmaterial werden höchste Anforderungen gestellt – denn schließlich müssen die Cassettenaufnahmen „besser“ sein als die Geräte, auf denen die Cassetten abgespielt werden. Sonst wäre ein „Test“ gar nicht möglich.

### Kein Ersatz für Fachwerkstatt

„Test“ erscheint angesichts der beschränkten Möglichkeiten, die Amateure haben, ein etwas hochgestochener Begriff. Für einen Test reicht es nämlich nicht aus, nur eine hervorragend bespielte Cassette wiederzugeben und sich zu notieren, was passiert. Zu einem Test gehören auch Meßgeräte – über die Cassettenrecorder-Besitzer in der Regel aber nicht verfügen. Trotzdem ist diese Cassette nützlich, denn mit ihrer Hilfe lassen sich die Grenzen eines Recorders überschlägig bestimmen. Das gilt für die Wiedergabeeigenschaften bzw. für den Teil des Recorders, der das Signal verarbeitet, bevor es aufgenommen wird. Über diesen eingeschränkten Verwendungsbereich läßt das beigelegte, sehr informative Bedienungs-Heftchen auch keinen Zweifel offen.

Wer die Aufnahmeeigenschaften von Cassettenrecordern überprüfen will, kann die dhfi-Cassette kopieren und durch gehörmäßigen Vergleich versuchen, Unterschiede herauszufinden. Sind sie groß, dann ist der Aufnahme-Recorder bei hohen Qualitätsansprüchen ungeeignet, oder das falsche Band wurde zur Aufnahme verwendet. Wer Genaueres über Aussteuerbarkeitsgrenzen oder Aufnahme/Wiedergabefrequenzgang wissen will, kommt um Meßgeräte jedoch nicht herum. Doch selbst Meßgeräte ersetzen nicht den Fachmann, denn was nützt das Wissen um Probleme des Recorders, wenn es nicht in die Praxis umgesetzt, wenn der Recorder nicht justiert oder neu eingemessen wird? Die Testcassette dient also vielmehr dazu, festzustellen, ob ein Recorder in die Fachwerkstatt gehört oder nicht.

### Eine unbequeme Cassette

Mit Beiheft und Cassette läßt sich viel anfangen – zuviel. Wer die Cassette in der Werkstatt zum schnellen Überprüfen von Recorders einsetzt, verzweifelt schnell an den vielen Testsignalen. Zwar ist es sehr bequem, nur mit einer einzigen Cassette zu hantieren – aber die Fehlermöglichkeiten steigen durch die Signalfülle erheblich. Das gilt besonders für den Teil zur Überprüfung des Azimuths (Senkrechtstellung des Wiedergabetonkopf-Spaltes, damit bei fremdbespielten Bändern auch alle hohen Frequenzen abgetastet werden). Nach einem Schnelltest folgt noch einmal der gleiche Test in Stufen. Diese Signale könnten entfallen, denn in der Praxis interessiert es nur wenig, wie schief der Kopf steht. Nachdem herausgefunden wurde, daß er schief steht, sollte der zweite Test die genaue senkrechte Kopfstellung vorausetzen. Dadurch gewinnt man Zeit, um den Wiedergabetonkopf zu justieren. In der jetzigen Cassettenversion muß man sich erst über einige Fehl-Einstellungen zur richtigen Position „durchhören“. Wer sich dabei verzählt, kann den Tonkopf leicht in die falsche Richtung verstellen. Außerdem sind die Testsignale so beschaffen, daß ihre Aussagen nicht ohne Lektüre des Beiheftes verstanden werden. Besonders deutlich zeigen dies die Signale zur Überprüfung der Aussteuerungsanzeigen – denn der Anwender wird im Unklaren darüber gelassen, ob seine Anzeige „gut“ oder „schlecht“ ist, wenn die im Beiheft genannten Ausschläge nicht erreicht werden. Hier ist Fachwissen nötig, um die abweichenden Werte richtig zu interpretieren.

Wer neu im Cassettenrecorder-Service tätig ist, für den ist das Beiheft eine nahezu vollständige Sammlung der Probleme von HiFi-Cassettenrecordern. Sie setzt allerdings viel Zeit und die Bereitschaft zur intensiven Beschäftigung voraus, denn nicht immer ist der Inhalt für „Nicht-Cassetten-Spezialisten“ ohne weiteres verständlich.

Nach der „lektüremäßigen“ Vorbereitung des Benutzers muß auch der Recorder vorbereitet werden: Die Cassette kann nämlich ihre Qualität nicht entfalten, wenn der Recorder verschmutzt ist. Eine noch so dünne Schmutzschicht auf den Tonköpfen verhindert die Wiedergabe hoher

Frequenzen weitaus besser als ein nur wenig schief gestellter Tonkopf! Damit die Cassette unbeeinflusst von magnetisierten Recorderteilen bleibt – besonders hohe Frequenzen reagieren auf magnetisierte Bandführungsteile oder Tonköpfe empfindlich (sie werden gedämpft) muß das Wiedergabegerät vor dem Einlegen der Meßcassette entmagnetisiert werden. Entmagnetisierungscassetten oder die eingebaute Entmagnetisierungsautomatik einiger Recorder (zum Beispiel Aiwa AD-3600, 3500) reichen dazu nicht aus, weil nur der Tonkopf, nicht aber die Tonwelle und Bandführungen des Recorders entmagnetisiert werden. Erst nach diesen Vorbereitungen darf die Cassette in den Recorder gelegt werden – eine umständliche Prozedur, die in der Praxis wohl nicht konsequent durchzuführen ist. Ebenso, wie das Aufbewahren der Cassette in ihrer staubschützenden Packung, weitab von starken Magnetfeldern. Gerade im Werkstattbetrieb sind diese Forderungen nur schwer zu erfüllen.

Auf einen Punkt wird nicht deutlich genug hingewiesen: Alle Prüfsignale bis auf den „Frequenzgang“ lassen sich ohne Verstellen des Recorders wiedergeben und führen zu unverfälschten Ergebnissen, auch wenn der Tonkopfspalt nicht genau senkrecht zu den Bandkanten ausgerichtet ist. Folgerichtig sind vor den Frequenzgang-Aufzeichnungen die Azimuth-Signale angeordnet. Zum Überprüfen des Wiedergabefrequenzgangs muß daher vorher der Tonkopf richtig (nach den Signalen auf der Cassette) eingestellt werden. Der Aufnahme/Wiedergabefrequenzgang läßt sich dagegen ohne Verstellen des Tonkopfes ermitteln, weil er auf ein und demselben Recorder gemessen wird. Er ist dann nur noch vom Band bzw. der Recordereinstellung abhängig.

### Hi-Fi-Fans sind mit der Cassette gut beraten

Fazit: Ein lobenswertes Produkt mit ausführlicher Anleitung, sehr tiefgreifenden Hintergrundinformationen und einer Fülle von Prüfsignalen – und darum leider nur wenig praxisgerecht. Für die Werkstatt sind Prüfcassetten mit nur einer Signalform praktischer. Außerdem lassen sich mit Werkstatthilfsmitteln einige Signale besser und mit größerer Konstanz nachbilden. Das gilt zum Beispiel für die



Gleichauffrequenzen auf der Cassette, die nur eine Bestimmung der Gleichlaufschwankungen bei Wiedergabe, nicht aber bei Aufnahme und Wiedergabe (den praxisgerechten Wert!) zulassen.

Sehr gut geeignet ist die dhfi-Testcassette aber für Benutzer von HiFi-Cassettenrecordern geeignet: Das Beiheft gibt sachlich fundierte technische Informationen über die Problematik von Hi-Fi-Aufnahmen bei niedriger Bandgeschwindigkeit, und die Cassette selbst ermöglicht die individuelle und regelmäßige Qualitätskontrolle des Geräts, so daß der Gang in eine Fachwerkstatt rechtzeitig schlechten Betriebseigenschaften vorbeugen kann.

Reinhard Frank

## Mit dieser Cassette können Sie ...

... wichtige Qualitätsparameter Ihres Cassetendecks ohne Meßgeräte kontrollieren. Seite 1 der Cassette ist mit den dafür notwendigen Signalen bespielt:

- Gleichlaufkontrolle,
- Bestimmen der maximal zulässigen Aussteuerung nach Aussteuerungsanzeige und Ermitteln der Anzeigecharakteristik (VU, Spitzenwert linear oder frequenzbewertet),
- Tonkopffjustage (Azimut),
- Frequenzgang,
- Bandgeschwindigkeit,
- Dolby-NR-Frequenzgang,
- Lautsprecher-Phasentest,

- Kanalbalance,
- Gehörmäßiges Beurteilen der Wiedergabequalität durch Signale mit symphonischem Schlagzeug.

Seite 2 der Cassette bietet professionell aufgenommene E-Musik von der DHFI-Schallplatte Nr. 6 (Digitalaufnahmen). Hiermit soll einmal die Qualität einer Digitalaufzeichnung geboten und andererseits die Möglichkeiten der 360°-Aufnahmetechnik sowie die Klanggestaltung durch sorgfältige Mikrofonanordnung gezeigt werden.

Bezugsquelle: Verlag G. Braun, Karl-Friedrich-Str. 14-18, 7500 Karlsruhe. Preis: 68 DM.

## Stereo-Fernsehgeräte

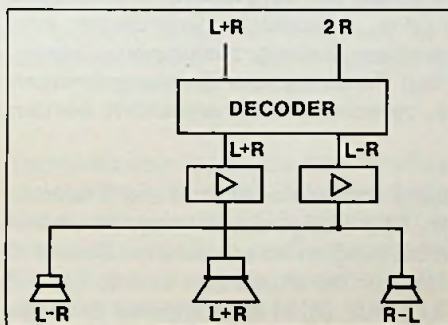
### Was kann das 3-Kanal-System?

Wer in den Anfangstagen derr IFA '81 den Stand des finnischen Unternehmens Salora besuchte, konnte Farb-Fernsehgeräte mit „3-Kanal-Stereo-Wiedergabe“ bestaunen. Salora war der einzige Aussteller, der diese Technik zeigte.

Sie argumentieren: „Unser System ist grundverschieden zum deutschen 2-Kanal-System und klar besser als dieses“. Salora erläutert auch, was mit „besser“ gemeint ist:

- Der 3-Kanal-Stereo-Fernsehempfänger bietet einen räumlichen Klangeindruck, der neben Breitenwirkung auch Tiefe hat.
- Der Stereoeindruck besteht im ganzen Raum, nicht nur in einer bestimmten Zone zwischen den Lautsprechern wie beim 2-Kanal-Stereo. Der Eindruck bleibt auch bei geringer Lautstärke bestehen.
- Die „korrelierenden“ Intercarrier-Störungen, die beim 2-Kanal-Stereo vorhanden sind, treten bei dem durch die Seitenlautsprecher gebildeten Stereoeindruck des Salora-Empfängers nicht auf.
- Die Akustik des Aufnahmeortes wird direkt zum Zuschauer „übertragen“. Die Raumakustik hat damit keinen abschwächenden Einfluß.
- Der Mittelpunkt des Klangfeldes ist automatisch mit dem Bildmittelpunkt identisch. Darum ist beim 3-Kanal-Stereo auch kein Balanceregler erforderlich.

- Die 3-Kanal-Stereowiedergabe hebt nicht den künstlichen Ping-Pong-Effekt hervor, sondern bildet ein natürliches Klangbild. Das Verfahren ist mit dem Zeitunterschied der reflektierenden Signale begründet, so daß der Richtungseindruck im Gehör entsteht.



- Im Salora-Stereo-Fernsehempfänger sind die Seitenlautsprecher schon eingebaut. Auf Wunsch können aber noch zusätzliche Seitenlautsprecher angeschlossen werden. Die Aufstellung ist unproblematisch, da vom Klangbild her der Aufstellungsort nicht kritisch ist. Als Seitenlautsprecher können Lautsprecher fast jeder Art und Form eingesetzt werden. Die Belastbarkeit sollte wenigstens 10% der Belastbarkeit des Frontlautsprechers sein. Sie müssen nur den Frequenzbereich von 300-8000 Hz übertragen.

Darum also ist die 3-Kanal- der 2-Kanal- Technik überlegen. Welche Beweiskraft

diese Argumente haben, wird freilich erst der Ausgang des Patentstreits zeigen.

So ausführlich Salora die Vorzüge ihres Systems aufzeigt, so unklar wird begründet, warum es grundverschieden zum deutschen System ist. Einziger Anhaltspunkt: „Die neue Lösung beruht auf einem System, das Salora schon früher bei FM-Stereoempfängern angewandt hatte. Dieses 3-Kanal-System wurde unter dem Namen Orthoperspecta®, abgekürzt OP, bekannt. Für Fernsehempfänger entwickelte Salora einen Decoder, in dem das 2-Träger-Stereosignal zum 3-Kanal-Stereosignal nach dem OP-System decodiert wird. Salora hat diesen Decoder zum Patent angemeldet“. So weit so gut, aber auch die 3-Kanal-Lösung muß mit der senderseitig matrizierten 2-Kanal-Information (L + R, 2R) auskommen, so daß der 3. Kanal nicht mehr sein kann als ein Pseudo-Kanal (vergl. Pseudo-Quadrafonie).

Beim 3-Kanal-System wird aus der senderseitig angebotenen L + R- und 2-R-Information, die L + R-, L - R und R - L-Information geformt. Der Summenkanal L + R enthält den Ton, der z.B. im Konzertsaal von vorne kommt. Die L - R-Information wird auf gegenphasig angeschlossene Seitenlautsprecher gegeben (dabei entsteht R - L) und erzeugt das von den Saalwänden reflektierte Signal. Damit es nicht zur babylonischen Sprachverwirrung kommt, wird im 2-Ton-Betrieb die Kanalverkopplung unterbunden; Ton 1 wird dann über Lautsprecher, Ton 2 über Kopfhörer eingespielt und umgekehrt.



## Rundfunkversorgung

Stephan Schall

# Zwei Jahre vor dem Start: Satelliten-Direktempfang (II)

## Grundlagen zum Errichten von Empfangsanlagen

Sollte alles nach Plan verlaufen, dann wird Ende 1984 der erste deutsche Satellit für Direktempfang in sein zugewiesenes Orbit geschossen. Mindestens zwei Jahre lang wird er dort verankert bleiben und versuchsweise allem Anschein nach Programme von ARD und ZDF ausstrahlen. Jedermann darf in dieser Testphase am Satelliten-Direktempfang teilhaben. Ob er es auch kann, steht freilich auf einem anderen Blatt. Möglicherweise erhält nur ein repräsentativer Querschnitt unserer Bevölkerung in der Testphase Empfangsanlagen. Sie genügen dem vorläufigen Pfllichtenheft 17 PFL 7, müssen aber nach Abschluß der Testphase den Ergebnissen gemäß modifiziert werden. Erst dann dürften Empfangsanlagen für jedermann käuflich sein. Dessen ungeachtet gab es auf der Internationalen Funkausstellung 1981 in Berlin mehrere Demonstrationsanlagen für Satelliten-Direktempfang zu sehen. Das große Interesse an dieser Art der Rundfunkversorgung bewog uns dazu, trotz des frühen Zeitpunkts, wesentliche Grundlagen zum Errichten von Empfangsstationen in folgendem Beitrag zusammenzufassen. Bedenken Sie aber bitte, daß die technischen Parameter der Empfangsanlagen nur für die Testphase gelten und danach verschärft oder entschärft werden könnten.

### Welche Satelliten sind zu empfangen?

Die Zahl der empfangbaren Satelliten hängt – sofern sie überhaupt am Himmel stehen – entscheidend vom Durchmesser der Parabolantenne ab. So wäre zum Beispiel der schweizerische Satellit mit einem 90-cm-Spiegel in Frankfurt/Main nicht mehr rauschfrei zu empfangen, wohl aber mit einem 180-cm-Spiegel [10]. Allerdings ist auch ein 180-cm-Spiegel noch zu klein, um an einem Punkt der Bundesrepublik Deutschland alle 8 auf  $-19^\circ$  positionierten Satelliten einwandfrei zu empfangen. Aber auch mit einem derartigen Spiegel hätten zum Beispiel Hamburger an der Bildqualität des schweizerischen Satelliten keine Freude.

Welche Satelliten nun mit einem 90-cm- oder 180-cm-Parabol abhängig vom Wohnort aufzunehmen sind, kann jeder

selbst anhand der Bilder 4 und 5 feststellen. Bild 4 zeigt, daß mit einer 90-cm-Antenne lediglich im schraffierten Bereich 6 Satelliten zu empfangen sind (LIE, F, I, AUT, SUI, D), in allen anderen Gebieten der Bundesrepublik sind es weniger. Wer in Zentraldeutschland wohnt, kann sogar nur den deutschen Satelliten aufnehmen. Wer aber das Glück hat, im schraffiert gezeichneten Bereich zu wohnen – dieser Fall soll im Weiteren als Musterbeispiel dienen – benötigt zum Empfang von 5 der 6 Satelliten (ohne LIE) sogar nur einen einzigen Parabolspiegel, da diese 5 Satelliten alle die Orbitposition  $-19^\circ$  West einnehmen.

### Wieviele Antennen sind nötig?

Pech haben dagegen Hannoveraner: Möchten sie außer TV-Sat-D mit 90-cm-Antennen nur einen einzigen anderen Satelliten empfangen – für diese Spiegelgrö-

ße kommt nur der DDR-Satellit infrage – so müssen sie einen zweiten Parabolspiegel montieren, weil der DDR-Satellit die Orbitposition  $-1^\circ$  West hat: Mit einer Parabolantenne sind nur die (und wohnortabhängig nicht einmal alle) Satelliten einer Orbitposition zu empfangen; der Empfang aus jeder anderen Orbitposition erfordert pro Orbitposition eine weitere Antenne.

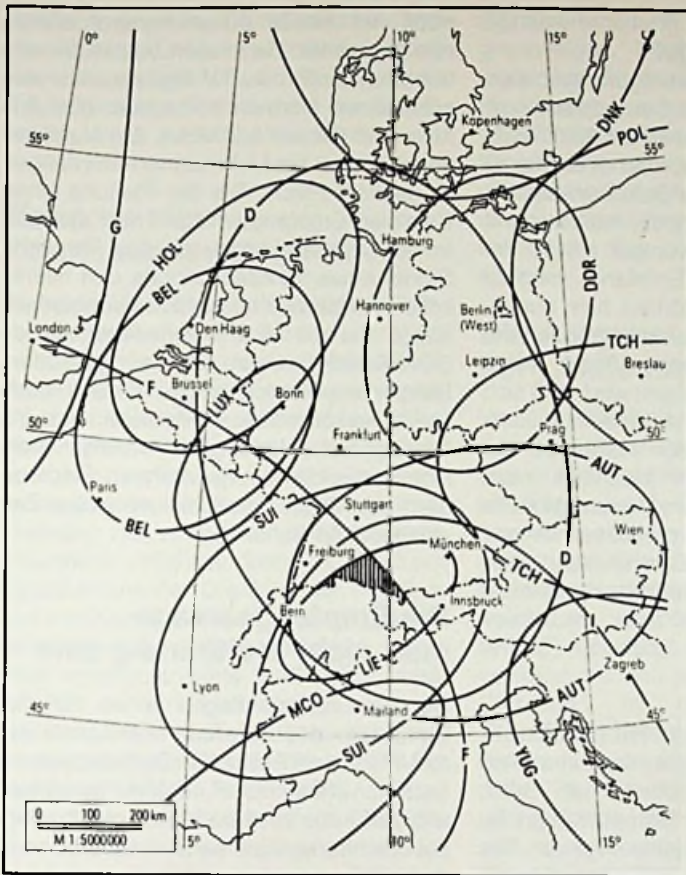
Erheblich bessere Empfangsbedingungen bieten 180-cm-Parabolspiegel (Bild 5). Solchermaßen ausgerüstet könnten die geplagten Hannoveraner immerhin 11 Satelliten empfangen. Dazu sind freilich 3 180-cm-Spiegel notwendig.

Das Gebiet mit den besten Empfangsmöglichkeiten ist wieder sehr klein und liegt jetzt in der Nähe von Hannover an der Grenze zur DDR (schraffierter Bereich). Mit drei 180-cm-Spiegeln sind dort insgesamt 13 Satelliten zu empfangen.

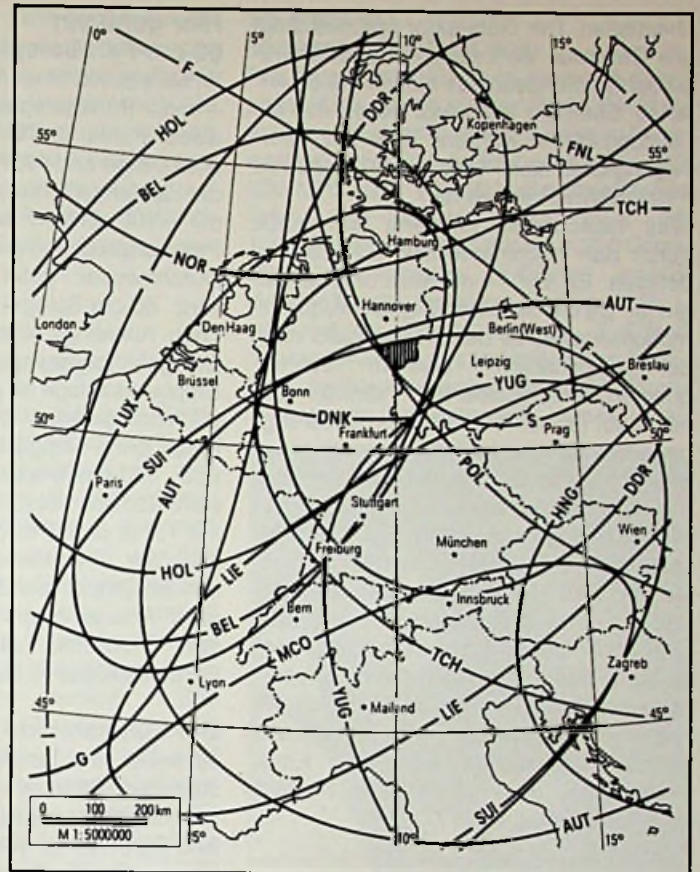
### Hamburger könnten das Bolschoi-Ballett sehen

Zu den in den Bildern 4 und 5 eingetragenen Satelliten kommen noch vier hinzu, die offenbar mit 1,8-m-Antennen auch bei uns zu empfangen sind [2]: Dies sind einmal die UdSSR und die Ukraine. Eine Karte mit den Versorgungsbereichen dieser auf  $23^\circ$  Ost geplanten Satelliten war jedoch nicht aufzutreiben. Der Ukraine-Satellit soll nur in Berlin – der UdSSR-Satellit auch noch in Bremen, Hamburg und Kiel zu empfangen sein. Der Satellit des Vatikan soll bis Hannover empfangen werden, während Spaniens Satellit nur im Raum Saarbrücken aufzunehmen ist.





**Bild 4.** Ausleuchtzonen verschiedener Satelliten in Mitteleuropa mit einer Betriebsleistungsflußdichte von  $-103 \text{ dBW/m}^2$  (Empfang mit 90-cm-Antennen). Im günstigsten Fall (schraffierter Bereich) können 6 Satelliten in der Bundesrepublik Deutschland empfangen werden (Siemens)



**Bild 5.** Ausleuchtzonen von 20 Satelliten in Mitteleuropa mit einer Betriebsleistungsflußdichte von  $-111 \text{ dBW/m}^2$  (Empfang mit 180-cm-Antennen). Im günstigsten Fall (schraffierter Bereich) können jetzt 13 Satelliten in der Bundesrepublik Deutschland aufgenommen werden (Siemens)

## Richtfunktrassen sind elektronische Riegel

Der Empfang von 12 ausländischen Satelliten bedeutet bei voll ausgebauten Satelliten-Systemen (wenn alle 5 Kanäle mit Fernsehprogrammen belegt wären) ein Angebot von 60 Programmen. Mit dieser Vielfalt ist es allerdings vorbei, wenn die Deutsche Bundespost (DBP) von ihrem Recht Gebrauch macht, das Satelliten-Rundfunkband auch für terrestrische Richtfunkstrecken zu nutzen. Bis auf die ihm zugewiesenen Satelliten-Kanäle darf nämlich jedes Land die im Satelliten-Rundfunkband übrigbleibenden Kanäle zur Richtfunkübertragung heranziehen [10]. Dabei muß lediglich sichergestellt sein, daß kein Satelliten-Kanal eines Nachbarlandes gestört wird. Ein Beispiel verdeutlicht dies: Kanal 16 ist Österreich als Satelliten-Kanal zugeweiht worden. Die Deutsche Bundespost darf nun keine

Richtfunktrasse legen, die den Empfang dieses Kanals in Österreich stören könnte. Richtfunktrassen der DBP, die den Empfang dieses Kanals in der Bundesrepublik Deutschland stören, sind hingegen zulässig, denn hierzulande ist Kanal 16 nicht an den Satellitenfunk vergeben.

Würde jede Nation „ins Volle greifen“ und alle freien Kanäle mit Richtfunkstrecken zuflastern, könnten in jedem Land nur die eigenen Satelliten-Kanäle ungestört empfangen werden [10]. Inwieweit eigene Richtfunktrassen den Empfang ausländischer Satelliten in der Bundesrepublik Deutschland stören werden, ist noch nicht abschließend geklärt [2]. Da selbst ausländische Richtfunkstrecken in Grenzgebieten zu Empfangsstörungen führen könnten, ist es nicht ausgeschlossen, daß eine einwandfrei arbeitende Satelliten-Empfangsanlage beim nachträglichen Installieren einer Richtfunktrasse Einbußen im Programmangebot erleidet. Langfristi-

ge Vereinbarungen oder zumindest Absichtsbekundungen über die Kanalnutzung sind daher für die Planung von Empfangsanlagen unerlässlich.

## So sind die Empfangs-Ellipsen definiert

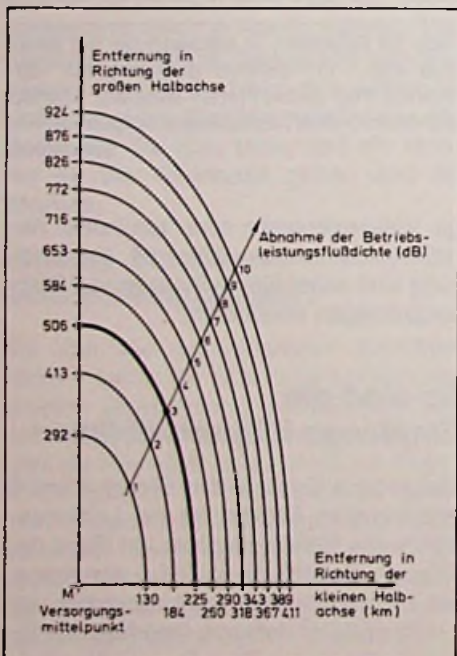
Maßgebend für die in den Bildern 4 und 5 gezeichneten Ellipsen ist die Leistungsdichte des Satellitensignals am Rand der Ellipsen. So sind die in Bild 4 gezeichneten Ellipsen für eine Leistungsdichte von  $-103 \text{ dBW/m}^2$  definiert. Innerhalb der Ellipsen wird dieser Wert überschritten (höhere Leistungsdichte), außerhalb unterschritten. Satelliten-Empfangsanlagen mit 90-cm-Spiegeln und einem Gütefaktor von 6 dB/K – so legen es die vorläufigen Planungsgrundlagen fest – müssen nun bis zu einer Leistungsdichte von  $-103 \text{ dBW/m}^2$  rauschfreien Empfang si-



cherstellen. Der Gütefaktor berücksichtigt alle Gewinne, Verluste und Rauschbeiträge der Empfangsanlage einschließlich Antenne. Ebenfalls festgelegt wurde, daß die Leistungsdichte während 99% der Übertragungszeit nicht unter den Grenzwert  $-103 \text{ dBW/m}^2$  sinken darf.

Was rauschfreier Empfang ist, wurde durch den hochfrequenten S/N-Abstand definiert: Er darf 14 dB nicht unterschreiten [9]. Da die Satelliten-Signale frequenzmoduliert sind, ist der S/N-Abstand nach der Demodulation – also im niederfrequenten Nutzsignalbereich – deutlich größer. Laut [9] soll der „FM-Verbesserung“ genannte Gewinn 17,6 dB ausmachen, so daß für Video-Signale ein unbewerteter S/N-Abstand von etwa 32 dB anzusetzen ist (Rechnung vereinfacht). Für gute Bildqualität wäre das ausreichend.

Die in Bild 5 gezeichneten Ellipsen sind für eine Leistungsdichte von nur  $-111 \text{ dBW/m}^2$  definiert und deshalb größer als die in Bild 4. Am Rand dieser Ellipsen ist rauschfreier Empfang nur möglich mit einem Parabolspiegel von mindestens 180 cm Durchmesser, also einer Empfangsanlage, deren Gütefaktor 14 dB/K nicht unterschreitet.



**Bild 6.** Abnahme der Betriebsleistungsflußdichte von TV-Sat-D abhängig von der Entfernung zum Versorgungsmittelpunkt bei  $9,66^\circ$  östlicher Länge/ $49,9^\circ$  nördlicher Breite (Raum Würzburg). Die Kurvenverformung durch das „schräge“ Einstrahlen des Satelliten ist hier nicht berücksichtigt

(Hirschmann)

## Hier genügen 60-cm-Parabolspiegel

Im Mittelpunkt eines Versorgungsgebietes – in der Bundesrepublik Deutschland liegt dieser Punkt für TV-Sat-D auf  $9,66^\circ$  östlicher Länge und  $49,9^\circ$  nördlicher Breite, ist die Leistungsdichte des Satelliten-Signals mit  $-100 \text{ dBW/m}^2$  so hoch, daß auch mit Parabolspiegeln von weniger als 90 cm Durchmesser guter Empfang möglich wird. 60-cm-Spiegel dürften hier ausreichen. Allerdings bleibt abzuwarten, ob der Spiegeldurchmesser den Preis einer Empfangsanlage so prägen wird, daß sich die Montage solch kleiner Antennen überhaupt lohnt. Obligatorisch werden 90-cm- und 180-cm-Antennen jedenfalls nicht sein; Kathrein zeigte zum Beispiel Modelle mit 1,2 m und 2 m Durchmesser. Besser als der Antennen-Durchmesser beschreibt jedoch der Gütefaktor die Qualität einer Anlage, denn bei stark „rauschender“ Elektronik nützt auch ein großer Parabolspiegel nichts.

## Die Ellipsen sind nur Richtschnur

Je weiter eine Empfangsanlage vom Versorgungsmittelpunkt entfernt ist, desto schwächer werden die Satelliten-Signale. Bild 6 gibt hierzu qualitative Angaben. Die Kurve bei  $-3 \text{ dB}$  Leistungsflußdichte-Abnahme entspricht einem 1/4-Segment der Ellipse von TV-Sat-D in Bild 4. Allzu genau sollte man Form und Lage der Versorgungs-Ellipsen jedoch nicht nehmen, denn abhängig von den Orbitpositionen strahlen die Satelliten mehr oder weniger „schräg“ ein, so daß sich immer eine verformte Ellipse ergeben wird. Außerdem darf der Satellit um  $\pm 0,1^\circ$  in Nord/Süd- und Ost/West-Richtung von seiner Sollposition abweichen, und beim Ausrichten der Satelliten-Antennen wird ebenfalls eine Toleranz von  $\pm 0,1^\circ$  in jeder Richtung zugestanden (ein Drehen um die Strahlachse ist bis  $\pm 2^\circ$  zulässig). Die von den Ellipsen markierten Versorgungsbereiche sind deshalb als Richtschnur anzusehen: Wer 20 km außerhalb einer  $-103 \text{ dBW/m}^2$ -Ellipse wohnt, wird vermutlich auch noch mit einer 6-dB/K-Anlage (90-cm-Parabol) gut zurechtkommen.

## Secam/Pal-Wandler: Aktuell wie nie zuvor

Noch einmal zurück zu den Hannoveranern: Wollen sie außer TV-Sat-D noch den DDR-Satelliten empfangen, dann

nützt der zweite 90-cm-Parabol alleine rein gar nichts. Bei diesen beiden Satelliten sind nämlich die TV-Signale nach verschiedenen Normen aufbereitet (Pal 5,5 MHz und Secam 5,5 MHz). Ein Normenwandler oder ein Mehrnormen-Empfänger ist deshalb Pflicht. Bei der Planung einer Satelliten-Empfangsanlage muß deshalb immer geprüft werden, ob das Fernseh-Signal eines fremden Landes den heimischen Farbfernseher nicht in Verlegenheit bringt. Da mit einer 1,8-m-Antenne der DDR-Satellit nahezu in der gesamten Bundesrepublik empfangen werden kann (beim herkömmlichen Fernsehen nur im Grenzgebiet), dürfte den Anbietern von Normenwandlern, Mehrnormen-Empfängern oder Nachrüstsets ein gutes Zusatzgeschäft sicher sein.

## Die Empfangsanlage muß nicht breitbandig sein

Die Planungsgrundlagen sehen für die Bandbreite des Satelliten-Nutzsignals einen Wert von 27 MHz vor. Da jedoch jeder Satelliten-Kanal nur rd. 20 MHz Bandbreite bietet, kann ein Satellit nicht gleichzeitig auf Nachbarkanälen senden. Aus diesem Grund liegen bei jedem Satelliten zwei belegte Kanäle im Kanalaraster nie nebeneinander. So sind der Bundesrepublik Deutschland zum Beispiel die Kanäle 2, 6, 10, 14 und 18 zugeteilt, dazwischen liegen freie Kanäle.

Alle diese Kanäle liegen in den unteren 400 MHz (bis Kanal Nr. 20) des 800 MHz breiten Satellitenbandes, so daß Filter, Mischstufen und Verstärker der Empfangsanlagen ebenfalls nur 400 MHz Bandbreite aufweisen müssen. In den unteren 400 MHz liegen noch die Kanäle von Österreich, Frankreich und Luxemburg. Die übrigen auf  $-19^\circ$  vorgesehenen Satelliten senden in Kanälen, die in den oberen 400 MHz des Satellitenbandes liegen. Wer sie zusätzlich empfangen möchte, benötigt eine Empfangsanlage mit 800 MHz Bandbreite, die schwieriger zu bauen und deshalb wohl auch teurer sein wird. Eine Empfangsanlage mit 400 MHz Bandbreite kann also nur 4 Satelliten empfangen (Kanäle in der oberen oder unteren Hälfte des Satellitenbandes) – eine Anlage mit 800 MHz Bandbreite dagegen alle 8. Acht Satelliten in einem Orbit bedeuten aber, daß bei 5 Kanälen je Satellit die verfügbare Zahl an Kanälen (40) voll ausgeschöpft wird: Von freien Kanälen findet



man jetzt keine Spur, und trotzdem können Nachbarkanäle einwandfrei empfangen werden. Des Rätsels Lösung ist die unterschiedliche Polarisation der Satelliten-Signale in benachbarten Kanälen.

## Wann ist eine Polarisationsweiche nötig?

Da beim Satellitenfunk mit zirkularer Polarisation gearbeitet wird, hat man die Wahl zwischen links- oder rechtszirkular polarisierten Wellen. Eine Empfangsantenne, die zum Beispiel für linkszirkular polarisierte Wellen ausgelegt ist, empfängt auch nur solche Signale und „ignoriert“ rechtszirkular polarisierte Signale gleicher Frequenz fast völlig (bis auf kleine kreuzpolarisierte Störkomponenten). Da beim Satellitenfunk der Drehsinn der Polarisation von Kanal zu Kanal wechselt, hat ein beispielsweise linkspolarisierter Kanal zwei rechtspolarisierte als Nachbarkanäle. Für den linkspolarisierten sind die Nachbarkanäle aber scheinbar unbelegt, so daß die Signal-Bandbreite von 27 MHz nicht in verbotenes Revier reicht.

Dem Trick mit wechselndem Polarisations-Drehsinn ist es also zu verdanken, daß wir außer dem eigenen Satelliten auch die Satelliten von mehr als 4 anderen Ländern störungsfrei empfangen können. Ohne wechselnde Polarisation würde es überall dort zu Nachbarkanalstörungen kommen, wo sich die Versorgungs-Ellipsen verschiedener Satelliten überschneiden und kein freier Kanal zwischen den einzelnen Kanälen liegt (ab dem 5. Satellit ist das unvermeidbar).

Der Luxus, Programme aus fremden Ländern zu empfangen, kostet freilich zusätzlich Geld, wenn die Signale einen anderen Polarisations-Drehsinn haben als die des eigenen Satelliten. Dann ist entweder eine weitere für die jeweilige Polarisation bemessene Antenne notwendig, oder eine einzige Antenne mit nachgeschalteter Polarisationsweiche. Für das Musterbeispiel heißt das:

Wer in Südwest-Deutschland, wie beschrieben, fünf Satelliten aus  $-19^\circ$  West empfangen möchte, benötigt entweder eine 90-cm-Parabolantenne für die Satelliten D, SUI, AUT, I (linkszirkulare Polarisation) sowie eine für den französischen Satelliten (rechtszirkular), oder aber es genügt eine einzige Antenne, der dann aber eine Polarisationsweiche folgen muß.

Nach der Polarisationsweiche erfolgt die

Signalverarbeitung in zwei getrennten Signalzweigen. Dies ist auch notwendig, wenn man Programme unterschiedlicher Polarisation gleichzeitig betrachten möchte. Wo dies aber nicht erforderlich ist, könnte eine umschaltbare Polarisationsweiche den Aufwand nach der Weiche auf einen Signalzweig verringern. Dadurch ließe sich eine „Außenbaugruppe“ einsparen.

## Die Aufgabe der „Außenbaugruppe“

Von der Parabolantenne bis zum Fernseh- oder Rundfunkgerät haben die hochfrequenten Satelliten-Signale einen weiten Weg vor sich. Damit die Kabeldämpfung den ohnehin schwachen Signalen nicht zuviel Energie raubt, wird unmittelbar nach der Antenne oder Polarisationsweiche die „Außenbaugruppe“ montiert (Bild 7). Sie filtert die Satelliten-Signale, verstärkt sie und setzt das gesamte 12-GHz-Band in den Bereich 0,950 GHz...1,750 GHz (1. ZF) um, wenn eine Bandbreite von 800 MHz gefordert wird (Bild 8). Für Einzel-Antennenanlagen könnte diese Bandbreite unnötig hoch sein, so daß vermutlich auch Außenbaugruppen mit 400 MHz Bandbreite (0,950 GHz...1,350 GHz oder 1,350 GHz...1,750 GHz Zwischenfrequenz) auf den Markt kommen werden. Die Frequenzlage der 1. ZF soll sicherstellen, daß Störungen durch Fremdsignale leistungsstarker Funkdienste nicht auftreten [11].

Zwei Außenbaugruppen je Parabolantenne sind immer dann erforderlich, wenn der Antenne eine nicht umschaltbare Polarisationsweiche folgt.

Jetzt läßt sich auch für die Musteranlage bestimmen, welche Bandbreite die Außenbaugruppen haben müssen. Da zum Empfang der 5 Satelliten 2 Antennen nötig sind oder eine einzige mit Polarisationsweiche, kommt man um 2 Außenbaugruppen nicht herum. Für den Zweig mit den Signalen der Satelliten D, SUI, AUT, I muß die Außenbaugruppe 800 MHz Bandbreite bieten, während der Signalzweig für den französischen Satelliten F mit 400 MHz auskommt.

Spätestens jetzt dürfte klar sein, daß die Planung einer Satelliten-Empfangsanlage ein diffiziles Unterfangen ist, für das es kein Patentrezept gibt. Andererseits können bis ins Detail maßgeschneiderte Anlagen installiert werden, wenn es auf stark kostenorientierte Planung ankommt.

## So sieht die Musteranlage jetzt aus

Die Musteranlage hat in dieser Aufbau-phase zwei gleich ausgerichtete Parabolantennen (oder nur eine mit Polarisationsweiche) sowie 2 Außenbaugruppen mit 800 MHz bzw. 400 MHz Bandbreite. Sie liefert 2 ZF-Signale (0,950 GHz bis 1,750 GHz und 0,950 GHz bis 1,350 GHz). Das breitbandige ZF-Signal enthält die Kanäle der Satelliten D, SUI, AUT, I, während im schmalbandigen ZF-Signal nur die 5 Kanäle des französischen Satelliten übertragen werden. Beide ZF-Signale gelangen über getrennte Koaxialkabel,



Bild 7. Hinter einem Parabolspiegel montierte Außenbaugruppe. Sie setzt das 12-GHz-Band in die 1. ZF um. Über Kabel wird das ZF-Signal ins Haus geleitet. Außenbaugruppen könnten auch unmittelbar am Empfangsstrahler im Brennpunkt des Parabolspiegels montiert sein (Zimmermann/Hans Kolbe & Co.)

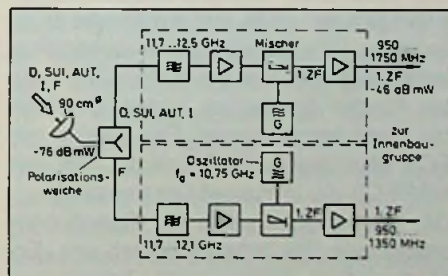


Bild 8. Blockschaltung der Außenbaugruppen einer Musteranlage. Die Polarisationsweiche trennt links- von rechtszirkular polarisierten Signalen. Deshalb sind auch 2 Außenbaugruppen notwendig. Mit einem festfrequenten Oszillatorsignal wird das 12-GHz-Band mit 800 MHz und 400 MHz Bandbreite in die 1. ZF (um 1 GHz) umgesetzt



die auch die Außenbaugruppen mit Strom versorgen, ins Haus.

Getrennte Kabel sind notwendig, weil bei gemeinsamer Niederführung die französischen Kanäle in die Lücken zwischen den deutschen und österreichischen Kanälen fallen würden, was unweigerlich zu Nachbarkanalstörungen führt (27 MHz Signalbandbreite!). Der „Schutz“ durch die Polarisierung reicht nur bis zur Polarisationsweiche – danach müssen unterschiedlich polarisierte Signale getrennt verarbeitet werden.

Bis zu dieser Aufbauphase kann noch nicht gesagt werden, ob es sich um eine Einzel- oder eine Gemeinschafts-Antennenanlage handelt, denn dies entscheidet die Ausstattung der „Innenbaugruppe“.

(wird fortgesetzt)

## Europas Satellitenprogramm

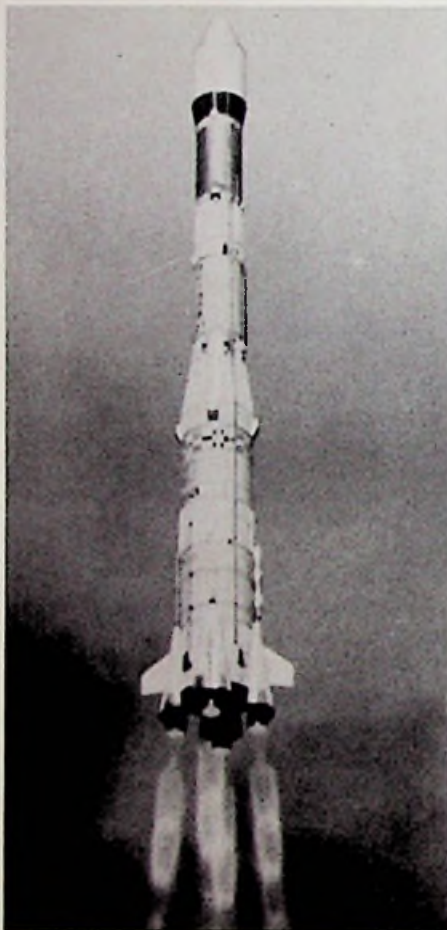
### Weltraumagentur ESA ohne Zukunftsprogramme

Die Zukunft der Europäischen Weltraumagentur ESA nimmt sich trüb aus. Die Trägerrakete „Ariane“ geht nach der Qualifikationsphase Ende 1982 in die Verantwortung der neugegründeten Arianespace-Organisation über, die ihre kommerzielle Auswertung betreibt. Das Programm des Weltraumlabor „Spacelab“ ist im wesentlichen durchgeführt, wengleich Spacelab erst 1983 in eine Umlaufbahn befördert werden soll. Auch das Fernmeldesatellitenprogramm der ESA nähert sich seinem Ende. Der Versuchssatellit OTS bewährt sich seit 1978. Ihm werden die ECS-Satelliten für Verbindungen zwischen ortsfesten Stationen und die MARECS-Satelliten für den Schiffsfunk folgen. Die ESA hat davon keinen Vorteil: Den Betrieb von ECS übernimmt die Eutelsat-, den von MARECS die Immarsat-Organisation.

Der ESA bleiben somit nur Forschungsprogramme: Sie arbeitet derzeit am „Exosat“, einem Röntgenstrahl-Astronomie-satelliten, dessen Start 1982 geplant ist, an der „Giotto“-Sonde zur Untersuchung der Halleyschen Kometen und an „Hipparcos“, der der genaueren Vermessung von Sternorten dienen soll. Die Auswahl eines vierten Forschungsvorhabens steht bevor. Das alles mag den Vorstellungen von Forschungsfunktionären entsprechen, für den

Fortbestand der Weltraumagentur reicht es jedoch nicht aus.

Seit mehr als einem Jahr müht sich ESA-Generaldirektor Erik Quistgaard, die elf Mitgliedsstaaten unter den Hut eines Gemeinschaftsprogramms zu bringen. Gelingen ist es ihm bisher nicht. Es besteht nicht einmal Einigkeit über das vertraglich festgelegte ESA-Jahresbudget, das an die nationalen Bruttosozialprodukte gekoppelt ist und derzeit 450 Millionen Rechnungseinheiten (rund 1,1 Milliarden DM) beträgt. Manche Mitgliedstaaten sehen in dieser



Als einer der kräftigsten Motoren der ESA hat sich bisher die französische Weltraumbehörde CNES erwiesen. Sie setzte gegen deutschen Widerstand die Entwicklung der „Arlane“-Trägerrakete durch. Obwohl ihr Qualifikationsprogramm doch nicht abgeschlossen ist, halten auch amerikanische Experten ihren Erfolg für sicher. Damit wird Europa bei der Nutzung des erdnahen Raums zum Konkurrenten der Großmächte. Die „Arlane“ läßt sich so weit ausbauen, daß mit ihr auch ein kleiner wiederverwendbarer Raumtransporter gestartet werden könnte. Planungen in dieser Richtung haben bereits begonnen (Bild: Baier)

Summe einen Höchst-, andere nur einen Richtbetrag, der je nach Bedarf unter- und überschritten werden kann. Erst recht gibt es Diskrepanzen über künftige Aufgaben der ESA. So favorisiert Frankreich eine vollautomatische Weltraumstation mit der Projektbezeichnung „Solaris“, um Nutzungsmöglichkeiten der Schwerelosigkeit zu untersuchen. Die Bundesrepublik Deutschland möchte die Nutzung des Raumlabors Spacelab bevorzugt sehen. Großbritannien ist dagegen in erster Linie an Fernmelde- und Erdbeobachtungssatelliten interessiert. Dornige Probleme verursacht nicht zuletzt das von den Briten zäh verteidigte ESA-Programm „L-Sat“, das neben anderen Kommunikationsaufgaben direkten Fernsehübertragungen dienen soll. Die Bundesrepublik, Frankreich, Irland und Schweden lehnen jede Teilnahme rundheraus ab, zumal das deutsch-französische Parallelprojekt „TV-Sat“ sich bereits in einem fortgeschrittenen Entwicklungsstadium befindet. Vor allem Großbritannien und Italien halten dagegen am L-Sat fest, weil sie der deutschen und der französischen Industrie dieses zukunftssträchtige Feld nicht allein überlassen wollen.

Für die europäische Planung hat der Streit um den L-Sat eine höchst störende Nebenwirkung. Er blockiert das ESA-Projekt AOTS (Advanced OTS), das der Entwicklung neuer Übertragungstechniken dient. Es kann nicht in Angriff genommen werden, ehe das Problem L-Sat nicht gelöst ist.

Weniger Schwierigkeiten bereitet der Fortgang des meteorologischen Satellitenprogramms „Meteosat“, das um 1985 in ein Programm von Erdbeobachtungssatelliten münden soll. Vergleichsweise geringe Schwierigkeiten bereitet auch der Ausbau des europäischen Startplatzes Kourou in Französisch-Guayana am Nordrande Südamerikas. Zwar halten einige ESA-Mitgliedsstaaten rund 300 Mio. Mark Kosten für zu hoch. Aber es erscheint nicht unmöglich, einen Kompromiß zu finden. Ähnliches mag für den Finanzbedarf der künftigen Spacelab-Nutzung gelten.

Europäische Optimisten schöpfen daraus Hoffnung. Quistgaard glaubt sogar, aus den gegenwärtigen Schwierigkeiten eine neue Aufgabe für die ESA herauschälen zu dürfen: Innovationen vorzubereiten, die Europa nützen. Ohne die Auslastung der ESA mit den entsprechenden Programmen bleiben die Chancen gering, daß diese Hoffnung Wirklichkeit wird. Walter Baier



## Informatik

# Konto in Kunststoff

## Mikrocomputer macht Scheckkarten fälschungssicher

Dreihundert Inhaber von Bankkonten des französischen Städtchens Vélizy werden im kommenden Jahr eine neuartige Scheckkarte erhalten. Sie hat die Größe einer Euroscheckkarte, ihre Funktion ist ähnlich, doch leistet sie unvergleichlich mehr. Kennzeichen der neuen „Memory-Karte“ ist ein goldfarbiger Kreis von 18 Millimeter Durchmesser in der linken oberen Ecke, der von einigen dunklen Linien durchzogen ist. Streicht man mit dem Finger darüber, spürt man Drahtspitzen: Unter der Kreisfläche ist in die Kunststoffkarte ein Mikroprozessor und ein Speicher mit 4 Kbit eingebaut.

Eine Reihe deutscher Banken geben Scheck- und Euroscheckkarten aus, die auf der Rückseite einen Magnetstreifen tragen. Mit ihnen kann der Besitzer sich täglich bis zu 300 Mark bei einem Geldausgabe-Automaten abholen. In Westberlin honorieren sogar die Ausgabeautomaten aller Banken die Scheckkarte jeder beliebigen Bank, sofern der Besitzer sich nur durch die Eingabe einer Geheimnummer identifiziert. Sie ist neben der Bankbezeichnung und der Kontonummer auf dem Magnetstreifen verzeichnet, so daß der Streifenleser im Automaten eine Kontrolle vornehmen kann. Absolut fälschungssicher ist diese Karte freilich ebensowenig, wie ein Euroscheck.

Im Unterschied dazu vereinbaren Inhaber einer Memory-Karte mit ihrer Bank, wieviel Geld sie mit Hilfe ihrer Karte ausgeben können. Im allgemeinen wird auch eine Höchstzahl der Abbuchungen vereinbart. Diese Absprache wird dem Speicher des Mikroprozessors eingegeben. Ihm kann sogar vorgeschrieben werden, die vereinbarte Höchstausgabe in Abständen von einem Monat oder vierzehn Tagen zu erneuern. Die Karte führt darüber Buch. Der Mikroprozessor hält alle Abbuchungen im Speicher fest. Auf einem für Bild-

schirmtext ausgerüsteten Farbfernsehgerät, an das ein Kartenleser angeschlossen wird, kann der Kontoinhaber sich jederzeit vorführen lassen, wieviel er von dem vereinbarten Betrag schon ausgegeben hat. Der Bildschirm nennt ihm jede Einzelausgabe und das Buchungsdatum. Nötigenfalls läßt sich die Aufstellung mit Hilfe eines Cassettenrecorders speichern oder mit einem einfachen Drucker auf Papier festhalten.

Wird die Karte in das Lesegerät eingeschoben, kann der Kontoinhaber auch seine Bank über Bildschirmtext anrufen und seinen Kontostand abfragen oder Überweisungen veranlassen. Vorher muß er sich auch hier mit seiner geheimen Kennnummer identifizieren. Der Bankcomputer seinerseits befragt dann den Mikroprozessor in der Karte, indem er ihm eine Zufallszahl vorgibt. Der Mikroprozessor muß mit ihr eine vereinbarte Serie von Berechnungen anstellen, deren Ergebnis er zurückmeldet. Stimmt es mit dem erwarteten Ergebnis überein, das eine Vergleichskarte in der Bank liefert, gelten Kontoinhaber und Karte als identifiziert. Der Inhaber kann nun seine Anfragen oder Überweisungsaufträge durchgeben. Sie werden im Speicher des Mikroprozessors ver-



zeichnet, allerdings bei Bildschirm-Kontrollen in anderer Farbe wiedergegeben. Dadurch hat der Karteninhaber die Übersicht, was er vom Kartenguthaben und vom Kontoguthaben ausgegeben hat. Der Mikroprozessor zählt ihm die Teilsummen getrennt zusammen und listet sie bei Abfragen getrennt auf.

Mit der Memory-Karte läßt sich problemlos einkaufen. Der Verkäufer steckt sie in einen Schlitz seiner entsprechend vorbereiteten Kasse, die den Kaufbetrag anzeigt. Auf einer verdeckten Tastatur gibt der Kunde nun seine Geheimnummer ein, dazu diese Kaufsumme. Tippt er daraufhin die Bestätigungstaste an, bildet der Mikroprozessor aus dem Namen des Inhabers, seiner Geheimnummer und dem Betrag eine „Unterschrift“. Auf den Vorführmodellen der Entwickler druckt die Kasse nun einen finanzamtstfähigen Beleg aus, der außer der Käuferadresse und seiner Kontobezeichnung Warenbezeichnungen und sogar die Mehrwertsteuerangabe enthält. In der Kasse selbst werden alle derartigen Vorgänge auf Magnetband aufgezeichnet und am Ende des Tages der Bank des Verkäufers überspielt. Deren Computer zieht dann die Einzelbeträge ein.



Technisch wäre es ohne weiteres möglich, daß der Karteninhaber sich in beliebigen Zeitabständen über Bildschirmtext den neuesten Stand seines Kontos in den Speicher seiner Memory-Karte schreiben ließe, um stets nur zu Lasten seines tatsächlichen Guthabens Geld auszugeben. Daß dies nicht getan wird, hat politische Gründe: Die Memory-Karte würde dadurch dem Bargeld gleichwertig, dessen Ausgabe sich aber der Staat vorbehält. Um das zu vermeiden, wird die Memory-Karte dem Euroscheckheft gleichwertig gemacht, bei dem die jeweilige Bank die Einlösung garantiert.

Für den Versuch in Vélizy werden als Banken nur das Pariser Postscheckamt und die regionale Volksbank („BRED“) als Partner zugelassen. Am Prinzip ändert sich dadurch nichts. Der Mikroprozessor läßt sogar die Aussicht zu, daß ein Karteninhaber in einer noch unbestimmten Zukunft überall in Europa einkaufen kann, wobei der Kaufbetrag zum Tageskurs in die Währung seines Heimatlandes umgerechnet wird. Die Memory-Karte würde ihm dann nicht nur internationalen Kredit in ganz Europa, sondern vor allem auch über irgendwelche Geldausgabe-Automaten jeder beliebigen Bank jederzeit Bargeld verschaffen. Für Reisende wäre das eine bedeutsame Hilfe.

Der Nutzen der Memory-Karte braucht sich nicht darauf zu beschränken. Memory-Karten können auch Zugang zu speziellen Informationsdiensten eröffnen, in-



Bild 1. Elektronische Kreditkarte am Kundenterminal (Philips-Pressebild)

dem sie den Inhaber gegenüber dem System identifizieren. Sind dafür Gebühren zu entrichten, können Memory-Karten sie bereitstellen. Weltweite Ferngespräche lassen sich selbst von öffentlichen Telefonkabinen über die Karte begleichen. Dienen sie beruflichen Zwecken, kann die Karte sogar die Belege erzeugen, die das Finanzamt verlangt.

Damit ist der absehbare Nutzen der Memory-Karte nicht erschöpft. Sie kann die

Erfassung gleitender Arbeitszeiten sicherer machen, weil sich alle Zeitbuchungen auch auf der Karte speichern lassen. Wegen ihrer Fälschungssicherheit kann sie sogar als Ausweis oder „Schlüssel“ dienen, der den Zugang zu besonders gesicherten Bereichen öffnet. Das mögen Forschungslabors in der Industrie sein oder der Tresorraum einer Bank. Der Phantasie sind hier kaum Grenzen gesetzt.

Die französische Memory-Karte wurde bei CII Honeywell Bull in Louveciennes entwickelt, das zur Pariser Bannmeile gehört. Derzeit arbeiten die Ingenieure daran, Mikroprozessor und Speicher auf einem einzigen Silizium-Chip zusammenzufassen. Durch die Großserienherstellung würde er extrem billig. Dieser Umstand mag der Karte eine Unzahl sehr unterschiedlicher Anwendungen eröffnen. Das Unternehmen in Louveciennes ist aber nicht das einzige, das Memory-Karten vorschlägt. So haben auch Mitarbeiter der Laboratoires d'Electronique et de Physique appliquée (L.E.P.) in Limeil-Brevannes, die auch mit der internationalen Philips Forschung zusammenarbeiten, eine nach gleichen Gesichtspunkten arbeitende Kreditkarte entwickelt (Bild 1). Sie wurde im Rahmen eines Versuchsprojekts geschaffen, das von französischen Banken und der Post gefördert wurde. Praktische Anwendung findet sie aber noch nicht. Trotzdem scheint die Zukunft der Memory-Karte gesichert. Ihre praktischen Vorzüge sind zu groß. -web-

## Neue Schottky-Dioden

Das Lieferprogramm seiner schnellen Schottky-Gleichrichterdiode, das bisher aus rund einem Dutzend Ausführungen für durchwegs mehr als 30 A Dauergrenzstrom bestand, erweitert Siemens jetzt durch drei neue Typen für 25 A (BYS 28), 8 A (BYS 24) und 1 A (BYS 21). Die Spitzensperrenschnung beträgt einheitlich 45 V. Die Haupteinsatzgebiete bleiben wie bisher Schaltnetzteile für DV-Anlagen. Der neu erschlossene Strombereich unter 30 A dürfte diesen Schottky-Dioden auch neue Anwendungen zusammen mit den nicht minder schnellen „Sipmos“-Transistoren eröffnen.

Die BYS 24 und die BYS 28 sind Doppel-dioden im kunststoffumpreßten TO-220-bzw. TOP-3-Gehäuse mit radialen Anschlüssen. Mit dieser Bauform stellt Siemens seinen Kunden erstmals Schottky-



Bild 1. Schnelle Gleichrichter-Dioden benannt nach Walter Schottky (1886-1976) Siemens-Pressebild

Dioden zur Verfügung, die in Leiterplatten automatisch eingelötet werden können. Demgegenüber ist die BYS 21 als Einzeldiode mit axialen Anschlüssen versehen. Die künftige Entwicklung der Schottky-Gleichrichterdiode, deren Schnelligkeit und geringe Schlenkspannung von keiner anderen Diode erreicht wird, ist bereits vorgezeichnet. Nach der Abrundung des Strombereiches arbeitet Siemens an einer kräftigen Erhöhung der Spitzensperrenschnung, die weit über das bisherige Maximum von 75 V hinausgehen soll.

Die Schottky-Diodenreihe wird Siemens außerdem mit sogenannten FREDs (Fast Recovery Epitaxial Diodes = Schnell erholende Epitaxial Diode) erweitern, die als superschnelle Gleichrichterdiode Spitzensperrenschnungen von 220 V erreichen. Als erster Typ steht bereits die Diode BYW 29 zur Verfügung.







Tabelle 1. Technische Kurzdaten des TCS 205 A : K

| Grenzdaten   |              |             |      |      |     |
|--|--------------|-------------|------|------|-----|
| Betriebespannung   | $U_o$        | 30          | V    |      |     |
| Ausgangsspannung   | $U_o$        | $U_o$       | V    |      |     |
| Ausgangsstrom  | $I_o$        | 50          | mA   |      |     |
| Wärmewiderstand  |              |             |      |      |     |
| System-Umgebung: TCA 205 A                               | $R_{th\ su}$ | 120         | K/W  |      |     |
| Funktionsbereich   |              |             |      |      |     |
| Betriebespannung   | $U_o$        | 4,75 bis 30 | V    |      |     |
| Umgebungstemperatur                                      | $T_u$        | -25 bis +85 | °C   |      |     |
| Kenndaten ( $U_o = 12\text{ V}$ , $T_u = 25\text{ °C}$ ) |              |             |      |      |     |
|  |              | min.        | typ. | max. |     |
| Stromaufnahme TCA 205 A                                  | $I_o$        |             | 1    | 2    | mA  |
| Ausgangsrestspannung                                     |              |             |      |      |     |
| $I_o = I_o = 5\text{ mA}$                                | $U_{oL}$     |             | 0,8  | 1,0  | V   |
| $I_o = I_o = 50\text{ mA}$                               | $U_{oL}$     |             | 1,25 | 1,5  | V   |
| Sperrstrom $U = 30\text{ V}$                             | $I_{oH}$     |             |      | 100  | µA  |
| Schwingfrequenz  | $F_{osz}$    | 0.015       |      | 1,5  | MHZ |

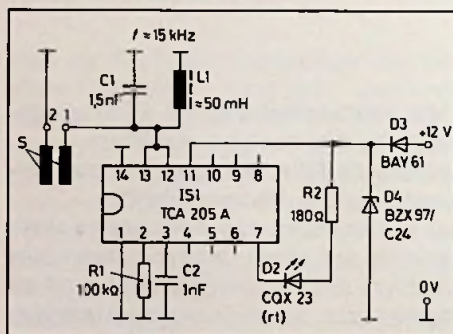
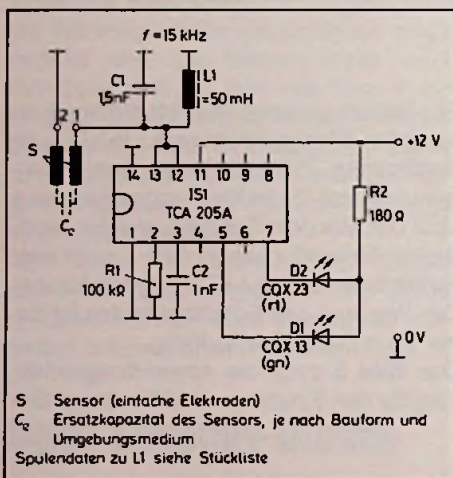


Bild 3. Flüssigkeitsniveaumelder für Kfz-Einsatz mit Schutzbeschaltung

◀ Bild 2. Flüssigkeitsniveaumelder für allgemeine Anwendungen

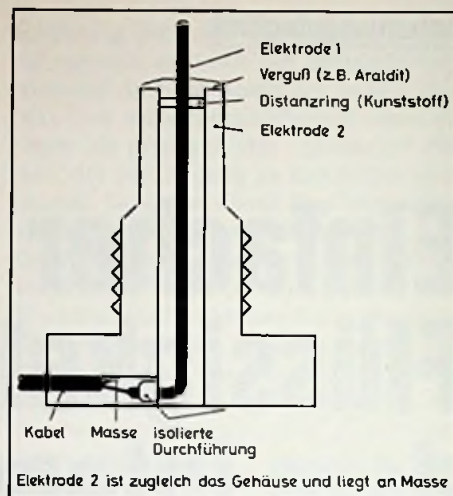


Bild 4. Mechanischer Aufbau

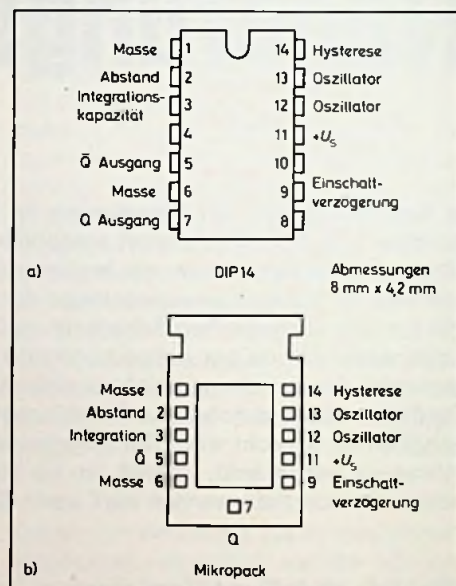


Bild 5. Anschlußanordnung

gen eine versehentlich verpolte Versorgungsspannung schützt die Diode D3. Spannungsspitzen aus dem Kfz-Bordnetz werden durch die Z-Diode D4 auf 24 V begrenzt.

Beim Eintauchen des Sensors in Dieseldieselkraftstoff bleiben die Schwingungen ( $\approx 15\text{ kHz}$ ) erhalten. Erst wenn beide Meßelektroden von einem bestimmten Wasserniveau umgeben sind, reißt die Oszillatorschwingung ab und die Leuchtdiode D2 wird eingeschaltet, um den Fahrer zu informieren. Gegenüber einem Meßverfahren mit Gleichspannung entsteht bei dem hier angewendeten Verfahren mit Wechselspannung keine Elektrolyse im Kraftstoff.

## Mechanischer Aufbau

Der Sensor besteht im einfachsten Fall aus zwei Kupfer- oder Messingelektroden. Beim Eintauchen in Säure oder ähnliche aggressive Stoffe muß natürlich entsprechend widerstandsfähiges Material verwendet werden (z. B. V2A-Stahl). Im Falle der Kfz-Anwendung besteht der Sensor aus einer Wasserablaßschraube, die dem üblicherweise eingesetzten Kunststofforiginalteil nachgebildet und mit zwei Elektroden aus Kupfer oder Messing versehen ist (Bild 4). Die Elektronik kann mit der Ablaßschraube als kleine mechanische Einheit aufgebaut werden. Der Anschluß für die Stromversorgung und der LED (am

Armaturenbrett) geschieht z. B. über montagefreundliche Flachstecker, wie sie in der Kfz-Industrie üblich sind. Da es den integrierten Näherungsschalter TCA 205 neben der DIP-14-Bauform (TCA 205 A) auch im platzsparenden Mikropackgehäuse (TCA 205 K) gibt (Bild 5), sind sehr kompakte mechanische Lösungen möglich. Die Ausgänge Q und  $\bar{Q}$  des Bausteins TCA 205 schalten Ströme bis 50 mA. Daher können anstelle der Leuchtdioden auch Kleinrelais zum Ansteuern von Schalt- oder Warneinrichtungen der verschiedensten Art eingesetzt werden.

Erwin Heuwieser/Franz Lindl  
 (aus Siemens Components)



## Applikationen

### Digital anzeigendes Hygrometer

Mit dem kapazitiven Feuchtefühler KHY 10 wurde eine Hygrometerschaltung realisiert, bei der die relative Feuchte in Prozenten auf einem zweistelligen Flüssigkristall-Display angezeigt wird (Bild 1). Von einem 1-kHz-Oszillator wird periodisch ein Monoflop angestoßen, dessen Impulsdauer von der Kapazität des Fühlelements abhängt. Bei der Feuchte Null sind der vom Monoflop abgegebene Impuls und die eine Halbwelle der Oszillatorschwingung gleich lang. Bei der Feuchte 100% ist die Dauer des Monoflop-Impulses etwa 20% größer. Beide Impulse wer-

pulses relativ schlecht ist, werden in der praktischen Schaltung die Nadelimpulse während etwa 500 Differenzimpulsen ausgezählt. Zu diesem Zweck wird der dritte Eingang des UND-Gatters mit einer Frequenz von 1 Hz getastet, so daß eine Torzeit von 500 ms entsteht.

Damit eine gute Genauigkeit bei der Impulsbreitenmessung erreicht werden kann, darf der 1-kHz-Oszillator nicht mit dem 200-kHz-Oszillator synchronisiert sein. Es werden also zwei voneinander unabhängige Oszillatoren benutzt. Damit beide Frequenzen im richtigen Verhältnis

zueinander stehen, wird der 200-kHz-Oszillator mit einer Teilerkette auf 1 Hz heruntergeteilt.

Am Ausgang des UND-Gliedes können bei 100% Luftfeuchte maximal  $10^4$  Impulse auftreten. Da die Anzeige zweistellig sein soll, wird die Impulszahl durch 100 geteilt und dann erst auf einen 2-Dekaden-BCD-Zähler gegeben. Über einen Speicher-Decoder-Treiber wird das Zählergebnis einer Flüssigkristall-Anzeige zugeführt. Am Ende der Auswertzeit wird mit der Schaltung unten links im Bild 1 ein Übernahmeimpuls erzeugt, mit dem der jeweilige Zählerinhalt gespeichert wird. Rückgesetzt werden Zähler und Vorteiler über die Reset-Leitung.

(aus Siemens Components)

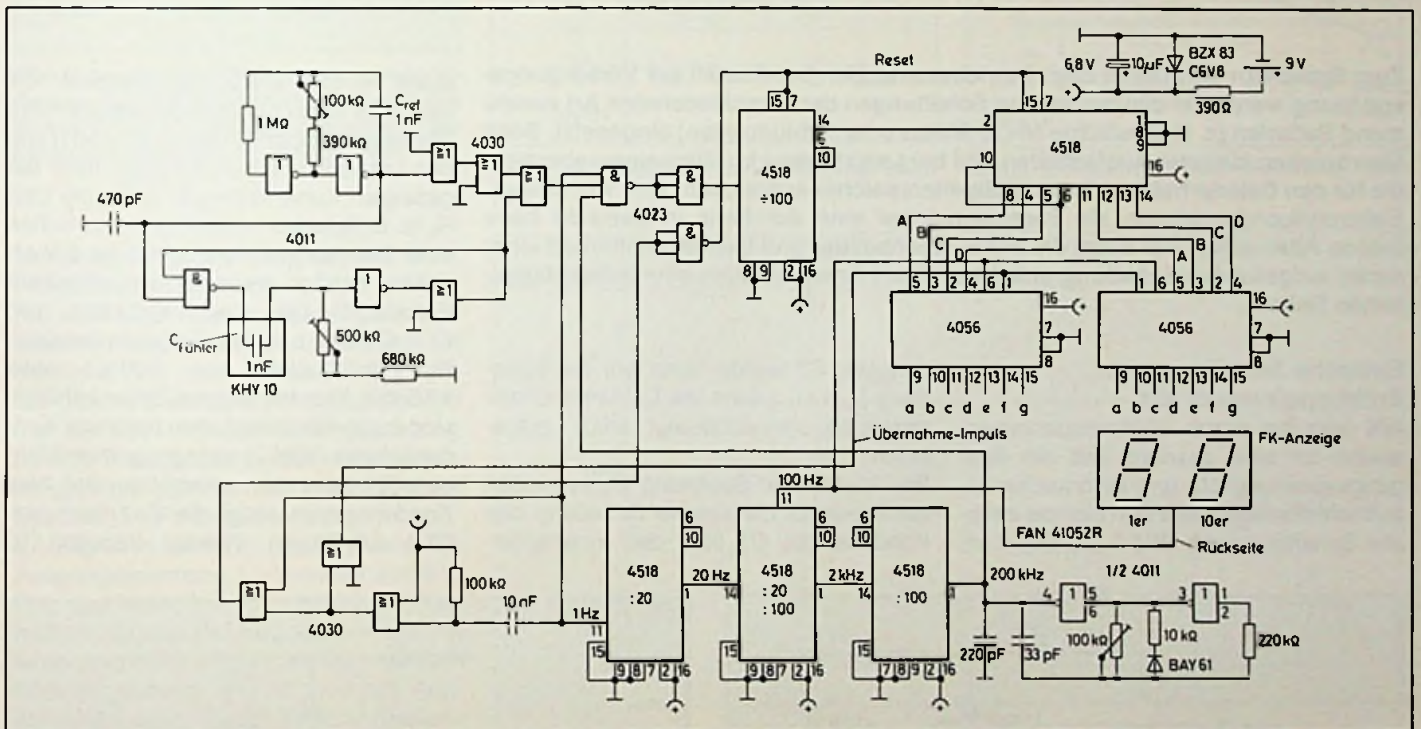


Bild 1. Schaltung des Digital-Hygrometers

#### Liste der Spezial-Bauteile

|   |                         | Bestellnummer |                     |
|---|-------------------------|---------------|---------------------|
| 2 | NAND-Glieder            | 4011 PC       | Q 67100-H 792       |
| 1 | NAND-Glied              | 4023 DC       | Q 67100-H 1433      |
| 2 | EXODER-Glieder          | DC 4030 AE    | Q 67100-H 871       |
| 5 | Zählerbausteine         | 4518 DC       | Q 67100-L 177       |
| 2 | BCD-7-Segment-Decoder   | CD 4056 BF    | Q 67100-L 177       |
| 1 | Z-Diode                 | BZX 83/C6V8   | Q 62702-Z 1073-F 82 |
| 1 | Diode                   | BAY 61        | Q 62702-A 389       |
| 1 | Feuchtesensor           | KHY 10        | Q 62705-K 40        |
| 1 | Flüssigkristall-Anzeige | FAN 41052 R   | Q 28-X 194          |



Schaltungsvorschläge

# Spannungsversorgung aus Elektrolytkondensatoren bei Netzausfall

Zum Speichern von Daten bzw. Betriebszuständen bei Ausfall der Versorgungsspannung werden in elektronischen Schaltungen der verschiedensten Art zunehmend Batterien (z. B. gasdichte Ni-Cd-Akkus oder Lithiumzellen) eingesetzt. Beim Überbrücken kürzerer Ausfallzeiten und bei Lastströmen im Mikroamperebereich, die für den Datenerhalt moderner Halbleiterspeicher ausreichen, sind Aluminium-Elektrolytkondensatoren als Energiespeicher eine durchaus in Betracht kommende Alternative. Vor allem die hohe Lebensdauer und Betriebssicherheit einer derart aufgebauten Schaltung spielt bei vielen Anwendungen eine ausschlaggebende Rolle.

## Einfache Schaltung mit Entkoppelungsdiode

Will man bei einem Betriebsspannungsausfall für eine gewisse Zeit die Ausgangsspannung  $U_A$  am Verbraucher  $R_L$  aufrechterhalten, bietet sich die einfache Schaltung nach Bild 1 an. Der Kon-

densator  $C1$  wurde zuvor auf die Spannung  $U_S \approx U_A$  (wenn die Diodendurchlaßspannung vernachlässigt wird) aufgeladen.

Bei Ausfall der Spannung  $U_S$  verhindert die Diode  $D$  die rasche Entladung des Kondensators  $C1$  über den Innenwider-

stand  $R_i$ . Der Elektrolytkondensator  $C1$  kann sich daher nur über den eigenen Isolationswiderstand  $R_{is}$  (hier z. B.  $1\text{ M}\Omega$ ) und den Lastwiderstand  $R_L$  langsam nach der gezeigten Kurve entladen. Kann die Last  $R_L$  (z. B. Speicherbausteine) nur zwischen einer Betriebsspannung von 3 bis 5 V arbeiten, beträgt die maximale erzielbare Entladezeit bei einer Kapazität von  $C_1 = 4700\text{ }\mu\text{F}$  und dem Entladewiderstand  $R_L$  (Verbraucher) von  $500\text{ k}\Omega$  etwa 13,3 min. Werden längere Zeiten benötigt, sind durch Parallelschalten mehrerer Kondensatoren (Bild 2) nicht proportional längere Entladezeiten erreichbar. Bei zwei Kondensatoren steigt die Zeit noch von 13,3 auf 20 min. Werden dagegen 10

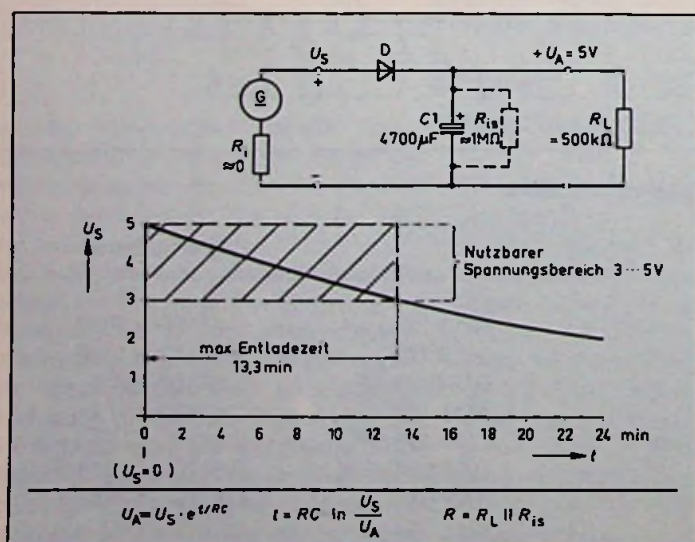


Bild 1. Einfache Pufferschaltung mit Entkoppelungsdiode und Kondensator. Darunter Entladekurve bei  $10\text{ }\mu\text{A}$  Entladestrom

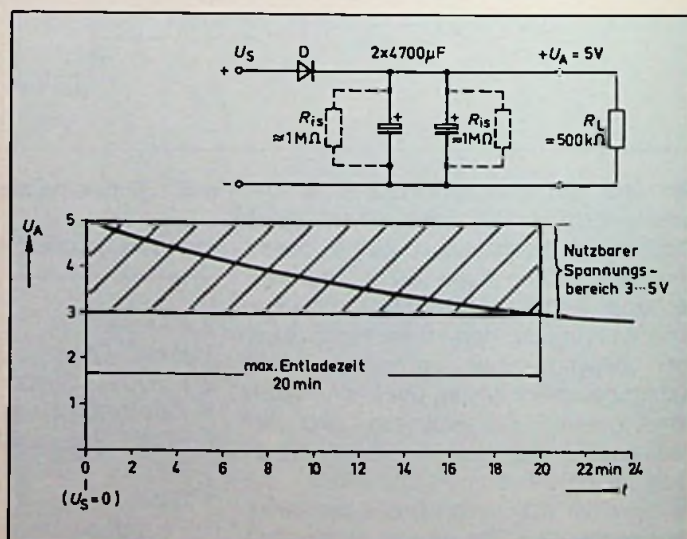


Bild 2. Schaltung und Entladekurve bei zwei parallel geschalteten Elektrolytkondensatoren



Kondensatoren je 4700 µF parallelgeschaltet, erhält man nur 32 min. Dieser Effekt ist auf den gleichbleibenden Eigenverbrauch der Elektrolytkondensatoren zurückzuführen.

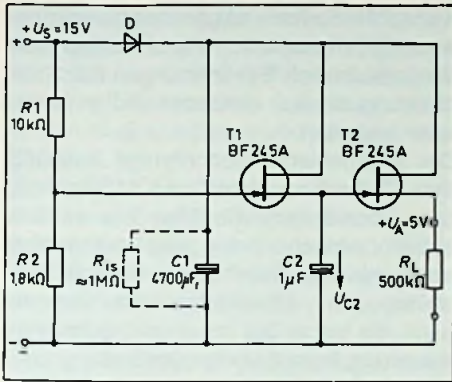


Bild 3. Schaltung mit Feldeffekttransistoren für eine verlängerte Überbrückungszeit von 53 min. C2 hält die Ausgangsspannung bei Netzausfall auf einen konstanten Wert

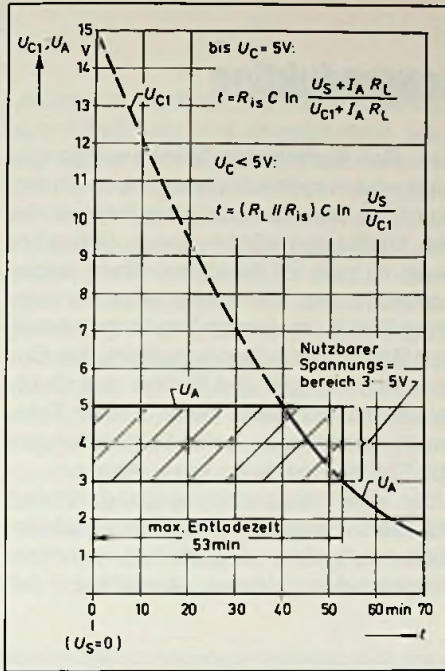


Bild 4. Entladekurve der Schaltung nach Bild 3

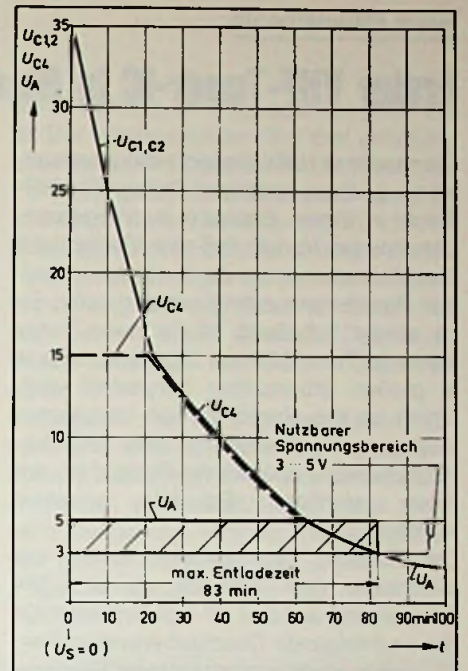


Bild 6. Entladekurve der Schaltung nach Bild 5

**Verbesserte Schaltung mit Feldeffekttransistoren (53 min Überbrückungszeit)**

Erheblich längere Zeiten lassen sich mit der Schaltung nach Bild 3 überbrücken. Der gleiche Elektrolytkondensator C1 wird hier auf eine höhere Betriebsspannung  $U_s = 15\text{ V}$  aufgeladen. Über einen Spannungsteiler, gebildet aus zwei N-Kanal-Sperrschicht-Feldeffekttransistoren BF 245 A (T1 und T2), bleibt jedoch die Ausgangsspannung  $U_A$  konstant auf 5 V. Das geschieht dadurch, daß ein zweiter, kleiner Folienkondensator C2 auf eine Referenzspannung aufgeladen wird, die dem Widerstandsteiler R1, R2 und der Ausgangsspannung  $U_A = 5\text{ V}$ , unter Berücksichtigung der Gate-Spannungen der beiden Transistoren T1 und T2, entspricht. Fällt die Betriebsspannung  $U_s$  aus, wird Transistor T1 gesperrt und beim Kondensator C2 kann weder Ladung zu- noch abfließen. Die Spannung  $U_{C2}$  bleibt wegen des sehr hohen Isolationswiderstandes von Wickelkondensatoren und der ebenfalls sehr hohen Eingangswiderstände der Feldeffekttransistoren praktisch konstant. Da T2 eine konstante Gatespannung erhält, bleibt auch  $U_A$  konstant, bis der Kondensator C1 sich über den Laststrom (hier 10 µA) und den eigenen Isolationswiderstand (hier  $\approx 1\text{ M}\Omega$ ) auf  $U_{C1} = U_A = 5\text{ V}$  entladen hat. Unterhalb  $U_A = 5\text{ V}$  bleibt

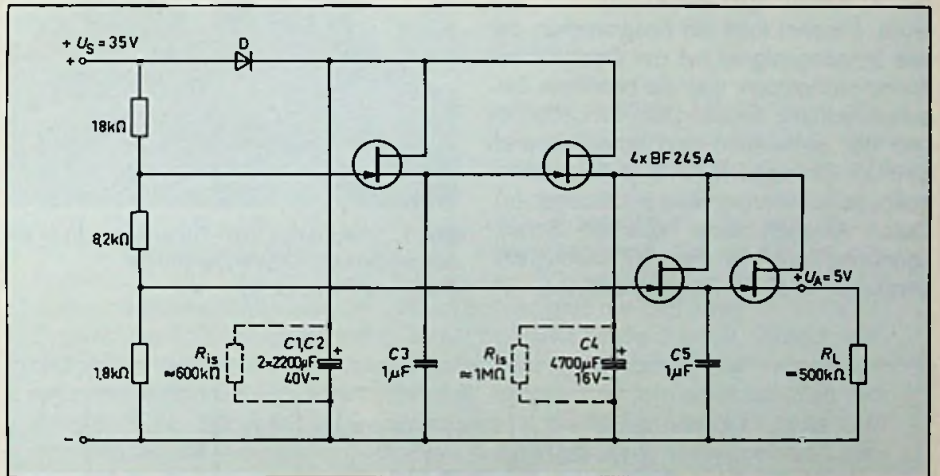


Bild 5. Kaskadeschaltung für noch längere Überbrückungszeiten von 83 min

der Transistor T2 voll durchgesteuert. Die Ausgangsspannung  $U_A$  sinkt gleichlaufend mit der Kondensatorspannung  $U_{C1}$  ab. Wie aus Bild 4 hervorgeht, kann mit dieser Schaltung die maximale Entladezeit bei gleichem Ladekondensator ( $C1 = 4700\text{ }\mu\text{F}$ ) von 13,3 min auf 53 min verlängert werden.

**Kaskadierte Schaltung mit noch längerer Überbrückungszeit (83 min)**

Eine weitere Steigerung der Entladezeit kann durch Kaskadieren der in Bild 3 ge-

zeigten Schaltung erreicht werden. Das Bild 5 zeigt eine solche Anordnung mit zwei Kaskaden. Die Wirkung der Vervielfachung beruht darauf, daß der zweite, energiesparende Elektrolytkondensator C3 vom jeweils größer bemessenen ersten Elektrolytkondensator (C1, C2) durch eine noch höhere Betriebsspannung  $U_s$  über einen noch längeren Zeitraum auf konstante Werte gehalten wird und in dieser Zeit die Selbstentladung noch wirkungslos ist. Die Entladekurve Bild 6 zeigt eine Überbrückungszeit von 83 min. (nach Siemens-Unterlagen)



## Neue Bauelemente

### Erster VHF-Tuner-IC in Massenproduktion

Die moderne Halbleitertechnologie gestattet es, auch so komplexe Stufen wie VHF-Tuner in einem Baustein zu integrieren. Dies hat den Vorteil, daß eine Vielzahl von Einzelbauelementen durch ein zuverlässiges Bauelement ersetzt werden kann. Eine solche Schaltung ist der neue Tuner Baustein TUA 2000 von Siemens, der nun in großen Stückzahlen hergestellt wird. Damit ist das Spektrum von integrierten analogen Bausteinen für den Hochfrequenzbereich, speziell für Fernseher, um einen wichtigen Baustein erweitert worden.

Der Baustein, Typ TUA 2000, enthält die Mischstufe, den Oszillator, die UHF-ZF-Einspeisung und den ZF-Vorverstärker für das nachfolgende Oberflächenwellenfilter. Er besitzt einen symmetrischen Mischereingang, einen Differenzverstärker, der einen großen Spannungsaussteuerbereich bis zu einem Spitzenwert von 1 V aufweist. Diesem folgt ein Ringmischer, der das Eingangssignal mit der Oszillatorfrequenz multipliziert, was die benötigte Zwischenfrequenz ergibt. Dem Ringmischer und der getrennten und umschaltbaren UHF-ZF-Einkoppelstufe folgt eine basisgekoppelte Differenzstufe (Kaskodestufe). Durch Anlegen einer externen Schaltspannung kann statt des VHF-Mischereingangs der UHF-ZF-Eingang aktiviert wer-

den. Der hochohmige Mischerausgangskreis wird von den davorliegenden Stufen durch die Kaskodestufe gut entkoppelt. An die Kollektorausgänge dieser Differenzstufe ist das ZF-Bandfilter direkt angeschlossen. Das Bild 1 zeigt seine Verwendung in einer modernen Empfängereinheit und Bild 2 deren Blockschaltbild. Alle Betriebsspannungen und Ströme des Oszillators sind stabilisiert. Daher spielen Temperaturänderungen und Schwankungen der Betriebsspannung keine Rolle.

Über einen separaten Ausgang können mit dem Oszillatorsignal Frequenzteiler rückwirkungsfrei angesteuert werden. Wegen der kleinen Amplitude der

Schwingkreisspannung läßt sich der Durchstimmbereich von Kreisen, die mit Kapazitätsdioden abgestimmt werden, wesentlich erweitern. Weiter lassen sich die postalischen Bestimmungen zur Störstrahlung deutlich einfacher und problemloser einhalten.

Der symmetrische hochohmige Ausgang des ZF-Treibers, bietet die Möglichkeit, das Oberflächenwellenfilter mit seinem erdsymmetrischen Eingang problemlos anzuschließen. Damit lassen sich die Erdströme im Oberflächenwellenfiltereingang, die bisher bei unsymmetrischer Ansteuerung immer vorhanden waren, vermeiden. Ein- und Ausgang des Oberflächenwellenfilters sind gegenüber bisherigen Lösungen deutlich besser entkoppelt.

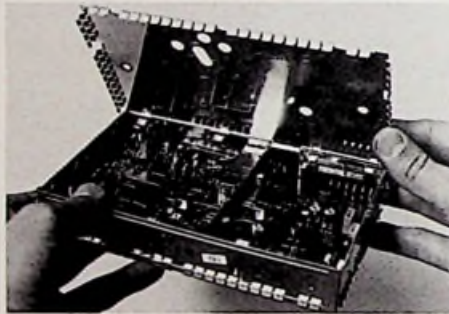


Bild 1. Integrierter VHF-Tunerbaustein in einer modernen Empfängereinheit (Siemens-Presebild)

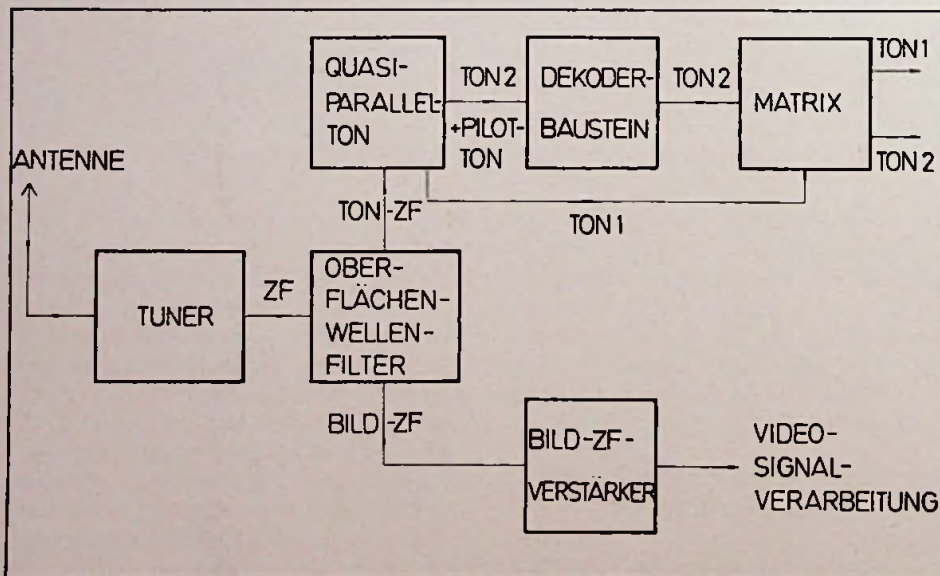


Bild 2. Blockschaltung der Empfängereinheit mit dem VHF-Tuner-IC

## Übung macht den Meister (III)

Wenn Sie unsere Serie „Microcomputer in der Unterhaltungselektronik“ lesen, dann brennen Sie sicher darauf, das Erlernte unter Beweis zu stellen. Lassen Sie sich also mit einer Aufgabensammlung von Dipl.-Ing. Wolfgang Link in Sachen Mikrocomputer auf den Zahn fühlen. Die Lösungen finden Sie auf Seite 75.

- Aufgabe 24. Was ist ein ROM?
- Aufgabe 25. Was ist der entscheidende Vorteil bei ROMs?
- Aufgabe 26. Was sind PROMs?
- Aufgabe 27. Haben ROM- und PROM-Speicher wahlfreien Zugriff?
- Aufgabe 28. Was ist eine Schnittstelle (Interface)?
- Aufgabe 29. Welche Vorteile hat es beispielsweise, wenn ein Schnittstelle eigene Pufferspeicher enthält?
- Aufgabe 30. Welche E/A-Adressierungsarten gibt es?
- Aufgabe 31. Welche Vor- und Nachteile hat die speicherbezogene E/A?
- Aufgabe 32. Welche E/A-Arten gibt es?
- Aufgabe 33. Wieviele E/A-Kanäle benötigt man, um einen Drucker mit Daten und Steuersignalen zu versorgen?



## Lösungen zu den Aufgaben

Lösung 24. Nur-Lesespeicher oder Festwertspeicher.

Lösung 25. Die gespeicherten Daten bleiben auch nach dem Abschalten der Versorgungsspannung erhalten.

Lösung 26. Programmierbare ROMs, deren Inhalt nicht vom Hersteller des integrierten Schaltkreises „eingespeichert“ werden muß, sondern vom Anwender der PROMs.

Lösung 27. Obwohl die Bezeichnung „wahlfreier Zugriff“ im englischen Sprachraum für RAMs gewählt wurde, gilt sie auch für ROMs, denn auch bei ihnen kann auf jede beliebige Adresse zugegriffen werden.

Lösung 28. Eine Anpaßschaltung, die zwei Geräte einander angepaßt – meist die Zentraleinheit eines Computers an ein Peripheriegerät (beispielsweise: Drucker). Im einfachsten Fall paßt die Schnittstelle nur verschiedene Spannungspegel der beteiligten Geräte einander an bzw. verstärkt die Ströme. Bessere Interfaces haben Zwischenspeicher und ermöglichen eine Anpassung unterschiedlicher Arbeitsgeschwindigkeiten von Computer und Peripherie oder übernehmen selbständig Steuerungsfunktionen beim Datenaustausch zwischen Computer und Peripherie. Die Schnittstelle kann zur Ausgabe von Daten beispielsweise an einen Drucker oder zur Eingabe der Daten von einer Tastatur dienen. Alle Interfaces für Ein- und Ausgabe faßt man in einer sogenannten Eingabe-/Ausgabe-Einheit (kurz: E/A; engl.: I/O-Unit) zusammen. Solche E/A-Bausteine sind für Mikroprozessoren in integrierter Form erhältlich.

Lösung 29. Die Anlage kann wesentlich schneller arbeiten. Soll beispielsweise ein Buchstabe von einem Drucker gedruckt werden, so dauert das Anschlagen des Typenhebels etwa 100 ms. Solange müßten die für dieses Zeichen benötigten Daten auf dem Datenbus anliegen. Wird jedoch ein Zwischenspeicher eingebaut, braucht das Zeichen – genauer, das ihm entsprechende Codewort – nur kurzzeitig über den Datenbus in diesen Speicher übertragen zu werden. Dieser Vorgang dauert nur einige Mikrosekunden. Während der so gewonnenen Zeit kann der Mikrocomputer mehrere Tausend Rechenoperationen durchführen.

Lösung 30. Es gibt a) Speicherbezogene E/A und b) Isolierte E/A.

Lösung 31. Nachteil: Der maximal verfügbare Adreßraum wird eingeschränkt. Vorteil: Während bei der isolierten E/A nur ein Ein- und ein Ausgabebefehl verwendet werden können, lassen sich bei der speicherbezogenen E/A alle auf das RAM zureichenden Befehle auch für die Ein-/Ausgabe verwenden. Bei der speicherbezogenen E/A wird jedes an die E/A-Einheit (also jeden Kanal) eingeschlossene Peripheriegerät wie ein RAM-Speicherplatz angesprochen, also über den Adreßbus angewählt. Bei der isolierten E/A sorgt ein separater Steuer- und Adreßbus für die Anwahl des peripheren Geräts.

Lösung 32. Es gibt: a) Programmierte E/A, b) Interrupt-E/A und c) DMA. Zu a): Alle Ein- und Ausgabeoperationen werden nur

durch Befehle im Programm bewirkt. Zu b): Der Mikrocomputer führt erst eine Ein- oder Ausgabe-Operation durch, wenn das Peripheriegerät ein Unterbrechungssignal aussendet (Interrupt-Request). Zu c): Unabhängig vom Ablauf des Mikrocomputer-Hauptprogramms greift eine externe Steuerschaltung auf den Speicher (RAM) zu und bewirkt einen direkten Datenaustausch zwischen RAM und Peripheriegerät.

Lösung 33. Man benötigt zwei Kanäle: Einen Kanal mit 8 bit für die Übertragung der Daten (Codeworte der zu druckenden Zeichen) und einen Kanal, der meist nicht ganz ausgenutzt wird für Steuersignale, wie „Daten übernehmen“, „Drucken“, „Papiervorschub“.

### Noch einmal: binär oder dual?

Dr.-Ing. R. Kersten, Leiter des NTG-Fachausschusses „Informations- und Systemtheorie“, klärte uns darüber auf, daß im Beitrag „Die Qual der Wahl: binär oder dual“ (FT 6/81 S. 210) der Unterschied zwischen den beiden Begriffen nicht eindeutig dargestellt wurde.

Unter Hinweis auf die NTG-Empfehlung 0104 [1] schreibt er, „daß sich „binär“ von der lateinischen Distributivzahl „bini“ ableitet, während „duo“ eine lateinische Kardinalzahl ist.“ Dr. Kersten schreibt weiter: „Ein Dual(zahlen)code ist einer von vielen möglichen Binärcodes; er basiert auf der (und nur der) unter Nr. 31 (NTG-Empfehlung 0104) angegebenen Gesetzmäßigkeit für die Basis 2. Danach werden jedoch nicht – wie es in Ihrem Beitrag heißt – den Zeichen „0“ und „1“ die entsprechenden Zahlenwerte zugeordnet, sondern die Stellenwertigkeiten entsprechend Nr. 32.“ Laut NTG-Empfehlung ist mit Stellenwertigkeit jener Wert gemeint, den ein bestimmtes Codeelement aufgrund seiner Stelle in einem Codewort zur Darstellung von Zahlen repräsentiert (Beispiel: 8-4-2-1 beim Dualzahlencode). Für die Umsetzung einer Dualzahl in eine Dezimalzahl gibt Dr. Kersten ein Beispiel (Stellenwertigkeit fettgedruckt).

| Dualzahl | Zahlenwert   | Dezimalzahl |
|----------|--|-------------|
| 1101101  | $\triangleq 1 \cdot 2^6 + 1 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 =$ |             |
|          | $= 1 \cdot 64 + 1 \cdot 32 + 0 \cdot 16 + 1 \cdot 8 + 1 \cdot 4 + 0 \cdot 2 + 1 \cdot 1 =$                     |             |
|          | $= 1 \cdot 100 + 0 \cdot 10 + 9 \cdot 1 =$   |             |
|          | $= 1 \cdot 10^2 + 0 \cdot 10^1 + 9 \cdot 10^0 \triangleq$  | 109         |

Im übrigen könne „ein 4-bit-Binärzähler durchaus ein 4-bit-Dualzähler sein, wenn man die Abgriffe an den einzelnen Flipflop-Stufen so wählt, daß die oben angeführte Gesetzmäßigkeit eingehalten wird.“

[1] NTZ32 (1979) H. 8 S. 579–585



## Neue Meßgeräte

### Empfindliches Einstrahl-Oszilloskop

Bis zu einer Frequenz von 5 MHz hat das 15 MHz-Oszilloskop „V-1518“ von Hitachi eine Vertikal-Empfindlichkeit von 1 mV/Skt (Y-Dehnung  $\times 5$ ). Darüber hinaus beträgt die maximale Empfindlichkeit 5 mV/Skt, die in 1-2-5-Sequenzen bis auf 5 V/Skt verringert werden kann. Die maximale Eingangsspannung darf 600 V (Spitze-Spitze) oder 300 V (DC + AC-Spitze) nicht überschreiten. Die 8  $\times$  10-Skt-Sichtrohre (1 Skt = 9,5 mm) ermöglicht Z-Modulation mit einem 5-V-Signal (Spitze-Spitze). Für den XY-Betrieb (Phasenmessungen) von DC bis 500 kHz muß eine Spannung von 200 mV/Skt aufgebracht

werden, wobei der Phasenfehler bis 10 kHz etwa 3° beträgt. Das Gerät enthält einen speziellen TV-Synchronisierbaustein, der ein sicheres „Einrasten“ auf V- oder H-Impulse auch bei schwankendem Signalpegel gewährleisten soll. Die Trigger-Empfindlichkeit bis 2 MHz wird mit 0,5 Skt (extern 200 mV) angegeben, darüber mit 1,5 Skt (800 mV). Der Bereich der Ablenkzeiten ist in 19 kalibrierte Schritte von 0,2  $\mu$ s bis 0,2 s aufgeteilt; mit X-Dehnung ( $\times 10$ ) ist die kürzeste Ablenkzeit 100 ns/Skt. Das obligatorische Rechtecksignal zum Tastkopfabgleich hat eine Frequenz von 1 kHz und eine Spannung von 0,5 V. Die Abmessungen: 275 mm (B)  $\times$  190 mm (H)  $\times$  400 mm (T), Masse: 8,5 kg, DM 970,-. Kontron GmbH, Breslauer Str. 2, 8057 Eching, Tel.: (089) 3190 11

sicher gestaltet, ebenso wie die Stecker und Prüfspitzen (DIN 57411). Mit einer geringfügig veränderten Frontplatte wird das Gerät unter der Bezeichnung „DM 9“ auch von Grundig angeboten. Gossen GmbH, Postfach 1780, 8520 Erlangen, Tel.: (091 31) 8274 92

## Werkzeuge für die Werkstatt

### Seitenschneider und Pinzetten

Ein umfangreiches Programm an Werkstatt-Werkzeugen bietet die Gesellschaft für Löttechnik an. Spezialität sind Seitenschneider der Marke „Xuron“, die es in gerader oder abgewinkelter (70°) Ausführung gibt. Das Besondere an diesen Seitenschneidern ist ihre Scherwirkung: Durch das gratlose Abscheren der Drahtanschlüsse soll die Belastung für ein eingelötetes Bauelement wesentlich geringer sein, und der aufzubringende Kraftaufwand soll nur die Hälfte des üblichen betragen. Ein Satz mit vier verschiedenen Seitenschneidern wird derzeit zum „Kennenlernen“ um den Preis von 75 DM angeboten. Ein spezieller Sicherheits-Seitenschneider (170 F II) hält das abgeschnittene Drahtende fest, so daß keine Drahtschnipsel mehr ins Gerät fallen können. Bestückungs-Pinzetten gibt es für Transistoren (Kleinsignal) und Widerstände. Diese Pinzetten sind auch sehr hilfreich, wenn eingelötete Bauteile unbeschädigt entlötet werden müssen. Ausführliche Unterlagen gibt es bei: Gesellschaft für Löttechnik mbH, Kreuzstr. 150, 7534 Birkenfeld, Tel.: (0 72 31) 4 83 58

### Preisgünstige LötKolben

Eine neugestaltete aufsteckbare Fingerführung bei den LötKolben-Modellen „XS“ und „CS“ der Firma Antex, soll genaueres Arbeiten ermöglichen und dient gleichzeitig als „Abstandshalter“, wenn der LötKolben flach auf den Tisch gelegt wird. Das Modell „CS“ nimmt 17 W Leistung auf und erreicht 420°C Spitzentemperatur, das Modell „XS“ nimmt 25 W Leistung auf und bietet



„nur“ 400°C Spitzentemperatur, allerdings bei wesentlich größerer thermischer Kapazität. Beide Modelle haben einfach auszuwechselnde aufschiebende Lötspitzen (5 verschiedene Spitzenformen) und garantieren einen guten Wärmefluß zwischen Heizelement und Lötspitze. Sie sind sowohl für 220-V-Netzspannung als auch für 12-, 24- und 48-V-Trafostationen (AC/DC) lieferbar. Die Formgebung des Handgriffes mit neugestalteter Fingerführung erlaubt ein genaueres Arbeiten. Der Preis dieser LötKolben soll bei etwa 20 DM liegen. GLT Gesellschaft für Löttechnik mbH, Kreuzstr. 150, 7534 Birkenfeld, Tel.: (0 72 31) 4 70 76

### Taschen-Multimeter mit LCD-Anzeige

Das „Mavo-dig“ der Gossen GmbH, bietet 26 Meßbereiche: Gleichspannung von 200 mV bis 1000 V, Wechselspannung von 200 mV bis 750 V, Gleichstrom und Wechselstrom von 2 mA bis 10 A (ohne Shunt), Widerstand von 200  $\Omega$  bis 20 M $\Omega$  sowie eine Schalterstellung für die akustische Durchgangsprüfung (bis 50  $\Omega$ ). Der Grundfehler beträgt 0,2% und ist bis 5 kHz spezifiziert. Zur raschen und übersichtlichen Einstellung der Funktionsart und des Meßbereichs dient ein zentraler Drehschalter. Die Anzeige erfolgt 3½stellig mit einem LC-Display von rd. 13 mm Zeichenhöhe. Zur Stromversorgung dient eine 9-V-Zelle, mit der maximal 2000 h Betriebszeit möglich sind. Einige Stunden vor Erschöpfen der Batteriekapazität warnt das



Display mit der Anzeige „Low-Bat“. Einschließlich Batterie wiegt das 94 mm  $\times$  43 mm  $\times$  174 mm große Gerät 310 g. Die Buchsen sind berührungs-



## Besprechungen neuer Bücher

**Ausbildungsmappe Elektroinstallation** verfaßt von einem Autorenteam der Bundesfachlehranstalt für das Elektroh Handwerk, Oldenburg, unter Leitung von Horst Friedrichs  
Band I: 1. Ausbildungsjahr, 1981, 72 S., kart., DM 14,80, ISBN 3-7785-0736-2. Band II: 2. Ausbildungsjahr, 1981, 114 S., kart., DM 18,80, ISBN 3-7785-0737-0. Band III: 3. und 4. Ausbildungsjahr, 1981, 166 S., kart., DM 24,80, ISBN 3-7785-0738-9. Bei geschlossener Abnahme aller 3 Bände Gesamtpreis DM 51,20, ISBN 3-7785-0626-9. Dr. Alfred Hüthig Verlag GmbH, Im Weiher 10, 699 Heidelberg 1.

Die im Juni 1981 erschienene dreibändige Ausbildungsmappe gibt Ausbildern und Auszubildenden gleichermaßen ein didaktisch konzipiertes Unterrichtsmerk an die Hand, das eine unentbehrliche Hilfe für den zeitgemäßen Unterricht im Betrieb darstellt.

Der Band 1, der dem 1. Lehrjahr entspricht, enthält 14, der Band 2 für das 2. Lehrjahr 20 und der Band 3 für das 3. und 4. Lehrjahr 25 Fachthemen, die dem jeweiligen Wissensstand der Auszubildenden angepaßt sind. Die Reihenfolge bestimmt der Ausbilder. Am Schluß der einzelnen Bände sind zu jedem Bericht 10 Aufgaben, die herausgetrennt werden können, zusammengestellt.

**Optoelektronik.** Von Ludwig Ratheiser und Dipl.-Ing. Dr. Heinrich Pichler. 2., neu bearbeitete und erweiterte Auflage; 188 S. mit 150 Abb. und 5 Tab.; ISBN 3-7723-0192-4 Kart. Preis DM 9,80; RPB-electronic-taschenbuch Nr. 19. Franzis-Verlag München. Von den Eigenschaften der

optoelektronischen Bauelemente bis zu ihrer vielseitigen schaltungstechnischen Anwendung haben die Autoren diesen Bereich der Elektronik dargestellt. Im ersten Teil werden die physikalischen Grundlagen der Halbleiter eingehend behandelt. Dann folgen die Flüssigkristalle, die fotometrischen Begriffe und Einheiten der Optoelektronik sowie die optoelektronischen Bauelemente. Der 5. Teil ist schließlich der Schaltungspraxis gewidmet, in dem eine Reihe verschiedener Anwendungsbeispiele in Steuer- und Regelschaltungen erläutert werden. Es beginnt beim einfachen Schaltverstärker, der nur auf „Hell“ und „Dunkel“ reagiert, und geht über Displays bis zu Interfaceschaltungen für Glasfaserleitungen. Den Abschluß bildet ein umfangreiches Literaturverzeichnis, in dem auf 303 Veröffentlichungen hingewiesen wird.

**Schaltungssammlung „Elektronik-Applikationen“**, Loseblattsammlung, DIN A5, 160 S., alle 2 Monate etwa 100 Ergänzungsseiten, Feltron-Verlag Troisdorf

Es ist eine bekannte und gleichzeitig bedauerliche Tatsache, daß im Bereich der industriellen Elektronik das Rad sozusagen immer wieder von neuem „erfunden“ wird. Der Grund dafür ist u. a. in der großen Zahl zwar publizierter, dem Entwickler meist aber nicht zur Verfügung stehender, bzw. oft nicht einmal bekannter Schaltungsvorschläge zu sehen. Die Folge davon ist häufig die Vergeudung zahlloser Arbeitsstunden, entweder durch die Entwicklung einer Schaltung, die schon längst irgendwo veröffentlicht wurde, oder aber durch weitgehend zielloses Blättern in Firmenveröffentlichungen oder Zeitschriften, auf der Suche nach einem als Ausgangsbasis verwendbaren Schaltungsvor-

schlag, der zur Verkürzung der Entwicklungszeit beitragen könnte. Hier schließt die, aufgrund ihrer Konzeption als Loseblatt-Ausgabe durch Nachlieferungen stets aktuelle Schaltungssammlung „Elektronik Applikationen“ aus dem Feltron-Verlag eine empfindliche Lücke, die von Fachbüchern nur schwerlich ausgefüllt werden kann. Nach dem Grundwerk mit einem Umfang von 160 Seiten erhält der Abonnent automatisch im Abstand von jeweils 2 Monaten 100 Ergänzungs-Seiten im Format DIN A5, einschließlich der erforderlichen Ordner und Register. Die Schaltungsvorschläge und Berechnungshinweise umfassen u. a. die Bereiche Analog-, Digital-, Hochfrequenz- und Mikroprozessortechnik. Jede Schaltung wird erläutert und durch Berechnungshinweise ergänzt. Angegeben werden auch die jeweils verwendeten Originalbauelemente. Im gleichen Verlag erscheinen übrigens bereits seit einigen Jahren die inzwischen gut eingeführten Loseblatt-Sammlungen „Mikrocomputer-Information“ und „Microcomputer-Software“.

**Hilfsbuch der Elektrotechnik**, Bd. 1. Grundlagen. Zusammengefasst von Klaus Johannsen. 3., verbesserte Aufl. 1981, 752 S., 485 Abb. und 379 Tab., geb., DM 68,-. ISBN 3-87087-123-7. AEG-Telefunken Firmenverlag, Frankfurt (Vertrieb durch Dr. Alfred Hüthig Verlag GmbH, 6900 Heidelberg 1) Das AEG-Hilfsbuch war schon immer eine wertvolle Hilfe für alle in der Praxis stehenden Fachleute. Mit der neuen Auflage, in der die mathematischen und theoretischen Grundlagen der Energie- und Informationstechnik zusammengestellt sind, wurde ein bewährtes Nachschlagewerk auf den letzten Stand gebracht, das alle Elektroniker

täglich gebrauchen können. Zusammen mit dem Band 2 „Anwendungen“ wurde so der Tradition der AEG entsprechend ein Hilfsmittel zur Verfügung gestellt, das über alle in der Praxis vorkommenden Fragen Auskunft gibt.

### Inhaltsübersicht

Allgemeines – Maße und Einheiten – Mathematik – Elektrotechnik, allgemein – Einrichtungen für die Nutzung elektrischer Energie – Elektrische Einrichtungen für die Informationsnutzung – Werkstoffe und Grundbauteile der Elektrotechnik – Grundzüge der Thermodynamik – Grundzüge der Wärmeübertragung.

**Sensible Sensoren.** Von Otto Limann. 120 S. mit 11 Abb.; ISBN 3-7723-1581-X. Kart. Preis DM 8,80; RPB-electronic-taschenbuch Nr. 158. Franzis-Verlag München.

Hier hat sich der bekannte Autor vieler Fachbücher mit dem Bereich der elektrischen Meßwertaufnehmer, ihren Prinzipien und Anwendungsmöglichkeiten befaßt. Er hat dieses wichtige Gebiet der Elektronik mit den unterschiedlichsten Bauelementen in der ihm eigenen Art gut verständlich dargestellt. Wer sich näher mit der modernen Elektronik befaßt, kommt um diesen Zweig nicht herum. Überall begegnet man diesen Sensoren, die die unterschiedlichsten physikalischen Größen wie Temperaturen, Licht, Mengen, Drücke, Bewegungen usw. aufnehmen und in elektrische Werte umsetzen. Im Zusammenspiel mit Computern sind sie besonders wichtig geworden. In dem Buch findet man das, was man über Meßwertaufnehmer, Meßfühler oder Meßwertgeber, wie man sie auch oft nennt, wissen muß, will man sie verstehen und mit ihnen umgehen.



## Offengelegte Patentschriften

**Verkehrsfunksystem.** Patentanspruch: Verfahren zur Informationsübertragung mit einer oder mehreren Mutterstationen, die durch terrestrische Stationen oder Satelliten gebildet werden können, einer zentralen Bodenstation und mehreren weiteren, vorzugsweise mobilen Bodenstationen, wobei jede weitere Bodenstation im Empfangsbereich mindestens einer Mutterstation liegt und die weiteren Bodenstationen mit Empfangseinrichtungen versehen werden, die Informationen in einem Zeitrahmen zu einem zyklisch wiederholten Meldungsblock zusammengefaßt werden, die Informationen von der zentralen Bodenstation auf vorzugsweise einer Frequenz zu einer oder mehreren Mutterstationen übertragen werden, die Informationen von letzteren vorzugsweise auf nur einer Frequenz ausgesendet und von den weiteren Boden-

stationen empfangen werden und wobei eine Steuereinheit in den Empfangseinrichtungen der vorzugsweise mobilen Bodenstationen vorgesehen wird zur Speicherung und Wiedergabe auf Abruf der Informationen und neben den Informationen Rundfunkprogramme gehört werden können, dadurch gekennzeichnet, daß die Informationen senderseitig mit Gebietskennzeichen adressencodiert werden und empfangsseitig die Informationen bei Auftreten eines eingegebenen Gebietskennzeichens gespeichert und gegebenenfalls sofort wiedergegeben werden, und daß bei Wiederholung eines Meldungsblocks nur gespeichert und gegebenenfalls wiedergegeben wird, wenn ein Zusatzcode übertragen wird, der anzeigt, daß der Meldungsblock eine Änderung erfahren hat.

DBP.-Anm. H 04 q, 7/02.

OS 2 930 509

Offengelegt am 29. 1. 1981

Anmelder: Licentia Patent-Verwaltungs-GmbH, Frankfurt  
Erfinder: Dipl.-Ing. Gert Eckhardt

**Verfahren und Anordnung zum Speichern und Wiederauffinden von Stellen auf Aufzeichnungsträgern in einem Aufnahme- und/oder Wiedergabegerät, insbesondere in einem Magnetbandcassettengerät.** Patentanspruch: Verfahren zum Speichern und Wiederauffinden von Stellen auf Aufzeichnungsträgern in einem Aufnahme/Wiedergabegerät, insbesondere in einem Magnetbandcassettengerät, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest eine Ortsinformation der (den) jeweiligen Stelle(n) zugeordnet zwischengespeichert wird, solange der Aufzeichnungsträger im Gerät befindlich ist und durch das Herausnehmen des Aufzeichnungsträgers in einen demselben zugeordneten Speicher übertragen wird und daß die Ortsinformation zum Wiederaufsuchen der jeweiligen Stelle(n) verwendet wird, wenn der Aufzeichnungsträger erneut in das Gerät eingesetzt und eine Befehlsinformation zum Aufsuchen der Stelle gegeben ist, wovon eine Steuerinformation

für das Gerät abgeleitet wird. DBP.-Anm. G 11 b, 27/10.

OS 2 948 021

Offengelegt am 4. 6. 1981

Anmelder: BASF AG, Ludwigshafen

Erfinder: Dipl.-Phys. Dr. Klaus Dieter Schomann

**Verfahren für eine störfreie SchwarzwertEinstellung beim Empfang von Videotextsignalen.** Patentanspruch: Verfahren für eine störfreie SchwarzwertEinstellung beim Empfang von Videotext-Signalen, dadurch gekennzeichnet, daß die mit Störungen behaftete hintere Schwarzschiene des Videosignals mit Hilfe des der Klemmschaltung zur SchwarzwertEinstellung zugeführten Tastimpulses ausgetastet und in eine von Störungen befreite Gleichspannung umgewandelt wird.

DBP.-Anm. H 04 n, 5/18.

OS 3 001 555

Offengelegt am 23. 7. 1981

Anmelder: SABA GmbH, Villingen-Schwenningen

Erfinder: Jürgen Kaaden

## Funk-TECHNIK

Fachzeitschrift für Funk-Elektroniker und Radio-Fernseh-Techniker

Gegründet von Curt Rint  
Offizielles Mitteilungsblatt der Bundesfachgruppe Radio- und Fernseh-Technik  
Erscheinungsweise: Monatlich

### Verlag und Herausgeber

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

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

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

### Redaktion

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

### Außenredaktion:

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

### Chefredakteur:

Ing. Lothar Starke

### Ressort-Redakteure:

Curt Rint

### Ständiger freier Mitarbeiter:

Reinhard Frank, Embühren (Hi-Fi)

### Wissenschaftlicher Berater:

Prof. Dr.-Ing. Claus Reuber, Berlin

### Redaktionssekretariat:

Jutta Illner, Louise Zafouk

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

### Vertrieb

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

### Vertriebsleiter:

Peter Bomscheuer

### Bezugspreis:

Jahresabonnement: Inland DM 90,- einschließlich MWS, zuzüglich Versandkosten; Ausland: DM 90,- zuzüglich Versandkosten.

Einzelheft: DM 8,- einschließlich MWS, 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.

### Anzeigen

Dr. Alfred Hüthig Verlag GmbH  
Im Weiher 10, Postf. 102869  
6900 Heidelberg 1  
Telefon (06221) 489-203  
Telex 04-61 727 hueh d

### Anzeigenleiter:

Walter A. Holzapfel

### Gültige

Anzeigenpreisliste  
Nr. 14 vom 1. 1. 1982

### Druck

Schwetzingen Verlagsdruckerei GmbH



**FT**

-Ausgabe Nr. 3  
vom März 1982  
erscheint am  
8. 3. 82

Wenn Sie

**FT**

auch als  
Werbeträger  
nutzen wollen,  
bitten wir  
bis zum  
15. 2. 82 um Ihre  
Disposition.

**Elkoflex**

**Isollerschlauchfabrik**

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

**Isolierschläuche**

für die Elektro-,

Radio- und Motorenindustrie

Werk: 1 Berlin 21, Huttenstr. 41-44

Tel.: 030 / 3 92 30 04 - FS: 0181 885

Zweigwerk: 8192 Geretsried 1

Rotkehichenweg 2

Tel.: 0 81 71 / 6 00 41 - FS: 0526 330

für Kfz. Maschinen. Werbung

**PVC-Klebeschilder**  
**FIRMEN-BAU- u. Magnet-Schilder**

BICHLMEIER 82 Ro-Kastelnau  
Erlenweg 17 Tel. 08031/31315

Dr. Arild Lacroix und  
Dipl.-Ing. Karl-Heinz Witte

**Zeltdiskrete  
normierte Tiefpässe**

Entwurfstabellen,  
Taschenrechnerprogramme,  
Katalog der Potenz-,  
Tschebyscheff- und Cauer-  
Filter

1980, 334 S., 250 Abb.,

kart., DM 38,—

ISBN 3-7785-0623-4

Zweisprachige Ausgabe:

Deutsch und Englisch

Dipl.-Phys. Konrad J. Stahl  
und

Dipl.-Ing. Gerhard Miosga

**Infrarottechnik**

Grundlagen · Strahlungs-  
sender und Detektoren ·  
Infrarotbildaufnahmen und  
Wiedergabe · Fernmeßver-  
fahren

1980, 234 S., 183 Abb. und

34 Tab., geb., DM 48.80

ISBN 3-7785-0405-3

**Hüthig**

Dr. Alfred Hüthig Verlag GmbH

Postfach 102869

D-6900 Heidelberg 1

**neu**  
Von den Grundlagen  
bis zum individuellen  
Programmieren mit dem  
Christiani-

**kompakt-kurs  
basic**

Einmalige Preisliste.  
Schicken Sie mir  
kostenlos Ihre  
Anforderungen!  
entstanden am

Techn. Lehrstuhl  
Dr. Ing. P. Christiani GmbH  
7150 Kornstanz, Postf. 3580  
in Osterrreich  
Fachbereich  
6900 Bregenz

**neu**  
Der Christiani-ehrigang  
Amateurfunk-Lizenz — der  
Einstieg in das weltumspannende  
Abenteuer Amateurfunk.

**amateurfunk  
lizenz**

Optimale Vorbereitung auf den  
Erfolg der Lizenz-Klasse C. Ein-  
fach, praxistauglich. Schicken Sie mir  
kostenlos Informationsmaterial!

einlesen am: Techn. Lehrstuhl  
Dr. Ing. P. Christiani GmbH  
7150 Kornstanz, Postf. 3580  
in Osterrreich  
Fachbereich  
6900 Bregenz

# Ordnung muß sein



Der abgeschlossene Jahrgang Ihrer Fach-  
zeitschrift wird als Nachschlagewerk wertvoll,  
wenn Sie Ihre »alten« Hefte archivieren.

**Unsere Sammelboxen und Einbanddecken  
helfen Ihnen dabei.**

Die Sammelboxen für Ihre Zeitschrift kosten 15,80 DM/Stück,  
die Einbanddecken 10,80 DM/Stück.

Bestellen Sie noch heute unter Angabe des  
gewünschten Jahrganges bei

Hüthig Vertriebs-Service · Postf. 10 28 69 · 6900 Heidelberg 1

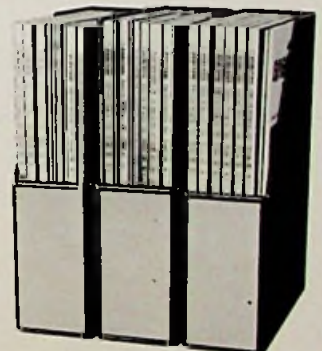
**FUNK  
TECHNIK**

Schicken Sie mir bitte  Sammelboxen, je 15,80 DM

Einbanddecken, je 10,80 DM

Anschrift  Jahrgang

Ja, ich möchte Ordnung in meinen  
Fachzeitschriften haben.





**Hüthig**

Theorie und Praxis der Lichttechnik

Hans-Jürgen Hentschel

# Licht und Beleuchtung



Prof. Dr.-Ing. Hans-  
Jürgen Hentschel

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

2., vollk. überarb. Auflage 1982, ca. 300 S., ca. 175 Abb., geb.,  
in Vorbereitung, ca. 65,- DM.  
ISBN 3-7785-0734-6

Die Lichttechnik hat sich durch neue Lichtquellen sowie neue Erkenntnisse und Verfahren der Lichtenwendung weiterentwickelt. Fördernd waren vor allem die zunehmenden Ansprüche an die verschiedenen Arten der Beleuchtung und, durch die Energieprobleme bedingt, an die Wirtschaftlichkeit. Sehr ausführlich werden dem Leser die Zusammenhänge zwischen den physikalischen, physiologischen und psychologischen Grundlagen des Lichtes dargestellt. Damit ist dieses Buch nicht nur ein Lehrbuch, sondern vornehmlich auch ein Nachschlagewerk für den praktischen Lichtingenieur, der sich über die Theorie und Praxis, über die Normen und Vorschriften der Lichttechnik und ihre Randgebiete unterrichten muß.

1255 Woltersdorf  
125 Goethestr. 11

2 L 15933

Mickan, G.