

RUNDFUNK- TECHNISCHE MITTEILUNGEN

HERAUSGEGEBEN IM AUFTRAGE DER
ARBEITSGEMEINSCHAFT DER OFFENTLICH-
RECHTLICHEN RUNDFUNKANSTALTEN DER
BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND SOWIE
DES ZWEITEN DEUTSCHEN FERNSEHENS
VOM

INSTITUT FÜR
RUNDFUNKTECHNIK GMBH

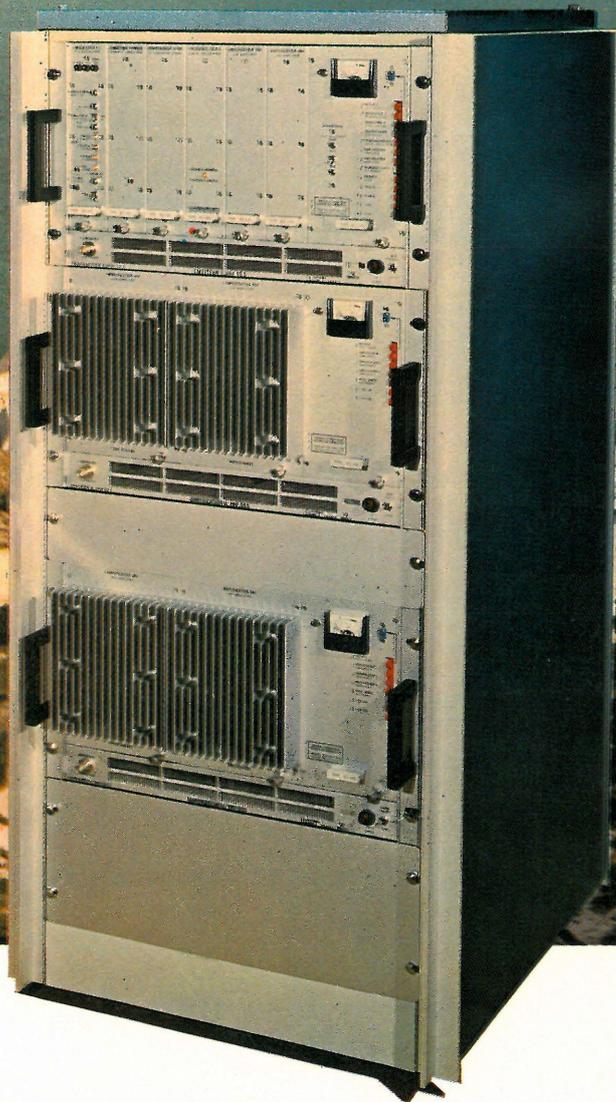
AUS DEM INHALT:

- | | |
|--|--|
| <i>Winfried Walter</i> | EBU-Timecode auf 1/4-Zoll-Magnetband - Möglichkeiten für den elektronischen Schnitt bei normalen 2-Spur-Tonbandmaschinen |
| <i>Wolfram Gerber</i> | Untersuchungen zur Aussteuerung des niederfrequenten Modulationssignales für FM-Rundfunkübertragung |
| <i>Gerhard Ortleb</i> | Elektronische Berichterstattung während der Fußballweltmeisterschaft 1978 in Argentinien |
| <i>Reinhard Gorol und Horst Wollherr</i> | Akustische Störungen bei der Zeilenfrequenz von Fernsehempfängern |
| <i>Herbert John</i> | Vier neue Funkübertragungswagen für den Hörfunk des Bayerischen Rundfunks |
| <i>Franz Pilz u. a.</i> | Montreux 1979 - Technische Ausstellung |
| <i>Gerd Petke</i> | Die 3. Tagung der UER-Unterarbeitsgruppe R1 (Terrestrischer Hörrundfunk) |
| <i>Rolf Süverkrübbe</i> | Die 3. Tagung der UER-Unterarbeitsgruppe R3 |
| <i>Bernd Raufmann</i> | Die 2. Tagung der UER-Untergruppe R4 |
| <i>Dietrich Sauter</i> | Das 2. IFAC/IFIP-Symposium über Software zur Rechnersteuerung (SOCOCO 79) |
| | Ankündigung von Veranstaltungen - Buchbesprechungen - Nachrichten |

4

1979

UHF - Sender und Umsetzer 100 W in Halbleitertechnik



7500 Geräte arbeiten unter allen klimatischen
Bedingungen in den 5 Kontinenten

Leistungen: 1 W bis 2 x 1000 W
passive und aktive Reserve

LGT

laboratoire général des télécommunications
51, bd de la République, 78400 CHATOU (France)
B.P. n° 17 - Tél. 071.92.60 + - Télex : 696.833 F


THOMSON-CSF

3.2. Aufzeichnungs- und Wiedergabesystem für den Timecode

Zunächst liegt der Gedanke nahe, das Timecode-aufnahme- und -wiedergabesystem einfach in die Audioköpfe mit einzubeziehen, um einen Versatz zwischen Tonsignal und zugehörigem Timecode (siehe 5.3.) zu vermeiden. Die Forderung nach unverminderter Tonqualität bedingt jedoch eine so hohe Nebensprechdämpfung der benachbarten Kopfsysteme, wie sie in einem Kombikopf bei den naturgemäß geringen Abständen der Systeme voneinander nicht erreicht werden kann. Bei der Wiedergabe ergäbe sich dasselbe Problem, wenn man ebenfalls einen Kombikopf verwenden würde.

Deshalb wurde für die Timecodeaufzeichnung und -wiedergabe ein separates Kopfsystem gewählt, das zwischen Tonaufnahme- und -wiedergabekopf angeordnet ist. Dadurch ergibt sich bei Aufnahme und Wiedergabe bei gleichzeitig hohen Übersprechdämpfungen ein Kopfversatz, den es auszugleichen gilt, wenn man maschinentypunabhängig arbeiten will.

Es standen 2 handelsübliche Pilotköpfe (PB 01 und VKT 4-0,6) zur Verfügung, die als Kombiköpfe für Aufnahme und Wiedergabe des Timecodes in Mittenspuraufzeichnung bei Längsmagnetisierung dienen. Bei einer Spurbreite von 0,6 mm ergibt sich bei der gewählten Spurlage ein Spurbandabstand von 0,825 mm (Bild 3).

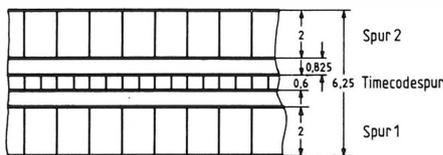


Bild 3
Spurlagenanordnung auf Magnetband 6 (1/4 Zoll)

4. Übersprechwerte

Ein transformatorisches Übersprechen, das sich besonders mit steigender Frequenz (d. h. bei den hohen Frequenzanteilen des Timecodes) störend bemerkbar macht, tritt wegen der Trennung der Kopfsysteme zwischen Audio und Timecode nicht mehr auf. Übrig bleibt die gegenseitige Beeinflussung der Spuren nach der Aufzeichnung auf dem Band.

4.1. Übersprechen der Timecodespur in die Audiospuren

In der Timecodespur werden die Signale mit einem Pegel von 320 nWb/m aufgezeichnet. Dabei werden die Audioeingänge K1 und K2 kurzgeschlossen. Bei den auf 510 nWb/m (bei +6 dBm) eingemessenen und mit Vacodurköpfen bestückten Laufwerken ergeben sich dann die in Bild 4 gezeigten Übersprechwerte, bezogen auf +6 dBm als Referenz.

Der bei niedrigen Frequenzen sehr geringe Übersprechabstand ist belanglos, weil mit der im EBU-Timecode festgelegten Bitrate bei der benutzten Bi-Phase-Modulation Frequenzkomponenten unterhalb von 1 kHz nicht auftreten. Bei dieser untersten Frequenz von 1 kHz beträgt aber die Übersprechdämpfung bereits 80 dB. Oberhalb von 1 kHz wird diese noch größer. Das bedeutet wiederum, daß der Timecode, dessen Spektrum sich im wesentlichen aus der Grundschwingung von 1 kHz und harmonischen

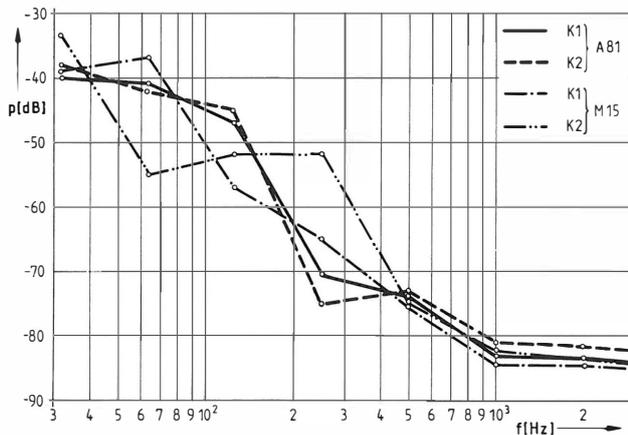


Bild 4
Gemessene Übersprechwerte der Timecodespur ($\Phi = 320 \text{ nWb/m}$) in die Tonspuren (bezogen auf 510 nWb/m bei +6 dBm)

Komponenten bis etwa 15 kHz zusammensetzt, in den Audiokanälen nicht mehr wahrnehmbar ist.

4.2. Übersprechen der Nutzkanäle in die Timecodespur

Der ungünstigste und hier zu berücksichtigende Fall bezüglich des Übersprechens der Audiospuren in die Timecodespur tritt dann ein, wenn beide Kanäle gleichzeitig und sogar noch gleichphasig mit einem Signal beaufschlagt werden. Der Aufzeichnungsspegel dafür beträgt +6 dBm ($\cong 510 \text{ nWb/m}$ Bandfluß). Wie in 4.1. ist auch hier die Übersprechdämpfung bei sehr tiefen Frequenzen, d. h. bei großen Wellenlängen, auf dem Band am geringsten. Die in Bild 5 gezeigten Kurven beziehen sich dabei auf einen Pegel in der Mittenspur von 320 nWb/m.

Bei Aufzeichnung von 30 Hz bis 50 Hz mit je 510 nWb/m Bandfluß in den beiden Audiokanälen und des Timecodes in der Mittenspur mit 320 nWb/m ist bei der Wiedergabe über die A 81 das Störsignal im Timecodekanal in der gleichen Größenordnung wie das Timecodesignal selbst. Für die Praxis muß aber u. U. mit noch größeren Störungen gerechnet werden,

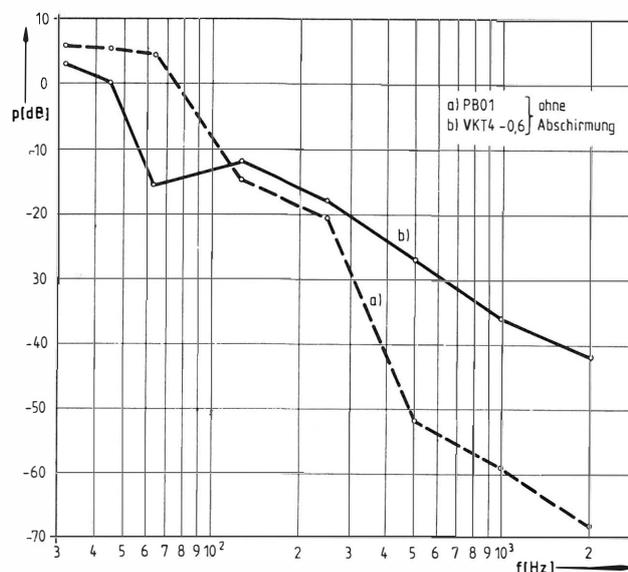


Bild 5
Gemessene Übersprechwerte der Tonkanäle in die Timecodespur ($\Phi = 510 \text{ nWb/m}$ in beiden Kanälen gleichphasig)

weil im Programmsignal kurzzeitige Pegelspitzen bis +10 dBm durchaus auftreten können (kurzzeitige Übersteuerungen). Die für die Decodierung der Bi-Phase-Modulation wichtige Haltung der Nulldurchgänge auf festem Potential ist dann nicht mehr gewährleistet; die Folge ist, daß Fehler bei der Auswertung auftreten und ein elektronischer Schnitt an einer so gestörten Bandstelle oder in der Nähe nicht mehr ohne weiteres ausgeführt werden kann bzw. Fehler bei der Positionierung oder bei anderen Maßnahmen auftreten, die aus der Timecodeinformation abgeleitet werden.

5. Systemausführung

Die bei einer Timecodeaufzeichnung in 1/4-Zoll-Technik auftretenden Probleme sind, wie bisher deutlich gemacht wurde, zum einen Störungen des Timecodes durch das Programmsignal, zum anderen der durch die Verwendung eines getrennten Kopfsystems auftretende Kopfversatz zwischen Timecode und zugehörigem Tonsignal bei Aufnahme bzw. Wiedergabe. Durch besondere Maßnahmen können die beschriebenen Probleme jedoch beherrscht werden. Dabei erfordert die sichere Auswertbarkeit des auf Band aufgezeichneten Timecodes (bei den z. T. extrem ungünstigen Bedingungen) neben einer schaltungstechnischen Lösung auch noch eine mechanische Änderung des verwendeten Pilotkopfes. Der Ausgleich des Kopfversatzes erfolgt elektronisch.

5.1. Abschirmung des Timecodekopfes

Wie unter 4. beschrieben, tritt bei tiefen Frequenzen in den Audiospuren ein magnetischer Streufluß [4] auf, der geometrisch weit in die Trennspur hinein reicht und der von dem dort abtastenden Timecodekopf aufgenommen wird. Eine Verminderung dieser Streufeldlinien im Abtastbereich ist möglich, wenn man am Kopfspiegel beiderseits des Kopfspaltes an den Stellen der Audiospuren einen magnetischen Kurzschluß durch eingesetzte hochpermeable Metallplättchen erzeugt. Durch diese werden die störenden Feldlinien quasi „aufgesaugt“. Das Übersprechen kann bei einem so modifizierten Kopf um mehr als 10 dB (Bild 6) vermindert werden. Bei entsprechender, noch verfeinerter Kopfkonstruktion dürfte sogar eine Steigerung dieser Werte möglich sein.

5.2. Verbesserung durch Klemmung des Timecode-Datensignals

Die vorhergehende Maßnahme allein ist noch nicht ausreichend. Insbesondere beim schnellen Umspulen des Bandes ist durch die hierbei ungenauere Bandführung die Störspannung für eine einwandfreie Auswertung der Timecodesignale noch zu hoch.

Der zunächst naheliegende Gedanke, die vorwiegend tieffrequenten Störungen im relativ hochfrequenten Timecode-Datensignal durch ein Hochpaßfilter zu unterdrücken, ist nur für jeweils eine Bandgeschwindigkeit realisierbar, denn mit der Erhöhung der Umspulgeschwindigkeit werden auch diese Störfrequenzen nach oben transponiert. Eine störende Frequenz von beispielsweise 40 Hz bei 38 cm/s läge bei 20facher Umspulgeschwindigkeit schon bei 800 Hz. Die Grenzfrequenz des Hochpaßfilters müßte deshalb mit der Umspulgeschwindigkeit variabel sein, was aber einen beträchtlichen Aufwand erfordern würde.

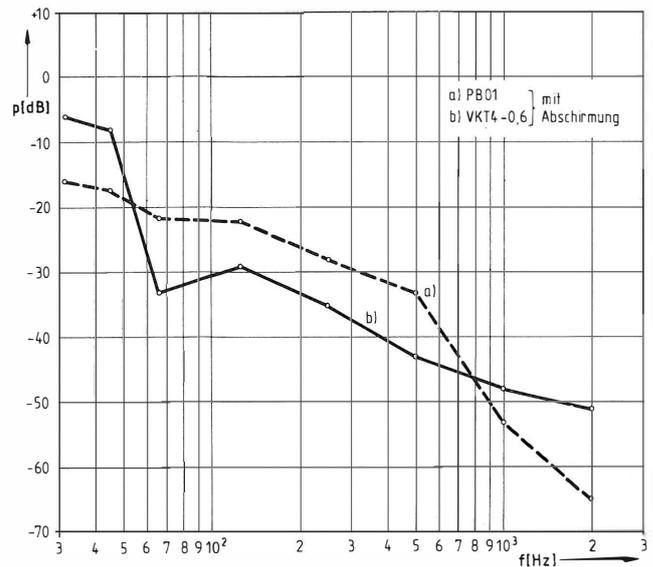


Bild 6

Gemessene Übersprechwerte der Tonkanäle in die Timecodespur
($\Phi = 510 \text{ nWb/m}$ in beiden Kanälen gleichphasig)

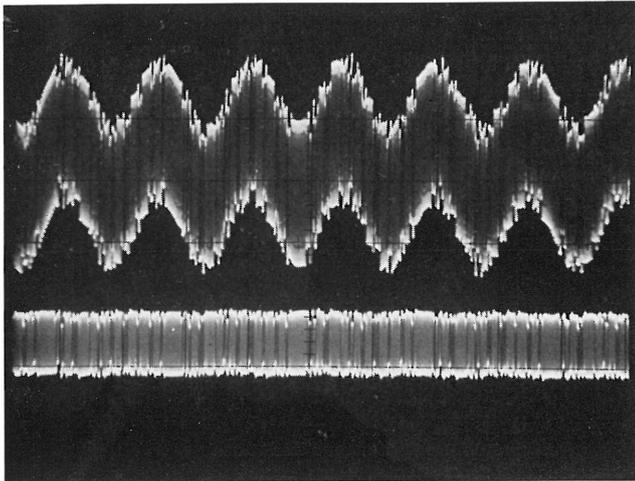
Schaltungstechnisch wesentlich einfacher ist die Störfreiung des im Zeitverlauf prinzipiell bekannten Codesignals durch Klemmung [5] auf ein festes Potential zu realisieren. Die Bedingung – ausreichender Frequenzabstand der tieffrequenten Störspannung zum Nutzsignal – wird für alle Bandgeschwindigkeiten erfüllt. Um trotzdem auch die dabei noch auftretenden Bandbreiten (etwa Faktor 200) überstreichen zu können, kommt man mit einer einzigen Zeitkonstanten nicht aus. Diese wird zweckmäßig für bestimmte Frequenzbereiche automatisch umgeschaltet. Dazu dient ein Steuersignal, das aus der momentanen Bandgeschwindigkeit abgeleitet ist und die Umschaltung bewirkt. Bei den beiden auf Timecode umgerüsteten Laufwerken sind zwei Bereiche notwendig. Die Umschaltgrenze ist einstellbar und liegt bei etwa 2facher Normalgeschwindigkeit.

Zur Verdeutlichung der Wirkungsweise der Klemmung wurden auf einem Band der Timecode und ein 35-Hz-Sinuston mit einem Pegel von +10 dBm in beiden Kanälen bei 38 cm/s aufgezeichnet. Bei Wiedergabe erkennt man in Bild 7a oben das durch Übersprechen gestörte, unten das nach der Klemmung störfreie Signal.

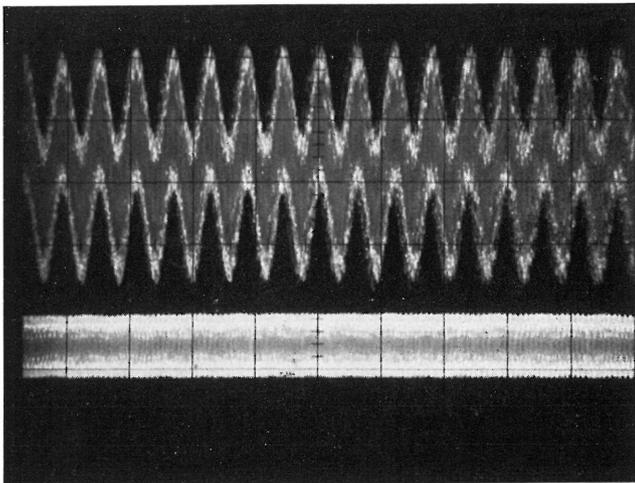
Bei gleichen Aufnahmebedingungen, jedoch im schnellen Umspulbetrieb, ergibt sich das in Bild 7b gezeigte Oszillogramm. Die überlagerte Störspannung hat, wie zu erkennen ist, etwa gleichen Pegel wie das Nutzsignal!

In Bild 7c ist oben ein mit einer 250-Hz-Störung überlagertes Timecodesignal (mit Spule am Timecodekopf eingespeist) und darunter das zugehörige geklemmte Signal dargestellt. Auch bei diesem schon geringeren Frequenzabstand zwischen Störspannung und Signal arbeitet die Schaltung noch einwandfrei.

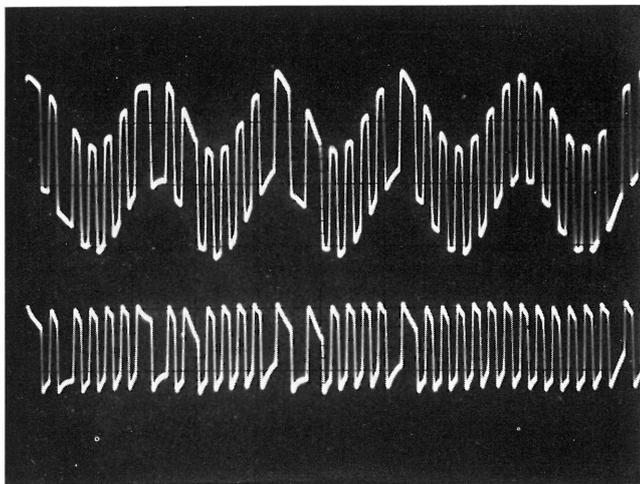
Außer der Möglichkeit, auch bei großem Störpegel den Timecode noch fehlerfrei auswerten zu können, bietet die Klemmschaltung noch einen weiteren Vorteil: Für die Verarbeitung in TTL-Technik – z. B. Taktgewinnung für Versatzkorrektur, Nachsteuerfrequenz usw. – muß nämlich das vom Band kom-



a) Oben: Durch Übersprechen aus den Nutzspuren gestörter Timecode bei Wiedergabe
Unten: Störfreier Timecode
 $v = 38 \text{ cm/s}$, Aufzeichnungspegel $+10 \text{ dBm}$ gleichphasig in beiden Tonkanälen, $f = 35 \text{ Hz}$



b) Oben: Gestörter Timecode bei gleichen Aufzeichnungsverhältnissen wie in 7a, jedoch bei schnellem Umspulen
Unten: Störfreier Timecode



c) Oben: Mit 250 Hz überlagerter Timecode
Störabstand $\approx 0 \text{ dB}$
Unten: Störfreier Timecode

Bild 7

Störfreier Timecode durch Klemmung

mende und meist durch Phasenfehler verschliffene Codesignal neu geformt werden, zweckmäßig einfach durch einen Komparator, der das Signal zu Rechtecken regeneriert. Das führt normalerweise zu einem Jitter der auf- und absteigenden Flanken. Da durch die Klemmung der Nulldurchgang der zu formenden Rechteckpulse stets auf dem gleichen Potential liegt, erhält man jedoch einen reduzierten Jitter und bleibt dazu noch weitgehend unabhängig von der Flankensteilheit des wiedergegebenen Signals.

5.3. Kopfversatz und notwendige Korrektur

Wie bereits erwähnt, ergibt sich durch die Verwendung eines getrennten Timecodekopfsystems bei Aufnahme bzw. Wiedergabe ein Versatz zwischen der aufgezeichneten Zeitinformation und dem zugehörigen Tonereignis, dessen Größe von den im Kopfträger realisierten Kopfabständen des betreffenden Laufwerkes abhängt. Um trotzdem einen reibungslosen Bandaustausch zu ermöglichen, muß eine „Kopfversatzkorrektur“ durchgeführt werden, die die „originale“ Zuordnung zwischen Zeitinformation und Tonereignis wiederherstellt.

5.3.1. Kopfanordnung

Bild 8 zeigt das Prinzip einer Kopfanordnung für Timecodeaufzeichnung auf 1/4-Zoll-Band. Der Timecodekopf (TK) ist an irgendeiner, von der Konstruktion des Kopfträgers bedingten Stelle zwischen Tonaufnahmekopf (AK) und Tonwiedergabekopf (WK) angeordnet. Durch den Abstand zwischen AK und TK entsteht bei der Aufnahme ein örtlicher Versatz

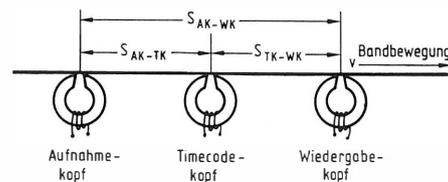


Bild 8
Prinzip einer Kopfanordnung

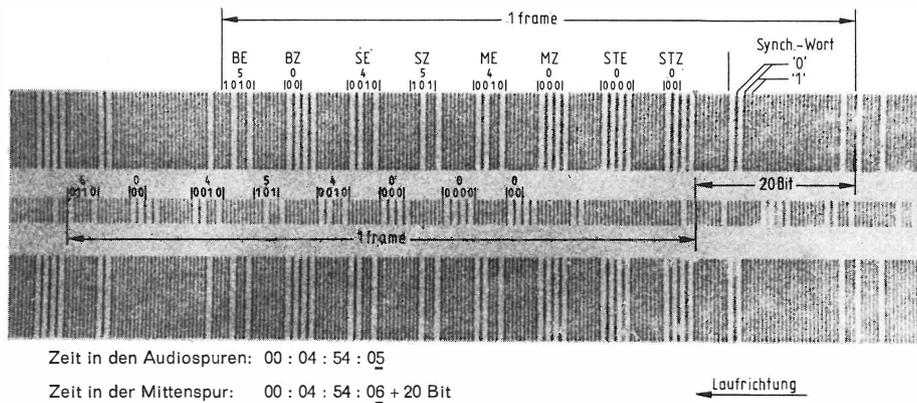
zwischen Timecodesignal und Audiosignal auf dem Band. Bei der Wiedergabe eines so aufgezeichneten Bandes addiert sich noch die Wegdifferenz zwischen TK und WK hinzu, so daß insgesamt der Abstand zwischen AK und WK als Versatz zum Tragen kommt.

Ist die pro Bit auf dem Band benötigte Strecke bekannt, so kann der Versatz auch in der entsprechenden Anzahl von Bits ausgedrückt werden. Beispielsweise ergibt sich bei einer Bandgeschwindigkeit von 38 cm/s und der dem EBU-Timecode eigenen Bitrate von 2000 Bit/s eine Strecke von $0,19 \text{ mm}$ pro Bit auf dem Band.

5.3.2. Korrektur

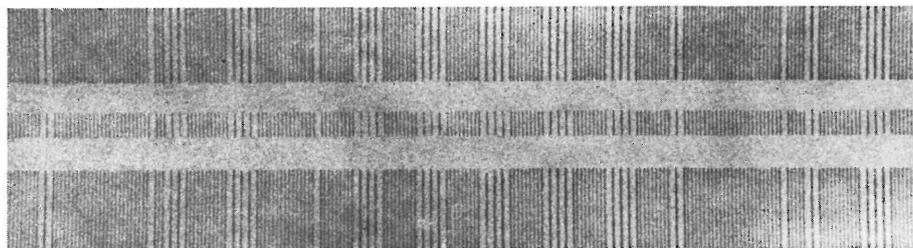
Für die Kopfversatzkorrektur sind verschiedene Lösungen möglich. Einige davon seien hier aufgezeigt:

1. Eine Versatzkorrektur erfolgt grundsätzlich nur bei Wiedergabe in einem der Maschine zugeordneten Timecode-Decoder. Korrigiert wird die Summe der Abstände AK-TK, TK-WK. Dabei ist

**Bild 9a**

Gleichzeitige Aufzeichnung des Timecodes in die Audiospuren und in die Mittenspur zur Messung des Aufnahmekopfversatzes

Differenz hier: 1 frame + 20 Bit, vorausleitend in der Timecodespur

**Bild 9b**

Kopfversatzkorrigierte Aufnahme

AK-TK immer der Versatz zwischen Aufnahme- und Timecodekopf der Aufnahmemaschine. Um eine richtige Korrektur durchführen zu können, muß also der Laufwerktyp bekannt sein, auf dem das zu bearbeitende Band aufgenommen wurde. Das ist ein Nachteil, der im Betrieb sicherlich Anlaß zu Fehlern geben kann.

2. Eine Versatzkorrektur erfolgt schon bei der Aufnahme in einem der Maschine zugeordneten Timecodegenerator derart, daß Tonereignis und Zeitinformation in einer Achse senkrecht zur Bandbewegung liegen, d. h. auf dem Band ist der Versatz Null [6]. Der Bandaustausch ist problemlos, es muß im Wiedergabebetrieb lediglich der maschinenspezifische Versatz zwischen TK und WK in einem – für verschiedene Korrekturwerte einstellbaren – Timecode-Decoder ausgeglichen werden. Unpraktisch ist hier jedoch die feste Zuordnung eines Codegenerators für ein bestimmtes Laufwerk.
3. Die jeweilige Korrektur für Aufnahme und Wiedergabe wird in der für die Timecodeausrüstung eines Laufwerkes notwendigen Elektronik mit ausgeführt. Der Mehraufwand dafür ist nicht groß, denn eine Taktregeneration ist ohnehin für die Nachsteuerung nötig. Mit diesem Takt (4 kHz) werden dann auch die Schieberegister für eine bitgenaue Timecodeverzögerung gesteuert.

An die Schnittstelle Timecodeeingang bzw. Timecodeausgang des Laufwerkes kann dann ein beliebiger, den allgemeinen betriebstechnischen Bedingungen entsprechender Timecodegenerator

bzw. Timecode-Decoder angeschlossen werden. Das ist insbesondere bei Produktionen von Vorteil, bei denen der Timecode zentral von einem Coder auf alle beteiligten Maschinen verteilt wird.

Die **Bilder 9a** und **9b** zeigen einmal den bezüglich der Tonspur unkorrigierten und einmal den versatzkorrigierten Timecode. Zu diesem Zweck wurde dieser gleichzeitig in alle 3 Spuren aufgezeichnet. Der Versatz in **Bild 9a** kann direkt durch Auswertung und Vergleich des Codewortes der Tonspuren mit dem in der Mittenspur festgestellt werden. In diesem Fall beträgt er 1 frame plus 20 Bit. **Bild 9b** zeigt, wie nun leicht nachprüfbar ist, eine versatzkorrigierte Aufzeichnung.

Die letztgenannte Art der Korrektur wurde bei den beiden im IRT für Timecodesteuerung umgerüsteten Laufwerken M 15 und A 81 verwirklicht. Eine Normierung der Kopfabstände scheint nicht erforderlich, weil die Versatzkorrektur beliebig genau ausgeführt werden kann, im Gegensatz zu der doch schwierigeren mechanischen Justierung der Köpfe auf den „Abstand von Einzelbits“.

6. Die zusätzliche elektronische Ausrüstung der 1/4-Zoll-Laufwerke M 15 und A 81 mit Timecodeaufnahme und -wiedergabe

6.1. Aufnahme

Bei der Aufnahme wird der von einem Generator symmetrisch angelieferte Timecode für die weitere Verarbeitung mit einem Line-Receiver-Baustein in ein TTL-Signal umgewandelt und kommt über eine

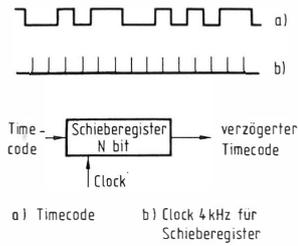


Bild 10

Timecodeverzögerung mit Schieberegister

Schieberegisterkette an den Eingang einer Konstantstromquelle. Deren Ausgangssignal gelangt über ein Netzwerk zur Addition des Vormagnetisierungsstromes zum Kombikopf. Durch den Konstantstrom wird auf dem Band ein magnetischer Rechteckfluß erreicht (Bild 11).

Mit dem Schieberegister wird der laufwerkspezifische Versatz zwischen Aufnahmekopf und Timecodekopf für die Aufnahme durchgeführt. Es muß dabei beachtet werden, daß zur Erhaltung der Bi-Phase-Modulation pro Bitzelle des Timecodes zweimal abgetastet werden muß (siehe Bild 10). Daraus resultiert eine erforderliche Clockfrequenz von 4 kHz einerseits, andererseits bedeutet das, daß pro zu verzögerndem Bit des Timecodes 2 Bit im Schieberegister beansprucht werden. Für eine Kopfversatzkorrektur von beispielsweise einem frame sind deshalb 160 Schieberegisterzellen notwendig; das gleiche gilt auch für die Korrektur bei der Wiedergabe.

Die Clockfrequenz wird in einer Taktregenerationsschaltung vom Timecodesignal abgeleitet, und auf 25 Hz heruntergeteilt, dient sie außerdem als Nachsteuer-Referenzfrequenz.

6.2. Wiedergabe

Das vom Kopf gelieferte, differenzierte Signal gelangt nach dem Vorverstärker auf einen Gleichrichter zur Erzeugung einer Steuerspannung U proportional der Bandgeschwindigkeit v und auf einen Integrator (Bild 11). Der nachfolgende Klemmverstärker unterdrückt tieffrequente Störungen, wobei seine Klemmzeitkonstante geschwindigkeitsabhängig umgeschaltet wird. Nach dem Komparator steht das vom Band kommende Timecodesignal mit TTL-Pegel zur Verfügung. Die Versatzkorrektur, die Taktgewinnung und die Erzeugung der Nachsteuerfrequenz erfolgen wie beschrieben. Ein Line-Driver-Baustein sorgt für ein symmetrisches Timecodesignal am Ausgang. Weil die Taktregeneration nur über einen relativ kleinen Taktfrequenzbereich funktioniert, muß das Schieberegister im Rangierbetrieb überbrückt werden.

Um durch den Innenwiderstand des Kopfes und durch die Leitungskapazität bei hohen Frequenzen keine Verluste zu erhalten, wurde der Vorverstärker zusammen mit dem Integrator und dem Gleichrichter in der Nähe des Kopfträgers angeordnet.

6.3. Blockschaltbild

Der gesamte Aufwand für die kopfversatzkorrigierte Aufnahme und Wiedergabe des EBU-Timecodes auf 1/4-Zoll-Band sowie die Gewinnung der Nachsteuerfrequenzen ist im Blockdiagramm Bild 11 dargestellt.

6.4. Steuerung mehrerer Laufwerke mit dem Rechner

Ziel der bisherigen Untersuchungen war die Bereitstellung der für einen elektronischen Tonschnitt an Hand eines auf 1/4-Zoll-Band mitaufgezeichneten Timecodes [2] notwendigen Komponenten. Dafür

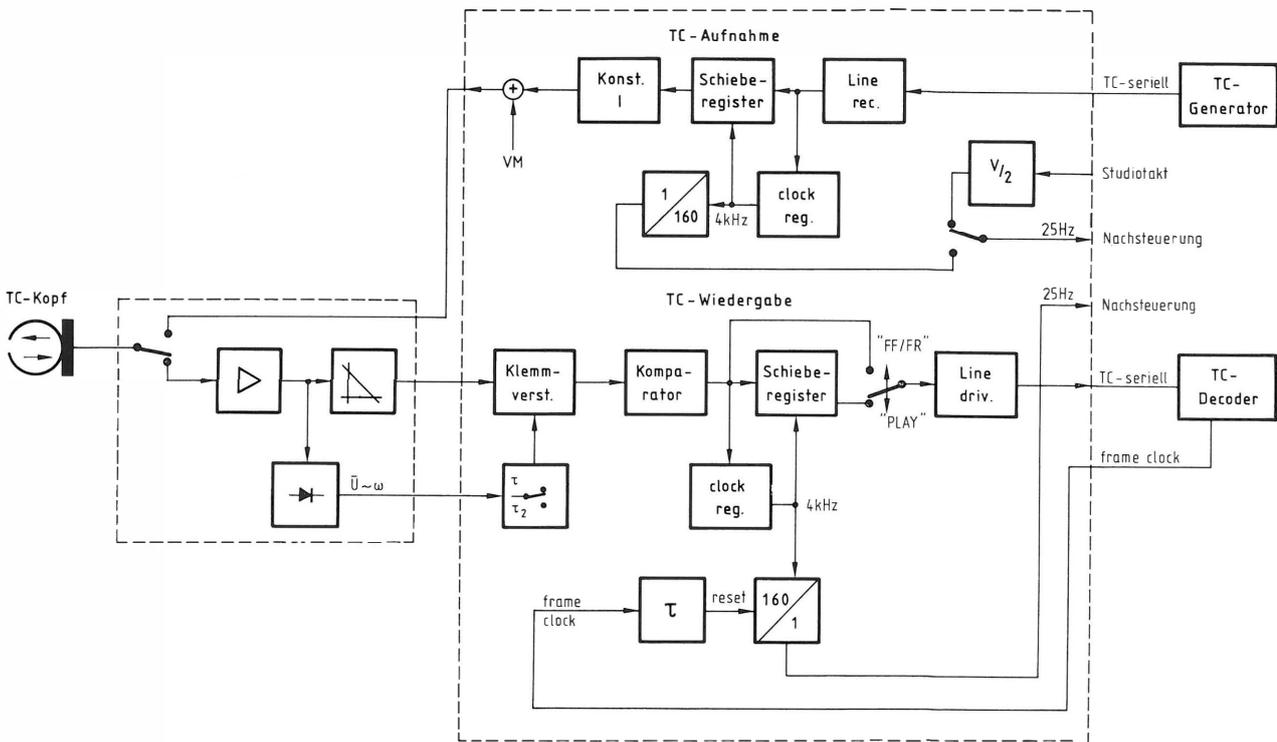


Bild 11

Blockschaltbild der Timecodeaufbereitung für Aufnahme bzw. Wiedergabe

konnte zum Teil auf die elektronische Ausrüstung des ACSV-Systems [7] zurückgegriffen werden, womit sich gleichzeitig auch die gewünschte hardwareseitige Kompatibilität zwischen Bild- und Ton-schneidesystem ergab.

Über eine je 16 Bit umfassende Daten- und Steuerleitung sind die Laufwerke über Interfaces mit dem Rechner verbunden. Die Zuordnung einer Adresse (bis zu 8 Adressen sind möglich) je Maschine sorgt für eine eindeutige Identifizierung. Momentan stehen zwei 1/4-Zoll-Laufwerke zur Verfügung, mit denen bereits ein Umschnitt möglich ist. Die Festlegung, welches davon Master bzw. Slave sein soll, ist dabei beliebig.

6.5. Steuerung ohne Rechner

Für manche Fälle erweist sich die timecodebezogene Steuerungsmöglichkeit eines Tonlaufwerkes ohne Rechner als vorteilhaft. Zu diesem Zweck wurde eine Schaltungseinheit in die Konsole eingebaut, die dies gestattet.

Ein wichtiger Fall ist das Aufsynchronisieren der Tonmaschine auf einen fremden, parallel angelieferten Timecode, der z. B. auch von einem Videoband stammen kann. Voraussetzung dafür ist jedoch, daß sich auf beiden Bändern ein identischer, ununterbrochen aufsteigender Code befindet.

Der Synchronisationsvorgang verläuft folgendermaßen:

Die Tonmaschine (Slave) steht auf einem Zeitwert, der höher liegt als jener der Videomaschine (Master). Startet letztere, so wird bei Gleichheit beider Zeiten für die Tonmaschine ein Play-Impuls erzeugt, der diese startet. Die zunächst erreichte Gleichheit der beiden Timecodes geht natürlich durch die Hochlaufzeit sofort wieder verloren, doch sorgt eine Steuerung dafür, daß durch Erhöhen oder Erniedrigen der Normalgeschwindigkeit des Slaves die bildgenaue Synchronität wieder hergestellt wird. Nachgezogen wird nur der Slave. Mit dieser Einrichtung könnten Simulcast-Sendungen ohne zusätzlichen Aufwand bewerkstelligt werden.

7. Zusammenfassung und Ausblick

Die Aufzeichnung des EBU-Timecodes auf 1/4-Zoll-Band kann in vielen Fällen den Betrieb erleich-

tern. Der vollautomatische rechnergesteuerte Schnitt ist dabei nur ein Aspekt. Generell kann ein so codiertes Band wie ein normales uncodiertes Band behandelt werden, sogar einschließlich des mechanischen Schnittes, jedoch mit dem Vorteil, daß jedes Bandstückchen von 3,04 cm Länge eindeutig identifizierbar und auch zuordenbar ist.

Die in 6.1. bis 6.3. beschriebenen Schaltungen erfordern nur unwesentlich mehr Platz als die sonst vorgesehene Pilottoneinrichtung und ersetzen diese. Denkbar wäre ein Laufwerk mit folgenden zusätzlichen Anschlüssen:

- serieller Timecodeeingang, symmetrisch
 - S-Impulseingang, und davon abgeleitet ein
 - V/2-Ausgang
 - 25-Hz-Ausgang, abgeleitet vom
 - serieller Timecodeausgang, symmetrisch, kopfversatzkorrigiert bei Play.
- } verwendbar zur Nachsteuerung

So modifizierte Laufwerke könnten beispielsweise ohne zusätzlichen Platzbedarf in Übertragungswagen stehen.

Durch den Einsatz dieser Technik der Timecodeaufzeichnung auf 1/4-Zoll-Band können die meisten Probleme der automatischen Tonnachbearbeitung des Fernsehens mit schon vorhandenen timecodeorientierten Schneideeinrichtungen elegant gelöst werden.

SCHRIFTTUM

- [1] U E R : E.B.U. Standards for television tape-recordings. Doc. Tech. 3084-E, 2nd edition. Hrsg. v. d. UER, Brüssel 1975.
- [2] H a b e r m a n n , W.: Einführung der Zeitcodetechnik in den Fernsehbetrieb. Ad hoc-Gruppe, Schlußbericht August 1978. Hrsg. v. IRT, München.
- [3] V o i g t , K.: Automatischer elektronischer Schnitt/Tonbearbeitung. Ad hoc-Gruppe, Schlußbericht Juli 1977. Hrsg. v. IRT, München.
- [4] S c h o l z , C. h.: Magnetbandspeichertechnik. VEB Verlag Technik, Berlin 1969.
- [5] V o i g t , K.; W a l t e r , W.: Anordnung zum fehlerfreien Auslesen von magnetisch aufgezeichneten Datensignalen. Deutsches Bundespatent Nr. P 27 25 158.7.
- [6] A F R A 1: Zeitcodierung und Anwendung. Bericht Nr. 9, Februar 1975. Hrsg. von der Technischen Kommission ARD/ZDF.
- [7] H a b e r m a n n , W.; S a u t e r , D.: Modell einer automatischen computergesteuerten Schneideeinrichtung für Videobänder. Fernseh- und Kinotechnik 28 (1974), S. 33 bis 36.

UNTERSUCHUNGEN ZUR AUSSTEUERUNG DES NIEDERFREQUENTEN MODULATIONSSIGNALES FÜR FM-RUNDFUNKÜBERTRAGUNG

VON WOLFRAM GERBER¹

Manuskript eingegangen am 12. Juni 1979

Sendebegrenzer

Zusammenfassung

Im folgenden Beitrag wird auf Ursachen der Übersteuerung von frequenzmodulierten Sendern eingegangen. Im wesentlichen sind hierbei Aussteuerungsmesser, Begrenzer-Kompressor und der Pegel hinter der senderseitigen Preemphase untersucht worden. Übersteuerungen sind in der Praxis vor allem durch Impulsspitzen des Modulationssignales möglich. Sie sind im Studio- und Sendebetrieb nicht ohne weiteres erkennbar, können jedoch in Empfängern Störungen und Qualitätsminderungen hervorrufen. Die Qualität des Empfängers ist dabei von großer Bedeutung für den Grad des Störeffektes.

Es werden abschließend Vorschläge zur Verbesserung der Übertragungsqualität gemacht, die sich auf das niederfrequente Modulationssignal bzw. dessen optimalere Aussteuerung beschränken.

Summary Study of programme-signal level-adjustment for frequency-modulated transmissions

The causes of over-modulation of frequency-modulated transmitters are analysed. The programme meter, limiter-compressor and the level obtained after pre-emphasis at the transmitter are the main factors considered. In practice, over-modulation is due primarily to short peaks in the audio signal level. They are not easily detected in studios or at transmitting stations and can result in spurious signals and a reduction in the received signal quality. The quality of the receiver therefore is of great importance with regard to these distortions.

In conclusion, it is proposed that the broadcast quality be improved by investigating the optimum adjustment of the programme signal level.

Sommaire Etude du réglage du signal modulé à basse fréquence pour des émissions à modulation de fréquence

On analyse les causes de la surmodulation dans les émetteurs à modulation de fréquence. On examine essentiellement le modulomètre, le limiteur-compresseur et le niveau obtenu après la préaccentuation de l'émetteur. Dans la pratique, les surmodulations sont dues essentiellement aux crêtes brèves du signal audio. Elles ne sont pas facilement perceptibles dans les installations de production et de diffusion et peuvent provoquer des parasites et une diminution de la qualité à la réception. La qualité des récepteurs revêt donc une grande importance du point de vue de ces perturbations.

Pour terminer, on propose d'améliorer la qualité de la diffusion en recherchant le réglage optimal du signal audio de modulation.

1. Einleitung

Die Störungen beim UKW-Rundfunkhören sind überwiegend auf kurzzeitige Überschreitungen des maximal zulässigen FM-Senderhubes zurückzuführen. Sie äußern sich durch sogenannte „Knack“- bzw. „Spuckeffekte“, Nachbarkanalstörungen und Ausfall der automatischen Störunterdrückung in Autoempfängern. Bekannt geworden sind auch Störungen bei der Übertragung von Daten an der oberen NF-Übertragungsgrenze zwischen Funkhaus und Sender.

Der „Spuckeffekt“ spielte bereits in den Anfängen des UKW-Rundfunks eine Rolle [1]. Mit Einführung der Rundfunkstereofonie wurden auch die Rundfunkempfänger der neuen Situation angepaßt, insbesondere hinsichtlich Durchlaßbandbreite des Hochfrequenzteiles bis hin zum Diskriminator. Trotzdem treten bei sehr vielen Heim- und Autoempfängern Störungen durch die Beschaffenheit des stereofonen Multiplexsignales auf [2], wobei allerdings die technische Qualität des Empfängers noch immer von großer Bedeutung ist.

Trägheitslose Messungen mit Oszilloskop zeigten, daß das niederfrequente Modulationssignal bereits um mehrere dB übersteuert sein kann. Nach der Vorentzerrung (Preemphase) des NF-Signales kann die Übersteuerung noch höher sein. Von erheblichem

Einfluß ist auch der Kompressionsgrad einer Übertragung, der bei bestimmten Produktionen bewußt angestrebt wird. Er entsteht aber auch bei Sendungen durch überhöhte Aussteuerung und anschließende obligatorische Begrenzung des Pegels vor der Übergabe an die Postleitung zum Sender. Die durch die Übersteuerung des Senders beim Rundfunkhörer auftretenden Störeffekte werden im Funkhaus meist nicht bemerkt. Dies liegt in der Beschaffenheit konventioneller Aussteuerungsmesser begründet sowie besonders in der Tatsache, daß die Aussteuerung vor der senderseitigen Preemphase erfolgt. Außerdem bietet die notwendigerweise hohe technische Qualität von Rundfunk-Kontrollempfängern keine ausreichende Möglichkeit, die den Hörer erreichenden Störeffekte zu erkennen oder zu beurteilen.

2. Preemphase und Amplitudenstatistik

Bild 1 zeigt den Frequenzgang des Übertragungsmaßes der in Europa genormten Vorentzerrung (Preemphase) von FM-Sendern. Die ausgezogene Kurve entspricht der Zeitkonstanten $\tau_p = 50 \mu s$. Diese Kurve ist im wesentlichen aus einer statistisch ermittelten Amplitudenverteilung des Programmaterials hergeleitet, die in besonderen Fällen [3, 4] auch überschritten werden kann.

Bild 2 zeigt statistische Auswertungen des Instituts für Rundfunktechnik [5]. Moderne Aufnahme-techniken tendieren zunehmend zu Klangspektren

¹ Ing. (grad.) Wolfram Gerber ist Leiter der Abteilung Tonmeßtechnik (Hörfunk und Fernsehen) beim Hessischen Rundfunk, Frankfurt.

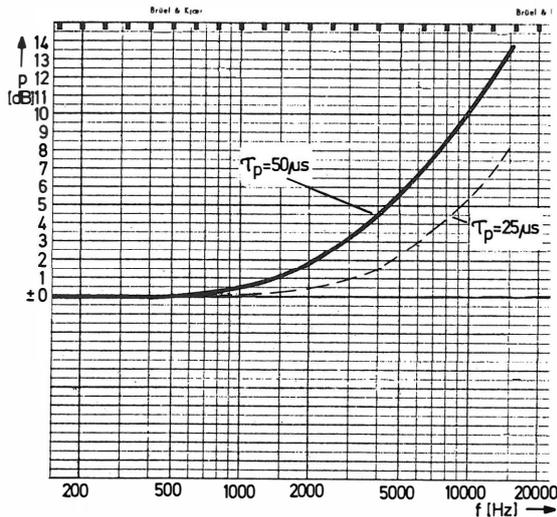


Bild 1
Frequenzgang des Übertragungsmaßes der Preemphase von FM-Sendern

Der inverse Verlauf entspricht dem relativen Ausgangspegel von Sendebegrenzern mit frequenzabhängiger Begrenzung

mit stärkeren Komponenten im oberen Hörbereich. Daher könnte der Trend einer weiter zunehmenden Übersteuerung von UKW-Sendern die Folge sein.

Die Aussteuerung des niederfrequenten Signales sollte nur unter Einbeziehung der Vorentzerrungskurve betrachtet werden, wobei sich die maximale NF-Amplitude zur Modulation des FM-Trägers aus dem Verhältnis zwischen dem Maximalhub des Senders (± 75 kHz) und der üblichen Einpegelung des Senderhubs bei 500 Hz (± 40 kHz) zu etwa 5 dB ergibt. Diese Übersteuerungsreserve von 5 dB bleibt – auch bei Aussteuerung im Sendestudio auf 100 % – der Preemphase am Sender vorbehalten. Die tatsächlichen maximalen Amplitudenspitzen des NF-Signales, die zur Frequenzmodulation des Senders führen, sind im allgemeinen einer direkten Kontrolle nicht zugänglich. Auch sind z. Z. noch keine Untersuchungsergebnisse bekannt, welche Impulsdauern in den verschiedenen Auto- und Heimempfängern den Störeffekt hervorrufen.

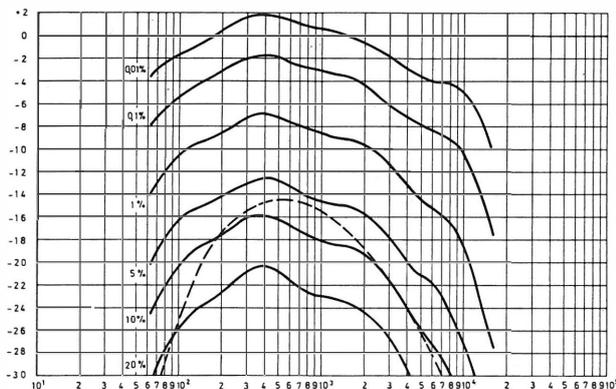


Bild 2
Spektrale Amplitudenverteilung (Terzanalyse), 2. Programm des NDR, 24-Stunden-Mittelwert, Kanal L
Parameter: Verteilung während verschiedener Zeitprozentanteile
Zum Vergleich Verteilung des UER-Rauschens
Nach Untersuchungen des IRT

3. Aufgabenstellung

Anhand verschiedener Programmbeiträge (Band-aufnahmen) wurde untersucht, welche maximalen Amplitudenspitzen in der Praxis trotz korrekter Aussteuerung mit studioüblichen Quasi-Spitzen-Aussteuerungsmessern im Vergleich zur trägheitslosen Anzeige eines Oszilloskopes auftreten. Im einzelnen wurde folgendes untersucht:

- Pegelvergleichsmessungen (Quasi-Spitzen-Aussteuerungsmesser/Oszilloskop) der Modulation am Ausgang des Bandgerätes;
- Vergleichsmessung wie vorher, jedoch am Ausgang der Vorentzerrung;
- Vergleichsmessung der jeweils um 5 dB komprimierten Signale (5 dB Vorverstärkung mit anschließender Begrenzung) unter Verwendung verschiedener Studio- bzw. Sendebegrenzer;
- wie vorher, jedoch gemessen nach der Vorentzerrung;
- Vergleich der Ergebnisse untereinander unter Berücksichtigung der zulässigen Pegelanhebung (5 dB hinter der Vorentzerrung).

Es wurde ferner der Einfluß des Clippens von Amplitudenspitzen auf die Hörbarkeit untersucht sowie das Auftreten von Impulsspitzen am Ausgang von Begrenzern.

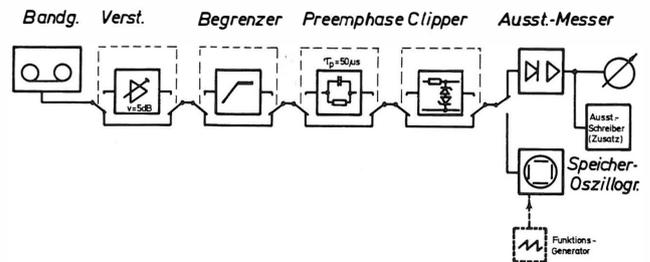


Bild 3
Versuchsaufbau

Bild 3 zeigt im Blockschaltbild den Versuchsaufbau. Zur Aufnahme von Diagrammen diente ein Schreibzusatzgerät für ARD-Aussteuerungsmesser (Quasi-Spitzen-Aussteuerungsmesser nach DIN 45 406) mit einer Einschwingzeit von 10 ms sowie ein Speicheroszilloskop mit Fotozusatz, dessen Zeitbasis über einen externen Funktionsgenerator verlängert wurde, um bei der Auswertung etwa gleiche Zeitmaßstäbe zu erhalten. Als Programmmaterial wurden einige, meist willkürlich herausgesuchte Beispiele der E-Musik, der U-Musik und Sprache (Nachrichten) sowie Werbespots herangezogen. Voraussetzung für alle Untersuchungen war eine genaue Aussteuerung der Programmbeispiele in den Modulationsspitzen, gemessen und bezogen auf Quasi-Spitzen-Aussteuerung.

4. Untersuchung des Maximalpegels

4.1. Auswertung über Aussteuerungsmesser

Obleich die Pegeldiagramme der Werbespots (**Bild 4a** und **4b**) eine starke Kompression erkennen lassen, tritt in diesem Beispiel eine geringfügige Über-

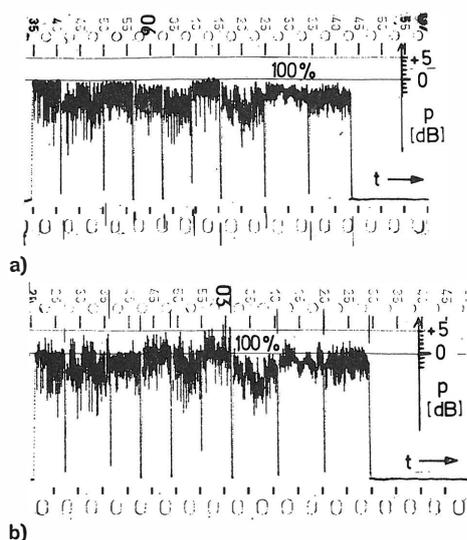


Bild 4

Pegeldiagramm von 9 Werbespots
Schreibgeschwindigkeit $v = 0,2 \text{ mm/s}$
a) Normale Aussteuerung
b) Gemessen hinter der Preemphase

steuerung nach der 50- μs -Vorentzerrung nur an wenigen Stellen auf. Wie später anhand anderer Programmbeispiele gezeigt wird, liegen auch hier bereits die Modulationsspitzen bei trägheitsloser Amplitudenmessung wesentlich häufiger über der Übersteuerungsmarke von 5 dB. Die durch Kompression angestrebte höhere Lautheit ist nicht Gegenstand dieser Betrachtungen.

Wider Erwarten sind die Übersteuerungen bzw. das Erreichen der 5-dB-Übersteuerungsmarke bei dem Beispiel aus der E-Musik bedeutend zahlreicher (Bilder 5a bis 5c). In den meisten Fällen entstehen die Amplitudenspitzen hierbei durch den Schlag des Beckens.

Die Kompression um 5 dB (Bild 5c) zeigt, daß trotz Begrenzer hinter der Preemphase noch erhebliche Amplitudenspitzen vorhanden sind. Die Kompression bzw. Verringerung der Dynamik durch Anhebung leiser Programmanteile bedeutet demnach eine Anhebung der Spektralanteile des oberen Hörbereiches. Sie wird zwar durch die Deemphase des Empfängers in das originale Klangbild zurückverwandelt, führt aber senderseitig sehr leicht zu einer Übersteuerung.

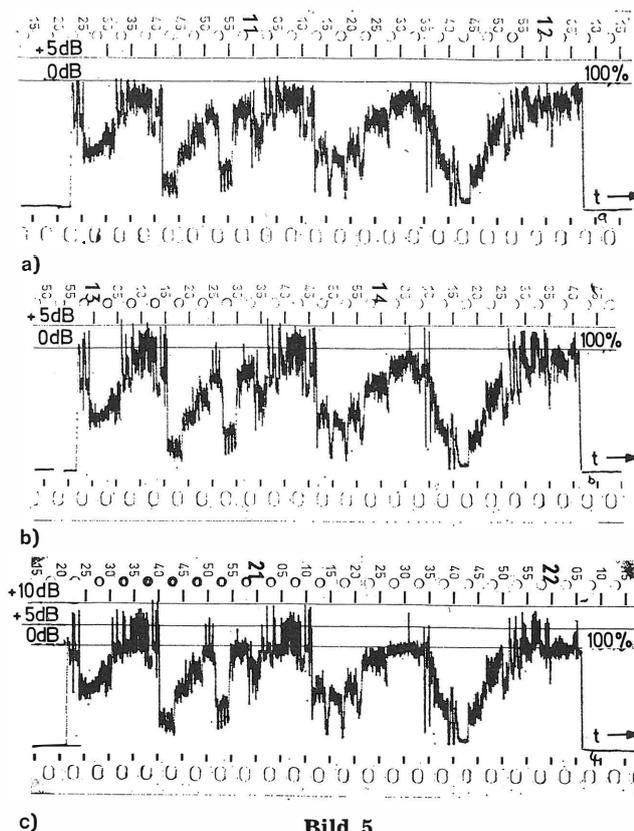


Bild 5

Pegeldiagramm-Beispiele aus der E-Musik:
Tschaikowsky, 4. Sinfonie, Finale (HR-Produktion)
Schreibgeschwindigkeit $v = 0,2 \text{ mm/s}$
a) Normale Aussteuerung
b) Gemessen hinter der Preemphase
c) Wie b), jedoch mit zusätzlicher Kompression mit 5 dB

4.2. Auswertung mit trägheitsloser Aussteuerungsmessung

Für diesen Zweck wurde ein Speicheroszilloskop mit linearem Verstärker herangezogen und jeweils nur die obere Bildhälfte dargestellt. Bilder 6a bis 6d veranschaulichen, daß gegenüber einem normalen ARD-Aussteuerungsmesser im Mittel etwa 3 bis 4 dB Übersteuerung auftreten. Nach der Vorentzerrung kann sie bereits bis zu 10 dB betragen. Bei Kompression liegen die Ergebnisse in den Amplitudenspitzen etwa gleich, jedoch ist die Häufigkeit weitaus größer. Ähnliche Ergebnisse lieferte die Auswertung der Werbespots.

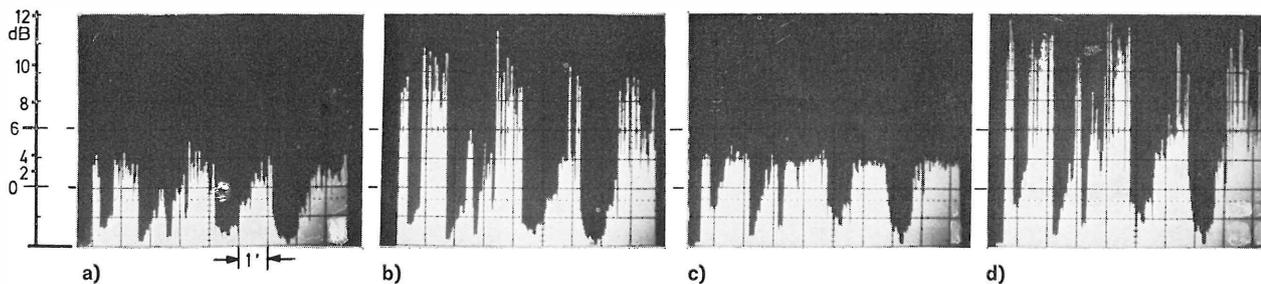


Bild 6

Pegeldiagramm-Beispiele aus der E-Musik (wie Bild 5) mit trägheitsloser Anzeige

- a) Normalpegel, in den Spitzen ausgesteuert auf genau 100% = 0 dB nach ARD-Quasi-Spitzen-Aussteuerungsmesser
- b) Wie a), gemessen nach der Preemphase
- c) Modulation mit Sendebegrenzer, 5 dB komprimiert
- d) Wie c), gemessen hinter der Preemphase

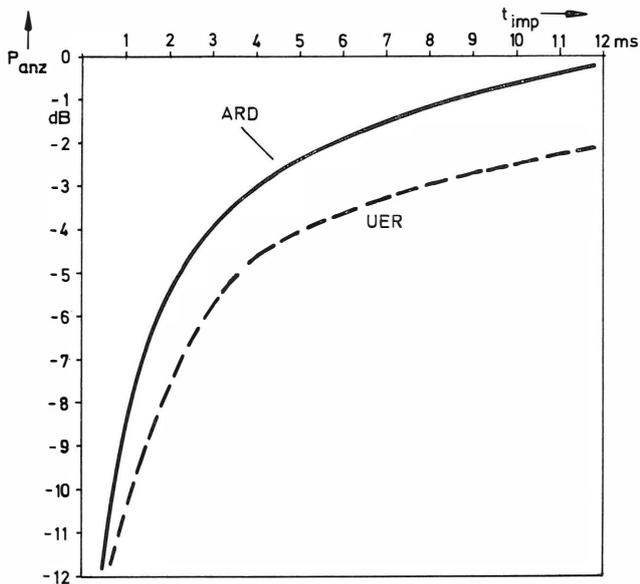


Bild 7

Anzeigeverhalten von ARD-Quasi-Spitzen-Aussteuerungsmessern bei Tonbursts $t_{\text{imp}} \leq 10 \text{ ms}$

Bild 7 zeigt das dynamische Verhalten konventioneller Quasi-Spitzen-Aussteuerungsmesser entsprechend den Anforderungen von ARD und UER für kurzzeitige Impulse.

Die ermittelten Unterschiede zur trägheitslosen Anzeige deuten darauf hin, daß in der Praxis in nicht geringem Umfang Impulsspitzen auftreten, deren Dauer unterhalb von 10 ms liegt. Aufgrund von Versuchen ist bekannt, daß eine Verringerung der Einschwingzeit bei Aussteuerungsmessern von 10 auf 1 ms alle in der Praxis auftretenden Impulsspitzen hinreichend erfassen würde. Für elektronisch arbeitende Aussteuerungsmesser wäre eine solche Änderung kein Problem. Die Anzeige kürzerer Impulse ist auch von der optischen Betrachtung her ohne Nachteile zu realisieren, weil die Rücklaufzeit unverändert erhalten bleibt. Impulse unter einer Millisekunde Dauer würden durch das Integrationsverhalten der Aussteuerungsmesser mit einem entsprechend geringeren Wert angezeigt werden.

5. Einfluß der dynamischen Eigenschaften von Begrenzern und Kompressoren

5.1. Konventionelle Sendebegrenzer

Übersteuerungen von Sendebiträgen treten bei korrekter Aussteuerung normalerweise nicht auf. Aus der Praxis eines Sendebetriebs heraus kann allerdings durch unvorhersehbare hohe Pegel sowie eventuell auch durch unkorrekte Aussteuerung zeitweise mit Übersteuerung und anschließender Begrenzung – also mit einer Kompression – von einigen dB gerechnet werden. Anders liegen die Verhältnisse, wenn der Sendebegrenzer eine frequenzabhängige Verstärkungsregelung bzw. Begrenzung im oberen Übertragungsbereich besitzt. Diese Sendebegrenzer regeln auch bei ansteigenden Pegeln den Ausgang maximal auf den inversen Frequenzgangkurvenverlauf der Preemphase (siehe Bild 1). So wird z. B. ein 10-kHz-Pegel auf einen maximalen Ausgangspegel

von etwa 10 dB unter Vollaussteuerung begrenzt. Bei stationären Pegeln läßt sich dadurch eine Übersteuerung des FM-Senders vermeiden. Für dynamische Vorgänge dagegen ist in der Praxis diese Maßnahme allein noch nicht ausreichend.

Unsere Untersuchungen bestätigen, daß auch diese Begrenzer mit frequenzabhängiger Verstärkungsregelung im oberen Hörbereich keine hinreichend zufriedenstellenden Ergebnisse liefern, d. h. es treten nach wie vor für den FM-Sender zahlreiche Übersteuerungsspitzen auf. Eine Auszählung des erwähnten Beispiels aus der E-Musik entsprechend Bild 5 (Dauer des Satzes etwa 8 Minuten) ergab, daß hinter der Preemphase sowohl mit als auch ohne einen vorgeschalteten konventionellen Sendebegrenzer mit frequenzabhängiger Begrenzung die maximale Übersteuerungsgrenze von 5 dB jeweils etwa 120mal erreicht oder überschritten wurde.

5.1.1. Ansprechverhalten von Begrenzern

Eine der Ursachen für das Auftreten von Impulsspitzen trotz Pegelbegrenzung ist das Ansprechverhalten dieser Geräte. Extreme Einregelvorgänge vermeiden nicht vollständig eine Hubüberschreitung des FM-Senders.

Die Einregel- oder Ansprechzeit des Begrenzers ist definiert als die Zeit, in der vom Moment des eintreffenden Übersteuerungsimpulses an ($t = 0$) der Pegel auf den $(1 - 1/e)$ -fachen Wert (63 %) zwischen Übersteuerungs- und Nennpegel herabgeregelt ist.

Dieser Regelvorgang ist im Studio nicht hörbar. Der nadelförmige Ansprechimpuls am Ausgang des Begrenzers erzeugt jedoch eine kurzzeitige Überschreitung des FM-Hubes und damit in vielen Heimempfängern einen hörbaren Störimpuls. Durch den Verdeckungseffekt wird er allerdings subjektiv nicht immer wahrgenommen.

5.1.2. Clippen von Übersteuerungsspitzen

Wie Versuche entsprechend Bild 3 zeigten, ist das Clippen einzelner kurzer Impulsspitzen gehörmäßig praktisch nicht störend, es ist jedoch der pegelmäßige Einsatzpunkt des Clippers von Bedeutung. Bessere Ergebnisse lassen sich durch Verrunden der Clipperkennlinie erzielen [6]. Sendebegrenzer dieser Art zeigten bisher mit Abstand die besten Ergebnisse. In den Bildern 8a und 8b sind entsprechende Pegeldiagramme für 5 dB Kompression wiedergegeben. Die Übersteuerung liegt im ersten Falle trotz der Kompression nur etwa 1,5 dB über dem Nennpegel und

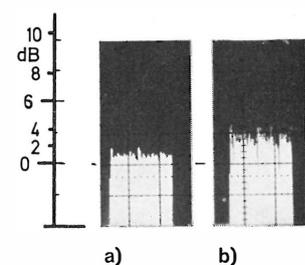


Bild 8

Pegeldiagramm einer Nachrichtensendung, trägheitslose Pegelanzeige

- a) 5 dB Kompression über Begrenzer mit frequenzabhängiger Regelung und Clipper
- b) Wie a), jedoch gemessen nach der Preemphase

die nachgeschaltete Entzerrung bringt gemäß **Bild 8b** lediglich eine Übersteuerung von rund 4 dB. Sie liegt damit noch unterhalb der Grenze für den maximal zulässigen FM-Hub. Die gleiche Sprachaufnahme zeigte bei der Auswertung ohne Clipper unter sonst gleichen Bedingungen hinter der Preemphase etwa 8 dB Übersteuerung in erster Linie durch die Zischlaute hervorgerufen. Nicht ganz so günstig ist das Beispiel aus der E-Musik entsprechend den **Bildern 9a** und **9b**. Während der Begrenzer selber mit frequenzabhängiger Pegelbegrenzung (**Bild 9a**) praktisch keine Übersteuerungsspitzen verursacht, treten bei 5 dB

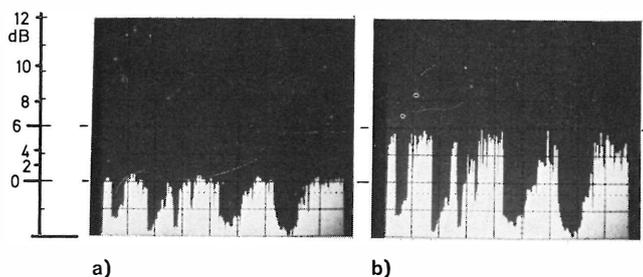


Bild 9

Pegeldiagramm-Beispiel aus der E-Musik,
trägheitslose Pegelanzeige

- a) Begrenzer mit frequenzabhängiger Regelung und Clipper
b) Wie a), jedoch mit 5 dB Kompression, gemessen nach der Preemphase

Kompression und anschließender Vorentzerrung Übersteuerungsspitzen von ebenfalls 5 dB auf. Wie bereits früher erwähnt, demonstriert dieser Versuch, daß komprimierte Signale die Amplitudenstatistik verfälschen und somit auch der beste Begrenzer durch die erst am UKW-Sender nachfolgende Preemphase eine Übersteuerung der Sendung sicher nicht immer vermeiden kann.

5.1.3. Hörtest

Zwei meßtechnisch untersuchte Sendebegrenzer mit frequenzabhängiger Begrenzung wurden abschließend einem Hörtest durch geschultes Rundfunkpersonal unterzogen. Als Programmmaterial dienten die gleichen Beispiele, wie sie für die Messungen und Untersuchungen herangezogen worden waren. Obgleich diese Beispiele kaum Extremfälle darstellen, wurden von den Testpersonen Klangverfälschungen und starke, unzumutbare Pumpeffekte bemängelt. Die Ergebnisse unterstreichen, daß die frequenzabhängige Begrenzung für qualitativ gute Programme nicht herangezogen werden sollte.

6. Zusammenfassung und Vorschläge

Die Untersuchungsergebnisse zeigen, daß bei der auf 10 ms festgelegten Ansprechzeit von Aussteuerungsmessern in praxi häufiger und stärker als vermutet kurze Impulsspitzen auftreten, die eine Übersteuerung des Senders verursachen können. Hinzu kommt das Überschwingen konventioneller Sendebegrenzer im ms-Bereich während der Ansprechzeit. Des weiteren bedeuten die in der Dynamik komprimierten Programme im allgemeinen eine Anhebung spektraler Komponenten des oberen Hörbereiches

über die in der Amplitudenstatistik ermittelten Werte hinaus. Schließlich ist die moderne Aufnahme-technik mit ihrer differenzierteren Klangbilddarstellung und dem Trend nach stärkeren spektralen Komponenten im oberen Hörbereich zu nennen.

All diese Faktoren führen, je nach Programmmaterial mehr oder weniger stark, bei Rundfunkhörern zu Qualitätsbeeinträchtigungen, obgleich bei Produktion oder Sendung keine technischen Mängel feststellbar sind. Es bleibt abzuwarten, welche Erfahrungen mit neuen Sendebegrenzertypen gemacht werden, die auf der Basis der Laufzeitverzögerung für das zu begrenzende Signal arbeiten. Vorschläge dieser Art waren bereits vor längerer Zeit in Fachkreisen gemacht worden [7].

Die mögliche Übersteuerung von FM-Sendern durch die Beschaffenheit des NF-Signales, insbesondere durch die dynamischen Vorgänge, führt zu folgenden Überlegungen für Abhilfemaßnahmen:

- Die Aussteuerung hinsichtlich Spitzenamplituden muß sowohl bei Produktion als auch erst recht bei Sendung äußerst korrekt erfolgen.
- Die Ansprechzeit der Aussteuerungsmesser sollte unter Umständen von 10 auf etwa 1 ms verringert werden. Die Aussteuerungsmesser müßten ferner mit einer Vorentzerrung entsprechend der Preemphase von FM-Sendern versehen werden. Dieser Vorschlag war bereits früher erhoben worden [1] und findet auch bei Heimtonbandgeräten Anwendung, d. h. die Aussteuerungskontrolle liegt hier hinter der Entzerrung des Aufsprechverstärkers.
- Komprimierte Produktionen sollten mit einigen dB Untersteuerung gesendet werden, sofern die Kompression bekannt ist.
- Bei Sendebegrenzern in konventioneller Technik sollte derzeit auf eine praktikable Clipperschaltung nicht verzichtet werden. Eine Verrundung der Clipperkennlinie ist nach Meinung des Verfassers für kurze Übersteuerungsspitzen nicht unbedingt erforderlich.
- Sendebegrenzer mit frequenzabhängiger Begrenzung im oberen Übertragungsbereich können aus der Sicht des Studiobetriebes für anspruchsvolle Tonübertragungen nicht eingesetzt werden, weil sie stellenweise einen starken Pumpeffekt erzeugen.
- Eine Nahbesprechung von Mikrofonen, wie sie beispielsweise aus Gründen raumakustischer Unzulänglichkeiten erfolgt, bedeutet erfahrungsgemäß u. a. auch ein präserteres Klangbild mit Überbetonung der Zisch- und Explosivlaute bei Sprache. Diesem Umstand muß durch akustische oder aufnahmetechnische Maßnahmen entgegengetreten werden.
- Versuche beim Hessischen Rundfunk haben ergeben, daß sich zusätzliche Verbesserungen durch passive Tiefpaßfilter in Mikrofonwegen von Sprecherräumen erzielen lassen. Entsprechende Filter mit einer Eckfrequenz von 12 kHz bewirken nur eine ganz minimale Klangminderung für die Sprachinformation, bedeuten aber eine wesent-

liche Verringerung des Spuckeffektes bei Zischlauten.

- h) Der Einsatz von Dolby-B-Systemen bei FM-Sendern bringt bei Reduzierung der Preemphase sicher Vorteile, ist jedoch für anspruchsvolle Übertragung wegen mangelnder Kompatibilität bzw. Klangverfälschung nicht akzeptabel und erhöht bei fehlender Expandierung auf der Hörerseite den Geräuschpegel um etwa 7 dB.

Die empfohlenen Maßnahmen einer optimaleren Aussteuerungskontrolle könnten bei der Aufnahme bzw. Übertragung entsprechender FM-Rundfunkprogramme zu einer Reduzierung des Geräuschabstandes von einigen dB führen. Unter diesem Gesichtspunkt wäre der Einsatz geeigneter Komponderverfahren für die Sender- und die Empfängerseite, längerfristig betrachtet, erneut zu diskutieren.

Um weitere Erfahrungen zu sammeln, werden z. Z. beim Hessischen Rundfunk als erste Maßnahmen zusätzliche Aussteuerungsmesser entsprechend Vorschlag b) eingesetzt. Es sollen damit Sendungen und kritische Programmbeiträge (z. B. Werbung) beobachtet und beurteilt werden. Für alle UKW-Programme sind Sendebegrenzer mit Clipperschaltung vorgesehen, wie dies auch bei anderen Anstalten beabsichtigt oder geschehen ist.

In die Mikrofonwege von Nachrichten- und Ansaagestudios werden Filter entsprechend Vorschlag g) eingefügt.

Wichtig erscheint auch, das technische Betriebspersonal auf die Problematik in verstärktem Maße aufmerksam zu machen, um die Bereitschaft zur Beobachtung und Mithilfe zu intensivieren und um so das Problem der Übersteuerung von FM-Sendern durch Modulationsspitzen des NF-Signales noch besser in den Griff zu bekommen.

SCHRIFTTUM

- [1] Belger, E.: Über die Ursachen des Spuckeffektes bei der UKW-Übertragung. NWDR Techn. Hausmitt. 7 (1955), S. 149 bis 150.
- [2] Mielke, E.-J.: Verzerrungen durch Störunterdrückungsschaltungen in Autoempfängern. Techn. Bericht Nr. 232 (1977), IRT München.
- [3] Belger, E.: Untersuchungen über den maximalen Amplitudengehalt der Modulation bei hohen Frequenzen. NWDR Techn. Hausmitt. 7 (1955), S. 151 bis 153.
- [4] Gerber, W.: Schallkomponenten im Ultraschallbereich. Int. Elektron. Rundschau 19 (1965), S. 483 bis 484.
- [5] Jakubowski, H.: Analyse des Programmaterials des Hörrundfunks. Rundfunktechn. Mitt. 15 (1971), S. 275 bis 284.
- [6] Hertz, B. F.: Über die Ansprechzeit von Begrenzerverstärkern. Bericht 9. Tonmeistertagung, Köln 1972.
- [7] Shorter, D. E. L.; Manson, W. I.; Stebbings, D. W.: The dynamic Characteristics of Limiters for Sound Programme Circuits. BBC Engineering Monograph No. 70 (1967).

ELEKTRONISCHE BERICHTERSTATTUNG WÄHREND DER FUSSBALLWELTMEISTERSCHAFT 1978 IN ARGENTINIEN

VON GERHARD ORTLEB¹

Manuskript eingegangen am 15. Mai 1979

Elektronische Berichterstattung

Zusammenfassung

Es wird über Erfahrungen berichtet, die der Südwestfunk mit Geräten für die Elektronische Berichterstattung bei der Fußballweltmeisterschaft in Argentinien gemacht hat. Produktionsweise und Gerätezusammensetzung werden beschrieben.

Summary Electronic News-gathering at the World Football Cup in Argentina, 1978

A description of the experience obtained by the Südwestfunk with electronic news-gathering during the World Football Cup, together with the production methods and equipment.

Sommaire Reportages d'actualités électroniques lors de la Coupe du Monde de Football de 1978, en Argentine

On décrit les expériences réalisées par le Südwestfunk avec du matériel de reportage d'actualités électroniques lors de la Coupe du Monde de Football en Argentine, ainsi que les moyens de production et les équipements.

1. Einleitung

In der Zeit vom 1. Juni bis 25. Juni 1978 fand in Argentinien die Fußballweltmeisterschaft statt. Durch das weltweite Interesse an dieser Veranstaltung mußten umfangreiche Maßnahmen für die Fernsehübertragungen der Spiele und für die Produktion der Randberichterstattung getroffen werden.

Die multilateralen Übertragungen der Spiele wurden von der argentinischen Fernsehorganisation A 78 TV im PAL-System durchgeführt. Die Herstellung von Beiträgen für unilaterale Sendungen geschah durch die jeweiligen nationalen Fernsehorganisationen mit eigenen Geräten. Für Studioproduktionen, Bearbeitungen und Sendungen über Satelliten stand ein Produktionszentrum in Buenos Aires zur Verfügung. Dem Südwestfunk in Baden-Baden wurde die Aufgabe übertragen, die unilaterale Sendungen für das 1. Deutsche Fernsehprogramm (ARD) zu produzieren.

Die sportlichen Aktivitäten fanden außer in Buenos Aires noch in den Städten Rosario, Mar del Plata, Cordoba und Mendoza statt. Die Entfernungen dieser Orte von Buenos Aires betragen 300 bis 1060 km (**Bild 1**). In den Außenstellen war nur Schwarzweiß-Filmentwicklung, in Buenos Aires Farbfilmentwicklung möglich.

Aus Gründen der hohen Aktualität der nationalen Berichterstattung, des in Deutschland existierenden technischen Qualitätsstandards für Fernsehsendungen und nicht zuletzt durch die Einschränkungen bei der Filmentwicklung wurde von vornherein der Schwerpunkt auf die Elektronische Berichterstattung (EB) gelegt.

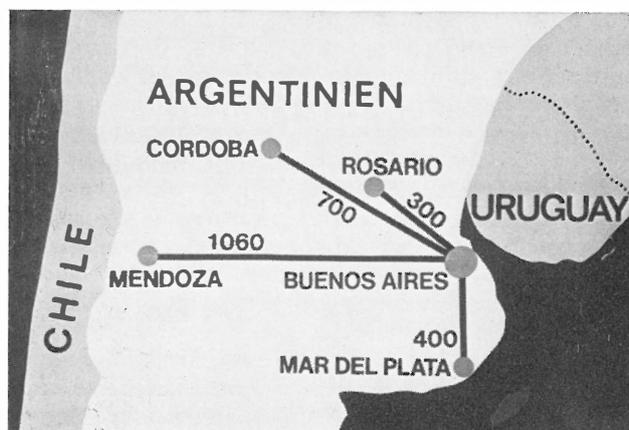


Bild 1

Lage der Übertragungsorte und ihre Entfernungen in km zu Buenos Aires

2. Elektronische Berichterstattung

Die beim SWF bereits vorliegenden guten Erfahrungen mit Geräten des EBU-Formats B (Typ BCN, Bosch-Fernseh) – vor allem hinsichtlich der Kompatibilität – sowie umfangreiche Tests und Betriebseinsätze mit verschiedenen Kameras führten zur Ausrüstung von drei EB-Teams mit jeweils folgenden Geräten:

1 Kamera Ikegami, Typ HL 77

1 1"-Recorder, Typ BCN 20 mit Batterien und Netzgerät

1 gummiberechtigter Rollwagen zum Transport der BCN 20, mit Schwarzweiß-Monitor (9" Diagonale), Tonmischpult und Lautsprecher, Batterien bzw. Netzgerät (**Bild 2**)

1 Rückentrag für BCN 20

1 Bordlichtausrüstung (3 Kunstlichtleuchten, 1 Tageslichtleuchte und 1 Batterieleuchte)

1 Tonausrüstung (Mikrofone, Stative usw.).

¹ Ing. Gerhard Ortleb ist Leiter der Abteilung FS-Bild beim Südwestfunk, Baden-Baden, und war für die produktionstechnischen Belange der Fernseh-Berichterstattung der ARD von der FWM 1978 verantwortlich.

**Bild 2**

Rollwagen mit BCN 20, Schwarzweiß-Monitor,
Tonmischpult und Lautsprecher

Als Magnetband wurde ausschließlich der Typ CV 26 R (BASF) auf Spulen von 950 m Länge – ausreichend für 65 Minuten – verwendet.

In vielen Fällen war es aus Zeitgründen notwendig, Programmbeiträge außerhalb von Buenos Aires sendefertig herzustellen und nach dort zu überspielen. Dafür wurden in Rosario, Mar del Plata, Cordoba und Mendoza von ARD und ZDF Abspielereinheiten für 1"-Bänder mit Wiedergabeelektronik und Prozessor installiert (Typ BCWQ 9, Bosch-Fernseh). Die Sendungen wurden mit der transportablen BCN 20 des jeweiligen Aufnahmeteams überspielt. Die Impulsversorgung (Unipuls) erfolgte durch den jeweils im Stadion eingesetzten Ü-Wagen der argentinischen Fernsehgesellschaft. Diese Abspielereinheiten standen auch dem österreichischen, holländischen und dem Zweiten Deutschen Fernsehen zur Verfügung.

Die Schnittbearbeitung größerer Produktionen sowie das Zusammenstellen und Abspielen der Sendebeiträge erfolgten im Produktionszentrum Buenos Aires auf 2 BCN-Studiomaschinen.

Die drei Aufnahmeteams waren besetzt mit je einem Kameramann, einem Kamera-Tonassistenten und einem Bildtechniker. Diese Team-Konstellation hat sich besonders bei aktuellen Einsätzen mit großer Publikumsbeteiligung auf Straßen und Plätzen

**Bild 3**

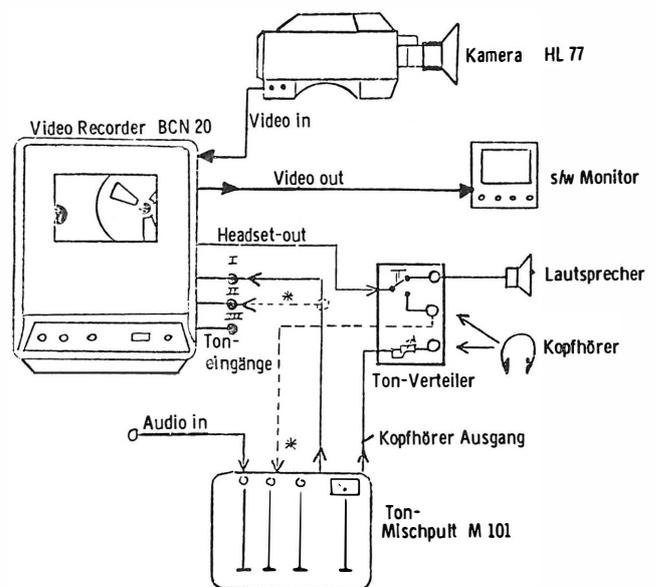
EB-Team im Einsatz

sowie in den Stadien bewährt (**Bild 3**). Einfachere Aufnahmen wurden vom Kameramann und dem Assistenten durchgeführt. Die Redakteure waren in der Vorbereitungsphase der FWM über Umfang und Vorteile der einzelnen Aufnahmepraktiken mit der vorhandenen EB-Geräteausstattung informiert worden. Die Teams waren wie folgt eingesetzt:

- Team 1 In Cordoba und Ascochinga für die Berichterstattung von der deutschen Mannschaft
- Team 2 Für die Berichterstattung aus Buenos Aires und Umgebung
- Team 3 Für Reportagen in Rosario, Mar del Plata und Mendoza.

Im Folgenden wird über die unterschiedlichen Einsatzpraktiken und Erfahrungen dieser drei Teams berichtet.

Wie bereits erwähnt, war es in vielen Fällen notwendig, die Programmbeiträge am Aufnahmeort

**Bild 4**

Schaltung für die Tonbearbeitung auf der BCN 20

sendefertig herzustellen. Das bedeutete, daß ein gewisses Maß an Tonbearbeitung vor Ort mit der Aufzeichnungsmaschine möglich sein mußte. Aus diesem Grunde wurde der Tonteil der BCN 20 dahingehend modifiziert, daß eine getrennte Zugriffsmöglichkeit zu den beiden Tonkanälen bestand. Damit wurde es möglich, mit Hilfe des mitgeführten Mischpultes Berichte unter Verwendung von aufgezeichneten Originaltönen und Geräuschen nachzukommentieren (**Bild 4**). Diese Modifikation erwies sich als sehr vorteilhaft und erbrachte große Zeitersparnis. Ein gewisser Nachteil bei diesem Verfahren bestand darin, daß durch die Abnahme der Tonmodulation über den Kopfhörerausgang und die etwas schwer ablesbare Instrumentenanzeige keine eindeutigen Pegelverhältnisse gegeben waren.

Das EB-Team 1 hatte die Aufgabe, die Berichterstattung rund um die deutsche Mannschaft im Trainingslager Ascochinga, 80 km von Cordoba entfernt,

wahrzunehmen. Weiter wurden ergänzende Berichte und Analysen von den Fußballspielen im Stadion Cordoba sowie Reportagen über Land und Leute in dieser Region in Verbindung mit Besuchern aus Deutschland produziert.

Jeden Tag mußten hier ein oder mehrere Berichte sendefertig hergestellt und nach Buenos Aires überspielt werden. Die Überspielzeiten lagen zwischen 12.30 Uhr und 14.30 Uhr. Die Herstellung dieser Produktionen mußte sich zeitlich am Tagesablauf der deutschen Mannschaft in Ascochinga, an den Spielansetzungen im Stadion von Cordoba, am Beginn anderer Veranstaltungen in der näheren Umgebung und nicht zuletzt an den Überspielzeiten orientieren. Die Berücksichtigung all dieser Tatsachen und der Zeitaufwand zum Erreichen der einzelnen Aufnahmeorte stellten diese Berichterstattung unter ständigen Zeitdruck. Nur der Einsatz elektronischer Produktionsmittel versetzte uns in die Lage, die Berichterstattung in der beabsichtigten Form zu realisieren.

Von diesem Team wurden 25 Einzelberichte zwischen 3 und 4 Minuten Sendelänge mit einer Gesamtzeit von 90 Minuten hergestellt und überspielt. Die Herstellung der Einzelberichte erfolgte zu etwa 50 % in der Betriebsart Live-Assemble und zu etwa 50 % in der Betriebsart Insert kombiniert mit Live-Assemble. Die Insertierung wurde hierbei an anderen Drehorten bzw. zu späteren Zeitpunkten vorgenommen. Eine genaue Schnittdatenfestlegung war nicht möglich, da ohne Timecode gearbeitet wurde.

Die Praxis hat gezeigt, daß die transportablen Aufzeichnungsmaschinen in Zukunft unbedingt mit einer Einrichtung für bildgenauen E-Schnitt ausgestattet sein müssen.

Die Stromversorgung der BCN 20 erfolgte – wenn möglich – vom jeweiligen Ortsnetz 220 V/50 Hz, sonst durch Silber-Zink-Akkus, die sich als betriebssicher bewährten. Der Akkuwechsel erfolgte nach 60 Minuten Betriebszeit. Es standen 4 Akkus zur Verfügung, was sich als voll ausreichend erwies. Die Aufladung erfolgte über Nacht bei einer Ladezeit von 9 Stunden.

Die klimatischen Betriebsbedingungen in der Region Cordoba waren: Trockenheit und Wetter in einem Temperaturbereich von -2°C bis $+22^{\circ}\text{C}$.

Das Aufzeichnungsgerät dieses Teams war besonderen mechanischen Beanspruchungen unterworfen, da es aufgrund der lokalen Situation während der vierwöchigen Einsatzzeit insgesamt 4200 km in einem Pkw-Kombi über teilweise schlechte, staubige Straßen mit Schlaglöchern transportiert wurde. Während des Einsatzes selbst erfolgte der Transport der Aufzeichnungsmaschine ausschließlich mit dem Rollwagen, da alle Aufnahmeorte ebenerdig erreichbar waren. Die BCN 20 erwies sich trotz rauher Beanspruchung mechanisch und elektrisch stabil und betriebssicher. Auch bei Fahraufnahmen aus dem Pkw zeigte sie trotz starker Erschütterungen einwandfreies Betriebsverhalten. Nachjustierungen waren kaum notwendig.

Ein Beispiel besonders aktueller Berichterstattung dieses Teams soll kurz geschildert werden:

Mit einem ehemaligen schottischen Nationalspieler wurde auf dem Platz San Martin in der Stadtmitte von Cordoba in der Zeit von 12.30 Uhr bis 13.00 Uhr ein Beitrag mit Interview aufgenommen.

Produktionsart:

Bild- und Tonaufnahmen im Live-Assemble-Verfahren

Geräusche, Fragen und Antworten in englischer Sprache auf Tonspur 1

Anschließend 30 Minuten Fahrt zum Stadion Cordoba

Dort Aufnahme des Kommentars und der deutschsprachigen Übersetzung des Interviews auf einem ruhigen Nebenplatz im Freien und Abmischung mit der Tonmodulation von Spur 1 zum Sendeton auf Spur 2

14.15 Uhr Überspielung nach Buenos Aires

14.30 Uhr Überspielung nach Deutschland über Satellit und Sendung des Beitrages in der Sportchau.

Das heißt, daß zwischen Aufnahmebeginn in Cordoba und Sendung in Deutschland einschließlich Fahrt, Bearbeitung und Überspielung nur 2 Stunden vergingen.

Produktionen in Buenos Aires und in den Außenstellen Rosario und Mar del Plata wurden von den EB-Teams 2 und 3 hergestellt. Wegen der Nähe des Produktionszentrums und der dort besseren Schnittmöglichkeiten wurden in Buenos Aires nur wenige, ganz aktuelle Beiträge vor Ort fertiggestellt. Umfangreichere Produktionen wie Spielanalysen mit dazugehörigen Interviews und Kommentaren, Feuilleton-Sendungen sowie Beiträge aus den Bereichen Politik, Wirtschaft und Kultur wurden teilweise aufgenommen und im Produktionszentrum bild- und tonmäßig nachbearbeitet. Das brachte den weiteren Vorteil, daß die EB-Anlagen optimal ausgenutzt, d. h. am gleichen Tag von mehreren Redakteuren für verschiedene Beiträge eingesetzt werden konnten. Der Transport des Aufzeichnungsgerätes erfolgte bei diesen Einsätzen sowohl mit dem Rollwagen als auch mit der Rückentragel. Speziell bei Aufnahmen an verschiedenen Stellen in den Stadien sowie auf Tribünen, Straßen und Plätzen mit hoher Publikumsbeteiligung war die Rückentragel von großem Vorteil. Allerdings stellte das relativ hohe Gewicht von 20 kg bei länger dauernden Aufnahmen starke physische Anforderungen an den Assistenten.

Die Klimabedingungen in Buenos Aires waren sehr unterschiedlich. Temperaturschwankungen zwischen 0°C und 25°C sowie Wechsel zwischen Trockenheit und hoher Luftfeuchtigkeit bis zu 90 und 100 % wurden registriert.

Trotz dieser Umstände und zusätzlich starker mechanischer Beanspruchung durch schlechte Straßen gab es auch an den Geräten dieser Teams keine Störungen und Ausfälle.

Diese beiden Teams machten Aufnahmen für insgesamt 45 Einzelbeiträge.

3. Produktionsbearbeitung

Im Produktionszentrum Buenos Aires waren von ARD und ZDF je ein 1' -MAZ-Komplex mit 2 Maschinen vom Typ BCN 50 (Bild 5) für folgende Aufgaben eingesetzt:

- a) Mitschnitt der Live-Übertragungen für die Archivierung, zur Herstellung von Spielanalysen und zur Verwendung für Retrospektiven;

**Bild 5**

1"-MAZ-Komplex im Produktionszentrum Buenos Aires

- b) Schnittbearbeitung der takeweise aufgenommenen Beiträge der EB-Teams;
- c) Aufzeichnung und Herstellung von Mischproduktionen mit Studio-, EB-, Film- und Archivbeiträgen;
- d) Zusammenstellen und Abspielen der unilateralen Sendungen der ARD aus Buenos Aires;
- e) Zwischenspeicherung und spätere Überspielung von Beiträgen für Sportschau, Tagesschau und Tagesthemen;
- f) Unterstützung ausländischer Fernsehanstalten in Form von Überspielungen (ORF, SRG, NOS, TV Globo, TV Venezuela, TV Argentina).

Beide Komplexe waren impuls-, signal- und kommunikationsmäßig in das vorhandene Delegationssystem des Produktionszentrums integriert (Impulsversorgung durch Unipuls). Intern konnten beide Komplexe noch einmal videomäßig über eine 5 x 5-V-Lücken-Filterkreuzschiene eingangs- und ausgangseitig geschaltet werden. Auf der Tonseite wurden die Ein- und Ausgänge über ein Steckfeld mit Schnurverteiler zu einem 10-Kanal-Mischpult geschaltet. Weiterhin war ein eigener Taktgeber für Notfälle und für diverse Testsignale vorhanden. Da die BCN-Anlagen über keinen eigenen Timecodegenerator verfügen, wurde ein gemeinsamer externer Generator für die Aufzeichnung des Timecodes (Real-Time) bei den Fußballspielen verwendet.

Durch die beschriebene schaltungsmäßige Verknüpfung der MAZ-Komplexe von ARD und ZDF wurden kooperativ alle 4 Maschinen je nach wechselnder Sendeverpflichtung für Aufnahme, Bearbeitung und Sendung benutzt.

Die Schnittbearbeitung erfolgte mit dem in die BCN-Anlagen integrierten EES-9-On-Line-Schnittsystem, das sich als sicher und bedienfreundlich erwies. Es hat im Vergleich zu dem bekannten Cue-

marken-Schnitt den großen Vorteil, daß das zeitraubende und ungenaue Einrichten der Slave-Maschine durch den automatischen Suchlauf (Search-Funktion) der Master- und Slave-Maschinen ersetzt wurde. Geschnitten wurde ohne Timecode. Der verbesserte Tape-Timer war für die Schnittgenauigkeit ausreichend. Das Schneiden ohne Timecode hatte auch den Vorteil, daß nunmehr drei vollwertige Tonspuren für die umfangreichen Tonnachbearbeitungen zur Verfügung standen. Ohne zusätzliche Videokopie erfolgte das Abmischen der Originaltöne von Spur 1 oder 2 z. B. mit Kommentar zum fertigen Sendeton auf Spur 3. Die geringe Übersprechdämpfung ließ diese Produktionsmethode zwischen den Spuren 1 und 2 nicht zu.

Ein Beispiel besonders aktueller Produktionsbearbeitung sei kurz geschildert:

17.00 Uhr

Anlieferung eines takeweise aufgenommenen Interviews mit dem brasilianischen Fußballspieler Pele. Fragen und Antworten in brasilianischer Sprache auf Spur 1.

Schnittbearbeitung Bild, anschließend Tonnachbearbeitung, Mischung der Originaltöne von Spur 1 mit der deutschen Übersetzung auf Spur 3.

18.00 Uhr

Einspielung des fertigen Beitrages in eine laufende Live-Sendung.

Bei Überlastung der BCN-50-Anlage mit Schnittbearbeitungen wurden Nachvertonungen fertig geschnittener Produktionen mit den Geräten unseres Filmvertonungsstudios und der transportablen BCN 20 vorgenommen. Die BCN-Anlagen im Produktionszentrum waren täglich 8 bis 10 Stunden in Betrieb. Dabei gab es während der fünföchigen Einsatzzeit keine Störungen und Ausfälle. Trotz Temperaturschwankungen zwischen 14 °C und 24 °C in der VTR-Zentrale waren keine Nachjustierungen erforderlich.

Insgesamt wurden mit den eingesetzten BCN-Anlagen für die ARD 93 Einzelbeiträge mit einer Sendelänge von 298 Minuten für unilaterale Sendungen aufgenommen, bearbeitet und überspielt bzw. gesendet. Dazu kamen 37 Stunden Aufnahmezeit für die Eröffnungszeremonie und für 18 Fußballspiele.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß es richtig war, der Aufgabenstellung und den Umständen entsprechend, überwiegend mit Geräten der Elektronischen Berichterstattung zu arbeiten. Das hohe Maß an Zuverlässigkeit und die problemlose Handhabung des elektronischen Equipments sowie die erreichte gute technische Qualität der damit produzierten Beiträge waren wesentliche Faktoren, die Berichterstattung von der FWM 1978 erfolgreich zu gestalten.

AKUSTISCHE STÖRUNGEN BEI DER ZEILENFREQUENZ VON FERNSEHEMPFÄNGERN

VON REINHARD GOROL UND HORST WOLLHERR¹

Manuskript eingegangen am 4. Mai 1979

Akustische Störstrahlung bei Fernsehempfängern

Zusammenfassung

An vier Fernsehempfangsgeräten wurde die Schallabstrahlung bei der Zeilenfrequenz von 15,625 kHz gemessen. Hörtests mit einer Gruppe von 13 Beurteilern ergaben, daß die abgestrahlten Schallpegel für etwa 50 % der Testteilnehmer wahrnehmbar sind.

Durch schalldämmende Maßnahmen am Gehäuse eines der Fernsehempfänger wurden die abgestrahlten Schallanteile so weit abgesenkt, daß sie nur noch von wenigen Personen wahrgenommen werden können.

Summary Acoustic interference caused by the line-scanning circuits of television receivers

The noise produced at 15.625 kHz by the line-scanning system of four television receivers was measured. Tests with a group of 13 users showed that this noise was audible to about half the participants.

Adjustments to the receiver in one viewer's home enabled a reduction to be made in the noise such that only a few people could still hear it.

Sommaire Brouillages acoustiques provoqués par la fréquence de ligne des récepteurs de télévision

Le bruit produit par la fréquence de ligne de 15,625 kHz a été mesuré sur quatre récepteurs de télévision. Des essais réalisés avec un groupe de 13 usagers ont montré que ce bruit était perceptible pour environ la moitié des participants.

Des réglages effectués chez un des téléspectateurs ont permis de réduire le bruit à tel point que seules quelques personnes le percevaient encore.

1. Einleitung

Der heutige Fernsehteilnehmer muß es unverstänlich finden, daß der Ton eines Fernsehempfängers selbst der gehobenen Preisklasse nicht die Qualität erreicht, die er von seinem Tonrundfunkempfänger her gewohnt ist. Dieser Mangel liegt aber nicht etwa an den Fernsehtonsendern – sie strahlen das Programm mit derselben Qualität wie die Tonrundfunksender aus –, sondern allein an den Fernsehempfängern. Diese Tatsache ist der Industrie bekannt und sie unternimmt derzeit Anstrengungen, die Tonqualität zu verbessern. Aber diese Maßnahmen dürfen sich nicht auf den elektrischen Signalweg allein beschränken. Es gibt eine Störquelle, die bisher offensichtlich noch nicht genügend Beachtung fand, nämlich die akustische Abstrahlung bei der Zeilenfrequenz durch das Fernsehgerät selbst.

Die Ablenkung des Elektronenstrahls in der Bildröhre erfolgt im Takt der Ablenk- oder Zeilenfrequenz. Diese Frequenz von 625 Zeilen x 25 Bilder pro Sekunde = 15 625 Hz liegt nur knapp oberhalb der Grenze von 15 kHz, bis zu der sich der NF-Übertragungsbereich der Tonsender im UKW-Rundfunk und beim Fernsehen erstreckt. Da zur Ablenkung des Elektronenstrahls eine beträchtliche elektrische Leistung aufgebracht werden muß, treten in bestimmten Bauteilen mechanische Kräfte auf, durch die diese Teile zu mechanischen Schwingungen angeregt werden. Im Folgenden soll untersucht werden, in welchem Umfang diese Störung auftritt und wie stark sie wahrgenommen wird. Außerdem werden einige Maßnahmen zur Abhilfe vorgeschlagen.

2. Gemessene Schalldruckpegel

Als Meßobjekte standen vier fast neue Fernsehempfänger mit Bildschirmdiagonalen von 67 cm zur Verfügung. Bei Messungen in einem Laborraum ergaben sich sehr starke örtliche Unterschiede des Schalldrucks bei der untersuchten Zeilenfrequenz, die einerseits durch Interferenzen der von unterschiedlichen Teilen des Fernsehgerätes abgestrahlten Schallanteile herrührten, andererseits durch Reflexionen an den Begrenzungsflächen des Raumes erzeugt wurden. Dadurch waren keine präzisen und reproduzierbaren Messungen möglich. Deshalb wurden für genauere Messungen die Geräte auf einem Drehtisch in einem reflexionsarmen Meßraum aufgestellt. Durch Drehen des Fernsehgerätes und winkelgetreue Registrierung des Schalldrucks an einem 2 m entfernten Punkt wurde für die Empfänger die horizontale Richtungsverteilung der bei der Zeilenfrequenz abgestrahlten Schallanteile ermittelt.

Obwohl diese Messungen in einem speziellen Meßraum mit absorbierenden Wandanordnungen durchgeführt wurden, sind ihre Ergebnisse auch für einen Wohnraum anwendbar. Da die Nachhallzeit normaler Wohnräume bei hohen Frequenzen unter 0,1 s liegt, überwiegt im allgemeinen bei üblichen Betrachtungsabständen der direkt zum Hörer gelangende Schall den Diffusanteil. Ein typisches Meßergebnis ist in **Bild 1** dargestellt. Auffällig sind die starken Verzerrungen durch Interferenzen und die nach hinten um rund 10 dB höhere Abstrahlung. Bei dieser Messung befand sich das Gerät im normalen Betriebszustand, d. h. mit aufgesetzter serienmäßiger Rückwand. Aus dem Richtungsdiagramm wurden die maximalen bzw. typischen Schallpegelwerte in einer Meßentfernung von 2 m für die untersuchten Fernsehgeräte entnommen und in **Tabelle 1** zusammen-

¹ Dipl.-Ing. Reinhard Gorol ist Wissenschaftlicher Mitarbeiter im Arbeitsbereich Übertragungstechnik Fernsehen, Dr.-Ing. Horst Wollherr ist Leiter des Arbeitsbereiches Elektroakustische Wandler im Institut für Rundfunktechnik, München.

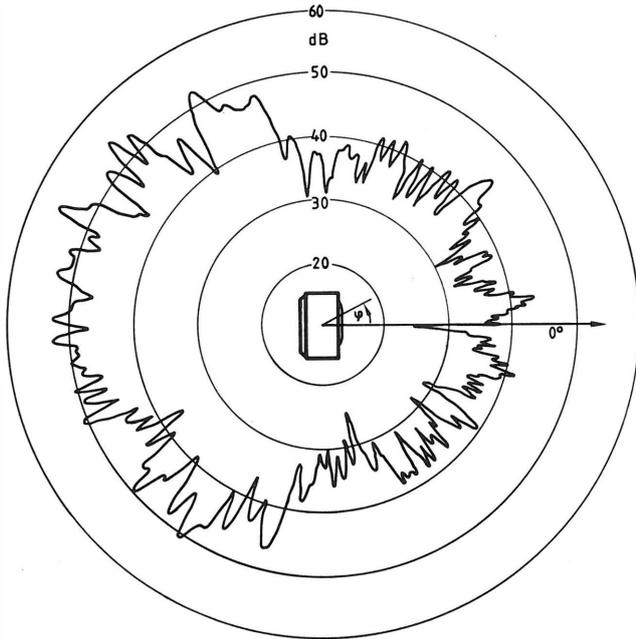


Bild 1
Horizontaldiagramm des Fernsehempfängers Nr. IV
für die Abstrahlung des Tones bei der Zeilenfrequenz

gefaßt. In der letzten Zeile der Tabelle sind Werte aufgenommen, die in gleicher Anordnung und unter gleichen Bedingungen an Gerät Nr. IV in einer Meßwiederholung gefunden wurden. Es hatte lediglich inzwischen ein laborinterner Transport stattgefunden. Die daraus ablesbare Labilität der an der Schallabstrahlung beteiligten Mechanismen zeigte sich auch bei weiteren Meßwiederholungen. Während die Richtcharakteristiken unmittelbar aufeinanderfolgender Messungen nahezu deckungsgleich waren, änderten sich die Werte in Größenordnungen von ± 5 dB nach geringfügigen Erschütterungen beim Umstellen des Gerätes. In allen Fällen blieb die Richtungsverteilung gegenüber den in der Tabelle aufgeführten Werten grundsätzlich unverändert: Nach hinten wurden jeweils etwa 10 dB mehr als nach vorn abgestrahlt.

Diese Verhältnisse änderten sich auch nicht, als das Empfangsgerät Nr. IV bei offenem Lautstärke-

FS-Gerät Nr.	2-m-Schallpegel bei 15,625 kHz			
	vorn		hinten	
	max.	typ.	max.	typ.
I	53	49	60	53
II	44	40	54	48
III	51	49	60	53
IV	48	45	61	55
(IV)	45	39	55	50

Tabelle 1
Schallpegelwerte bei der Zeilenfrequenz für
vier verschiedene Empfänger

regler mit einem Bildgenerator ohne Tonmodulation betrieben wurde. Zumindest bei diesem Gerät war der über den Lautsprecher abgestrahlte Leistungsanteil des Tones bei der Zeilenfrequenz vernachlässigbar. Ob sich diese Eigenschaft bei Empfängern mit besonders guten Wiedergabelautsprechern ändert, wurde nicht untersucht.

Aus den Werten der **Tabelle 1** ist zu entnehmen, daß bei den derzeit üblichen Fernsehempfängern bei freier Aufstellung in üblichem Sehabstand von 2 m vor dem Bildschirm Schallpegel zwischen 40 und 50 dB bei einer Frequenz von 15,625 kHz auftreten. In demselben Abstand hinter der Rückwand sind um 10 dB höhere Werte üblich. Bei Aufstellung vor einer Wand, insbesondere bei Regaleinbau, können diese höheren Schallanteile auch in den Bereich vor dem Bildschirm gelenkt werden.

3. Hörtests

Um zu ermitteln, welche Schallpegel als Dauerton bei der betrachteten Frequenz wahrgenommen werden können, wurden Hörtests mit 13 Personen im Alter zwischen 21 und 35 Jahren (Mittel 28 Jahre) durchgeführt, von denen aus der Beteiligung an früheren Untersuchungen eine Hörschwelle zu erwarten war, die etwas besser als durchschnittlich ist. Dem Testteilnehmer wurde in 12 Abschnitten von jeweils 20 s Dauer im reflexionsarmen Raum bei frontalem

Beurteiler Nr.	Lebensalter Jahre	Schalldruckpegel dB					Schwelle dB
		0	30	40	50	60	
1	35	o	o	o	x	x	45
2	30	o	x	x	x	x	30
3	21	o	x	x	x	x	30
4	30	o	x	x	x	x	<30
5	23	o	x	x	x	x	30
6	24	o	o	o	o	x	55
7	35	o	o	o	o	x	60
8	24	o	o	o	o	x	55
9	27	o	x	x	x	x	<30
10	27	o	o	o	o	o	>60
11	30	o	o	o	o	x	60
12	23	o	o	o	x	x	50
13	35	o	o	o	o	x	55
Anteil der Antworten „wahrgenommen“		4%	27%	38%	50%	69%	

Tabelle 2
Testergebnisse für die 13 Beurteiler
o „nicht wahrgenommen“
x „wahrgenommen“

Schalleinfall ein Ton mit der Frequenz 15,625 kHz angeboten, wobei in einem Fragebogen angekreuzt werden sollte, ob der Ton wahrgenommen wurde. Kopfbewegungen wurden ausdrücklich zugelassen. In regelloser Reihenfolge wurden die Töne je zweimal mit den Pegeln, 30, 40, 50 und 60 dB angeboten. Zur Kontrolle der Zuverlässigkeit der Angaben wurde bei vier Abschnitten der Generator völlig abgeschaltet.

Die Ergebnisse der Befragung sind in **Tabelle 2** dargestellt. Bei dem groben Raster der angebotenen Schallpegel mit Abstufungen von jeweils 10 dB ergibt sich eine gute Urteilssicherheit der Versuchspersonen. In keinem Falle wurden kleinere Pegel als wahrnehmbar und größere als nicht wahrnehmbar eingestuft. Lediglich in zwei Fällen (4 % der Darbietungen) wurde bei abgeschaltetem Generator die Antwort „Ton wahrgenommen“ angekreuzt.

Aus den aufgeführten Antworten wurden für die einzelnen Versuchspersonen die in der rechten Spalte angegebenen Schwellenwerte abgeleitet. Aus diesen Werten kann die große Streuung für die verschiedenen Beurteiler entnommen werden, die von Pegeln < 30 dB bis zu Pegeln > 60 dB reicht. In der Literatur [1] wird bereits auf derartige große Streuungen im Bereich hoher Frequenzen hingewiesen.

Der Versuch, die Schwellenwerte mit dem in der zweiten Spalte angegebenen Lebensalter in Zusammenhang zu bringen, war bei der geringen Anzahl von Versuchspersonen mit relativ geringen Altersunterschieden und den großen Streuungen auch innerhalb einer Altersklasse nicht erfolgreich. In der bereits zitierten Literaturstelle werden jedoch konkrete Angaben darüber gemacht, daß sich die Hörschwelle bei hohen Frequenzen mit wachsendem Alter zu höheren Pegelwerten verschiebt.

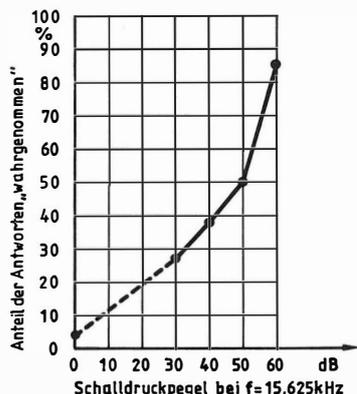


Bild 2
Relative Häufigkeit der Antworten „wahrgenommen“
für 13 Beurteiler

Die Häufigkeit der Antworten „Ton wahrgenommen“ in Abhängigkeit vom angebotenen Schallpegel ist in **Bild 2** aufgetragen. Bereits bei einem Pegel von 30 dB wurde bei einem Viertel der Darbietungen der Ton bei der FS-Zeilenfrequenz wahrgenommen. Bei 50 dB Schallpegel wurde bei der Hälfte der angebotenen Beispiele der Ton gehört. Schallpegel von 60 dB waren mit einer Ausnahme für alle Testteilnehmer hörbar.

4. Vergleich der Testergebnisse mit den Messungen an den Fernsehempfängern

Betrachtet man die bei freier Aufstellung gemessenen Schallpegelwerte der verschiedenen Empfangsgeräte in **Tabelle 1** unter Berücksichtigung der Kurve in **Bild 2**, so ergibt sich, daß bei normalem Betrachtungsabstand vor dem Bildschirm etwa die Hälfte der Beurteilergruppe den Ton bei der Zeilenfrequenz wahrnehmen würde. Die Fernsehteilnehmer mit den empfindlichsten Ohren würden diesen Ton mit einem Abstand zur Hörschwelle von über 20 dB sogar mit erheblicher Lautheit empfinden.

Die Werte hinter dem Fernsehgerät würden praktisch für alle Versuchspersonen deutlich wahrnehmbar sein. Außer beim Monitorbetrieb im Fernsehstudio wird dieser Fall bei der Verwendung des Fernsehempfängers selten vorkommen. Die höheren Pegelwerte der nach hinten abgestrahlten Schallanteile können bei ungünstiger – aber durchaus üblicher – Aufstellung vor reflektierenden Flächen jedoch auch für den Bereich vor dem Bildschirm nachteilig werden.

In der Untersuchung wurde zwar nur nach der Wahrnehmbarkeit des Tones bei der Zeilenfrequenz gefragt und nicht nach der Lästigkeit. Es muß jedoch davon ausgegangen werden, daß dieser Dauer- ton bei der sehr hohen Frequenz immer als unangenehm und damit als störend eingestuft wird, zumal er praktisch nie durch Nutzsignale verdeckt wird. Es sollten Anstrengungen unternommen werden, diesen Ton auch für jüngere Menschen unter die Hörbarkeitsgrenze zu senken. Für den meßtechnischen Nachweis genügen nicht Geräuschspannungsmessungen am Verstärkerausgang. Es sind zusätzlich akustische Messungen der vom Chassis abgestrahlten Schallanteile erforderlich.

5. Vorschläge zur Verminderung der Schallabstrahlung bei der Zeilenfrequenz

Bei der Lärmbekämpfung ist im allgemeinen die größte Effektivität zu erzielen, wenn die Maßnahmen möglichst unmittelbar am Ort der Schallentstehung getroffen werden. Im vorliegenden Fall erfordert das gleichermaßen genaue Kenntnisse der Entstehungsmechanismen des störenden Tones wie gewisser Erfahrungen bei der Vermeidung unerwünschter Schallabstrahlung. Bei entsprechender Einschätzung der Problematik ist deshalb eine Zusammenarbeit zwischen Geräteherstellern und Akustikern erforderlich.

In der vorliegenden Arbeit wird lediglich der Versuch unternommen, durch einfache Maßnahmen ohne Veränderungen an Schaltungen und Bauteilen die Abstrahlung zu vermindern, ohne dabei für die Funktion des Gerätes wichtige Eigenschaften zu verändern.

Durch Abtastung mit einem Sondenmikrofon ergaben sich die höchsten Schallpegel in dem Bereich des Gerätechassis, in dem sich der Zeilentransformator befindet. Er scheint die Hauptquelle des störenden Tones zu sein.

Die naheliegende Maßnahme, die geschlossenen Flächen der Rückwand unter Freihaltung der Lüftungsschlitze von innen absorbierend auszukleiden, war

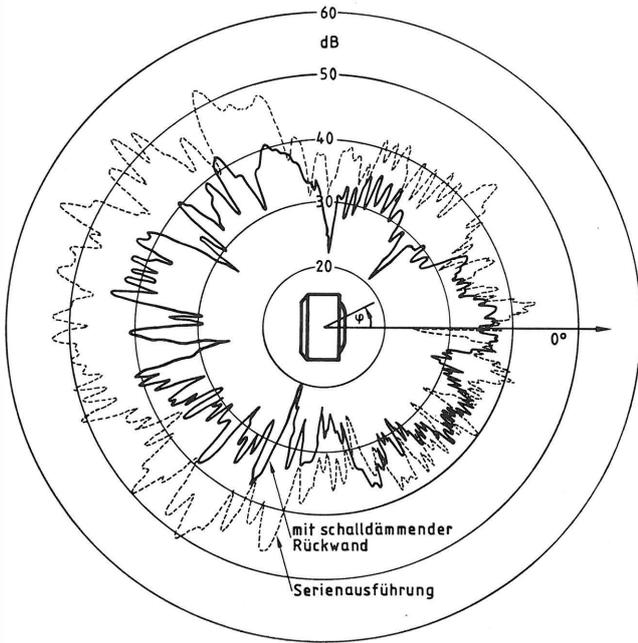


Bild 3

Horizontalsprogramme: Gegenüberstellung der Serienausführung mit dem Gerät mit schalldämmender Rückwand und Randabdichtungen

nicht erfolgreich, weil die Schallabstrahlung direkt durch die für Schallwellen hoher Frequenz durchlässigen Lüftungsschlitze erfolgt.

In **Bild 3** sind in Gegenüberstellung zu den Meßergebnissen am Gerät in serienmäßigem Zustand die Schallpegel in Abhängigkeit vom Abstrahlwinkel dargestellt, die sich mit einer veränderten Rückwand und abgedichteten Schlitzen am seitlichen Anschluß der Rückwand und am Bildröhrenausschnitt ergaben.

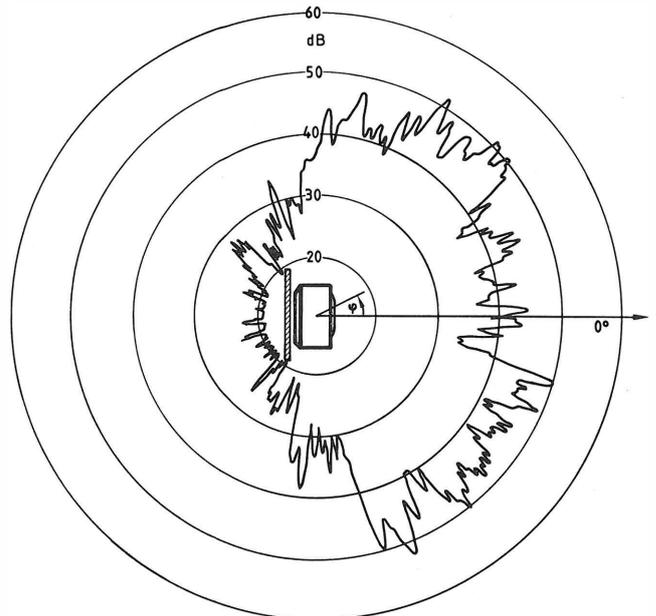


Bild 5

Horizontaldiagramm bei Aufstellung vor einer Holzwand

Die Veränderungen bestanden darin, daß auf den Stegen zwischen den Lüftungsschlitzen jeweils 6 mm dicke und 15 mm hohe Schaumstoffstreifen angebracht waren, die ohne wesentliche Behinderung der Luftzirkulation eine Verbesserung der Schalldämmung für die Zeilenfrequenz von etwa 10 dB bewirkten. Kontrollmessungen ergaben, daß sich nach drei Stunden Betriebszeit an einem Punkt im oberen Bereich des Gehäuses eine Temperatur von 40 °C bei der veränderten Rückwand gegenüber 35 °C bei der Normalausführung einstellte. Im unteren Teil des Gehäuses war in beiden Fällen keine Temperatur-

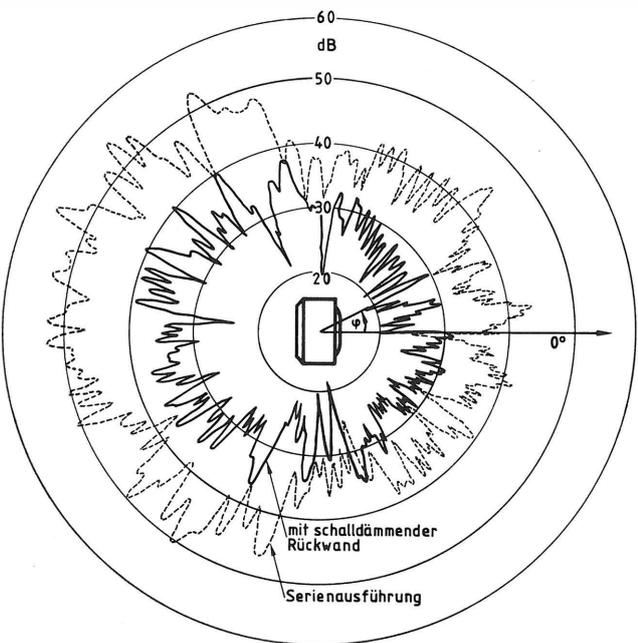


Bild 4

Horizontaldiagramme: Gegenüberstellung der Serienausführung mit der schalldämmten Ausführung bei zusätzlich abgeklebter Lautsprecheröffnung

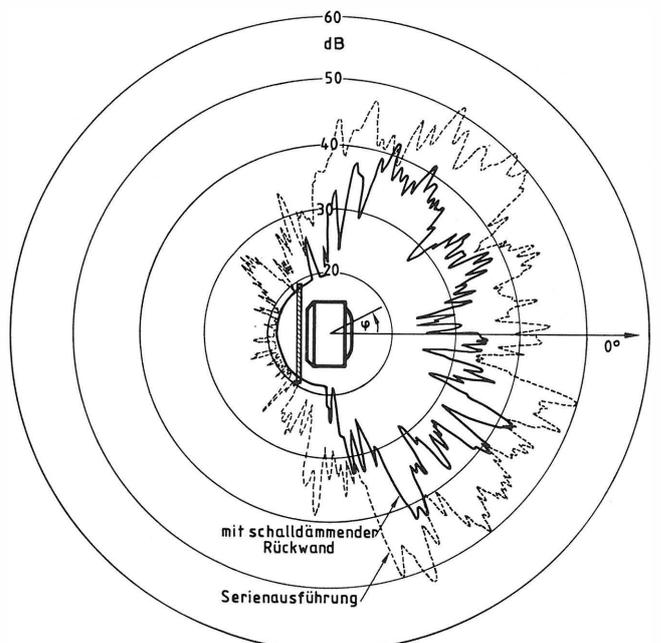


Bild 6

Horizontaldiagramme bei Aufstellung vor einer Holzwand: Gegenüberstellung der Serienausführung mit der schalldämmten Ausführung

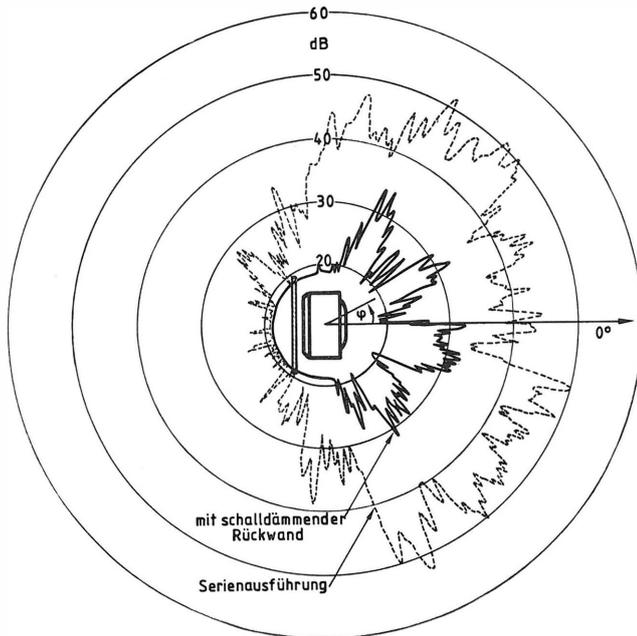


Bild 7

Horizontaldiagramme bei Aufstellung vor einer Holzwand:
Gegenüberstellung der Serienausführung mit der schalldämmten Ausführung bei zusätzlicher Schaumstoffauflage an der Holzwand

erhöhung gegenüber der Umgebungstemperatur von 20 °C feststellbar.

Das in **Bild 3** dargestellte Richtungsdiagramm dieser Anordnung zeigt nicht mehr die Betonung der hinteren Abstrahlrichtungen. Die Verbesserungen im Vorne-Bereich sind durch die Abdichtung des Bildschirmausschnitts erreicht worden.

Während bei der serienmäßigen Ausführung die Abstrahlung bei der Zeilenfrequenz weitgehend über Gehäuseundichtigkeiten erfolgte, kommt bei der verbesserten Ausführung auch ein über den Lautsprecher abgestrahlter Anteil zum Tragen, der vorher durch die anderen Anteile verdeckt war. Dadurch ergibt sich die aus **Bild 4** erkennbare weitere Verbesserung nach Abdeckung des Lautsprechers. Kontrollen mit einem Sondenmikrofon unmittelbar vor dem Lautsprecher ergaben, daß der durch diesen Anteil erzeugte Pegel von der Stellung des Lautstärkereglers unabhängig ist. Es muß sich demnach um Einstreuungen in den Tonverstärker handeln, die nicht über den normalen Signalweg laufen. Durch Abklemmen des Lautsprechers wurde sichergestellt,

daß es sich nicht um eine akustische Übertragung durch das Lautsprecherchassis handelt.

Da diese Störung leicht durch elektrische Maßnahmen behebbar sein dürfte, wurde für die weiteren Betrachtungen die Schallabstrahlung des Lautsprechers ausgeschaltet.

Um den Einfluß einer bei der Verwendung von Fernsehempfängern üblichen Aufstellungsart zu erfassen, wurde bei weiteren Messungen das Gerät im reflexionsarmen Raum etwa 10 cm vor einer Holzwand aufgestellt und zusammen mit dieser Wand gedreht. Die in 2 m Entfernung vom Mikrofon registrierten Schallpegel für den Empfänger ohne Veränderungen sind in **Bild 5** dargestellt. Ein Vergleich mit **Bild 1** zeigt, daß sich im Bereich vor dem Bildschirm die Pegel erhöhen, während im Bereich dahinter die Holzwand als Schallschirm wirkt. Die Pegel vor dem Bildschirm können dieselben Werte erreichen, die vorher im hinteren Bereich auftraten. Bei der untersuchten Anordnung ergaben sich die größten Pegel vorn. Bei zusätzlichen seitlichen Begrenzungsflächen wären jedoch auch in der Vorne-Richtung weitere Schallpegelerhöhungen zu erwarten.

In **Bild 6** ist die Verbesserung erkennbar, die sich durch die schalldämmende Rückwandausführung für diese Aufstellungsart ergibt. Auch bei dieser Geräteausführung wird der in den vorderen Halbraum abgestrahlte Schallanteil wesentlich durch die ursprünglich hinten aus dem Gehäuse austretenden und an der Rückwand reflektierten Schallwellen bestimmt.

Es bietet sich deshalb an, bei derartigen Aufstellungsarten den Bereich hinter dem Fernsehgerät absorbierend auszukleiden. Die in **Bild 7** dargestellten Meßergebnisse wurden mit einer 20 mm dicken Schaumstoffmatte vor der Holzwand erreicht. Eine 5 mm dicke Schicht müßte aber bereits ausreichend sein.

Mit diesen einfachen Maßnahmen zur Dämmung und Dämpfung konnten für eine typische Aufstellungsart die Schallpegel vor dem Fernsehempfänger um etwa 20 dB gesenkt werden. Die erreichten Schallpegel liegen in einem Bereich, in dem sie nur noch von wenigen Personen wahrgenommen werden können. Durch Optimierung der vorgeschlagenen Maßnahmen sind weitere Pegelsenkungen möglich.

SCHRIFTTUM

[1] Zwicker, E.; Feldtkeller, R.: Das Ohr als Nachrichtenempfänger. S. Hirzel Verlag, Stuttgart 1967.

VIER NEUE FUNKÜBERTRAGUNGSWAGEN FÜR DEN HÖRFUNK DES BAYERISCHEN RUNDFUNKS

Im Verlaufe des Jahres 1978 hat der Hörfunk des BR vier praktisch gleiche Funkübertragungswagen mit Stereo-Regie- und -Tonträger-einrichtung in Betrieb genommen. Diese Wagen wurden geplant für die aktuelle Berichterstattung im Bereich der Politik, des Sports sowie bei kulturellen Veranstaltungen und für Übertragungen und Produktionen von regionalen Ereignissen, auch im musikalischen Bereich. Besonders zu berücksichtigen waren Funkverbindungen von und zum Funkhaus sowie zu den Reportern. Die Topographie des Einsatzgebietes des BR verlangte zudem motorstarke, jedoch leichte und wendige Fahrzeuge.



Die Vielzahl der auf die Hörfunk-Außenproduktion zukommenden Aufgaben, u. a. erweiterte Regionalisierung der Hörfunkprogramme, und das durch die breitgestreute Aufgabenstellung notwendige universelle technische Konzept, das praktisch alle heute in der Außenproduktion gestellten Anforderungen erfüllen kann, haben den BR veranlaßt, vier gleichartige Übertragungswagen in Auftrag zu geben. Die Projektierung erfolgte durch den BR, die Ausbaurbeiten übernahm die Firma EAB Geiling.

1. Arbeitsraum

Der Innenraum der Funkwagen ist durch eine Trennwand in Arbeits- und Heckraum geteilt. Im Arbeitsraum finden der Toningenieur, der Abteilungsvertreter sowie zwei weitere Personen Platz.



Dach und Seitenwände sind wärme- und schallisoliert; ein Sonnenschutzdach vermindert die Wärmeeinstrahlung. Zur Standheizung dient ein dieselbetriebenes Warmwassergerät mit drei stufenlos regulierbaren Wärmetauschergebläsen.

Bei der Konstruktion der Einbauten wurde besonders auf verwindungssteife, aber gewichtssparende Bauweise und gute Wartungsmöglichkeit geachtet.

2. Regieeinrichtung

Die gewichtssparend zu bauende Mischpulttechnik TRE 500 erfüllt die Pflichtenheftsbedingungen der ARD für Tonregieanlagen und zeichnet sich durch hohe Eingangsübersteuerungsfestigkeit, extreme HF-Festigkeit und sehr geringe Stromaufnahme aus.

Die Bestückung umfaßt:

- 17 Eingangskanäle, umschaltbar auf Mikro- bzw. Leitungseingang mit allen notwendigen Entzerr- und Regelmöglichkeiten sowie 4 Hall- bzw. Solistenaukoppelungen. Umschaltbare Phantom- bzw. Tonadernikro-speisung.
 - 4 Eingangskanäle, hochpegelig (2x Stereo) mit allen notwendigen Entzerr- und Regelmöglichkeiten.
 - 4 Summen und 2 Untergruppen, auf die sämtliche Eingänge über Panorama-Potentiometer aufschaltbar sind.
 - 4 Sendewege (2x Stereo) mit umschaltbarem Studio- oder Postleitungspegelausgang.
 - 4 Einspielwege (2x Stereo) mit Studiopegel-, 4- Ω - und 100-V-Ausgang.
 - 6kanalige Tonträger-vorabmischung (3x Stereo) mit Kopiermöglichkeit.
 - Abhör-, Aussteuer- und Einspielfeld mit allen für die Stereoproduktion erforderlichen Einrichtungen.
 - 4 Begrenzer, 2 Richtungsmischer und 1 elektronische Stoppuhr.
- Zusatzgeräte: Hallgerät BX 15, elektronisches Laufzeitgerät Delta T.

3. Tonträger-einrichtung

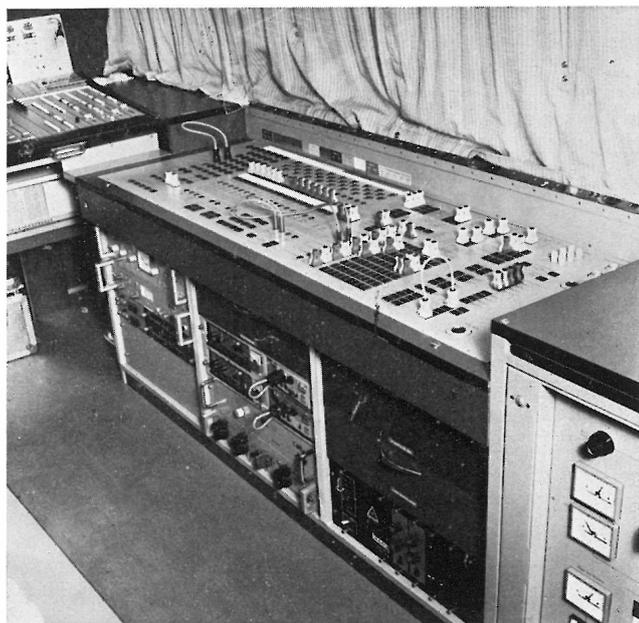
Zwei vom Regietisch fernstartbare Studio-Bandmaschinen M 15 A sowie ein Stereo-Reportagegerät NAGRA IVS (wahlweise Kassettengerät) ermöglichen die Bandbearbeitung bis zur Sendereife.

4. Steckverteiler

Ein umfangreiches Steckfeld gestattet die freizügige Verteilung aller angeschlossenen Leitungen und bietet in übersichtlicher Form alle heute üblichen Eingriffsmöglichkeiten in die Regieeinrichtung. Das Steckfeld läßt sich mit der kompletten Verdrahtung zur Wartung hochklappen.

5. Funk- und Kommunikationseinrichtungen

Für die drahtlose Übertragung in Studioqualität zum Funkhaus dient der im linken Gestell untergebrachte 50-W-UKW-Sender. Stereo-Coder und Dolby-Einrichtung sind anschaltbar. Die zugehörige Sendeantenne kann mit einem 10-m-Kurbelmast an die jeweiligen Abstrahlbedingungen angepaßt werden (begehbare Montage- und Transportplattform).



Die qualitativ hochwertige drahtlose Verbindung vom Reporter zum Ü-Wagen wird mit einem tragbaren 10-W-UKW-Sender und den in Gestellmitte montierten Festfrequenzempfängern hergestellt.

Als Kommandostrecke Funkhaus-Ü-Wagen-Reporter dient eine nöbL¹-Anlage im 160-MHz-Bereich. (Sender und Empfänger in Gestellmitte, entsprechende Feststation im Funkhaus, tragbares Gerät beim Reporter.) Zusätzliche Kommandos können auch in alle aufgebauten Funkwege sowie in die Sende- und Einspielwege gegeben werden.

Die Verbindung zum öffentlichen Telefonnetz stellen Zweidraht- und Vierdraht-Anschaltgeräte (Gestellmitte unten) und ein öbL²-Funktelefon (im Armaturenbrett) her.

Weitere Kommunikationsmöglichkeiten sind durch eine 5teilige OB-Anlage mit zusätzlicher Überleitung in die Regieeinrichtung gegeben (Bedienfeld neben Regietisch). Als Kontroll- und Stichwortempfänger sind ein hochwertiger digitaler UKW-Empfänger, ein Stereo-Autoempfänger (beide im Tonträgergestell) und ein Mono-Autoempfänger mit Verkehrslotsen (im Armaturenbrett) vorgesehen.

6. Stromversorgungseinrichtung

Die gesamte technische Einrichtung wird aus einer 24-V-Batterie mit 360 Ah gespeist, die einen mindestens 5stündigen Vollbetrieb bei -20 °C Außentemperatur gewährleistet.

Pufferung bzw. Ladung der Batterien kann erfolgen:

1. Mit 220-V-Netzanschluß über schutzisolierten Zwischenrafo und elektronisch geregeltes Lade/Puffergerät. Dabei sind Netzunterbrechungen wirkungslos; der Spannungsbereich beträgt 170 bis 240 V.

2. Mit Kfz-Drehstrom-Lichtmaschine während der Fahrt bzw. bei Notbetrieb mit im Stand laufendem Motor.
3. Mit 24-V-Fremdstromanschluß, an den ein Fremdladegerät oder Notstromaggregat angeschlossen wird.

Geräte, die nicht direkt mit 24 V gespeist werden können, werden über streuarmer Sinuswechselrichter versorgt.

7. Heckraum

An das Anschlußfeld in der Mitte des Heckraums können die Sende-, Melde- und Telefonleitungen und die Querverbindungen zu anderen Ü-Wagen angeschlossen werden. Zum Leitungsaufbau stehen 7 Trommeln mit 2paarigem Kabel von je 200 m Länge und 2 Trommeln mit 5paarigem Kabel von je 120 m Länge zur Verfügung sowie eine schutzisolierte Netzkabeltrommel. In dem Kasten unter den beiden mittleren Kabeltrommeln befinden sich die mit Warmluft beheizbaren Betriebsbatterien.



Entsprechend den Möglichkeiten der Regieeinrichtung wird ein sehr umfangreiches Übertragungszubehör mitgeführt (etwa 200 kg), das in zahlreichen Staufächern und Schubladen untergebracht ist.

8. Fahrzeuge

Die 6,94 m langen, 2,10 m breiten und 2,98 m hohen Fahrzeuge sind mit einem 130 PS starken 6-Zylinder-Dieselmotor ausgerüstet und haben im betriebsbereiten Zustand (mit 4 Personen besetzt) ein Gewicht von 6200 kg und eine Zuladereserve von 300 kg.

9. Betriebserfahrung

Die bisherige Betriebserfahrung mit den vier Funkwagen, wovon drei im Funkhaus München und einer im Studio Nürnberg stationiert sind, hat die in sie gestellten Erwartungen voll bestätigt. Besonders bewährt hat sich die technische Auslegung, mit der Musikproduktionen genauso kompromißlos abgewickelt werden können wie aktuelle Liveberichterstattungen über Funkstrecken. Diese Fahrzeuge haben bereits den größten Teil der Aufgaben der Hörfunk-Außenproduktion übernommen.

Herbert John
Bayerischer Rundfunk, München

¹ nicht öffentlicher beweglicher Landfunkdienst; ² öffentlicher beweglicher Landfunkdienst

MONTREUX 1979 — TECHNISCHE AUSSTELLUNG

27. MAI BIS 1. JUNI 1979

Montreux – oder präziser: das 11. Internationale Fernsehsymposium mit der Technischen Ausstellung 1979 – war in der Woche vor Pfingsten das Ziel von vielen tausend Fachleuten aus aller Welt, die berufsmäßig mit der Technik des Fernsehens zu tun haben. Auch diesmal war die Gesamtveranstaltung dadurch geprägt, daß sich das Symposium (Vorträge und Round-table-Konferenzen) und die Technische Ausstellung harmonisch ergänzten. Zunächst soll von der Ausstellung berichtet werden; mit dem Symposium befaßt sich ein Bericht in Heft 5 dieser Zeitschrift.

Mehr als 150 einschlägige Firmen, darunter große, mittlere und kleine, aus 16 Ländern mit einem reichen Aufgebot führender Mitarbeiter stellten ihre Lieferprogramme an Geräten und Anlagen, aber auch Produktionsmuster der Vorserie oder Labormuster (mit einem Versicherungswert von fast einer halben Milliarde Schweizer Franken) vor und vermittelten damit ein umfassendes Bild vom gegenwärtigen Stand der Technik des Fernsehens und von den Entwicklungstendenzen der nächsten Jahre.

Nicht zu übersehen war in dem überreichen technischen Angebot das weitere rasante Vordringen der Digitaltechnik im Studiobetrieb. Zu den „highlights“ zählten hier insbesondere die erfolgreichen Demonstrationen der magnetischen Aufzeichnung digitaler Farbfernsehsignale und neue Filmabtasterkonzepte mit digitalem Bildspeicher. Das rege Interesse an der Digitaltechnik wird nicht zuletzt durch die günstige Preisentwicklung für digitale Bausteine stimuliert: Zum Beispiel kostet die Grundausstattung eines Bildsynchronisiergerätes (Frame Synchronizer) heute kaum noch ein Viertel dessen, was man vor vier Jahren dafür bezahlen mußte.

In den nachfolgenden Abschnitten schildern Mitarbeiter des IRT ihre Eindrücke vom Besuch der Ausstellung. Zur leichteren Orientierung für den Leser ist der Bericht in folgende Themenbereiche gegliedert:

1. Fernsehbildaufnahme
(Kameras, Kameraröhren, Objektive, Beleuchtungsgeräte)
2. Film im Fernsehen
(Filmmaterial, Fernsehfilmabtastung)
3. Bildwiedergabe
4. Fernsehprogramm-Aufzeichnung auf Magnetband
5. Digitale Videotechnik
(Digitale Videoaufzeichnung, Zeitfehlerausgleicher, Framestore Synchronizer und Standardkonverter, Bildspeicher für Trickeffekte)
6. Bildmischer
7. Schriftgeneratoren
8. Videotext
9. Signalübertragung über Glasfaser
10. Fernsehmeßtechnik
(Videomeßtechnik, Sendermeßtechnik)
11. Tonaufzeichnung
12. Automation in Rundfunkbetrieben
(Hörfunk, Fernsehen)
13. Rundfunkversorgung
(Terrestrische drahtlose Versorgung, Kabel-TV-Anlagen, Satellitenübertragung)
14. Ausblick auf Montreux 1981.

1. Fernsehbildaufnahme

1.1. Kameras

Kameras wurden in Montreux von über 15 Herstellern gezeigt. Hier sollen nur die wichtigsten angesprochen werden. Es handelt sich dabei um mehrere Arten:

- Große Studiokameras, die mit großen Objektiven ausgerüstet werden können; dazu passend häufig tragbare Kameras mit zusätzlicher Elektronik in separatem Gehäuse.
- „Klasse-II“-Studiokameras, die meist mit 18-mm-Röhren ausgerüstet und relativ preiswert sind.
- Reportagekameras hoher Qualität für EB- und EAP-Einsatz.

Darüber hinaus waren auch einfachere Kameras für den Einsatz vorwiegend außerhalb des Rundfunks zu sehen, die hier aber unerwähnt bleiben.

BOSCH zeigte neben der bewährten KCK die neuen Kameras KCP 60 (**Bild 1**) und KCA 100, erstere eine „Klasse-II“-Studiokamera mit 18-mm-Röhren (Dioden-Plumbikon), die für das Regionalfernsehen sehr interessant werden dürfte. Die KCA 100, noch ein Laborgehäuse, wird für EB/EAP ab 1980 eine beachtenswerte Alternative bieten. Neu sind außerdem eine Scharfeinstellautomatik und ein Glasfaser-Kamerakabel – beides gezeigt an der KCA 100. Über die Stromversorgung der Kameras ist man sich bei Glasfaserkabeln noch nicht einig: BOSCH sieht sie separat vor, während THOMSON-CSF ein entsprechend schwereres Kombikabel anbietet: Kupfer + Glas! Man wird Erfahrungen im rauen Betrieb machen müssen, wie weit hier gegenüber Mehrader- und Triaxkabeln die Vorteile zum Tragen kommen.

THOMSON-CSF, stolz über den Olympia-80-Großauftrag, zeigte eine aus der 1515 weiterentwickelte Studiokamera 1518 (**Bild 2**), die tragbare Studioversion 1516 und die kleinen Microcams I und II (letztere baugleich mit SONY BVP 300). Man experimentiert außerdem mit weiterentwickelten Studiokameras unter Verwendung der neuen Röhrengeneration (Dioden-Strahlerzeuger).

**Bild 1**

Farbfernsehkamera BOSCH-FERNSEH KCP 60



Bild 2

Farbfernsehkamera THOMSON-CSF TTV 1518
(Studiokamera mit 30-mm-Plumbikonröhren)

MARCONI stellt die Kamera MK 9 in Studio- und tragbarer Ausführung vor, Weiterentwicklungen der MK 8, die im automatischen Abgleich verfeinert sind und mit der Kontrastautomatik eine interessante Neuerung bieten, nutzbar bei ungünstigen Aufnahmebedingungen. Für EB/EAP hat sich MARCONI mit HITACHI - SK 90 - liiert.

LINK bietet Kameras der Serie 120 mit 25-mm-ACT-Röhren in einem Multi-Mode-System an: tragbar und stativgebunden, wobei auch folgende Version möglich ist: Man nimmt die Einheit Farbteiler-Spulensätze aus dem Gehäuse der tragbaren Version und setzt sie in ein recht futuristisch anmutendes Gehäuse auf dem Stativ, das die zusätzliche Elektronik und selbst die größten Objektive aufnimmt. Die Umrüstzeit soll sehr kurz sein.

PYE-PHILIPS glänzte zwar durch Abwesenheit in Montreux, war aber indirekt vertreten, z. B. bei CENTRAL DYNAMICS, PHILIPS-ELCOMA und mehreren Objektivherstellern. Die bekannte Studiokamera LDK 5 und die neue EB/EAP-Kamera LDK 14 mit ihren vielfältigen Einstellmöglichkeiten konnten so nur unzureichend demonstriert werden.

Von den außereuropäischen Herstellern fällt besonders RCA auf mit der Studiokamera TK 47, deren Serienfertigung anläuft. Diese im elektrooptischen Teil konventionelle 3-Röhren-Kamera mit 30-mm-Bleioxidröhren weist ein völlig neues Konzept der Einstellfunktionen auf: Potentiometer werden durch LSI-Halbleiterspeicher ersetzt, Steuerung halb- oder vollautomatisch durch Mikroprozessoren! Ansonsten wird die Kamera-Linie TK 76-760 verfolgt: 18-mm-Röhren für Studio- und EB-Einsatz in stabiler Technik ohne viele Extras. Immerhin wird für die TK 76 eine um 1,4 kg leichtere C-Version angeboten, um im Kreise der vielen neueren EB-Kameras mithalten zu können (Umrüstung der TK-76B auf TK-76C ist möglich).

AMPEX bietet die Kamera BCC 10, eine Studioversion mit 25-mm-Plumbikons, und die BCC 14 (baugleich mit PHILIPS LDK 14) als Reportagekamera an - zweifellos keine schlechte Partnerwahl!

Im Reigen der neuen Reportagekameras verdient auch die SK 90 von HITACHI-DENSHI Erwähnung - bestückt natürlich mit den im eigenen Werk hergestellten 18-mm-Satikons. Während diese Kamera - wie auch KCA 100, LDK 14 und TK 76 - einen flachen Kameraboden aufweist, haben IKEGAMI und SONY ihre Reportagekameras auf möglichst niedrige Schwerpunktlage auf der Schulter konstruiert.

IKEGAMI stellt mit der HL 79 (Bild 3) die dritte Generation von EB-Kameras vor, die auf ein Minimum an



Bild 3

Farbfernsehkamera IKEGAMI HL 79

Einstellfunktionen, Stromaufnahme und Gewicht gebracht wurde.

Ebenso bemerkenswert ist die SONY BVP 300 mit ähnlichen Eigenschaften. Sie wurde komplett mit allen für EAP-Einsätze möglichen Varianten analoger und digitaler Fernbedieneinheiten gezeigt. Hier läßt sich der Trend erkennen, mit kleinen tragbaren Einheiten im Bedarfsfall auch größere Mehrkameraproduktionen durchführen zu können.

Dennoch bleibt die große Kamera auch in Japan weiter interessant. Mit der HK 357 A bietet IKEGAMI erstmals in Europa eine mit drei 25-mm-Plumbikons bestückte Studiokamera an, die zudem mit einer mikroprozessorgesteuerten, auf mehrere Kameras umschaltbaren Einstellautomatik ausgestattet ist; fortschrittlicher scheint nur die TK 47 von RCA zu sein.

Von den kleineren US-Herstellern seien IVC mit den bekannten 7000er Kameras (drei 25-mm-Röhren) und CEI mit der Kamera 310 (mit drei 18-mm-Röhren und separatem Kontrollgerät) erwähnt, die in die Reihe der einfacheren preiswerten Universalkameras eingeordnet werden können.

Problematisch auf dem Kamerasektor sind die unterschiedlichen mechanischen Anschlüsse Objektiv/Kamera und Kamera/Stativ. Eine Vereinheitlichung oder wenigstens eine Verringerung der Typenvielfalt wäre hier dringend erforderlich. So scheint bei SACHTLER und VINTEN eine Einigung in der Befestigung der Keilplatten für EB/EAP-Kameras voranzukommen, bei Objektiven ist leider noch kein Weg zu einheitlichen Anschlußvorrichtungen zu erkennen.

1.2. Kameraröhren

Kameraröhren für Farbkameras wurden von den Firmen EEV, PHILIPS (VALVO) und RCA sowie spezielle Röhren auch von THOMSON-CSF angeboten. Dabei stellte RCA besonders seine - parallel mit HITACHI gefertigten - 18-mm- und 25-mm-Satikons heraus, Röhren mit Selenschichten, die bisher an die Bleioxidschichten der Leddikons und Plumbikons noch nicht voll heranreichten. Eine Klärung der bestehenden Diskrepanzen in den Aussagen der drei Hersteller muß in eigenen Versuchen erfolgen. PHILIPS setzt bei Kameraneuentwicklungen auf Plumbikons mit Dioden-Strahlerzeuger, die in 18-mm- und 25-mm-Versionen vorliegen. BOSCH, SONY und THOMSON zeigten Kameras, die versuchs-

weise damit ausgerüstet sind. Die Serienerfahrung muß zeigen, ob die damit erzielbare hohe Auflösung (verbunden mit geringer Trägheit) künftig die 30-mm-Röhren entbehrllich machen kann.

Die röhrenlose Bildaufnahme – vor Jahren bereits vorgestellt – hat noch nicht den Entwicklungsstand erreicht, der eine weitere Erwähnung in der Ausstellung oder in den Vorträgen möglich gemacht hätte. Insider sprechen – bei Flächenelementen mit der nötigen Bildpunktzahl – noch von großen Problemen.

1.3. Objektive

Objektive und optisches Zubehör wurden von den Firmen ANGENIEUX, CANON, FUJI, RANK-TAYLOR-HOBSON und SCHNEIDER bzw. von ARRI und CINEMA PRODUCTS ausgestellt. Hierbei fielen besonders die Neukonstruktionen für EB/EAP-Kameras mit 18-mm-Röhren auf. Objektive für drei Aufnahmeformate, drei Bildwinkelbereiche und mehrere Gewichtsklassen werden jeweils angeboten. Bei RANK gibt man dem Kunden einen Baukasten, mit dem er die Bildwinkelbereiche durch Austausch des Objektivfrontgliedes selbst verändern kann. ANGENIEUX glänzt mit seinem 42fachen Brennweitenvariationsbereich, CANON unter anderem mit extrem hochgeöffneten und entsprechend schweren Spezialobjektiven. FUJI hat sein bekanntes leichtes 22fach-EB-Objektiv herausgestellt. SCHNEIDER macht auf neue EB/EAP-Objektive mit 15- bzw. 30facher Brennweitenvariation aufmerksam. ARRI zeigte zunächst an einer Filmkamera, später wohl auch an EB-Kameras, einen Bildstabilisator im optischen Strahlengang, eine zweifellos interessante Entwicklung, die zu einem ruhigeren Bildeindruck beim Betrieb auf der Schulter führen kann. Die von CP gezeigte bekannte Steadicam-Einrichtung ermöglicht dies mit einem nicht gerade leichten Tragegestell mit Ausgleichsfedern und einem speziellen elektronischen Sucher.

1.4. Beleuchtungsgeräte

Beleuchtungsgeräte für Studios und für den mobilen Einsatz wurden von mehreren Firmen gezeigt, wobei das Fernbleiben einiger früherer Vertreter Firmen auffiel (LTM, ADB). Lichtsteuerpulte (THORN), Aufhängeteleskope und Grid-Decken (bei RANK und TSA) und Studioscheinwerfer mit Halogenleuchtampfen in den verschiedenen Leistungsstufen waren zu sehen. Weiterentwickelte Stufenlinsen- bzw. Spiegelscheinwerfer für Metallogenlampen (5600 K) wurden bei KOBOLD, RANK und CREMER) gezeigt. ARRI, KOBOLD und CREMER boten Vorschaltgeräte für Metallogenlampen in Halbleitertechnik an. Eine Lichtstromsteuerung von 30 bis 100 % bei 575-W- und 1200-W-HMI-Lampen läßt sich mit den Geräten von CREMER erreichen. ARRI und KOBOLD zeigten batteriebetriebene Reportageleuchten mit 200-W-HMI-Lampen.

A. Kaufmann

2. Film im Fernsehen

2.1. Filmmaterial

Trotz der großen Fortschritte in der Technologie der elektronischen Fernsehbildaufnahme und der magnetischen Videosignalspeicherung spielt nach wie vor der Film für das Fernsehen eine wichtige Rolle. Darauf hinzuweisen, daß dies auch künftig so bleiben könnte (und sollte), war wohl Hauptanliegen der in Montreux erschienenen einschlägigen Rohfilmhersteller AGFA, FUJI FILM und KODAK.

FUJI machte insbesondere auf seinen hochempfindlichen 16-mm-Farbumkehrfilm RT 500 aufmerksam, der mit 28 DIN nicht nur eine größere Empfindlichkeit gegenüber seinem Vorläufer RT 400 hat, sondern auch im

Hinblick auf die übrigen Qualitätsparameter Verbesserungen aufweist. Das gleiche gilt für den feinkörnigen Film RT 125 im Vergleich zum RT 100. Die beiden verbesserten Emulsionen können im Kodak-VNF-1-Prozeß oder im RVNP (Rapid Video News Process) ohne Modifikationen entwickelt werden. Neu im Lieferprogramm ist der Fujicolor-Negativfilm 8517 (35 mm) und 8527 (16 mm).

KODAK betonte, man habe es sich zur Aufgabe gemacht, die langfristigen Bedürfnisse der Fernsehindustrie weiterhin zu befriedigen.

2.2. Fernsehfilmabtastung

Auf dem Gebiet der Fernsehfilmabtastung geht der Trend offensichtlich dahin, den Abtaster nicht nur als reinen Bildgeber zu betrachten, sondern als ein Gerät, das auch eine Nachbearbeitung von Filmen (szenenweise vorprogrammierbare Farbkorrektur, Editing-Betrieb, Überspielung auf Videomagnetband) erlaubt. Dementsprechend weisen die neueren Abtaster die hierfür erforderlichen Eigenschaften und Ausstattungen auf.

Highlight der diesjährigen Ausstellung war der neue Filmabtaster FDL 60 von BOSCH-FERNSEH mit CCD-Zeilensensoren und digitaler Bildspeicherung, wenngleich die Überraschung nicht so groß war wie vor einigen Jahren bei der Einführung des Capstan-Antriebs (Bild 4). Gegenüber den konventionellen Punktlichtabtastern mit ihren bekannten optischen und elektronischen Problemen (Einbrennen, Nachziehen, Hochspannung, Ablenkung) dürfte in Zukunft die Anwendung von Halbleitern als Abtastelemente bezüglich Zuverlässigkeit und



Bild 4
Fernsehfilmabtaster BOSCH-FERNSEH FDL 60
mit CCD-Zeilensensoren und digitaler Bildspeicherung

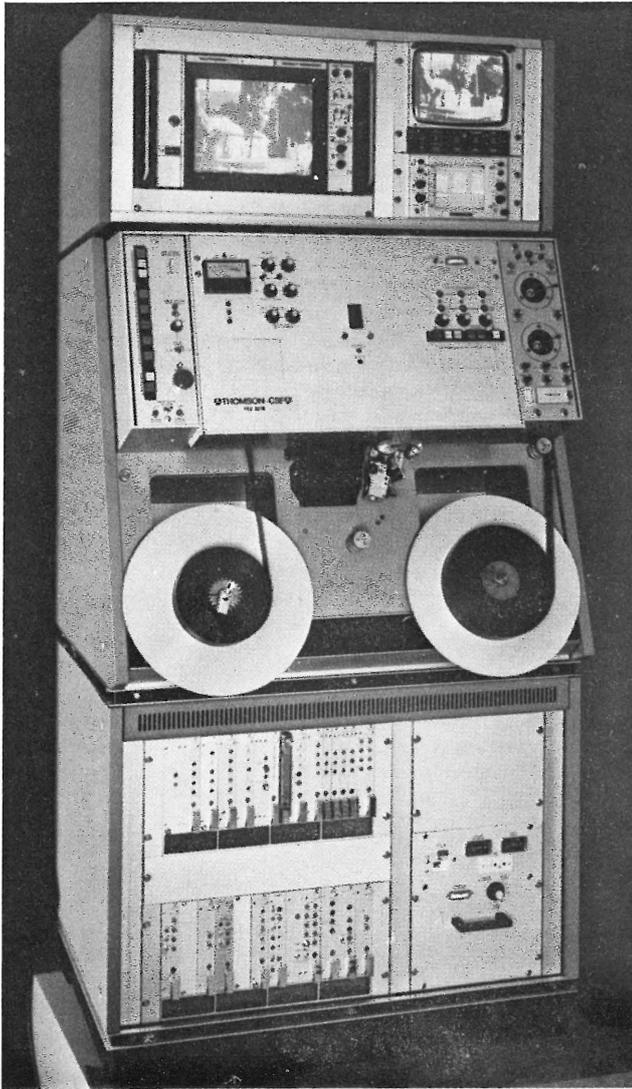


Bild 5

Fernsehfilmabtaster THOMSON-CSF TTV 2530
für 16-mm- und 35-mm-Film

Stabilität eine Reihe von Vorteilen bieten. Weitere betriebliche Erleichterungen und Möglichkeiten ergeben sich durch die Kombination mit einem digitalen Speicher. Die definierte Adressierung der einzelnen Zeilen ermöglicht durch entsprechende Programmierung die Wiedergabe bei verschiedenen Geschwindigkeiten (Zeitlupe und Zeitraffer) in beiden Richtungen sowie Einzelbildweitschaltung und Standbildwiedergabe. Ferner sind variable Suchlaufgeschwindigkeiten (Bild nicht sendefähig) in beiden Richtungen wählbar. Von der sich anbietenden digitalen Signalaufbereitung (Kennlinienentzerrung, vertikale Konturkorrektur) wurde im Prototyp kein Gebrauch gemacht, jedoch werden die Seriengeräte – nach Angaben des Herstellers – bereits mit einer digitalen vertikalen Konturkorrektur versehen sein. Das Gerät ist erwartungsgemäß als Zweiformat-Abtaster ausgelegt. Der Wechsel vom 35-mm- auf das 16-mm-Format kann in kürzester Zeit durch den Austausch eines Optikblockes vorgenommen werden. Wie zu erfahren war, besteht die Möglichkeit und Wahrscheinlichkeit, daß das System auch auf das S-8-Format erweitert wird. Vorgesehen, jedoch noch nicht vorführbereit auf der Ausstellung, ist die Ergänzung der Anlage mit einer programmierbaren Steuereinrichtung, mit der bis zu 9

Sequenzen vorprogrammiert werden können. Der einzige Verbrauchsteil der Anlage soll die Halogen-Projektionslampe sein, die nach 100 bis 150 Betriebsstunden gewechselt werden muß. Ein gewisses Problem könnte die mechanische Fixierung der Zeilensensoren bereiten, es sollen sich jedoch bis jetzt noch keine Schwierigkeiten bezüglich Langzeitstabilität der Deckung gezeigt haben.

Reges Interesse fand auch der von RANK-CINTEL vorgestellte „erste digitale Filmabtaster der Welt“, der altbekannte und 250fach bewährte MK III-Punktlichtabtaster mit der Option Digiscan II, die zum ersten Mal

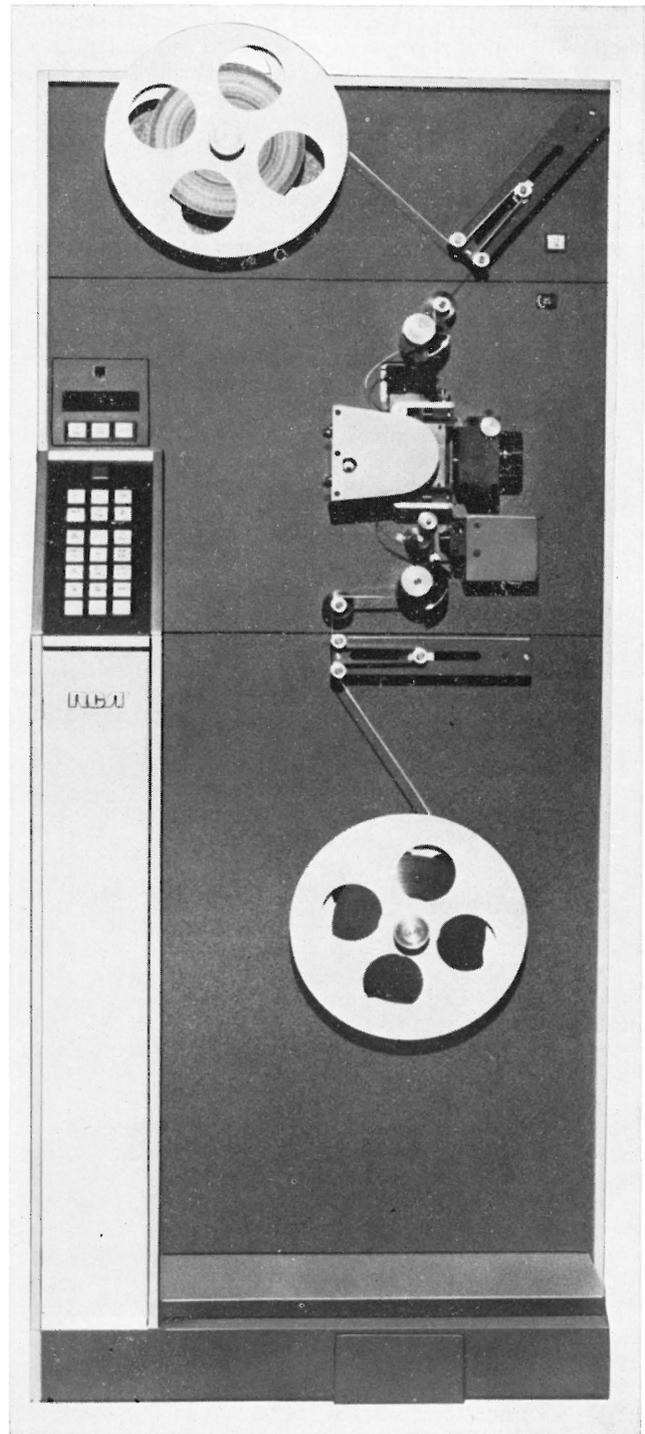


Bild 6

Fernsehfilmabtaster der RCA
(16-mm-Filmprojektor FR-16 in Kombination mit einer TK 28)

in Montreux vorgestellt wurde. Digiscan II ist ein digitaler Bildspeicher für Mehrnormenbetrieb (525 Zeilen/60 Hz und 625 Zeilen/50 Hz). Bei dieser Option erfolgen die Abtastung und der Ausgleich der kontinuierlichen Filmbewegung nicht mehr nach dem Jump-Scan-Prinzip. Dadurch werden Zwischenzeilenflimmern und Helligkeitsflackern vermieden, ein Wechseln der Abtaströhre wird unproblematisch. Der Vergleich „mit und ohne Digiscan“ wurde eindrucksvoll demonstriert. Die vertikale Abtastfrequenz des Rasters und die Filmgeschwindigkeit stehen in einer festen Phasenbeziehung zum V-Synchronimpuls, so daß sich für die einzelnen Standards verschiedene feste Wiedergabegeschwindigkeiten ergeben. Auch Standbildwiedergabe ist möglich. Die Anpassung an die unterschiedlichen Filmformate und Filmgeschwindigkeiten erfolgt durch Änderung der Rasterhöhe. Neu war auch die Formaterweiterung auf S-8-Film bei einer Wiedergabegeschwindigkeit von 25 B/s und 18 B/s. Die Umrüstung erfolgt mit wenigen Handgriffen durch Austausch des optischen Blockes. Schnellstart und Schnellstopp sind in Vorbereitung. Als weitere Option zu MK III, wenn auch nicht ganz neu, zeigte RANK sein TOPSY – eine programmierbare Korrekturereinheit, die es erlaubt, Farbkorrekturen, bestimmte Sequenzen, Ausschnittwahl bei Cinemascope-Filmen, Konturkorrekturen und Tonpegel vorzuprogrammieren.

Als Gegenstück zu seinem Mehrnormen-Filmabtaster TTV 2520 mit Capstan-Antrieb und Schwingenspiegel, von dem 39 Anlagen für die nächsten Olympischen Spiele in Moskau bestellt sind, zeigte THOMSON-CSF einen neuen Zweiformat-Abtaster TTV 2530 für 16-mm- und 35-mm-Film (Bild 5). Dieser Abtaster kommt speziell den Belangen kleinerer Fernsehstudios entgegen. Er ist kompakt aufgebaut, einfach zu bedienen, mit wenigen Handgriffen kann das Format gewechselt werden, und darüber hinaus ist er mit einer programmierbaren Sequenzsucheinrichtung kombinierbar, so daß auch ein Editing-Betrieb möglich wird. Der Filmtransport erfolgt wieder kontinuierlich über einen Zweiformat-Capstan. Im Gegensatz zum Vorgängermodell wird jedoch der Ausgleich der Filmbewegung nicht mehr mechanisch über einen oszillierenden Spiegel, sondern optisch über ein neuartiges Zweiwege-Prismensystem erreicht. Wie zu erfahren war, soll diese Anlage in Zukunft noch mit einer Filmreinigung ausgerüstet werden, was speziell im Hinblick auf die Abtastung vom Negativfilm interessant ist.

Neu im Angebot von THOMSON-CSF ist auch eine von „TÉLÉDIFFUSION DE FRANCE“ entwickelte programmierbare Farbkorrektur zum Zweck der szeneweisen Korrektur von Filmen und anschließender Überspielung auf Magnetband. Korrekturwerte und zugeordnete Szenenadressen werden zunächst in einem flüchtigen Speicher abgelegt und können auf eine Minikassette übertragen werden.

Auf dem Stand von RCA war ein neuer 16-mm-Filmprojektor FR-16 in Kombination mit einer TK 28 zu sehen (Bild 6). Dieser Projektor zeigt einige Eigenschaften, die ihn zu einem wertvollen Werkzeug für die Nachbearbeitung von Filmen machen: Schnellstart/Schnellstopp, variable Wiedergabegeschwindigkeit in beiden Richtungen bis 48 B/s, Rangierbetrieb bei 15facher Normalgeschwindigkeit, Standbildwiedergabe, elektronische Registriereinrichtung zur exakten Positionierung des Filmbildes. Der Filmantrieb erfolgt – außer bei Rangierbetrieb – intermittierend über eine Zahntrommel.

Schließlich wurden auf dieser Ausstellung noch einige periphere Geräte vorgestellt und Anregungen gegeben, von denen der „Black-Printing“-Videoprozessor von KODAK erwähnt werden soll. Dieses Gerät wurde im Kodak-Entwicklungslabor in London hergestellt und wird sowohl zum Testen von Filmen als auch für Arbei-

ten im Bereich der Filmabtastung eingesetzt. Es soll die speziell bei forcierten Filmen auftretenden Farbschleier in den Schattenpartien beseitigen und gleichzeitig den Schwarzwert korrigieren.

G. Holoch

3. Bildwiedergabe

Auf dem Gebiet der Fernseh-Bildwiedergabe waren keine umwälzenden Neuerungen zu erwarten. Die vorgestellten Neuentwicklungen zielten auf eine weitere Verbesserung der bisherigen Technik und auf eine Erweiterung des Angebotes.

Die meisten Vorführungen der Ausstellung dürften über BARCO-Monitore gelaufen sein. Über 230 Monitore dieser Firma waren selbst auf Ständen anderer Monitorhersteller in Betrieb. Auf dem BARCO-Stand selbst fand der erstmalig der Öffentlichkeit vorgestellte Klasse-I-Monitor CTVM 3 (Bild 7) besonderes Interesse. Es handelt sich um den Nachfolger der seit Jahren bekannten und auch bei den deutschen Rundfunkanstalten sehr gut eingeführten Monitor-Typenreihe CTVM 2. Der Wunsch nach zusätzlichen Betriebsmöglichkeiten wie Pulse-Cross-, Blue-Only- und Split-Screen-Wiedergabe, nach Ausgängen für Vektordarstellung sowie der Einsatz neuer Schaltungstechniken und die Berücksichtigung zukünftiger Entwicklungen machten es erforderlich, einen völlig neuen Monitor herauszubringen, womit nun leider die bei der 2er-Serie durchgehaltene Kompatibilität der Baugruppen älterer und neuer Empfänger aufgegeben werden mußte. Die CTVM 2-Serie soll bei Bedarf noch längere Zeit weitergebaut werden.



Bild 7

Farbmonitor CTVM 3/37 von BARCO

Der neue Monitor CTVM 3 ist vom Aufbau her dem Vorgängergerät sehr ähnlich. Es ist wieder ein RGB-Empfänger mit wahlweise einsetzbaren Decoder-Platinen. Der Monitor wird in zwei Ausstattungsvarianten und sowohl mit High-Resolution-Lochmaskenröhre als auch mit Inline-Bildröhre erhältlich sein. Die Lochmaskenbildröhren sollen die farbmetrischen Spezifikationen der EBU erfüllen. Hervorgehoben werden die guten Geometrie- und Konvergenzeigenschaften, die wohl auch der zunehmenden Anwendung dieses Fabrikates als Datendisplays zu verdanken sind.

Von BARCO neu vorgestellt wurde ferner ein der Klasse II zuzuordnender RGB/FBAS-Monitor CM 51 mit einer 51-cm-Inline-Bildröhre. Ein kompakter Monitor CM 33 mit 33-cm-Inline-Röhre, der auch für Batteriebetrieb geeignet ist, dürfte mit seinem soliden Aufbau besonders für EB/EAP-Anwendungen interessant sein. Erwähnt sei außerdem ein ebenfalls kompakter HF-Demo-

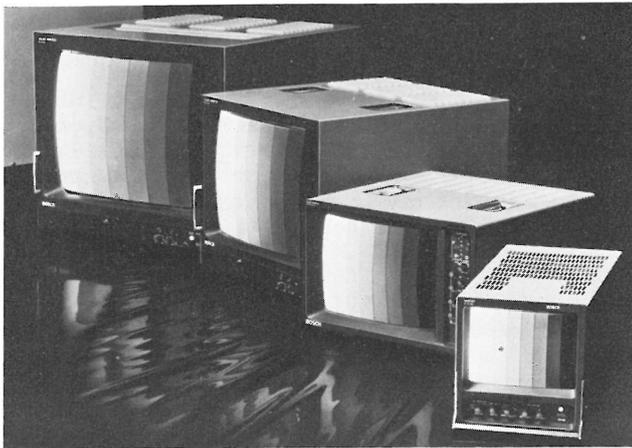


Bild 8

Beispiele aus dem vielfältigen Angebot an Monitoren der BOSCH-FERNSEH

(MC 63 BA, MC 51 BA, MC 37 BA, MC 24 BA)

dulator mit digitaler 20-Kanal-Speicherung. Das Gerät läßt sich sehr gut mit dem Monitor CM 33 kombinieren.

BOSCH-FERNSEH zeigte in diesem Jahr keine Neuentwicklungen, sondern ihr schon bekanntes, fast alle Wünsche abdeckendes Programm an Farb- und Schwarzweiß-Monitoren (**Bild 8**). Seit Herbst 78 ist auch ein Klasse-II-Farbmonitor mit 51-cm-Inline-Röhre, der MC 51 BB, lieferbar.

CONRAC, führender Monitorhersteller für die USA, stellte als Spitzengerät den Monitor 6100 mit 19"-Lochmaskenbildröhre vor. Bei diesem Monitor werden besonders die hohe Bildqualität (Geometrie, Konvergenz, Decoder mit Kammfilter) sowie seine außergewöhnliche Betriebsstabilität (getastete Strahlstromgegenkopplung) hervorgehoben. Jetzt ist das Gerät auch in der schon beim Vorgängertyp 6000 angekündigten PAL-Version erhältlich, in dieser Ausführung allerdings ohne Kammfilter-Decoder.

Die Tendenz, für Monitore zur Qualitätskontrolle bei kleinen Bildformaten High-Resolution-Bildröhren mit feinerer Schirmstruktur zu verwenden, setzt sich weiter fort. Bisher gab es derartige Röhren nur in Lochmaskentechnik; jetzt ist auch eine Trinitron-High-Resolution-Röhre mit um 50 % vergrößerter Leuchtstoffstreifenanzahl erhältlich. TEKTRONIX stellte schon 1978 auf der NAB den bekannten Kontrollmonitor 650 unter der Zusatzbezeichnung HR mit einer derartigen Röhre aus. Nun zeigte auch SONY im „Broadcast-Programm“ einen ähnlichen, sehr umfangreich ausgestatteten Monitor mit 33-cm-High-Resolution-Trinitron (**Bild 9**). Weitere Geräte mit anderen Bildformaten sollen folgen.

Für eine Reihe von Anwendungsfällen wünscht man sich heute ein größeres Fernsehbild, so zum Beispiel für Vorführungen vor größerem Zuschauerkreis sowie für Synchronisationsstudios zur Nachvertonung von Fernsehproduktionen. In bekannt guter Qualität waren in Montreux auf den Ständen von BOSCH-FERNSEH und THOMSON-CSF Fernsehprojektionsbilder von EIDOPHOR-Projektoren des Typs Gretag 5170 zu sehen. Bisherige Projektoren dieses Typs liefern einen Lichtstrom von etwa 3600 Lumen. Jetzt ist außerdem eine High-Intensity-Ausführung mit ungefähr 7000 Lumen erhältlich.

Der Großbildprojektor PJ 5050 von GENERAL ELECTRIC wurde außerhalb der Ausstellung im „Cinema Apollo“ vorgeführt. Das ähnlich dem Eidophor-Prinzip arbeitende Gerät verwendet eine gemeinsame Lichtrelaisröhre für alle drei Farbauszüge. Vorteile sind ein verhältnismäßig kompakter Aufbau und ein erheblich



Bild 9

Farbmonitor BVM-1300 von SONY
(mit 33-cm-High-Resolution-Trinitron)

geringerer Preis, jedoch erreicht man auch in der neuesten Ausführung nur maximal 600 Lumen. Bei einer Bildbreite von 4,80 m lieferte der Projektor eine recht gute Bildqualität.

Fast eine Größenordnung billiger ist die mit drei Kathodenstrahl-Projektionsröhren und einem gerichtet reflektierenden Bildschirm arbeitende Projektionsanlage „Cinema 9000“, die GRUNDIG mit einer Bildbreite von 1,25 m vorführte. Diese Anlage wird bekanntlich auch für den Privatbereich angeboten.

Für die Einstellung von Leuchtdichte und Unbuntwiedergabe von Fernsehempfängern zeigte EVERSHED POWER OPTICS die schon bekannten Geräte „Grafikon“ in zum Teil verbesserter Ausführung. PHILIPS stellte eine neue Ausführung des „TV Colour Analysers“ vor, der jetzt statt Zeigerinstrumenten drei Reihen Leuchtdioden zur Einstellung der Leuchtdichte beziehungsweise des Rot/Grün/Blau-Verhältnisses besitzt. Der neue Colour Analyser ist kleiner und handlicher und kann auch mit Batterien betrieben werden. Zur erforderlichen Grundeinstellung des Colour Analysers wird nun auch von PHILIPS ein Komparator mit einer Vergleichslichtquelle (Leuchtstoffröhre, 6500 K) angeboten. R. Sand

4. Fernsehprogramm-Aufzeichnung auf Magnetband

Sieht man von der Vorstellung der ersten experimentellen digitalen Aufzeichnungsanlagen der Firmen AMPEX, BOSCH-FERNSEH und SONY ab, so brachte die diesjährige Ausstellung in Sachen Videoaufzeichnung wenig Unerwartetes und – letztlich – nichts Überraschendes. Das Hauptgewicht lag auf der 1"-Technik. Im C-Format wurden die ersten Aufzeichnungsanlagen für den europäischen Fernsehstandard in PAL und SECAM vorgeführt. AMPEX zeigte die Studiomachine VPR 2 und die entsprechende transportable Einheit VPR 20, letztere auch auf einen Schwenkteller montiert, um den – infolge der langen Aufzeichnungsspuren nicht selbstverständlichen – einwandfreien Betrieb bei bewegtem Gerät zu demonstrieren. SONY, der zweite wesentliche Repräsentant des C-Formates (dessen Geräte auch unter anderen Typenbezeichnungen auf den Ständen von RCA und THOMSON-CSF zu sehen waren), hatte die Studioanlage BVH-1100 PS (**Bild 10**) und den transportablen Recorder BVH-500 PS ausgestellt. Die natürlich allgemein interessierende Frage nach der zwischen den Geräten der beiden Hersteller erzielten Kompatibilität wurde durch einen Bandaustausch AMPEX/SONY beantwortet, wenn man auch diesen Test als sicher nicht der späteren rauhen Betriebspraxis entsprechend über-

**Bild 10**

1"-MAZ-Gerät (C-Format) BVH-1100 PS von SONY

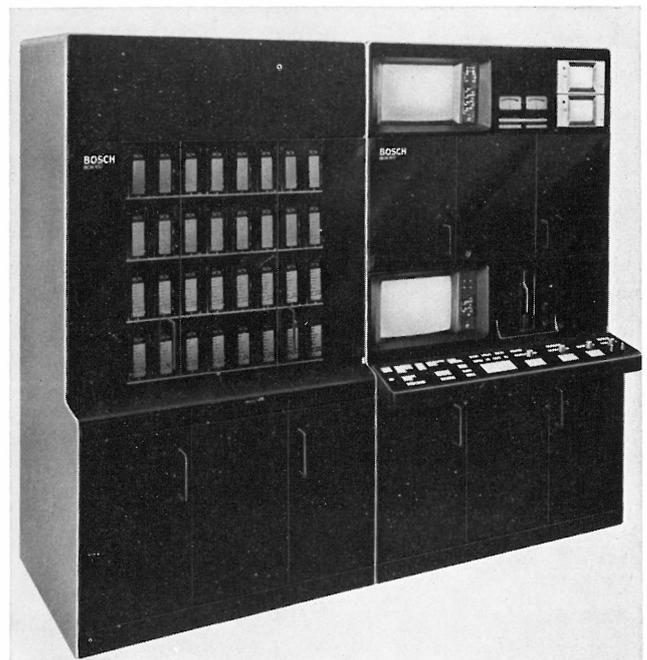
bewerten sollte. Eine Bevorzugung eines Herstellers aufgrund der erzielten Bildqualität ist schwierig; die Unterschiede liegen mehr auf der betrieblichen Seite, und bewertet man die Meinung der Ausstellungsbesucher, so wurde SONY wegen der größeren Möglichkeiten im Zeitlupen-, Standbild- und Umspulbetrieb (unter Verwendung eines digitalen Laufzeitausgleichers wird ein sendefähiges Signal von zweifacher Vorwärtsgeschwindigkeit über Standbild bis 1/5 der Normalgeschwindigkeit in Gegenrichtung abgegeben; beim Umspulen ist

**Bild 11**

Tragbares 1"-MAZ-Kassettengerät BCN 5 mit Studioqualität der BOSCH-FERNSEH

ein erkennbares Bild in Farbe bis zur 10fachen, in Schwarzweiß bis zur 50fachen Normalgeschwindigkeit möglich) eine Präferenz eingeräumt.

Die seit längerer Zeit in den Studios von ARD und ZDF verwendete, bei BOSCH-FERNSEH beheimatete und nach dem B-Format aufzeichnende BCN-Familie hatte zweifachen Zuwachs erhalten: das mit Spannung erwartete erste tragbare Kassettengerät in einem Studioformat (BCN 5) und der „große Bruder“, der Multikassetten-Automat BCN 100. Die wichtigsten Daten der BCN 5 (**Bild 11**) sind: Kassetten mit 20 Minuten Spieldauer, integrierte Batterie für die Aufnahme von zwei Kassetten, Gürtelbatterie (für Aufnahme von 4 Kassetten) oder Versorgung über Netz oder Autobatterie. Einfaches Laden der Kassette: Durch Schließen des Kassettenschlusses erfolgt mechanisch (Energie- und Gewichtersparnis!) das Einfädeln des Bandes in den Transport. Kontrollwiedergabe in S/W über Kamerasucher, mit Zusatzanlage auch in Farbe auf getrenntem Monitor. Ähnlich wie bei der Spulenmaschine BCN 20 kann auch ein sendefähiges Farbbild mittels externem Prozessor abgegeben werden. Vorteilhaft für Archivierung und Betrieb ist, daß die Bandspulen aus der Kassette herausgenommen und platzsparend gelagert bzw. auf jede BCN-Spulenmaschine zur Bearbeitung aufgelegt werden können. Etwas Enttäuschung bereitete das mit 17 kg reichlich hohe Gewicht der gezeigten Muster. Es wurde jedoch versichert, daß das Gewicht in der Serienfertigung bei etwa 14 kg (einschließlich Kassette und Batterie) liegen dürfte.

**Bild 12**

Multikassetten-MAZ-Automat BCN 100 der BOSCH-FERNSEH

Die Serie der BCN-Geräte wird nach oben abgerundet durch den Automaten BCN 100 (**Bild 12**). Mit 3 unabhängigen Bandlaufwerken und dem wahlfreien Zugriff zu 32 Kassetten dient er insbesondere der komfortablen Bearbeitung sowie der automatischen Wiedergabe von aktuellen Beiträgen und Werbespots. Vorprogrammierbare Folgen lassen sich aus Material mit 16 Stunden Gesamtspieldauer auswählen und verarbeiten. Es ließen sich sicher für das Gerät auch Anwendungen in der Produktion von Fernsehspielen und Unterhaltungssen-

dungen finden, die die heutige Schnittbearbeitung erleichtern und beschleunigen würden; allerdings wäre eine auf die betrieblichen Eigenschaften des Automaten abgestimmte Produktionsmethode dabei Voraussetzung.

Gewissermaßen ein Abfallprodukt der bei BOSCH-FERNSEH derzeit laufenden Entwicklung in digitaler Videosignalaufzeichnung ist eine BCN-Maschine mit langer Spielzeit zur Dokumentation des laufenden Fernsehprogrammes. Mit 1/4 der normalen Bandtransportgeschwindigkeit und unter Verwendung spezieller, für die digitale Aufzeichnung entwickelter Köpfe mit nur etwa 40 μm Spurbreite wird auf dem 90-Minuten-1"-Band eine 6stündige Aufnahmezeit ermöglicht. Die Bildqualität – der Störabstand ist nur um 6 dB gegenüber den üblichen im B-Format erzielten Werten erniedrigt – dürfte für den gedachten Anwendungsfall mehr als ausreichend sein.

Auf dem für die Elektronische Berichterstattung interessanten semiprofessionellen Gebiet war fast nur Bekanntes zu sehen. Erwähnenswert ist ein neuer tragbarer U-matic-Highband-Recorder BVU 50 P/S von SONY (Bild 13) mit 5,6 kg Gewicht (ohne Kassette und Batterie). Dieses Gerät ist allerdings ausschließlich für Aufnahme gedacht und besitzt keine Wiedergabemöglichkeit, auch nicht zur Kontrolle.



Bild 13

Tragbarer U-matic-Highband-Recorder BVU 50 P/S von SONY

Zu berichten wäre noch von zwei Entwicklungen, deren praktische Anwendung im Rundfunk allerdings nicht beabsichtigt und wahrscheinlich ist: Der Versuch von RECORTEC, einen handelsüblichen U-matic-Recorder durch Verdreifachung von Band- und Schreibgeschwindigkeit (bei entsprechender Reduzierung der Spieldauer und bei Segmentierung des Bildes) zu einem NTSC-Recorder mit voller Bildqualität zu machen, sowie der Recorder IVC 1-11, eine „1,5-Kopf“-Maschine, bei der der Vertikalsynchronimpuls zwischen den Videospuren durch einen getrennten Videokopf aufgezeichnet wird.

Slow- und Stop-Motion-Aufzeichnungsgeräte mit Platten sind seit vielen Jahren bekannt und in Verwendung. Sie zählen zu den empfindlichsten und mechanisch kompliziertesten Studiogeräten. Daß eine Erhöhung der Zuverlässigkeit nicht nur durch Digitalisierung zu erreichen ist, beweist SONY mit dem Prototyp eines Zeitlupen- und Standbildgerätes BVS-20, bei dem die Erfahrungen in der Schrägspuraufzeichnung ausgewertet werden: 2 gekoppelte Schrägspur-Bandlaufwerke mit der

Einrichtung eines schrittweisen Bandtransportes von Spur zu Spur, die abwechselnd in Funktion treten, erlauben mit relativ kurzer Zugriffszeit die Zeitlupen- und Standbildwiedergabe beliebiger Teile aus insgesamt 5 Minuten aufgezeichnetem Material vorwärts und rückwärts. Daß ein solches Gerät sicher einen Markt finden könnte, hat das große Interesse der Ausstellungsbesucher bewiesen.

W. Habermann

5. Digitale Videotechnik

5.1. Digitale Videoaufzeichnung

Die zweifellos weittragendste Anwendung digitaler Techniken im Fernsehstudio stellt die digitale Video-Magnetbandaufzeichnung dar, gibt sie doch letztlich den Schlüssel zum vollen digitalen Studio zur Hand. So präsentierten AMPEX, BOSCH-FERNSEH und SONY mit ihren digitalen Videorecordern die eigentlichen „highlights“ der diesjährigen Ausstellung. Allerdings geht es den drei Herstellern augenblicklich nur um den Nachweis, daß ein digitaler Recorder mit den heute verfügbaren Mitteln technisch realisierbar ist; sie betrachten die vorgestellten Recorder keinesfalls als endgültige Lösungen.

Alle drei Hersteller griffen bei ihren Digitalrecordern auf bestehende analoge Modelle zurück und verwendeten dementsprechend unterschiedliche Aufzeichnungsformate. Als Digitalverfahren wurde von allen die geschlossene Codierung gewählt. Die dabei wünschenswerte Abtastung mit 4facher Farbträgerfrequenz ergibt allerdings eine Bitrate von etwa 140 MBit/s, die bei den gegenwärtigen technologischen Gegebenheiten nicht in einem Aufzeichnungskanal unterzubringen ist. So verwendete AMPEX bei ihrer digitalen 2"-Querspursmaschine ein Kopfrad mit 8 Köpfen (Oktoplex-System) anstelle der üblichen 4 Köpfe, um für die hohe Bitrate zwei Aufzeichnungskanäle bereitzustellen. Dagegen beschränkten BOSCH-FERNSEH und SONY die aufzuzeichnende Bitrate durch digitale Umsetzung der 4fach-Farbträger-Abtastung auf 2fach-Farbträger-Abtastung auf etwa 80 MBit/s. Während BOSCH-FERNSEH bei der von ihr verwendeten 1"-BCN-Maschine mit einem Aufzeichnungskanal auskam, sah SONY bei ihrem digitalen 1"-BVH 1000-Recorder zwei Kanäle bei allerdings gegenüber BCN etwa halbiertes Kopf/Band-Geschwindigkeit (21 m/s gegenüber 48 m/s) vor. Durch Fehlererkennung und Fehlerverdeckung konnte bei allen drei vorgestellten Digitalrecordern eine ausgezeichnete Bildqualität erreicht werden, die – wie SONY zeigte – auch bei der 50. Kopie aufrechterhalten werden konnte. Im übrigen versicherten Vertreter von BOSCH-FERNSEH, daß bei zweikanaligem Betrieb der digitalen BCN Bitraten um 140 MBit/s aufzuzeichnen sind.

Als wirtschaftliche Alternative zum digitalen Festbild-Speichersystem ESS-2 von AMPEX könnte sich einmal das Digital Library System DLS 6000 von QUANTEL herausstellen, das als Studie in einer Hotelsuite gezeigt wurde. Durch Zusammenwirken von Magnetplatte und Bildspeicher steht hier ein äußerst kompakter digitaler „Diageber“ zur Verfügung, der bei Verwendung einer Magnetplatte bis zu 700 Festbilder abzuspeichern und jedes Bild in wählbarer Größe innerhalb 1/2 s abzurufen gestattet (ein Ausbau auf 4 Magnetplatten entsprechend 2800 „Dias“ ist mechanisch bereits vorgesehen). Durch Bildkompression können hier gleichzeitig 25 Bilder auf dem Fernsehschirm untergebracht werden, wobei ein Roll Mode eine schnelle Bildauswahl aus dem Gesamtbestand ermöglicht.

5.2. Zeitfehlerausgleicher

Bei den Zeitfehlerausgleichern scheinen sich zwei Entwicklungen abzuzeichnen: auf der einen Seite Geräte

für möglichst umfassenden Einsatz, wobei die digitale Form des Fernsehsignals zu zusätzlichen Signalbeeinflussungen (Rauschverminderung, Detailverbesserung) herangezogen wird, auf der anderen Seite „reine“ Zeitfehlerausgleicher mit eingeschränkten Einsatzmöglichkeiten.

Zum bereits von 2 Jahren in Montreux vorgestellten PAL/SECAM-Zeitfehlerausgleicher CVS 517, der allerdings jetzt mit einigen Verbesserungen aufwartete (Bandbreitenerhöhung auf 3,3 MHz, Verringerung der Werte für differentielle Verstärkung und differentielle Phase auf 1,5 %), brachte CONSOLIDATED VIDEO SYSTEMS mit dem CVS 507 PAL einen preisgünstigen Zeitfehlerausgleicher für Anwendungen heraus, bei denen Studio-stabilität nicht erforderlich ist. Das mit CCDs arbeitende Gerät weist ein Zeitkorrekturfenster von 1 Zeile auf und ist für alle 3/4"-Heterodynformate (U-matic, Beta, VHS) einsetzbar. MICRO-TIME stellte seinen universellen Zeitfehlerausgleicher TBC 2050 vor, der nicht nur alle „Color-Under“-Formate wie der TBC 2020 abdeckt, sondern darüber hinaus für alle Direktformate (Quad, B-Format, C-Format) geeignet ist. Wie der Typ TBC 2020 ist auch dieses Gerät mit einem auf 16 H erweiterten Korrekturbereich und mit zusätzlichen Funktionen (Line Error Detection, Velocity Correction, Dropout Compensation) erhältlich.

5.3. Framestore Synchronizer, Standardkonverter

Auch auf dem Gebiet der Synchronizer besteht die Tendenz, neben aufwendigen Geräten mit Vollbildspeicher und Komponentencodierung für zusätzliche Bildmanipulierungsmöglichkeiten, preiswertere Ausführungen mit Teilbildspeicher und geschlossener Codierung für den reinen Synchronisierbetrieb verfügbar zu haben. So sind zwei Firmen neu im Angebot von Synchronizern, die letzterer Tendenz Rechnung tragen: BOSCH-FERNSEH mit dem Synchronizer HD SY und MARCONI mit dem Synchronizer B 3565. Beide Geräte arbeiten mit einer Abtastung gleich der 3fachen Farbträgerfrequenz und besitzen nur einen Teilbildspeicher. Bei einer Ablage der Farbträgerfrequenz des zu synchronisierenden Videosignals von 10 Hz erfolgt ein einmaliges Durchschlupfen des Signals und damit eine Bildstandsstörung etwa alle 2^{1/2} Stunden.

Der Digital Synchronizer CVS 630 von CONSOLIDATED VIDEO SYSTEMS ist für alle Farbfernsehstandards (z. B. CVS 631 für PAL) erhältlich. Die verwendete Komponentencodierung ergibt zusätzliche Manipulierungsmöglichkeiten (z. B. Einfrieren des Bildes, Bildkompression mit Lageverschiebung, Rauschverminderung) bei erweitertem Einsatzbereich (z. B. Echtzeit-Bildanalyse), wobei auch die den verschiedenen Standards inhärenten Farb-Teilbildsequenzen (4 bei NTSC, 8 bei PAL, 12 bei SECAM) keinen Einfluß auf die horizontale Bildlage haben. Ein Gerät mit ähnlichen Eigenschaften bietet MICROTOME unter der Bezeichnung 2626 PAL an. Zum Frame Synchronizer FS-25 von NIPPON ELECTRIC CO Ltd (NEC) ist jetzt als Zusatz der Digital Video Compressor DVC-251 erhältlich, der ein zum Studiotakt nicht-synchrones Bild auf ein Viertel seiner Größe zu komprimieren gestattet und dieses per Knopfdruck in den 4 Quadranten zu positionieren oder über einen „joystick“ innerhalb des Fernsehrasters beliebig zu verschieben gestattet. Für SECAM-Signale wartete schließlich THOMSON-CSF mit dem Frame Synchronizer TTV 4300 auf.

Der 1977 erstmals in Montreux gezeigte Digital Standards Converter von QUANTEL gestattet jetzt in seiner weiterentwickelten Version DSC 4002 die gegenseitige Überführung aller drei Farbfernsehstandards, wobei die Anwahl des umzuwandelnden Standards vom Eingangssignal automatisch vorgenommen wird. Neben den Möglichkeiten der Rauschverminderung und des Einfrierens eines Bildes erlaubt das mikroprozessorgesteuerte Ge-

rät, störende Bildberandungen, beispielsweise durch zu große Austastungen oder durch die Kopfummschaltung semiprofessioneller Recorder, durch einen „Overscan“ Mode zu eliminieren.

5.4. Bildspeicher für Trickeffekte

Neben der Entwicklung, Frame Synchronizer über ihre eigentliche Aufgabe hinaus mit Bildmanipulierungsmöglichkeiten auszustatten, wurden auch spezielle Bildspeichereinrichtungen zur ausschließlichen Realisierung verschiedenster Trickeffekte geschaffen. Dabei hat sich die Zahl der vorgesehenen Trickmöglichkeiten ständig erhöht.

Das PAL/SECAM Digital Production Effects System DPE 5001 von QUANTEL wartet mit erweiterten Zoom-Effekten, Roll Mode, Spiegelungsmöglichkeiten, Drehung um horizontale oder vertikale Achse, Änderung von Form und Perspektive sowie unter der Bezeichnung „Chromakey Tracking“ mit zusätzlichen Farbstanzmöglichkeiten auf: Bei Veränderung der Farbstanzfläche durch Bewegung und Zoom der Vordergrundkamera ermittelt der DPE-Mikroprozessor ständig Lage und Größe des einzusetzenden Bildes. Bei dem für die Bildmischer der Serie 300 vorgesehenen Mark II Digital Video Effects System der GRASS VALLEY GROUP sind besonders die digitalen Vergrößerungseffekte durch Verringerung der Quantisierungsstufen für Luminanz und Chrominanz und Stroboskopeffekte bei Bewegungsvorgängen zu nennen. Der von THOMSON-CSF unter der Bezeichnung TTV 5300 angebotene Bildspeicher für Trickeffekte ist einseitig für decodierte Signale (RGB, YDRDB, YUV) eingerichtet und damit indirekt für alle Farbfernsehstandards verwendbar; er benutzt bereits das von Frankreich vorgeschlagene Abtastratenverhältnis 2:1:1 mit 8,87 MHz für Y und 4,43 MHz für DR, DB.

6. Bildmischer

Im Bereich der Bildmischer sind folgende Ausstattungsmerkmale in immer stärkerem Maße anzutreffen:

- mehr als 2 Eingänge pro Mix/Effects-Einheit,
- Mikroprozessorunterstützung für Abspeicherung und Abruf der immer komplexeren Misch- und Überblendvorgänge,
- Einsatz von Bildspeichern für „optische“ Trickeffekte.

In eindrucksvollen Demonstrationen wurden auf der Ausstellung alle Möglichkeiten moderner Bildmischertechnik mit ihren Tricküberblendungen und Bildmanipulierungsmöglichkeiten gezeigt. Als Blick in die Zukunft waren darüber hinaus zwei Prototypen rein digital arbeitender Bildmischer zu sehen (BOSCH-FERNSEH und THOMSON-CSF).

CENTRAL DYNAMICS hatte bereits 1976 ihren Standardmischer CD-480 mit dem SFX-Mode (sequential effects) ausgestattet, um auch komplexere Effekte mit nur einer Mischerebene vornehmen zu können, für die reine A/B-Mischer die Kaskadierungen bis zu drei Mischerebenen benötigen. Unter der Bezeichnung CAP (Computer Assisted Production) wurde jetzt für den CD-480 eine mikroprozessorgesteuerte Hilfe für die Abarbeitung komplexerer Mischoperationen vorgestellt, wobei alle notwendigen Einstellungen für 32 bzw. 64 Misch- und Überblendvorgänge einschließlich einer Vorwahl der Signalquellen abgespeichert und in freier oder vorgegebener Reihenfolge abgerufen werden können. Auch die zusätzliche Abspeicherung mittels Floppy Disk ist gegeben. Mit dem Extended Effects Generator EEG-1980 des gleichen Herstellers kann jeder Bildmischer mit zusätzlichen Tricküberblendungen mittels rotierender, matrixartiger oder sternförmiger Schablonen ausgestat-

tet werden. Dem Wunsche nach vermehrten Eingängen für die Mix/Effects-Einheit kommt auch die neue Mischergeneration Serie 300 der GRASS VALLEY GROUP nach, um die ständig zunehmende Zahl von Video- und Schaltsignalquellen besser berücksichtigen zu können. So sind für jede Mix/Effects-Einheit vier Eingänge (A, B, Videokey, Self Key) vorgesehen, um für häufig verwendete Einstellungen (z. B. zwei unabhängige Stanzvorgänge bei zusätzlicher Mischung zweier Hintergrundsignale) mit einer Mischerebene auszukommen. Die 1977 in Montreux als Option vorgestellte Abspeichermöglichkeit E-MEM (Effects Memory) für Misch- und Überblendvorgänge ist bei der Serie 300 standardmäßig einbezogen. Darüber hinaus läßt sich das bereits oben erwähnte DVE-System der 2. Generation mit den erweiterten „optischen“ Trickmöglichkeiten hierbei voll zur Anwendung bringen. VITAL INDUSTRIES hat ihren Trickmischer zusätzlich zum bestehenden „Squeezezoom“, der gleichzeitig bis zu vier nichtsynchrone Bildsignale in unterschiedlich komprimierter Form auf dem Bildschirm darzustellen gestattet, mit „Chromazoom“ zur erweiterten Chromakey-Anwendung bei Größen- und Lageänderungen der Stanzfläche ausgerüstet. Auch dieses System verfügt unter der Bezeichnung PSAS (Production Switching Automation System) über eine mikroprozessorgesteuerte Speicher- und Abrufmöglichkeit für Überblendfolgen. Ähnlich leistungsfähige Bildmischer zeigten AMERICAN DATA und DUCA-RICHARDSON (AMPEX), jeweils unter Verwendung des digitalen Bildmanipulators DPE von QUANTEL.

7. Schriftgeneratoren

Auch die Schriftgeneratoren und Graphiksysteme bedienen sich in zunehmendem Maße des Mikrocomputers als Steuerungs- und Editierungshilfe und der Floppy Disk für die Abspeicherung verschiedener Zeichensätze, Symbole oder editierter Seiten. Darüber hinaus besitzen die großen Graphiksysteme die Möglichkeit, unter Verwendung einer S/W-Kamera eigene Schriftzeichenformen oder spezielle Symbole für einen späteren Abruf festzuhalten (Font Compose Systems).

Als Neuheit wurde von ASTON der Video Character Generator Aston 2 mit einer Vielzahl von Darstellungsmöglichkeiten vorgestellt, wie sie bisher nur aufwendigeren Systemen vorbehalten waren: gleichzeitige Verfügbarkeit von bis zu vier verschiedenen Schriftarten mit je 84 Zeichen innerhalb einer Seite, hohe Horizontalaufklärung mit 31,25 ns, Schriftzeichengröße horizontal 312 ns bis 8 μ s und vertikal 24 bis 64 Zeilen, Symbole bis zu 128 Zeilen, individuelle Schrittweite, 8 zeilenweise wählbare Hintergrundfarben, Disk-Speicher für 150 Seiten, Roll- und Crawl Mode in 3 Geschwindigkeiten. Praktisch keine Wünsche mehr offen läßt das bereits auf der NAB 1978 in Las Vegas vorgestellte Graphiksystem CHYRON IV von AMPEX: 27 ns Horizontalaufklärung, 64 Farben für Vorder- und Hintergrund, Verwendung von bis zu 6 Schriftarten pro Seite, um nur die wichtigsten Eigenschaften zu nennen. Über den „Program Sequence Controller“ (PSC) können sogar Animationseffekte realisiert werden. Das weitere Angebot umfaßte die weiterentwickelten Schriftgeneratoren Quantafont (in drei Versionen) von SYSTEM CONCEPTS, Composer I von TELEMATION, Vidifont Mark IV A von THOMSON-CSF und den CapGen Television Character Generator von RYLEY COMMUNICATIONS.

Von einigen Herstellern wurden auch spezielle Schriftgeneratoren für Untertitelungen angeboten. So zeigte SCREEN ELECTRONICS unter der Bezeichnung Television Subtitling System CGM-100 S eine Untertitelungseinrichtung, die bis zu 2463 Untertitel (bis 3zeilig mit

maximal 110 Zeichen) auf einer Floppy Disk abzuspeichern und den Abruf der Untertitel entweder manuell oder automatisch per Bildzählung vom Filmgeber oder per Zeitcode vom Videoaufzeichnungsgerät vorzunehmen gestattet. Auch die Möglichkeit des Probelaufs ist eingeschlossen. Hohe Auflösung (16 ns) gewährleistet gutgeformte Schriftzeichen, wobei auch bis zu 14 akzentuierte Zeichen verfügbar gemacht werden können. In der Betriebsart „Auto Cue-capture“ lassen sich die Zeitdaten für Start und Ende des Untertitels automatisch per Knopfdruck übernehmen. Die minimale Wechselrate beträgt $\frac{1}{2}$ s. Eine Split-Screen-Darstellung zeigt während der Übertragung den gerade anstehenden und den nächstfolgenden Untertitel. Ähnliche Systeme stellen die Geräte Digitext 8000 von TORE SEEM A/S (mit drei Schriftzeichensätzen) und CapGen Subtitler von RYLEY COMMUNICATIONS dar. Zu wünschen wären für die Zukunft ähnliche Einrichtungen für die Untertitelung im Videotextformat.

8. Videotext

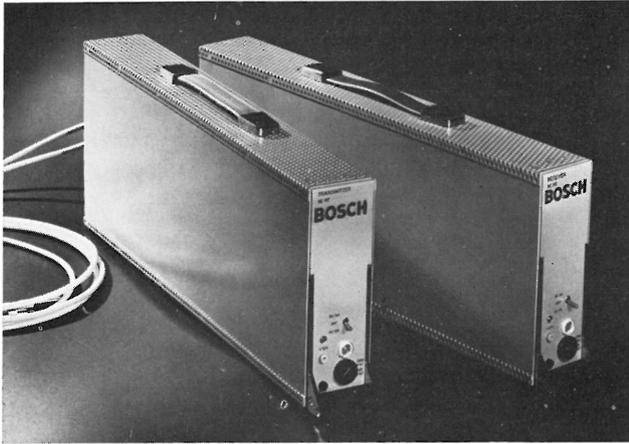
Das gegenwärtig bestehende Programmangebot des französischen Teletextdienstes ANTIOPE konnte mit zahlreichen Empfängern am Stand von TÉLÉDIFFUSION DE FRANCE (TDF) in Augenschein genommen werden: das Programm ANTIOPE-BOURSE mit 80 Seiten Börsenmeldungen, gegenwärtig noch auf den Raum Paris und Lyon beschränkt, und das Programm ANTIOPE-MÉTÉO mit 40 Seiten Wetterinformationen und über die gesamte 2. Fernsehsenderkette verbreitet. Weitere Programmdienste sowohl für eine breite Öffentlichkeit als auch für bestimmte Zielgruppen (so das ANTIOPE-OREP mit regionalen Informationen des Office Régional de l'Education Permanente de Pau) sollen noch in diesem Jahr eingeführt werden.

Mit ersten ANTIOPE-Decodern unter Verwendung von VLSI-Schaltkreisen ist nach Meinung französischer Aussteller nicht vor Ende 1980 zu rechnen. Mikroprozessorgesteuerte ANTIOPE-Decoder mit Standardschaltkreisen sind allerdings jetzt schon von der COMPAGNIE CONTINENTALE DE SIGNALISATION für 8000 bis 14 000 FF erhältlich.

Geräte für den englischen Teletextstandard wurden von ASTON mit dem Mini-Teletext-Originating-System und dem Teletext-Decoder TD-10 sowie von BARCO mit einem HF-Empfänger und eingebautem MULLARD-Decoder angeboten. Letztere Firma zeigte im übrigen auch das Mustergerät eines PAL-Teletext-Decoders mit RGB-Ausgängen und zusätzlichen XYZ-Ausgängen für die Augendiagrammdarstellung; im Zusammenwirken mit einem RGB-Monitor könnte ein solches Gerät für die zahlreichen Überwachungszwecke im Studio oder am Sender von Interesse sein.

9. Signalübertragung über Glasfaser

Als echte Alternative zur konventionellen Kabel- oder Link-Verbindung für die hochwertige Videosignalübertragung mit oder ohne Ton stellte BOSCH-FERNSEH das LFL-System (Laser Fibre Link) mit Glasfaserkabel vor (Bild 14). Mit diesem besonders für den portablen Einsatz gedachten System können Entfernungen bis zu 8 km überbrückt werden, wobei Send- und Empfangseinheit jeweils etwa 2,5 kg und das Kabel je nach verwendetem Typ zwischen 6 und 20 kg pro km wiegen. Praktische Unempfindlichkeit gegenüber atmosphärischen Störungen und elektromagnetischen Beeinflussungen bei leichter Verlegbarkeit zeichnen diese „optische“ Verbindung aus. Insbesondere als Kabel für ihre Micro-

**Bild 14**

Sender und Empfänger für das LFL-System (Laser Fibre Link) der BOSCH-FERNESEH zur Video- und Tonsignalübertragung für Entfernungen bis zu 8 km

cam-Kamera bei großen Entfernungen ist ein ähnliches Glasfaserübertragungssystem von THOMSON-CSF gedacht.

G. Möll

10. Fernsehmeßtechnik

10.1. Videomeßtechnik

Der Bereich Fernsehmeßtechnik war wie in früheren Jahren gebührend repräsentiert, wenngleich sich für diesen Markt Montreux nicht unbedingt als Neuheitstermin erweist, wie dies für die rein produktionsbezogenen Studioausrüstungen offensichtlich gilt. Immerhin wurden einige interessante neue Dinge gezeigt, wovon freilich ein Teil für PAL noch nicht erhältlich ist.

Unter den Meß- und Prüfsignalgeneratoren für die Videomeßtechnik verdient vor allem eine Neuentwicklung von ROHDE & SCHWARZ Beachtung, nämlich der Testsignalgenerator SPF 2. Dieses universelle Gerät, das im Gegensatz zu seinem Vorläufer einen vollwertigen PAL-Taktgeber enthält, läßt sich recht vielfältig einsetzen:

- zur autarken Erzeugung einer großen Zahl nützlicher Vollbild-Test- und Meßsignale;
- als Prüfzeileneinmischgerät mit eingebautem CCIR-Prüfzeilengenerator;
- als Kombination von a) und b), wobei die Auswahl der Vollbild- und der Prüfzeilensignale ebenso unabhängig erfolgt wie die Pegeleinstellung für beide Komponenten;
- als Generator für ein spezielles MAZ-Meßsignal, das entsprechend den Kopfabständen die Prüfzeilen am oberen Bildrand mehrmals abgibt und für den Rest des Vollbildes z. B. das Signal CCIR 330 (geträgerte Treppe) und Farbbalken enthält. (Zur Auswertung dieses Signals ist ein entsprechender Einschub für den Prüfzeilenmeßautomaten UPF erhältlich.)

Der SPF 2 bietet eine Vielzahl anwählbarer Test- und Meßsignale: angefangen bei den wesentlichen CCIR-Signalen einschließlich der Farbbalken und sämtlicher Rechteck- und Sägezahnvarianten über das Bounce-Signal bis hin zu einem digital erzeugten Rauschsignal und einer einstellbaren Brummüberlagerung. Dieses Gerät dürfte nicht nur für Entwicklungslabors, sondern ebenso in der Betriebsmeßtechnik oder bei Abnahmemessungen interessant sein.

Bei den Prüfzeilenmeßgeräten der 1. Generation, den präzisen Fernsehoszilloskopen also, war erstaunlicherweise und leider nichts Neues zu finden, obwohl hierfür

sicher Bedarf bestünde. Auch die 2. Generation der Prüfzeilenmeßeinrichtungen, die der konventionellen Meßautomaten, präsentierte sich mit schon bekannten Geräten bis auf eine Ausnahme: SCHLUMBERGER zeigte einen von TDF entwickelten automatischen Videokorrektor, der wahlweise auch zu einem Meßautomaten erweiterbar ist. Da jeder automatische Korrektur eine Messung vorangeht, liegt es nahe, die Meßergebnisse nicht nur zum Stellen von Entzerrereinrichtungen zu verwenden, sondern gegebenenfalls auch zur Anzeige herauszuführen. Ob freilich (was den Einsatzort eines solchen Gerätes betrifft) immer dort, wo entzerrt wird, auch eine Ausgabe der Meßwerte erwünscht ist, scheint zumindest zweifelhaft.

Am weitesten zukunftsorientiert war die Europapremiere für die NTSC-Version eines Prüfzeilenmeßgerätes der 3. Generation: des digitalen Echtzeit-Meßsystems ANSWER II von TEKTRONIX. Bei diesem System werden die Prüfzeilen in Realzeit digitalisiert und die den Signalverlauf repräsentierenden Daten unmittelbar in einen Digitalspeicher eingelesen. Alles weitere bleibt dem systemeigenen 9900-Mikrocomputer und einer sehr umfangreichen (vorerst nur für NTSC verfügbaren) Software überlassen: auf entsprechende Anforderung per Terminal alle Arten von Verzerrungen zu errechnen (einschließlich K-Faktor oder Störabständen), das Timing der Signale zu überprüfen, Alarme abzugeben, Statistiken zu errechnen oder auch Signale oder Signalelemente über Plotter graphisch auszugeben. Noch erscheint freilich der erforderliche Aufwand recht hoch und die allzu computerähnliche Bedienung etwas betriebsfremd. Auf jeden Fall wird hiermit ein Weg in die – zwar nicht allernächste – Zukunft der Prüfzeilenmeßtechnik aufgezeigt.

A. Heller

10.2. Sendermeßtechnik

Das Hauptgewicht der Ausstellung in Montreux liegt auf dem Videosektor. Erwartungsgemäß war die Sendermeßtechnik nicht sehr stark vertreten. Speziell auf dem Gebiet der Fernseh(meß)demodulatoren waren wenig Neuerungen zu verzeichnen.

MARCONI bot wieder ein seit Jahren in Großbritannien bewährtes Konzept zur Erfassung und Auswertung von Prüfzeilenmeßwerten an. Leider fehlt jedoch die Restträgermessung, die zumindest bei niedrigen nominalen Restträgerwerten als unbedingt notwendig angesehen wird. Nach Auskunft von Firmenvertretern ist mit der Erweiterung auf Restträgermessung auch in Zukunft nicht zu rechnen.

PHILIPS stellte wieder den bekannten TV-Demodulator mit Synthesizer-Kanalabstimmung vor (Hüllkurven/Synchrondemodulation).

Die Firma ROHDE & SCHWARZ zeigte ihren Fernsehmeßdemodulator AMF 2 (ebenfalls mit Hüllkurven/Synchrondemodulation) in einer überarbeiteten Ausführung. Der Demodulator verfügt jetzt, entsprechend den Forderungen des Pflichtenheftes 5/2.2 (Sept. 78), über einen empfindlicheren RF-Eingang.

TEKTRONIX stellte wieder den TV-Demodulator 1450 aus. Er wird jetzt jedoch in der für Europa wichtigen Version STANDARD B/G angeboten. Das Gerät ist umschaltbar zwischen Hüllkurven- und Synchrondemodulation und verfügt über eine für Ballempfang ausreichende Empfindlichkeit. Die Abstimmung auf die einzelnen Kanäle geschieht durch Austausch der Kanaleinschübe. Es ist jedoch in Zukunft an ein durchstimmbares Empfangsteil gedacht. Die Firma demonstrierte auch die Anwendung des Quadratursignals zur Messung der Phasenfehler des Bildträgers. Es wurde vereinbart, das Gerät im Herbst 1979 dem IRT zu einer eingehenden Prüfung zur Verfügung zu stellen.

Zur Messung von Prüfzeilenparametern bietet ROHDE & SCHWARZ seit längerem den Prüfzeilenmeßwertgeber UPF an. Das Gerät für sich allein jedoch bereitet nur das Fernsehsignal auf und stellt die einzelnen Prüfzeilenmeßwerte in digitaler Form an einer umfangreichen Schnittstelle bereit. Die Möglichkeit zur Statusüberwachung und zur Fernbedienung gestattet die Einbindung in ein größeres System. Zur automatischen Prüfzeilenauswertung bietet die Firma zwei Alternativen an. Die eine wird unter dem Namen UPKF angeboten. Die gesamte Meßeinheit setzt sich aus dem Prüfzeilenmeßwertgeber UPF (Grundgerät und 2. Einschubträger), dem Meßstellenwahlschalter und dem Datenprozessor UPCF zusammen. In dieser Konfiguration wird die Anlage von der DBP benutzt. Dem universellen Einsatz stehen jedoch der relativ hohe Preis und die geringe Flexibilität des Steuerprogrammes gegenüber. Die andere Alternative wurde 1979 in Montreux vorgestellt. Sie basiert auf dem Vorhandensein eines Prozeß- oder Tischrechners als Steuersystem. Das neue Zusatzgerät dient dabei als Verbindungsglied zwischen Prüfzeilenmeßwertgeber und Rechner. Es verfügt auf der „Rechnerseite“ über eine serielle Schnittstelle (V.24/28) mit 2400 Bit/s und gestattet die Übernahme der Meßwerte sowie die Steuerung und Überwachung des Meßwertgebers. Damit kann ein Meßprogramm in einer höheren Programmiersprache an die jeweiligen Bedingungen angepaßt werden.

C. Pfaffinger

11. Tonaufzeichnung

Die auf der Ausstellung präsentierten Gerätesysteme zeigten fast ausschließlich eine weitere Perfektionierung der seit Jahren bekannten Technologien. Für den professionellen Einsatz werden weiterhin Magnetbänder auf Eisenoxidbasis verwendet, nachdem sich die Nachteile der Metallpigmentbänder bei der hier üblichen Bandgeschwindigkeit von 38 cm/s herausgestellt haben. Auch die von den Bandfabriken in den letzten Jahren hin und wieder vorgeschlagene Erhöhung der Bandgeschwindigkeit auf 76 cm/s, vor allem in der Mehrspurproduktionstechnik zur Verbesserung der Qualität, ist wieder in den Hintergrund getreten. So lagen denn die wesentlichen Fortschritte bei den Mehrspurgeräten für die Studioproduktion im Bedienungskomfort, in der Weiterentwicklung von elektronischen Steuersystemen für die zeitrichtige synchrone Verkopplung von verschiedenen Magnetbandgeräten, für elektronischen Schnitt, Tonnachbearbeitung und schnittlosen Schleifenbetrieb bei Synchronisation.

Auch bei den Magnetfilmgeräten war dieser Trend erkennbar. Besonders die erhöhten Umspulgeschwindigkeiten bringen arbeitstechnische Erleichterungen beim zeitcodeverkopplten Betrieb mit Film- und Video-Magnetbandgeräten sowie bei der Filmsynchronisation im programmgesteuerten Schleifenbetrieb.

Für die digitale Tonaufnahmetechnik wurde erstmalig eine elektronische Mischeinrichtung vorgestellt, die Schnitte von Band zu Band auf der digitalen Ebene ermöglicht. Demonstriert wurde das Verfahren mit 2 PCM-Adaptoren auf U-matic- bzw. Betamax-Videorecordern. Die Schnittgenauigkeit lag bei diesem System bei 90,8 μ s entsprechend 4 Codeworten.

Eine 24-Spur-PCM-Aufnahmemaschine, die für die Studioproduktion eingesetzt werden soll, konnte nicht gezeigt werden, obwohl sie vor einigen Wochen auf der AES-Convention in Los Angeles ausgestellt war. Wie zu erfahren war, will man im Rahmen der Weiterentwicklung die Bandgeschwindigkeit von 57,2 cm/s auf die international gebräuchliche Geschwindigkeit von 38 cm/s herabsetzen. Die sonstigen Betriebsdaten dieses Gerätes

entsprechen weitgehend den Vorstellungen der Rundfunkstudios. In der 1"-Ausführung enthält es 24 Tonkanäle in 16-Bit-Linearquantisierung und zusätzlich eine Spur mit SMPTE-Zeitcode sowie 2 Spuren für analoge Tonaufzeichnung, was beim Tonmischbetrieb eine Erleichterung beim Auffinden bestimmter Programmstellen bedeutet.

M. Stübbe

12. Automation in Rundfunkbetrieben

12.1. Hörfunk

Für die Hörfunkstudioteknik gab es im Gegensatz zur Fernsehtechnik naturgemäß auf der Ausstellung des TV-Symposiums – wie ja der Name schon andeutet – weniger zu sehen.

Bemerkenswert erscheint jedoch, daß sich die beiden z. T. unterschiedlichen technischen Komponenten des Rundfunks immer wieder gegenseitig befruchten. So war auf einem Ausstellungsstand von SONY, der speziell mit Tonaufzeichnungsgeräten bestückt war, die neueste Version einer digitalen Tonaufzeichnungsanlage PCM 1600 unter Benutzung des Helical-Scan-Standards der U-matic-Bildaufzeichnungstechnik zu sehen. Durch die blockweise Codierung der in einer Art Datenzeilenformat aufgezeichneten digitalisierten Tonabstastwerte ist nun endgültig auch für den Ton der elektronische Schnitt unumgänglich. Zu diesem Zweck hat man bei SONY ein kleines Editor-Pult entwickelt, das speziell auch zur Schnittfestlegung dient. Dabei werden in einen integrierten Halbleiterspeicher nach Art eines Schieberegisters jeweils 6 s der aufgezeichneten Tonereignisse eingelesen und grob um den angewählten Schnittpunkt orientiert. Mit einem Handrad kann nun – ähnlich wie bei der bisherigen analogen Tonaufzeichnung und mechanischen Schneidetechnik durch Drehen der Bandwickel – akustisch der exakte gewünschte Schnittpunkt gesucht werden, indem durch Drehen des Handrads über einen Vorwärts-Rückwärtszähler die Adressen erzeugt werden, die zum Anlegen der einzelnen Samplewerte des Speichers an den D/A-Wandler notwendig sind. Durch Knopfdruck kann dann die jeweilige Adresse des gewünschten exakten Schnittpunkts abgespeichert werden, so daß der Schnitt automatisch elektronisch und abstastwertgenau erfolgt.

Auch in der analogen Tonaufzeichnungstechnik versucht man sich an die Gegebenheiten der elektronischen Schneidetechnik des Fernsehens mehr und mehr anzupassen. Bei TELEFUNKEN waren 1/4"-Tonaufzeichnungsanlagen zu sehen, bei denen zusätzlich die Aufzeichnung einer EBU-Timecodespur von 0,4 mm zwischen den beiden 2-mm-Tonspuren vorgesehen ist. Für den automatischen elektronischen Schnitt, wie er z. B. für die Tonnachbearbeitung im Fernsehen benötigt wird, können die so ausgerüsteten Tonaufzeichnungsanlagen genau wie Bildaufzeichnungsanlagen behandelt werden.

ROHDE & SCHWARZ stellte sein Tonprüfzeichensystem Audiodat aus. Auf einer Demonstrationswand wurde die automatische Qualitätsüberwachung eines UKW-Hörfunksendernetzes dargestellt, wobei die Verknüpfung der anfallenden Meßwerte und die gesteuerte Auswertung und Protokollausgabe mit dem Mikrocomputer PET gelöst war. Der Vorteil eines solchen Systems liegt in einer anwenderfreundlichen, weil einfach zu modifizierenden, Software.

K. Voigt

12.2. Fernsehen

Der Bereich der Automation war vor allem gekennzeichnet durch eine Vielfalt von angebotenen Bedien- und Schneideeinrichtungen für MAZ-Anlagen. Trotzdem haben alle diese Geräte eines gemeinsam: den Mikro-

computer als flexiblen Baustein zur Verwirklichung neuer und immer leistungsfähigerer Automationskonzepte. Der Fortschritt, der durch den Einsatz der Mikrocomputer erreicht wurde, geht dabei in drei Hauptrichtungen:

1. die Verwirklichung von immer neuen Features (ohne besonderen Mehraufwand an Hardware),
2. eine möglichst einfache Bedienung dieser an sich komplizierten Geräte,
3. die Weiterentwicklung neuer Systemkonzepte, wie z. B. das Prinzip der verteilten Intelligenz.

Die verteilte Intelligenz wird z. B. dann zweckmäßig, wenn MAZ-Maschinen und räumlich davon getrennte Schnittpulte über ein Fernsteuersystem miteinander verbunden werden sollen.

Während vor zwei Jahren CMX mit ihrem Off-Line-Schnittsystem noch alleiniger Anbieter eines Systems aus Führungsrechner und intelligenten Interfaceeinheiten war, zeigten dieses Jahr auch drei deutsche Firmen Bedien- bzw. Schnittsysteme, die nach dem Prinzip der verteilten Intelligenz arbeiten: ALBRECHT das Schnittsteuersystem ESP-M und BOSCH-FERNSEH das Editing-System EPS 70. Das IRT war zu Gast bei DELTA SYSTEM und zeigte sein universelles Bediensystem MOSAIC. Neben der Geräteverbindung durch Fernsteuerstrecken zeichnen sich diese Systeme dadurch aus, daß die verschiedensten MAZ-Typen – aber auch Tonmaschinen oder Filmabtaster – integriert werden können.

ALBRECHT verwendet beim ESP-M als Fernsteuerungsverbindung einen 75- Ω -Koax-Bus. Auf diesem Bus können gleichzeitig auch mehrere Bearbeitungsgruppen (mit jeweils maximal 5 Maschinen) unabhängig voneinander arbeiten.

Das neue EPS 70 von BOSCH-FERNSEH liegt in seinen Möglichkeiten zwischen dem EES 9 und dem alten ESC 40. Die dezentrale Intelligenz macht es möglich, durch Austausch nur einer Hardwarekomponente (der Eingabetastatur), das Editing-System EPS 70 in das On-Air-Editing-System ECC 70 zu verwandeln. Zur Fernsteuerung dienen V.24/28-Leitungen.

Mit dem System MOSAIC des IRT wurde ein universelles Bediensystem vorgestellt, das bei Produktion, Bearbeitung und Sendung eingesetzt werden kann. Die Bedienphilosophie, die zusammen mit Betriebsleuten mehrerer deutscher Rundfunkanstalten erarbeitet wurde, legt Wert auf einfache Handhabung des Bedienpultes. Deutliche Klartextmeldungen informieren den Benutzer über den Zustand des Systems und der ferngesteuerten MAZ-Maschinen. Die Fernsteuerung des Systems erfolgt über V.24/28-Leitungen oder bei umfangreicheren Komplexen über den AFRA-Bus.

CMX zeigte die Weiterentwicklung ihres bekannten Off-Line-Editing-Systems: CMX-System 340 bietet einige zusätzliche Features gegenüber früheren Modellen. Die Editing-Systeme AE 600 und AE 6000 von RCA verwenden ebenfalls intelligente Interfaces, die an die 2"-Maschinen TR 600 A und an die 1"-Maschinen BVH 1100 PS von SONY angepaßt sind.

Doch auch Systeme mit zentraler Intelligenz weisen – abgesehen von der Einschränkung, daß alle Maschinen praktisch in einem Raum untergebracht werden müssen – einen sehr hohen Entwicklungsstand auf. Sie sind in der Regel für jeweils einen MAZ-Typ entwickelt. Das Spektrum reicht von einfachen Schnittsystemen mit einer Zuspieldmaschine und einer Aufzeichnungsmaschine (z. B. ASS 600 von GRUNDIG und BVE 500 von SONY) bis hin zu komfortablen Timecode-Editing-Systemen mit mehreren Aufzeichnungs- und Zuspieldmaschinen und allen erdenklichen Features (z. B. BVE 5000 von SONY).

Durch besonders einfache Handhabung fielen dabei Geräte mit einem sogenannten Joystick auf. Mit einem

einzigem Steuerknüppel erfolgt z. B. beim HPE-1 von AMPEX und beim System ECS 100 von CONVERGENCE die Anwahl und die Geschwindigkeitssteuerung von mehreren Maschinen. Im Zusammenhang mit MAZ-Maschinen, die vom Standbild bis zur mehrfachen Normalgeschwindigkeit noch stabile Bilder wiedergeben, wird mit einem solchen Bedienelement eine erhebliche Erleichterung bei der Schnittpflichtung erreicht. Einige Systeme sind außerdem trotz zentraler Intelligenz so modular konzipiert, daß (ausgehend von einem Basissystem) durch Nachrüsten praktisch jede gewünschte Ausbaustufe erreicht werden kann.

P. Janker

13. Rundfunkversorgung

13.1. Terrestrische drahtlose Versorgung

Bei den Ton- und Fernsehsendern und bei den Umsetzern war die Tendenz zu immer größeren Leistungen mit Transistoren zu erkennen. Daraus resultierten entsprechend kleinere Abmessungen bei den Geräten. Das Angebot reichte vom volltransistorisierten 1-kW-TV-Sender von THOMSON-CSF, dem 3-kW-FM-Tonsender von ROHDE & SCHWARZ über entsprechende Typen bei SIEMENS, TELEFUNKEN und RCA bis zu FS-Umsetzern von KATHREIN, KOLBE U. CO., ROHDE & SCHWARZ und LGT.

Umfangreich war auch das Angebot von speziellen Meßgeräten für den FS-Sender- und Umsetzerebereich: Eine komplette Gerätepalette bot ROHDE & SCHWARZ an, besonders für den Bereich der automatischen Messungen. Entsprechende Geräte wurden auch bei TEKTRONIX und MARCONI ausgestellt (siehe auch 10.2.). Verbesserte Nyquist-Meßdemodulatoren gab es gleich bei drei Firmen: TEKTRONIX, PHILIPS und ROHDE & SCHARZ. HIRSCHMANN spezialisierte sich auf preiswerte und leicht bedienbare Umsetzermessgeräte. Neu war ein Gruppenlaufzeitmesser von SHILEA SOKU mit 10 ns Genauigkeit und der Möglichkeit, mit Impulsen zu messen.

Auf dem Gebiet des Hörrundfunks wartete HIRSCHMANN mit einem neuen „Rundfunk-Pegelmeßgerät“ auf. Ein hochwertiger FM- und AM-Empfangsteil ermöglicht die Messung und Beurteilung der Tonqualität von empfangenen Rundfunksignalen. Dieses Gerät erlaubt erstmals auch eine Messung von Reflexionen beim UKW-Empfang während des normalen Programmes, z. B. zur Ermittlung des optimalen Antennenstandortes. Ein neuer Stereomeßdecoder und Stereocoder für das Pilottonsystem wurden bei ROHDE & SCHWARZ entwickelt.

Vom umfangreichen Angebot der Antennenhersteller ist besonders erwähnenswert die sogenannte „Super-De-Ghosting“-Antenne von LINDSAY mit dem guten Vor/Rückverhältnis von 30 dB für Band I (!) und Band III. Es handelt sich dabei um Einzelelemente, die mit Leitungen verkoppelt sind.

13.2. Kabel-TV-Anlagen

Sehr groß war das Angebot im Bereich der Kabelfernsehtechnik. Praktisch alle Hersteller waren vertreten. Neben den Komponenten der KTV-Standardtechnik wurden auch schon verschiedene Rückkanalversionen angeboten. **Bild 15** zeigt einen Zwölf-fach-Abzweiger von SIEMENS, der zur sternförmigen Signalverteilung in Gemeinschaftsantennenanlagen dient.

Besonders bei den Geräten der Kabelfernsehkopfstellen war das Qualitätsniveau bei einigen Herstellern deutlich höher, als es in den Bedingungen für KTV-Kopfstellen festgelegt ist. Zur Verringerung der Intermodulationsstörungen arbeiten Kopfstellenumsetzer der Firmen FUBA, JERROLD, REDIFFUSION usw. mit hochstabilem Oszillator (z. T. als Synthesizer) im Offsetbe-

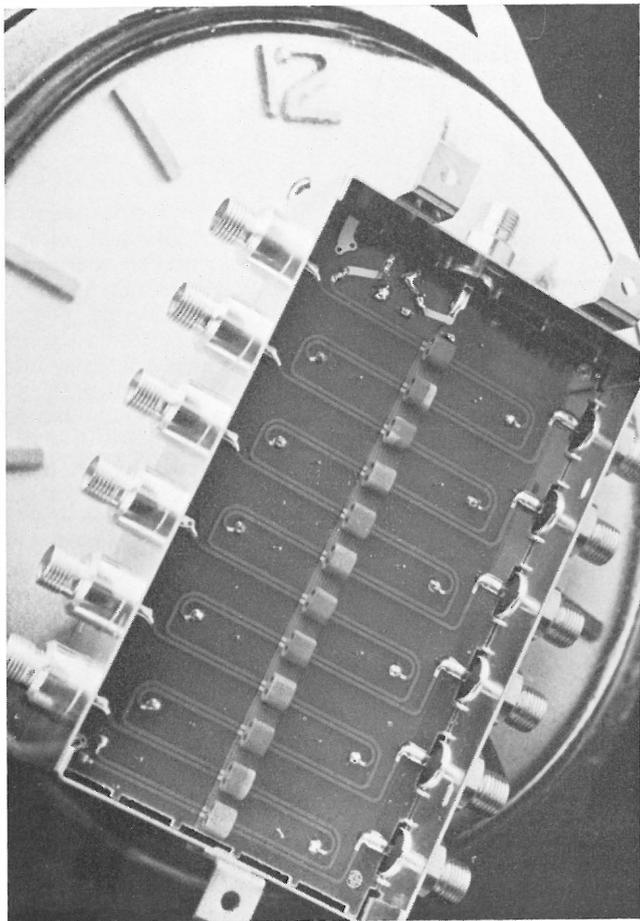


Bild 15

**Zwölfach-Abzweiger zur sternförmigen
Signalverteilung in Großgemeinschaftsantennenanlagen**
(Hersteller: SIEMENS-AG)

trieb. Auch die phasenstarre Verkopplung aller Bildträger ist möglich. Nicht bei allen Anbietern entsprechen die Übertragungsparameter wie RF-Selektion oder Laufzeitverhalten dem neuesten Stand der Technik. HIRSCHMANN und JERROLD bieten Kopfstellenkomponenten an, die eine Tonträgerregelung erlauben, bei HIRSCHMANN sogar automatisch. TV-Richtfunkzubringer für Kabelfernsehkopfstellen, die mit AM-Modulation im 12-GHz-Bereich arbeiten, wurden von SIEMENS und HUGHES angeboten.

S. Dinsel

13.3. Satellitenübertragung

Auf dem Gebiet des Direktempfangs von Fernsehungen über Rundfunksatelliten im 12-GHz-Bereich wurden nur von wenigen Herstellern Prototypen von Heimempfangsanlagen vorgestellt. Die Firmen NEC (Japan) und THOMSON-BRANDT (Frankreich) zeigten mit Parabolspiegeln von 1,2 m bzw. 90 cm Durchmesser aus-

gestattete Empfangsanlagen, die auch schon auf früheren Ausstellungen zu sehen waren. PHILIPS (Holland) zeigte eine ähnliche Anlage in Betrieb, wobei der Satellitensender durch ein an der Decke befestigtes Modell simuliert wurde. Eine gleichartige Anlage soll dem IRT zur Funkausstellung in Berlin zur Verfügung gestellt werden.

HUGHES (USA) stellte eine aufwendige 12-GHz-Empfangsanlage zur Einspeisung von CATV-Anlagen aus, die für den Empfang von Verteilsatelliten gedacht ist. Der Prototyp einer einfachen Heimempfangsanlage der gleichen Firma wurde ebenfalls gezeigt, soll aber erst in frühestens zwei Jahren ausgereift sein. Technische Daten waren noch nicht verfügbar.

Einen interessanten Beitrag zur Ausstellung lieferte die Demonstration einer Fernsehaußenübertragung über den OTS (Orbital Test Satellite) durch die IBA in Zusammenarbeit mit FERRANTI (GB) und der ESA (European Space Agency). Die am Seeufer aufgebaute transportable Sendestation der IBA besteht aus einer 2,5-m-Parabolantenne, die auf einen kleinen Anhänger montiert ist, und einem 2-kW-Klystronsender in einer 3 m x 2,5 m großen Kabine. Die Antenne wird nach einem vom OTS empfangenen Bakensignal bei 11 GHz ausgerichtet, ehe der bei 14 GHz arbeitende Sender eingeschaltet wird. Zum Empfang diente eine in einem nahen Park montierte Station von FERRANTI mit einer 3-m-Parabolantenne, wie sie auch beim IRT verwendet wird, und einem parametrischen Vorverstärker (11,45 bis 11,8 GHz). Die Qualität der Übertragung einer MAZ-Aufnahme der IBA mit Sound-in-Sync-Ton war gut und wurde weit mehr von der Aufzeichnung als von der Satellitenstrecke bestimmt.

Vornehmlich für Fernsehaußenübertragung und EB bestimmt sind besonders kleine, transportable Richtfunkanlagen. Solche meist bei 13 GHz, teilweise auch bereits bei 40 GHz arbeitende Anlagen zeigten MICROWAVE ASSOCIATES, FARINON, NEC und THOMSON-CSF.

R. Süverkrübbe

14. Ausblick auf Montreux 1981

Dem inzwischen bewährten zweijährigen Turnus entsprechend soll das nächste – zwölfte – TV-Symposium in Montreux 1981 wiederum Ende Mai stattfinden. Bis dahin will man den schon 1977 angekündigten Erweiterungsbau der Ausstellungshallen fertig haben, um den zunehmenden Bedarf an Ausstellungsfläche besser als bisher befriedigen zu können. Aussteller und Besucher dürfen also guter Hoffnung sein, daß sie 1981 nicht wieder wie diesmal über die Diskrepanz philosophieren müssen, die in den provisorischen Hallen zwischen hochmoderner Technologie der Ausstellungsobjekte und unzulänglichen Ausstellungsbedingungen „empfunden“ wurde. Außerdem soll ein neues Großhotel entstehen, so daß Montreux auch den erwarteten steigenden Besucherstrom künftig problemloser zu beherbergen vermag.

Koordination: F. Pilz

DIE 3. TAGUNG DER UER-UNTERARBEITSGRUPPE R1 (TERRESTRISCHER HÖRRUNDFUNK)

BERN, 14. BIS 18. MAI 1979

In der Zeit vom 14. bis 18. Mai 1979 kam die Untergruppe R1 der UER-Arbeitsgruppe R zu ihrer 3. Tagung in Bern zusammen. Es nahmen 24 Fachleute aus 13 Ländern, darunter auch ein Vertreter Japans, teil. Den Vorsitz führte E. Schwarz von der Schweizerischen PTT.

Das Arbeitsprogramm der Untergruppe umfaßte im wesentlichen folgende Punkte:

- Lang- und Mittelwellenrundfunk
- Kurzwellenrundfunk
- UKW-Rundfunk
- Das Carfax-Verkehrsfunksystem
- Übertragungssysteme für Zusatzinformationen
- Weitere Aktivitäten.

1. Lang- und Mittelwellenrundfunk

Seit Inkrafttreten des Genfer Lang- und Mittelwellenplanes ist etwa ein halbes Jahr vergangen. Ein erster Erfahrungsaustausch unter den Mitgliedern der Untergruppe zeigte, daß es in einigen Fällen zu Störungen kommt, die stärker als erwartet sind. Auch die Umstellung mancher Sender auf die neue Frequenz ist offensichtlich noch nicht erfolgt. Aus Sicht der ARD ist im Langwellenbereich besonders der Sender Donebach von stärkeren Störungen durch die Sender Brasov (rumänischer Gleichkanalsender) und Allouis (französischer Nachbarkanalsender) betroffen. Die Situation auf Lang- und Mittelwelle wird seit Inkrafttreten des Planes von der Empfangs- und Meßstation Jurbise (Belgien) in Zusammenarbeit mit anderen westeuropäischen Stationen beobachtet. In Dokument GT R1 071 sind u. a. diejenigen Sender aufgelistet, die noch nicht die ihnen im Plan zugewiesene Frequenz benutzen.

2. Kurzwellenrundfunk

Kurzwellenrundfunkprobleme bildeten einen Schwerpunkt dieser Tagung, da man von der weltweiten Funkverwaltungskonferenz (WARC) 1979 erwartet, daß sie die Frequenzzuweisungen im Kurzwellenbereich, wie sie in Art. 5 der Vollzugsordnung für den Funkdienst (VO Funk) festgelegt sind, innerhalb gewisser Grenzen dem gewachsenen Bedarf anpaßt.

Um im Kurzwellenbereich eine Versorgung in Zielgebieten kurzer oder mittlerer Entfernung (bis 4000 km) sicherzustellen, wäre für alle Länder außerhalb der tropischen Zone ein weiterer Frequenzbereich unter 6000 kHz notwendig. In diesem Zusammenhang war die Frage untersucht worden, ob eine gleichzeitige Benutzung der Tropenrundfunkbereiche (4750 bis 4995 kHz und 5005 bis 5060 kHz) durch den Kurzwellenrundfunk außerhalb tropischer Gebiete möglich ist. Ausbreitungsstudien haben jedoch gezeigt, daß die in CCIR-Empfehlung 216-1 angegebenen Werte für die minimale Feldstärke und den RF-Schutzabstand während der Nacht je nach Leistung des störenden Senders nur bei einer Gleichkanalentfernung von etwa 3000 km (1 kW) bis 5000 km (100 kW) eingehalten werden können. Die Untergruppe R1 kam daher zu der Überzeugung, daß das Anstreben der Zuteilung eines exklusiven KW-Bandes (z. B. 5060 bis 5250 kHz) sinnvoller sei als die gleichzeitige Mitbenutzung (sharing) von Frequenzbereichen des Tropenrundfunks.

Über die Notwendigkeit der Einführung der SSB-Technik bestand schon während der letzten Tagung der

Untergruppe Einigkeit. In Anbetracht der Ergebnisse des SPM und der Haltung der Entwicklungsländer hielt es die Untergruppe für zweckmäßig, nicht nur an der ursprünglich vorgeschlagenen SSB-Technik festzuhalten, sondern auch eine Vorgehensweise für die Einführung dieser Technik im Kurzwellenrundfunk anzugeben. Dazu wird u. a. der CCIR ersucht, so bald wie möglich nach der WARC 1979 eine Empfehlung für die technischen Parameter von SSB-Übertragungssystemen herauszugeben, wobei die speziellen Anforderungen an das System während einer langen Übergangsperiode berücksichtigt werden sollten. Am aussichtsreichsten erschien es der Untergruppe, die Einführung des vom CCIR empfohlenen SSB-Systems dann später während einer besonderen KW-Rundfunkkonferenz zu vereinbaren. Es war die Meinung der Untergruppe, daß die Dauer der Übergangszeit von DSB zu SSB relativ lang sein muß und daß nach Ablauf der ersten 10 Jahre nach dieser Konferenz nur noch Übertragungen mit vollem (A3H) oder reduziertem Träger (A3A) zulässig sein sollten, nach einer Zeit von weiteren 10 Jahren nur noch Übertragungen mit reduziertem Träger.

3. UKW-Rundfunk

Auf der bevorstehenden WARC werden die Grenzen für den Bereich II neu festgelegt. Dabei dürfte der Bereich an seinem oberen Ende mindestens auf 104 MHz, wenn nicht auf 108 MHz erweitert werden. Die Entscheidung darüber kann wesentlichen Einfluß auf die Konferenz zur Revision des Stockholmer Abkommens haben, die voraussichtlich für 1981 einberufen wird. Die Untergruppe war nahezu einheitlich der Auffassung, daß der Bereich II im Falle einer Erweiterung bis 104 MHz oder 108 MHz in seiner Gesamtheit neu geplant werden soll und nicht nur der neu hinzugekommene Bereich oberhalb 100 MHz.

Zur Frage des bei der Planung zu berücksichtigenden günstigsten Kanalarasters für Stereonetze war vom IRT ein Beitrag (Dok. GT R1 093) eingereicht worden. Die Studie zeigt, daß in einem idealisierten Sendernetz das Optimum der Versorgung mit einem Kanalaraster erreicht wird, das zwischen 100 und 120 kHz liegt.

Die Meinungen in der Frage des günstigsten Kanalarasters waren jedoch keineswegs einheitlich. Das relativ flache Maximum, das der Verlauf des Versorgungsgrades in Abhängigkeit vom Kanalaraster besitzt, mag mit dazu beigetragen haben, daß andere Studien bei Änderung der Parameter zu abweichenden Ergebnissen kommen. Um innerhalb der Untergruppe R1 zu einer einheitlichen Meinung zu gelangen, wurde daher eine Spezialisten-Gruppe gebildet, die Methoden zur Frequenzplanung im Bereich II sowie Modellfrequenzpläne erarbeiten soll. Mit dem Vorsitz dieser Gruppe wurde Herr Angeli (RAI, Italien) betraut.

4. Das Carfax-Verkehrsfunksystem

Zur Verbreitung von Verkehrsnachrichten im MW-Bereich war von der BBC das Carfax-System vorgeschlagen worden. Dieses System soll auf einer einzigen Frequenz in der Nähe von 500 kHz arbeiten. Die einzelnen Sender sollen im Zeitmultiplex betrieben werden, so daß in einer Gruppe von 16 bzw. 25 Sendern jeder einzelne von ihnen nur während etwa 6% bzw. 4% der

Zeit senden kann. Ob in Verkehrsspitzenzeiten 4 % bis 6 % Sendezeit für die Übertragung sämtlicher relevanter Verkehrsnachrichten ausreichen, ist noch nicht gesichert. Außerdem ist zu bedenken, daß die Kürze der für jeden Einzelsender zur Verfügung stehenden Zeit bei internationaler Nutzung in Grenzgebieten zu nicht unerheblichen Problemen bei der Koordinierung der Nutzungszeiten führen wird.

Sowohl von der BBC als auch vom IRT waren theoretische Untersuchungen zum Carfax-System vorgenommen worden. Die beiden Untersuchungen führten zwar zu vergleichbaren Ergebnissen, die Schlüsse, die in beiden Beiträgen gezogen wurden, wichen jedoch stark voneinander ab. Eine der Grundvoraussetzungen des englischen Beitrages (GT R1 055 rev.) war die Annahme einer mittleren Bodenleitfähigkeit von 10 mS/m. In weiten Gebieten Westeuropas liegt die Bodenleitfähigkeit jedoch wesentlich unter 10 mS/m, teilweise sogar noch unter 1 mS/m. Solch geringe Bodenleitfähigkeiten führen aber während der Dunkelheit zu völlig unbefriedigenden Störabständen.

Die Untergruppe R1 sah sich daher im Augenblick nicht in der Lage, aufgrund der bisher vorgelegten theoretischen Untersuchungen das Carfax-System für die internationale Verwendung zu empfehlen. Es bleibt abzuwarten, inwieweit die theoretischen Untersuchungen durch praktische Tests bestätigt werden. Erste Feldversuche werden von der BBC im Raum London in Kürze durchgeführt werden, allerdings vorerst nur mit fünf Sendern, so daß Interferenzstörungen dabei überhaupt noch nicht auftreten werden.

5. Übertragungssysteme für Zusatzinformationen

Der Wunsch, im Hörfunk neben dem Programm Zusatzinformationen zu übertragen, wird bei einigen UER-Mitgliedern deutlich stärker. Waren bisher nur das holländische SPI-System und das schwedische PI-System bekannt, so wurden auf dieser Tagung drei weitere Übertragungssysteme erläutert. Bei der BBC wurde ein System entwickelt, das dem schwedischen PI-Verfahren stark ähnelt. Es wird ein Unterträger von 57 kHz phasenmoduliert (PSK). Der Maximalhub beträgt etwa 3 % vom zulässigen Spitzenhub (75 kHz). Die erreichbare Bitrate liegt bei etwa 600 Bit/s. Von der BBC wird angestrebt, bei diesem System die volle Kompatibilität mit dem ARI-System zu erreichen, d. h., daß beide Übertragungsverfahren vom gleichen Sender abgestrahlt werden können, ohne zu Fehlurteilungen auf der Empfangsseite zu führen. Das Einhalten dieser Kompatibilitätsforderung dürfte die europaweite Einführung dieses oder

anderer Übertragungsverfahren mit einem Hilfsträger von 57 kHz wesentlich erleichtern. Ein bei der französischen TDF entwickeltes System arbeitet ähnlich wie das der BBC, während ein in Finnland entwickeltes Verfahren mehr Ähnlichkeit mit dem holländischen SPI-System besitzt. Die internationalen Bemühungen, Zusatzinformationen zu übertragen, konzentrieren sich damit auf zwei Frequenzbereiche. Das ist zum einen der Bereich um 19 kHz, zum anderen der um 57 kHz. Eine Zusammenfassung der vorgeschlagenen Systeme wird von der Technischen Zentrale in Brüssel in tabellarischer Form herausgegeben werden.

Herr Mäkitalo von der schwedischen PTT führte der Untergruppe die Arbeitsweise des schwedischen PI-Systems vor. Störungen des Hauptprogrammes durch die Zusatzinformationen waren dabei nicht zu bemerken. Die Demonstration gab keinen Aufschluß über die Verträglichkeit mit dem ARI-System. Untersuchungen zur Klärung dieser Frage werden zur Zeit im IRT durchgeführt.

6. Weitere Aktivitäten

Die Arbeitsgruppe „Rundfunk für Autofahrer“ der Hörfunk-Programmkommission hatte zu ihrer Tagung, die in der Zeit vom 25. bis 27. Juni 1979 in Hamburg stattgefunden hat, Experten der Untergruppe R1 eingeladen. Während dieser Sitzung sind Fragen der Übertragung von Verkehrsinformationen und solche des Verkehrsfunk-Atlas der UER behandelt worden. Dazu wird eine Zusammenarbeit mit den entsprechenden technischen Experten dringend gewünscht. Herr Heidsiek von der Hörfunk-Programmabteilung der UER, der zeitweise als Gast an der Sitzung der Untergruppe R1 teilnahm, erläuterte den derzeitigen Stand der Dinge und die zukünftige Entwicklung aus der Sicht der Hörfunk-Programmkommission.

Zum nächsten Treffen der Untergruppe R1, das Anfang nächsten Jahres in Brüssel stattfindet, sollen auch Vertreter der Industrie eingeladen werden. Die Untergruppe verspricht sich davon, besonders auf dem Gebiet der Sender- und Empfängertechnologie und der damit verbundenen Kosten, zu einem verbesserten Erkenntnisstand zu kommen. Darüber hinaus wird erwartet, durch die Entwicklung gemeinsamer Konzepte und Koordinierung der beiderseitigen Interessen, bestehende Mängel in den existierenden Hörfunksystemen einfacher und schneller beseitigen zu können und bei der Einführung neuer Systeme effektiver sein zu können.

Gerd Petke
Institut für Rundfunktechnik, München

DIE 3. TAGUNG DER UER-UNTERARBEITSGRUPPE R3

SPLIT, 6. BIS 8. JUNI 1979

An dieser Tagung, die unter dem Vorsitz von G. J. Phillips (BBC) stattfand, nahmen 23 Vertreter aus 17 Rundfunkorganisationen und 2 Fernmeldeverwaltungen sowie 3 Experten der ESA (European Space Agency) und 2 Herren der Technischen Zentrale der UER teil.

1. Probleme der Aufwärtsstrecken für 12-GHz-Rundfunksatelliten

Eine Planungsstudie der Technischen Zentrale zeigt, daß für die benötigten Aufwärtsverbindungen mit einer Gesamtbandbreite von 800 MHz ein befriedigender Plan erzielbar ist, wenn man die Strahlungsleistungen der einzelnen Erdefunkstellen an die durch den Plan gegebene Interferenzsituation auf den Abwärtsstrecken anpaßt.

Eine Studie der ESA befaßt sich mit der Verringerung der Interferenzen auf der Aufwärtsstrecke durch Anpassung der Sendeleistung der Erdefunkstelle an die zeitlich variable Streckendämpfung. Dieses Verfahren hat neben einigen Vorteilen allerdings den Nachteil, daß bei einer Leistungserhöhung infolge starker Niederschlagsdämpfung auch die Abstrahlleistung der unerwünschten, orthogonal polarisierten Komponente und damit die Störung anderer Satelliten größer wird. Das Verfahren sollte daher nur zusammen mit Methoden der Kompensation dieser Komponente angewandt werden.

Ein Beitrag der TDF untersucht beabsichtigte oder unbeabsichtigte Störungen durch Einstrahlungen zum Satelliten über Antennen von etwa 1 m Durchmesser, wie sie bei jedem Teilnehmer vorhanden sein werden. Da der Verursacher in einem derartigen Falle schwer zu ermitteln sein wird, wird zur Erschwerung solcher Störungen empfohlen, die Strahlungsleistung der Erdefunkstellen auf 90 dB(W) zu erhöhen oder zumindest diese Leistung verfügbar zu haben. Mehrere Fernmeldeverwaltungen haben sich gegen eine derartige Leistungserhöhung ausgesprochen. Es wurde auch bezweifelt, ob überhaupt ein potentieller Störer jemals einen so beträchtlichen Aufwand treiben würde, nur um eine verhältnismäßig geringfügige Bildverschlechterung zu erzielen. Das Ergebnis der Diskussion zu diesem Problem soll in das Dokument der SPB 66 (Study of Technical Questions of Interest to the WARC 1979) aufgenommen werden.

Ebenfalls für das Dokument SPB 66 wird ein Text vorbereitet, der eine günstige Frequenzlage für Baken-signale empfiehlt, die zur Ausrichtung der Satellitensendeantennen auf das Versorgungsgebiet benötigt werden. Die Frequenz soll nach Untersuchungen der ESA mindestens 400 MHz vom 12-GHz-Band entfernt sein und zwischen 10 und 18 GHz liegen.

2. Transportable Erdefunkstellen für Außenübertragungen

Durch Demonstrationen über den OTS (Orbital Test Satellite) hat die IBA die interessante Möglichkeit gezeigt, Fernsehsignale mit guter Qualität über transportable und schnell montierbare Erdefunkstellen aus entlegenen Orten zu übertragen. Das Problem liegt dabei in der zeitraubenden Frequenzkoordinierung der Station. Mehrere Beiträge behandeln dieses Problem. Als Ausweg käme in Betracht, entweder einen speziellen Frequenzbereich zu verwenden oder für den Betrieb die Einhaltung sehr strikter Bedingungen für die verursachten Störungen zu fordern, so daß die Koordinierung

wesentlich vereinfacht werden kann. Auf jeden Fall sollte die Verwendung von Frequenzbereichen vermieden werden, die gleichzeitig auch terrestrisch genutzt werden.

Ein zusammenfassender Text zu diesem Problemkreis wurde zur Aufnahme in das Dokument SPB 66 vorbereitet, soll aber zunächst der Untergruppe R-Ad hoc zugeleitet werden.

3. Modulationsverfahren

Sowohl für die Übertragung mehrerer Tonsignale zum Fernsehbild als auch für die Übertragung mehrerer Tonrundfunkprogramme in einem Satellitenkanal wurden mehrere Verfahren betrachtet. Aussicht auf die baldige Festlegung eines gemeinsamen Standards besteht zur Zeit nicht. Diese Standardisierung wäre besonders im Falle der Fernsehbegleittöne dringlich, da über die verwendeten Empfänger auch die in terrestrischen Netzen angewendeten Verfahren berührt werden.

Für die Töne zum Fernsehbild wird neben der Übertragung auf 2 frequenzmodulierten Unterträgern noch die digitale Modulation (PSK) eines oder mehrerer Unterträger und die Einbeziehung digitaler Tonsignale in das Videosignal untersucht. Letztere Methode, bei der noch die Auswahl zwischen Verfahren unterschiedlicher Kapazität und Komplexität zu treffen ist, werden vor allem in den nordischen Ländern studiert, da dort der Wunsch nach gleichzeitiger Übertragung mehrerer Signale in hochwertigen Ton- und Kommentarkanälen besonders groß ist.

Bei der Übertragung einer Vielzahl unabhängiger Hörfunkprogramme kommen bei analoger Modulation (FM/FM) nach mehreren Untersuchungen aus Qualitäts- und Kapazitätsgründen offenbar nur Verfahren mit verbesserten Kompandern in Betracht.

Für ein digitales Verfahren kommt nach Untersuchungen der RAI und nach Zwischenergebnissen einer deutschen Industriestudie eine 2-Phasenumtastung mit einer Bitrate von etwa 17 MBit/s in Betracht. Die Untergruppe traf darauf folgende, zunächst vorläufige Festlegung einiger Parameter: Bandbreite des Tonsignals 15 kHz, Abtastfrequenz 32 kHz, Übertragung von 14 Bit je Abtastwert zur Erreichung einer Qualität, die etwa einem bewerteten Signal-Rauschabstand von 70 dB entspricht.

4. Verwirklichung von 12-GHz-Satellitensystemen

Einige interessante Ergebnisse wurden mit dem kanadischen bzw. japanischen 12-GHz-Satelliten erzielt. In Kanada wurden Empfangsversuche über Reflexionen an Gebäuden durchgeführt, dabei wurde besonders bei großflächigen Glasfassaden eine akzeptable Empfangsqualität erreicht. Versuche in Japan zeigten, daß die Rauscherhöhung, die eintritt, wenn die Sonne in Richtung des empfangenen Satelliten steht, bei Antennendurchmessern von 1 m oder weniger keine Rolle spielt.

Ein Dokument der Nordsat-Gruppe beschreibt die in den nordischen Ländern zur Zeit diskutierten Alternativen für ein gemeinsames Satellitenprojekt.

5. Satelliten-Tonrundfunk bei 1 GHz

Die TDF berichtete über einen Modellversuch zur Untersuchung der Ausbreitungsdämpfung durch Hindernisse auf 839 MHz mit einem Sender auf dem Eiffelturm. Messungen in Straßen ergaben, daß im allgemeinen infolge Bebauung keine höhere Dämpfung als etwa 15 dB

zu erwarten ist. Vergleichsmessungen bei 93 MHz vom gleichen Standort zeigten ähnliche Werte. Die Empfangsqualität war durchaus befriedigend.

Die ESA hatte eine Industriestudie über die Möglichkeiten des 1-GHz-Satelliten-Tonrundfunks vergeben, deren Ergebnisse auf der Tagung präsentiert wurden. Danach erscheint ein solches System durchaus realisierbar. Zirkulare Polarisation ist vorteilhaft, Empfangsantennen könnten auch bei tragbaren Geräten und im Kraftfahrzeug eine gewisse Bündelung aufweisen. Für Empfang im Auto wäre ein Diversity-Empfang mitmäßigem Aufwand sinnvoll.

6. Schutz terrestrischer UHF-Netze

Durch den Betrieb von Rundfunksatelliten im UHF-Bereich könnten Störungen beim Empfang terrestrischer Sender auftreten. Die in der VO Funk bzw. im CCIR-Bericht 631 angegebenen, vom Erhebungswinkel abhängigen maximalen Leistungsflußdichten, die aus Gründen des Schutzes der terrestrischen Netze gegen Satellitenstörungen nicht überschritten werden sollten, sind zwischen den UER-Mitgliedern und den möglichen Satellitenanwendern (UdSSR) stark umstritten. Aus einer Untersuchung der Technischen Zentrale geht hervor, daß

der wesentliche Unterschied zwischen beiden Auffassungen in der zu schützenden Feldstärke liegt. Ein Text für das Dokument SPB 66 wird hierzu vorbereitet.

7. Versuche mit OTS und H-Sat

Das OTS-Versuchsprogramm läuft derzeit. In der Frage der anzuwendenden Energieverwischung wurde zwischen UER und CEPT als vorläufiger Kompromiß ein Hub von 2 MHz vereinbart.

Da die Zukunft des H-Sat weiterhin ungeklärt ist, geriet auch die Ausarbeitung des Testprogrammes ins Stocken. Diese Arbeiten sollen jedoch bei dem nächsten geplanten Treffen der R3-H-Sat-Gruppe fortgesetzt und das Testprogramm fertiggestellt werden.

Die ESA arbeitet zur Zeit an einer Vielzweckplattform, mit der unterschiedliche Nutzlasten mit Hilfe der Ariane in eine Umlaufbahn gebracht werden könnten, hält aber weiterhin auch am H-Sat-Projekt fest. Nach dem Rückzug Frankreichs und der Bundesrepublik Deutschland vom H-Sat-Projekt wäre allerdings eine Neuregelung der Finanzierung notwendig. Der Start eines Satelliten könnte dann etwa 3 Jahre nach der Entscheidung über das Projekt erfolgen.

Rolf Süverkrübbe
Institut für Rundfunktechnik, München

DIE 2. TAGUNG DER UER-UNTERGRUPPE R4

BRÜSSEL, 8. BIS 10. MAI 1979

Vom 8. bis 10. Mai 1979 trafen sich die Mitglieder der Untergruppe R4 in der Technischen Zentrale der UER in Brüssel zu ihrer 2. Tagung. Unter Berücksichtigung der 25 zu dieser Tagung eingereichten Dokumente wurden Ausbreitungsprobleme in allen gegenwärtig und eventuell zukünftig vom Runfunk genutzten Frequenzbereichen erörtert. Die beiden Hauptaufgaben der Untergruppe R4, einerseits die übrigen Untergruppen der Arbeitsgruppe R mit Ausbreitungsinformationen für deren Planungs- und Koordinierungsprobleme zu versorgen und andererseits im Bereich der Funkwellenausbreitung von den UER-Mitgliedern gemeinsam getragene CCIR-Beitragsentwürfe zu erarbeiten, wurden zu Beginn dieses Treffens nochmals herausgestellt und setzten damit auch die Schwerpunkte für den Verlauf der Tagung.

Für die ionosphärische Ausbreitung von Mittelwellen am Tage lag ein englischer Beitrag mit Meßergebnissen vor, die zeigen, daß die beobachteten Raumwellenfeldstärken am Tage höher liegen als die dem Genfer Wellenplan von 1975 zugrundegelegten Werte. Eine Änderung des entsprechenden CCIR-Berichts 575 hätte zwar keine rechtlichen Folgen für die Genfer Vereinbarungen, wird aber dennoch von den Mitgliedern der Untergruppe im Hinblick auf eventuelle bilaterale Vereinbarungen angestrebt, wobei allerdings weitere Messungen in anderen geographischen Gebieten sowie bei anderen Frequenzen und Ausbreitungsweglängen berücksichtigt werden sollten. Auch für die ionosphärische Ausbreitung bei Nacht werden insbesondere für kurze Entfernungen (bis etwa 300 km) noch weitere Feldstärkemeßergebnisse benötigt. Zu beiden Problemkreisen ist eine Anfrage der Technischen Zentrale der UER bei den über Empfangsstationen verfügenden Mitgliedsorganisationen vorgesehen, um festzustellen, welche Möglichkeiten für die Durchführung solcher Messungen existieren.

Ein englischer Beitrag zur Bodenwellenausbreitung bei komplexer Geländestruktur soll als Grundlage für einen CCIR-Beitrag benutzt werden mit dem Ziel, den CCIR-Bericht 229 zu erweitern.

Mit großem Interesse wurden die Untersuchungen der holländischen Fernmeldeverwaltung zur Mittelwellenversorgung von Amsterdam mit einem Sender kleiner Leistung diskutiert. Dem holländischen Beitrag zufolge ist eine zufriedenstellende Mittelwellenversorgung Amsterdams mit einem derartigen Sender praktisch unmöglich. Dem wurde entgegeng gehalten, daß die Versuche mit elektrisch wirksamen Peitschenantennen durchgeführt wurden, während die heute üblichen Haushaltsempfänger durchweg mit Ferritantennen ausgerüstet sind und englischen Untersuchungen zufolge die magnetische Komponente des Feldes in bebautem Gelände weniger gedämpft wird als die elektrische. Weitere Untersuchungen unter ähnlichen Bedingungen wie in Amsterdam werden für nützlich gehalten.

Zum Thema Satellitenrundfunk bei 26 MHz lag ein englischer, 1978 in der EBU-Review veröffentlichter Beitrag vor, in dem die Betriebsbedingungen für einige Varianten eines solchen Übertragungssystems dargestellt sind. Es wurde darauf hingewiesen, daß auch ionosphärische Irregularitäten berücksichtigt werden sollten. Die Weiterbearbeitung dieses Fragenkomplexes fällt in den Kompetenzbereich der Untergruppe R3.

Bei der Diskussion über eine eventuelle Mitbenutzung der tropischen Kurzwellenbänder in Europa wurde

deutlich, daß einerseits Frequenzen unterhalb 6 MHz zur Lösung bestimmter Versorgungsprobleme aus Ausbreitungsgründen notwendig sind, andererseits eine Mitbenutzung der Tropenbänder nur mit derart drastischen Leistungsbeschränkungen möglich ist, daß eben diese Versorgungsprobleme nur teilweise oder gar nicht gelöst würden.

Breiten Raum nahm eine Diskussion über Möglichkeiten zur Revision der CCIR-Empfehlung 370-3 ein, die von den Untergruppen R1 und R2 als dringend erwünscht angesehen wird. Ausführliche Beschreibungen des im CCIR-Bericht 239-4 als Methode C erwähnten englischen Verfahrens zur Feldstärkevorhersage im VHF/UHF-Bereich waren als Eingangsdokumente eingereicht worden. Wesentliches Merkmal dieses Verfahrens ist die Zugrundelegung von Punkt-zu-Punkt-Verbindungen, für welche die Geländedaten jeweils aus einer Datenbank abgerufen werden. Ähnliche Methoden sind in vereinfachter Form in Frankreich und Italien in Gebrauch. Obwohl die Vorteile des englischen Verfahrens allgemein bekannt und anerkannt sind, steht seiner internationalen Verwendung vor allem entgegen, daß die erforderlichen Geländedaten meist nicht zur Verfügung stehen. Trotzdem sollte versucht werden, das englische Verfahren als mögliche Alternative in die CCIR-Empfehlung 370-3 aufzunehmen. Aber auch für den Fall, daß Geländedaten in dem benötigten Umfang nicht zur Verfügung stehen, sollte eine in geeigneter Weise modifizierte Vorhersagemethode in der Empfehlung 370-3 zur Verfügung stehen. Da eine Änderung der Empfehlung nur während einer CCIR-Vollversammlung, also frühestens 1982 verabschiedet werden kann, wird man auf der eventuell für 1981 zu erwartenden Planungskonferenz zur Revision des Stockholmer Planes für den Bereich II nur bei allgemeiner Zustimmung von einem modifizierten Verfahren Gebrauch machen können. Um zumindest eine derartige Möglichkeit zu eröffnen, soll untersucht werden, inwieweit die Korrekturfaktoren in der CCIR-Empfehlung 370-3, welche die Geländebeschaffenheit in der Umgebung des Sende- bzw. Empfangspunktes berücksichtigen sollen, den realen Erfordernissen besser angepaßt werden können. Hierzu wurde ein Vorschlag des ORF diskutiert. Dieser und weitere zu erwartende Vorschläge sollen mit Rechnerunterstützung getestet werden, wobei durch Vergleich mit Ergebnissen, die nach der englischen Methode als Referenz ermittelt wurden, festgestellt werden soll, bei welcher der vorgeschlagenen Modifikationen zur CCIR-Empfehlung 370-3 die größten Verbesserungen zu erwarten sind. Für die Durchführung dieser Arbeiten, insbesondere für die dazu erforderliche Bereitstellung von Geländedaten aus verschiedenen europäischen Regionen, sowie abschließend für die Formulierung eines Vorschlages zur Revision der CCIR-Empfehlung 370-3 bis zum nächsten Treffen der Untergruppe R4 wurde eine Ad hoc-Gruppe gebildet.

Für den Satelliten-Tonrundfunk im Bereich um etwa 1 GHz waren von der Technischen Zentrale der UER auf den Kraftfahrzeugempfang in bebauten Gebieten bezogene Modellrechnungen vorgelegt worden, die einerseits auf rein mathematischen Grundlagen und andererseits auf der Extrapolation von Meßergebnissen anderer Dienste aufgebaut waren. Während letztere für Erhebungswinkel in der Nähe von 25° und durchschnittliche Gebäudehöhen von 50 m zu Dämpfungswerten von etwa 15 dB kamen, lagen die rein theoretisch ermittelten

Dämpfungswerte mit 40 dB erheblich höher. Englischen Berechnungen und französischen Messungen im Stadtgebiet von Paris zufolge scheint ein Dämpfungswert von 15 dB realistisch zu sein.

Die TDF hatte vom Eiffelturm aus auf der Frequenz 839 MHz Programme mit zirkularer Polarisierung und 30° Inklination frequenzmoduliert abgestrahlt und im Stadtgebiet Feldstärkemessungen und Hörversuche unternommen. Die Tagungsteilnehmer hatten Gelegenheit, sich

anhand einer Kassettenvorführung einen Eindruck von der Übertragungsqualität zu verschaffen.

Um über die zu erwartenden Vorschläge für Beiträge zur Zwischentagung der CCIR-Studienkommissionen rechtzeitig beraten zu können, wurde als Termin für das 3. Treffen der UER-Untergruppe R4 die Zeit vom 19. bis 21. Februar 1980 vorgeschlagen.

Bernd Raufmann
Institut für Rundfunktechnik, München

DAS 2. IFAC/IFIP-SYMPIOSIUM ÜBER SOFTWARE ZUR RECHNERSTEUERUNG (SOCOCO 79)

PRAG, 10. BIS 16. JUNI 1979

Das 2., von IFAC (International Federation of Automatic Control) und IFIP (International Federation for Information Processing) gemeinsam veranstaltete Symposium für Software zur Rechnersteuerung wurde in 6 Gruppen abgehalten, von denen jeweils vier gleichzeitig tagten:

- M = Software für Mikroprozessoren und Mikrocomputer
- P = Prozeßlenkung, Versuchsprozesse
- R = Realzeitsprachen und Betriebssysteme
- A = Algorithmen für Rechnersteuerung
- C = Computerunterstütztes Zeichnen und Entwerfen
- S = Wissenschaftliche Anwendung von Rechnersteuerungen

In den insgesamt 5 Haupt- und 95 Gruppenvorträgen vertraten die Referenten im wesentlichen folgende Meinungen:

1. Mikroprozessoren sind keine Rechner, da ihnen elementare Teile eines Rechners fehlen. Sie werden daher vorwiegend als Bauelement eingesetzt.
2. Verteilte Intelligenz ist wegen der komplexen Vorgänge unumgänglich, wird aber von keiner Programmiersprache unterstützt.
3. Testmöglichkeiten komplexer Systeme mit verteilten Datenbanken sollten verbessert werden.
4. Die Sprachen zur Beschreibung und Erstellung von Software sind immer noch unzureichend.
5. Planer und Benutzer sollten an der Systemdefinition durch eine Entwurfssprache stärker beteiligt werden.

6. Die Software zur Erstellung von kostengünstigen Programmen auf Gastrechnern sollte verbessert werden.

7. Ausreichende Betriebssysteme für Mikrocomputer sind zu implementieren.

Allgemein wurden keine neuen Gedanken vorgetragen, jedoch über weitere Fortschritte in der Realisierung berichtet; ebenso sind keine entscheidenden Ergebnisse zu verzeichnen, die in die Praxis der täglichen Programmierung sofort Eingang finden könnten.

Die rasche Hardware-Entwicklung wird nicht von einer gleich guten Entwicklung von Software-Hilfen begleitet. Daher steigen weiterhin die Kosten für die Entwicklung der Software in starkem Maße.

Viele Vorträge wurden dem Thema Programm-Entwurf gewidmet. Für die Realisierung wurde der verstärkte Einsatz von Cross-Software gefordert, so daß Programme auf sogenannten Gastrechnern erstellt werden können, die über bessere und komfortablere Mittel (Editor usw.) verfügen. Die Erstellungszeiten können dabei erheblich reduziert werden. Der letzte Test muß jedoch immer auf der Zielmaschine erfolgen.

Große Bedeutung kommt weiterhin dem Mensch-Maschine-Dialog am Rechner zu. Das „Mensch-Maschine-Interface“, sei es ein Sichtgerät oder eine Tastatur, muß in verstärktem Maße an den eigentlichen Zweck des Einsatzes angepaßt werden (z. B. kein Unterschied bei Normalbetrieb und Havarie).

Leider waren Präsentation und Bilder nicht immer gut. Es wäre wünschenswert, wenn die Tagungsleitung den Zeitablauf so geplant hätte, daß gleichartige Themen nicht auch gleichzeitig vorgetragen worden wären.

Dietrich Sauter
Institut für Rundfunktechnik, München

ANKÜNDIGUNG VON VERANSTALTUNGEN

Termine

6. 9. – 10. 9. 1979 Mailand	Salone Internazionale della Musica e High Fidelity
17. 9. – 20. 9. 1979 Brighton	EuMC 79 9. Europäische Mikrowellenkonferenz
17. 9. – 21. 9. 1979 Dortmund	7. Jahrestagung der Fernseh- und Kinotechnischen Gesellschaft (FKTG)
20. 9. – 26. 9. 1979 Genf	TELECOM 79 3. Weltausstellung des Fernmelde- wesens
24. 9. – 30. 11. 1979 Genf	WARC 79 Weltweite Funkverwaltungs- konferenz
21. 10. – 26. 10. 1979 Los Angeles	121st Technical Conference of the SMPTE
2. 11. – 5. 11. 1979 New York	64th Convention of the AES
5. 3. – 7. 3. 1980 Mannheim	5. NTG-Fachtagung „Hörrundfunk“
11. 3. – 13. 3. 1980 München	DAGA Jahrestagung der Deutschen Arbeitsgemeinschaft für Akustik
23. 4. – 25. 4. 1980 München	NTG-Fachtagung „Richtfunk“
24. 3. – 28. 3. 1980 Stuttgart	Eurocon 80 Fourth European Conference on Electrotechnics

**7. Jahrestagung der Fernseh- und Kinotechnischen
Gesellschaft e. V.**

DORTMUND, 17. BIS 21. SEPTEMBER 1979

Die Fernseh- und Kinotechnische Gesellschaft (FKTG) veranstaltet ihre 7. Jahrestagung im Goldsaal der Westfalenhalle in Dortmund.

Montag, 17. September

Eröffnung der Tagung und Begrüßungen.

DIGITALTECHNIK IM FERNSEHEN

H. Schönfelder: Diskussionsleitung

H. G. Musmann:
Digitalisierung von Bild- und Tonsignalen (Quellencodierung)H. J. Matt:
Übertragungstechnik für digitale Bild- und Tonsignale (Kanalcodierung)W. Habermann:
Aufzeichnung digitaler Bild- und Tonsignale (Spezielle Kanalcodierung)**Dienstag, 18. September****VIDEOTECHNIK I
BILDAUFNAHME- UND STUDIOTECHNIK**F. J. in der Smitten:
Übersichtsvortrag des DiskussionsleitersM. Hausdörfer:
Digitale Videotechnik im Farbfernsehstudio

S. König:

Farbfernsehkamera mit Mikroprozessor-Einstell-
automatik

U. Reimers:

Farbfernseh-Kameras mit zwei Halbleiter-Bildsensoren

G. Bock, M. Marey:

Neue Wege für ein universell mit opto-elektronischer
Signalübertragung verwendbares Kamerasystem

A. Heller, K.-H. Trißl:

Ein neues Verfahren zur Feststellung der PAL-8er-
Sequenz**VIDEOTECHNIK II
BILD SIGNAL-AUFZEICHNUNGSTECHNIK**

H. Zahn:

Übersichtsvortrag des Diskussionsleiters

N. Bauer:

Digitale Aufzeichnung von Videosignalen auf Magnet-
band mit einer Datenrate von 40 MBit/s

J. Diermann:

Digitale Videoaufzeichnung von NTSC-525-Zeilen-
Signalen

H. Förster:

Digitale Videoaufzeichnung von PAL-625-Zeilen-
Signalen

G. Brand, W. Eggersglüss:

Bildspeichersysteme für die Verarbeitung von Farb-
fernsehsignalen

K.-H. Trißl:

Möglichkeiten und Zukunftsaspekte des MOSAIC-
Systems (mit Vorführung anhand einer MAZ-
Aufzeichnung)**Mittwoch, 19. September****FILMTECHNIK I**

E. Pochadt:

Übersichtsvortrag des Diskussionsleiters

P. Hoffmann:

Möglichkeiten der Farbgestaltung von Produktionen auf
Film und mögliche Verbesserungen der Bildqualität für
das Fernsehen durch die Farbkorrekturanlage

K. Staes, L. Hayen:

Korrekte Übertragung der Bildqualität in Film- und
Fernsehsystemen

H.-H. Marguerre, A. Ott:

Rationelle Tonbearbeitung bei Film und Fernsehen
durch neue Interface-Einrichtungen

G. Bergfried:

Fertigungssteuerung in Filmkopierwerken mit Hilfe von
Prioritätsregeln

R. Caridi:

Entwicklungsprozesse für Fernseh- und Kinofilme

Donnerstag, 20. September**FILMTECHNIK II**

M. Rothaler:

Übersichtsvortrag des Diskussionsleiters

W. Altmann:

Mikrorechnergesteuertes Film-Trickstudio

D. Poetsch:

Fortschritte der Bildabtastung durch neue Methoden der
Signalverarbeitung und Bildspeicherung

H. Lang :
Objektbezogene Farbwiedergabe und Farbnegativ-
abtastung

G. Holoch, A. Kaufmann :
Automatisches Verfahren zur Messung der Gradation
und Farbwiedergabe bei Film und Fernsehen

J. Krochmann, F. Rochow :
Moderne Farbmessung in der Fernsehtechnik

SENDERTECHNIK - EMPFÄNGERTECHNIK - MESSTECHNIK

W. Schmidt :
Übersichtsvortrag des Diskussionsleiters

H. Bohlen :
Untersuchung des Intercarrierverhaltens von Klystron-
Fernsehsendern bei hohem Wirkungsgrad

M. Aligé :
Transistorisierte Fernseh-Umsetzer

H. Harm :
Digitale Erzeugung präziser PAL- und NTSC-Meßsignale

J. Kaiser :
Messung der Abstrahleigenschaften von Fernsehsende-
antennen

A. Cense :
Ein-Chip-PAL-Decoder zur direkten Ansteuerung der
RGB-Endstufen

Freitag, 21. September

ÜBERTRAGUNGSTECHNIK

W. Zschunke :
Übersichtsvortrag des Diskussionsleiters

O. Seidelmann :
Breitbandkommunikationsnetze in der Bundesrepublik
Deutschland

R. Süverkrübbe :
Satellitentechnik (Verteiler- und Rundfunksatelliten)

F. J. H. Janssen :
Polyglot, ein Codierungssystem für einen europäischen
Videotextdienst

R. Burkhardt, G. Steudel :
Integrierte digitale Fernseh-Stereotonübertragung

H. Barth, W. Thoma :
Stereofähige digitale Begleittonübertragung im Fernseh-
Richtfunkleitungsnetz

B. Wendland :
Entwicklungsalternativen für zukünftige Fernsehsysteme

Anmeldung erbeten bis 5. September 1979.

Die Tagungsgebühr beträgt für Mitglieder der FK TG
und Angehörige von Förderfirmen 50,- DM, für Nicht-
mitglieder 100,- DM und für die Teilnahme am Damen-
programm 35,- DM. Die Gebühren sind zusammen mit
der Anmeldung auf das Postscheckkonto Ludwigshafen/
Rh. Nr. 118400-673 oder auf das Bankkonto 467 87 bei der
Landesbank Rheinland-Pfalz, Mainz, Bankleitzahl
550 500 00 zu überweisen.

Bis zum Beginn der Tagung sind Auskünfte über die
Geschäftsstelle der FK TG in Mainz, Tel. (06131) 70-3005,
70-3006 zu erhalten. Ab Montag, dem 17. September 1979
befindet sich das Tagungsbüro im Vorraum des Gold-
saals der Westfalenhalle in Dortmund, Tel. (0231) 12 31 73,
12 31 93.

BUCHBESPRECHUNGEN

Taschenbuch der Fernmelde-Praxis 1979. Hrsg. Heinz
Pooch. Redaktion: Heinz Pooch und Alfons Kaltenbach.
XII, 504 Seiten, zahlreiche Bilder und Tabellen, Format
15,5 cm x 10,5 cm, dauerhafter abwaschbarer Plastein-
band, Fachverlag Schiele & Schön GmbH, Berlin 1979,
Preis 29,20 DM, ISBN 3-7949-0308-0.

Der zum Jahresanfang 1979 vorliegende 16. Jahrgang
(Warum steht diese Zahl eigentlich nur im Vorwort und
nicht auf dem Titelblatt?) des gelben Taschenbuchs ent-
hält einige für Rundfunkleute besonders interessante und
aktuelle Beiträge.

Unter „Entwicklungstendenzen“ berichtet F. Hautsch
über „Versuchssysteme zur Erprobung der PCM-Ton-
übertragung im Bereich der DBP“. Sie werden den bis-
herigen Betriebssystemen für analoge Tonübertragung in
der Trägerfrequenz- und TV-Richtfunktechnik gegen-
übergestellt. Nach Grundsatzbetrachtungen zu Codierung
und Quantisierung (in denen man wieder ein neues dB-
Anhängsel erfährt: „dBq0ps“ mit q für Quasispitzen-
wertmessung) werden das PCM-Tonkanal-„System 78“
und ein über das bisherige Sound-in-sync-Verfahren
hinausgehendes, in Erprobung befindliches System für
TV-Signalverbindungen vorgestellt, das auch die Über-
tragung zweier FS-Tonkanäle gestatten soll.

In der Arbeit „Bildschirmtext von G. Heusel und D.
Runkel wird die deutsche Version des britischen Systems
„Viewdata“ bzw. „Prestel“ beschrieben. Bei diesem dient

das öffentliche Fernsprechwählnetz als Übertragungsme-
dium und z. B. ein normaler Fernsehempfänger mit De-
coder-Zusatz als Wiedergabegerät (im Gegensatz zum
ARD-Vorhaben „Videotext“ mit Übertragung in der Aus-
tastlücke des Fernsehsignals). Der Beitrag enthält eine
komplette Übersicht über Funktion, Aufwand und An-
wendungsmöglichkeiten des Systems.

In den 18 „Fachbeiträgen“ sind diesmal viele rund-
funknahe Berichte enthalten: „Kabelfernseh-Pilotpro-
jekte“ von J. Heydel, „Rundfunk-Empfangsstellen für
Kabelfernsehanlagen der DBP“ von W. Teichmann, „Die
Planung der Fernsehrundfunk-Sendernetze im VHF/
UHF-Bereich bei der DBP“ von U. Müller, „TV-Sende-
anlagen der neuen Generation“ von N. Vogt, „Neue
Fahrzeuge für Ton- und Fernseh-Außenübertragungen
und ihre Ausstattung“ von V. Buhr. An allgemeineren
Themen seien erwähnt: „Langfristige Gestaltung der
Fernmeldefernlinien-Netze“ von H. Benzing, „Das 60-
MHz-System der Deutschen Bundespost“ von W. Spick-
mann, und „Verlegen von Erdkabeln ohne Aufbruch des
Straßenoberbaus“ von F. Holzbeck. Die übrigen Beiträge
behandeln u. a. die Technik des elektronischen Wählsy-
stems (EWS) und Trägerfrequenzeinrichtungen.

Schon die Titel einiger der vorgenannten Berichte
dürften das Interesse der RTM-Leser hervorrufen.

Ferdinand Müller

Strukturierte Programmierung. Einführung in die Methode und ihren praktischen Einsatz zum Selbststudium. Von W. Jordan und H. Urban. VIII, 252 Seiten, 247 Bilder, 7 Tabellen, Format 24 cm x 16 cm, geheftet, Springer Verlag, Berlin-Heidelberg-New York 1978, Preis 54,- DM, 27,00 US\$, ISBN 3-540-08740-0.

Das Buch ist zum Selbststudium gedacht. Alle Kapitel und Abschnitte setzen sich aus Informationen, Aufgaben und Lösungen zu den Aufgaben zusammen.

Die Notwendigkeit der Strukturierten Programmierung ist inzwischen allgemein anerkannt worden, jedoch gibt es in den Darstellungsformen noch erhebliche Unterschiede und Meinungsverschiedenheiten. Das vorliegende Buch beschreibt eine Form.

Ausführlich wird auf die Möglichkeit mit Vorübersetzern eingegangen, bei denen zusätzliche Sprachelemente einer verbalen Entwurfssprache die Struktogramm-Erstellung automatisieren. Mit dieser Methode bleiben die Beschreibungselemente mit dem eigentlichen Programmcode verbunden.

Die vielen im Text verständlich beschriebenen Struktogrammteile erleichtern das Erlernen, so daß sich der Kreis der Programmierer von lesbaren Programmen wieder erweitern wird. Der Zeitaufwand wird mit 5 Tagen angegeben und ist nicht zu knapp bemessen.

Dietrich Sauter

Digitalschaltungen mit Mikroprozessoren. Von V. Schmidt. 205 Seiten, 97 Bilder, 12 Tabellen, Format 20,5 cm x 13,5 cm, Plastikeinband, B. G. Teubner, Stuttgart 1978, Preis 22,80 DM, ISBN 3-519-02056-4.

Das vorliegende Buch, von Anwendern für Anwender geschrieben, führt den Leser in die Prinzipien und die Wirkungsweise komplexer Digitalschaltungen und Mikroprozessoren ein. Die Erfahrungen, die das Autorenkollektiv beim Einsatz von Mikroprozessoren in der Meßwerterfassung und -verarbeitung gemacht hat, schlagen sich in einer gut verständlichen und zum Teil hervorragend bebilderten Darstellung nieder.

Allerdings werden die Grenzen der Mikroprozessortechnik durch eine Kleinigkeit in der äußeren Form des durch ein Textverarbeitungsgerät erstellten Maschinensatzes selbst unter Beweis gestellt, nämlich bei der Indizierung von Variablen.

Die ersten Kapitel behandeln die wesentlichen Komponenten mikroprozessorgesteuerter Schaltungen (RAM, FIFO, [P]ROM, [F]PLA und ALU). Danach werden eine Reihe verschiedener Mikroprozessor-Architekturen dargestellt und die Bit-Slice-Technik ausführlich diskutiert. Ein weiterer Beitrag befaßt sich mit dem Bus-Konzept und den E/A-Bausteinen. Im Kapitel über die Programmierung werden die wesentlichen Unterschiede zur Programmierung herkömmlicher Rechner herausgestellt. Testverfahren für Mikroprozessorschaltungen sind ein weiteres Thema. Das Werk schließt mit der Behandlung eines Anwendungsbeispiels.

Für Anwender und Studierende, die mit den Grundlagen der Digitaltechnik vertraut sind und den Einstieg in die Mikroprozessortechnik suchen, ist dieses Buch eine wertvolle Hilfe.

Bodo Morgenstern

Rechnergestützte Informationssysteme. Von P. C. Lockemann und H. C. Mayr. 368 Seiten, 37 Bilder, zahlreiche Einzeldarstellungen, Format 24 cm x 16,5 cm, geheftet, Springer Verlag, Berlin-Heidelberg-New York 1978, Preis 32,- DM bzw. 16,00 US\$, ISBN 3-540-08996-9.

Das Gebiet Rechnergestützte Informationssysteme wird in drei Teile aufgeteilt.

Der 1. Teil behandelt den Entwurf und stellt Konzepte bereit. Ausgehend von der Modellierung über Schnittstellen bis zur Architektur solcher Systeme wird in gut gegliederter Form ein breiter Einblick in die Materie vermittelt. Der 2. Teil befaßt sich mit der Technik der Realisierung. Es wird die Realisierung der operativen Schnittstellen wie Primärinformationen, Zugriffssprache beschrieben, wobei auch die Datenintegrität und -erfassung ausreichend behandelt wird. Vorhandene rechnergestützte Informationssysteme werden in Teil 3 an den Überlegungen der bereits vorhergegangenen Abschnitte gemessen. Auch hier wird durch eine Klassifizierung nach den zugrundeliegenden Schnittstellenkonzepten eine übersichtliche Gliederung erreicht.

Die neuesten Erkenntnisse auf dem Gebiet der Informationssysteme werden berücksichtigt und viele Angaben werden entweder durch Beweise, Programmierbeispiele oder Grafiken erläutert.

Das Buch ist für alle Leser zu empfehlen, die auf dem Gebiet der rechnergestützten Informationssysteme arbeiten oder auch nur Benutzer solcher Systeme sind. Eine einschlägige Vorbildung in Informatik ist Voraussetzung zur Lektüre.

Dietrich Sauter

Broadcasting in the Third World. Promise and Performance. Von Elihu Katz und George Wedell. 305 Seiten, zahlr. Tabellen, Format 24 cm x 16 cm, Harvard University, Cambridge, Massachusetts 1977, ISBN 0-674-08341-5; The Macmillan Press, Ltd., London 1978, ISBN 0-333-23968-7.

Das nur in englischer Sprache erschienene Buch enthält die Ergebnisse einer weltweiten Untersuchung des Rundfunkwesens in Entwicklungsländern. Die Autoren Elihu Katz (Universität Jerusalem) und George Wedell (Manchester) haben zusammen mit Michael Pilsworth und Dov Shinar fast drei Jahre lang elf Entwicklungsländer erforscht und die Daten von weiteren 80 Entwicklungsländern zusammengetragen. Während alle inzwischen irgendeine Form des Rundfunks eingeführt haben, ist ein Durchbruch des Fernsehens in der Dritten Welt nahezu total fehlgeschlagen. Ein Land kann zwar Satelliten und Farbfernsehen haben, empfangen kann die Programme aber nur eine elitäre Minderheit in der Hauptstadt, während das weite Hinterland noch nicht einmal Elektrizität kennt.

In Afrika, Asien und Lateinamerika hat die Massenübernahme von Rundfunk und Fernsehen nach europäischem und nordamerikanischem Vorbild wenig zum Wohlergehen der Bevölkerung beigetragen. Im Gegenteil, der Sprung vom Analphabetentum zur Massenkommunikation hat die Kluft zwischen arm und reich, zwischen schwach und stark noch vergrößert.

Die Autoren liefern genügend Material über die strenge Überwachung des Rundfunks durch die Regierungen. So haben z. B. in Afrika nur 4 von 41 Ländern regierungsunabhängige Rundfunkorganisationen. In Asien und Lateinamerika dagegen sind kleine private Gesellschaften inzwischen in der Überzahl, doch auch sie getrauen sich nicht, den Ansichten der regierenden Schichten zu widersprechen.

Bildungsprogramme, in den 60er Jahren als ideale Lösung für den Schul- und Lehrermangel gedacht, hatten wenig Erfolg, weil sie in ländlichen Gebieten, wo es am notwendigsten gewesen wäre, meist nicht empfangen werden konnten.

Die Autoren kommen zu dem Schluß, daß die Rolle des Fernsehens in der Dritten Welt neu überdacht werden sollte und daß es ihr in anderer Weise doch besser dienen könnte, als dies gegenwärtig der Fall ist.

Rolf Hengstler

NACHRICHTEN

Neues Kabel verbessert Übertragungsqualität Erste Anwendung: Olympische Spiele Moskau 1980

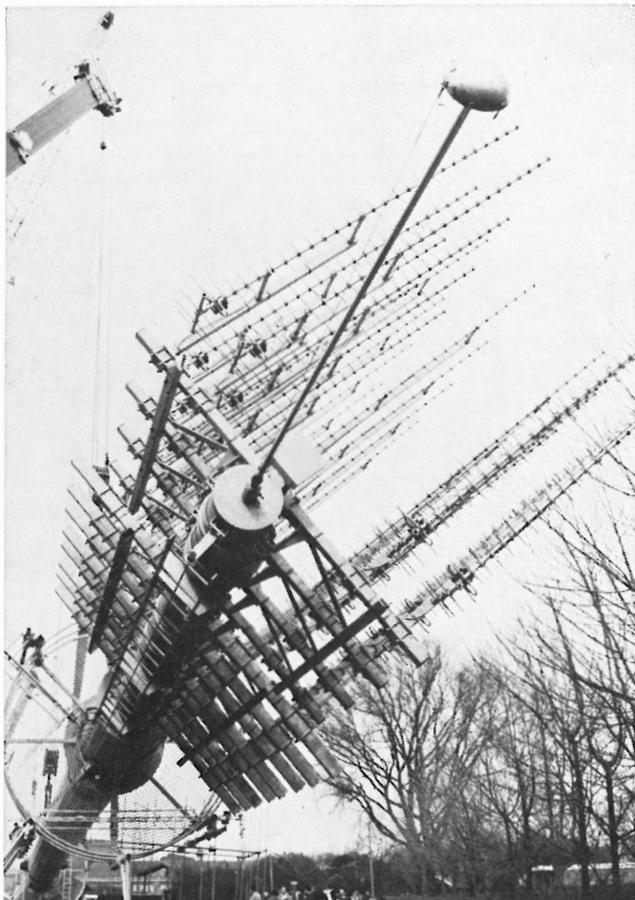
250 Kilometer eines Spezialkabels, das von einer Berliner Firma in Zusammenarbeit mit einer ungarischen Firma entwickelt worden ist, werden bei den Olympischen Spielen 1980 in Moskau zur klaren Verständigung aller Sprecher und Kommentatoren, die während dieser Veranstaltung für Rundfunk und Fernsehen tätig sind, mit den Regie- und Sendezentralen beitragen. Daneben leitet es den Ton des im Moment übertragenen Fernsehbildes an die zahlreichen Sprecherplätze.

Das neuentwickelte Kabel enthält bei einem Durchmesser von nur 14 Millimetern neben einer Stahllitze zur Zugentlastung vier Steueradern, zwei Stromversorgungsadern, drei Sende- und Feedbackleitungen sowie acht Modulationspaare.

Nach einer AEG-TELEFUNKEN-Presseinformation

Mehr TV-Programme durch Großgemeinschafts-Antennenanlage

Fernsehprogramme aus den Niederlanden, Belgien und der Bundesrepublik Deutschland können die Bürger von Puttershoek südlich von Rotterdam jetzt empfangen. Dazu verhelfen ihnen Hochleistungsantennen, die kürzlich durch zwei Baukräne auf eine Höhe von 86 Metern hochgehievt wurden. Das 48 Tonnen schwere Gebilde ist das weithin sichtbare Wahrzeichen einer für die Übertragung von 18 Fernseh- und ebensovielen Hörfunkprogrammen installierten Großgemeinschafts-Antennenanlage. Den angeschlossenen Teilnehmern stehen vorerst neun Fernsehprogramme und neun kanalselektiv behan-



deltete UKW-Hörfunkprogramme in Stereoqualität zur Auswahl.

Auch die Stadt Rotterdam selbst gab die Errichtung einer Großgemeinschafts-Antennenanlage für die Versorgung von 70 000 Haushalten in Auftrag. Durch diese noch erweiterungsfähige Anlage kommt zunächst etwa ein Drittel der Bevölkerung Rotterdams in den Genuß eines höheren Programmangebots. Die Anlage wird im Erstausbau sieben Fernseh- und zahlreiche UKW-Hörfunkprogramme empfangen und übertragen. Künftige Programmweiterungen (beispielsweise Empfang aus England und Satellitenfernsehen) wurden bei der Projektierung bereits berücksichtigt.

Nach einer Siemens-Presseinformation

Die schnellsten TV-Reportagewagen für die Olympischen Spiele in Moskau

Die wahrscheinlich schnellsten Fernseh-Übertragungswagen, die jemals gebaut wurden, sind für die Olympischen Spiele 1980 nach Moskau geliefert worden. Die Ü-Wagen sind eine Langversion des Mercedes 250, ergänzt durch einen Spezialanhänger. Die Kameraleute können vom Personenwagen wie auch vom Anhänger aus arbeiten.



Die Höchstgeschwindigkeit dieser „Elektronischen Außenproduktionswagen“ liegt – vollbeladen – bei 160 Stundenkilometern, jedoch ohne Anhänger. Jede Fahrereinheit ist mit zwei Farbkameras und den dazugehörigen Basisstationen ausgerüstet. Bildkontrolle, Aufzeichnungsanlage, Tonmischeinrichtung und HF-Übertragungsstrecke sind im Personenwagen eingebaut.

Nach einer BOSCH-FERNSEH-Information

Bewegte Bilder über einen Fernsprechkanal – Möglichkeiten der Bildübertragung für zukünftige Kommunikationssysteme

Durch eine vereinfachte elektronische Nachbildung der Übertragungseigenschaften des Auges wird es möglich, Bilder per Telefon auf einem einzigen Fernsprechkanal zu übertragen. Über entsprechende Forschungsarbeiten wurde bei der Jahresversammlung der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) in Bonn berichtet.

Bisher scheiterte eine das Fernsprechen ergänzende Bildübertragung vor allem an hohen Kosten, da ein Bildsignal ein Vielfaches der Übertragungskapazität eines Fernsprechkanal benötigt. So sind bisher zur Übertra-

gung eines Fernsehsignals etwa 1200 Fernsprechkkanäle erforderlich. Die schnelle Entwicklung der Mikroelektronik und der mit ihr verbundene Übergang von der analogen zur digitalen Nachrichtentechnik ermöglicht nun auch komplexe Bildcodierungsverfahren, mit denen die Menge der Daten eines Bildsignals vor der Übertragung reduziert werden kann. Dadurch werden Übertragungskapazität und Übertragungskosten eingespart.

Neben der Übertragung von Dokumenten oder Briefen im Telefonnetz eröffnen sich so auch neue Möglichkeiten des Fernzeichnens, wobei zur Übertragung der Signale des Fernsprechens und -zeichnens nur ein Fernsprechkkanal benötigt wird. Unter gewissen qualitativen Einschränkungen ist sogar eine Bildfernprechübertragung mit bewegten Bildern auf einem Fernsprechkkanal möglich. Die Datenrate des Bildsignals muß dazu um mehr als das 1000fache reduziert werden, was mit der vereinfachten Nachbildung der Übertragungseigenschaften des Auges erreicht wird. Dabei eliminiert die Nachbildung vor der Übertragung all jene Bildinformationen, die auch vom Auge nicht weitergeleitet werden.

Nach einer DFG-Pressinformation

Reportagesender im UKW-Hörfunkbereich

Nach den heute gültigen FTZ-Richtlinien ist es allen deutschen Rundfunkanstalten gestattet, im UKW-Hörfunkbereich auch drahtlose Tonverbindungen, beispielsweise für die Übertragung von Reportagen, aufzubauen. Für die Bundesrepublik lizenziert waren diese Erzeugnisse allerdings bisher nur für die speziellen Reportagefrequenzen 77,53 und 77,59 MHz.

Auf Wunsch mehrerer deutscher Rundfunkanstalten wurde nun die Möglichkeit geprüft, Geräte auch in der Bundesrepublik im UKW-Bereich zwischen 87,5 MHz und 104 MHz einsetzen zu können. Erfreulicherweise erlaubt die gegenüber den ursprünglichen Ausführungen überarbeitete Schaltungstechnik auch eine breitbandige Einstellung mit erhöhter Übertragungsqualität. Nach gründlicher Prüfung hat das Fernmeldetechnische Zentralamt mit Datum vom 12. Juni 1979 Sender auch zum Betrieb im Frequenzbereich zwischen 87,5 MHz und 104 MHz zugelassen. Die Urkunde trägt die FTZ-Serien-Prüfnummer Rf 5-36/79.

Damit wird den deutschen Rundfunkanstalten jetzt zusätzlich die Möglichkeit geboten, Reportagesender in äußerst kompakter Ausführung im UKW-Bereich zum Direktanschluß von dynamischen Mikrofonen oder tonadergespeisten Kondensatormikrofonen einzusetzen.

Nach einer SENNHEISER-Pressinformation

Berichterstattung von den Olympischen Sommerspielen 1980 in Moskau

Wie schon bei früheren Olympischen Spielen werden sich ARD und ZDF tageweise in der Berichterstattung aus Moskau abwechseln. Das ZDF beginnt mit der Eröffnungsfeier am 19. Juli 1980, die ARD überträgt die Schlußveranstaltung am 3. August. WDR-Intendant von Sell, Teamchef für Moskau, informierte die Intendanten über die Details der Planung. Die Redakteure und Reporter der beiden Systeme stützen sich auf ein gemeinsames Produktionsteam. Auch die technischen Kapazitäten werden gemeinsam genutzt: Für ARD und ZDF stehen neben einem eigenen Fernsehstudio zwölf Magnetaufzeichnungsgeräte und vor allem eine Überspiel-Leitung rund um die Uhr zur Verfügung.

Anders als bei den Olympischen Spielen in Montreal, wo die Anstalten vom sogenannten Weltprogramm abhängig waren, wird die Programmauswahl live aus Moskau vor allem nach folgenden Kriterien erfolgen: Finalkämpfe, deutsche Beteiligung, Bedeutung der Vorent-

scheidungen. Im ARD/ZDF-Olympiastudio in Moskau liegen jeweils Bild- und Tonleitungen von sechs Wettkampfstätten auf, aus denen nach diesen Gesichtspunkten ausgewählt werden kann.

Nach einer ARD-Pressinformation

Rundfunkteilnehmer-Statistik Stand 30. Juni 1979

	Gebühren- pflichtige Teilnehmer	Zunahme (Abnahme) seit 31. 3. 79	Anteil in %
H ö r f u n k			
BR	3 548 410	+ 26 105	16,9
HR	1 944 681	+ 14 986	9,3
NDR	3 971 226	+ 38 206	18,9
RB	277 473	+ 2 105	1,3
SR	366 322	+ 3 287	1,7
SFB	911 322	- 492	4,3
SDR	2 053 560	+ 15 306	9,8
SWF	2 494 608	+ 25 764	11,9
WDR	5 442 705	+ 29 230	25,9
Summe	21 010 307	+ 154 497	100,0
F e r n s e h e n			
BR	3 266 565	+ 24 444	16,9
HR	1 771 918	+ 11 752	9,2
NDR	3 685 395	+ 32 339	19,1
RB	256 423	+ 1 986	1,3
SR	344 121	+ 2 855	1,8
SFB	836 491	+ 488	4,3
SDR	1 770 391	+ 12 434	9,2
SWF	2 201 961	+ 18 087	11,4
WDR	5 168 644	+ 30 206	26,8
Summe	19 301 909	+ 134 591	100,0

Die Anzahl der darüber hinaus aus sozialen Gründen von der Gebührenpflicht für den Hör- und Fernsehgrundfunk befreiten Teilnehmer betrug 2 885 153 am 30. Juni 1979.

RUNDFUNKVERSORGUNG IN DER BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND UND BERLIN (WEST)

Mittelwellensender

Inbetriebnahme

Westdeutscher Rundfunk

Der WDR hat am 1. Juni 1979 an seinem Standort „Langenberg“ einen zweiten Mittelwellensender in Betrieb genommen. Der Sender strahlt am Tage (9.00-18.00 MEZ) auf der Frequenz 720 kHz mit einer Leistung von 200 kW das 2. Hörfunkprogramm aus.

Ultrakurzwellensender

Inbetriebnahmen

Von den Rundfunkanstalten wurden folgende Ultrakurzwellensender in Betrieb genommen:

Station	Pro-gramm	Kanal	Fre- quenz MHz	Leistg. ERP W	Pol.	Azimut Grad	Tag der Inbetrieb- nahme
Bayerischer Rundfunk							
Bad Reichenhall III ²	3S	32	96,7	0,3	H	ND	22. 05. 79
Berchtesgaden/Schönau III ²	3S	33	96,9	0,3	H	ND	22. 05. 79
Büttelberg/ Frankenhöhe III ³	3S	41	99,3	25	H	ND	22. 05. 79
Inntal (Ebbs) III ^{1 2}	3S	30	95,9	0,05	H	265	9. 05. 79
Untersberg (Salzburg) I ¹	1S	20	92,9	0,1	H	200; 330	22. 05. 79
Untersberg (Salzburg) II ¹	2S	53	103,0	0,1	H	200; 330	22. 05. 79
Untersberg (Salzburg) III ^{1 2}	3S	30	96,1	0,1	H	200	22. 05. 79

Norddeutscher Rundfunk

Hamburg IV ³	2S	8	89,5	40	H	340	8. 06. 79
-------------------------	----	---	------	----	---	-----	-----------

¹ = Senderstandorte befinden sich auf österreichischem Gebiet

² = Verk.-Kenn. „D“

³ = Verk.-Kenn. „C“

Ultrakurzwellsender

Änderungen

Bayerischer Rundfunk

Vom BR wurden an folgenden Ultrakurzwellsendern Änderungen vorgenommen (geänderte Werte sind **halbfett** gedruckt):

Station	Pro-gramm	Kanal	Fre- quenz MHz	Leistg. ERP kW	Pol.	Azimut Grad	Tag der Änderung
Bad Reichenhall I	1S	16	91,8	0,3	H	ND	22. 05. 79
Bad Reichenhall II	2S	7	89,0	0,3	H	ND	22. 05. 79
Berchtesgaden/Schönau I	1S	11	90,4	0,3	H	ND	22. 05. 79
Berchtesgaden/Schönau II	2S	42	99,6	0,3	H	ND	22. 05. 79
Büttelberg/ Frankenhöhe I	1S	15	91,4	25	H	ND	22. 05. 79
Büttelberg/ Frankenhöhe II	2S	4	88,2	25	H	ND	22. 05. 79

Fernsehsender

Inbetriebnahmen

Von den Rundfunkanstalten wurden für das I. Fernsehprogramm folgende Füllsender in Betrieb genommen:

Station	Kanal	Offset	Leistg. ERP W	Pol.	Azimut Grad	Tag der Inbetrieb- nahme
Bayerischer Rundfunk						
Grafenau	53	9P	100	H	250; 340	31. 05. 79
Süddeutscher Rundfunk						
Karlsruhe-Durlach	47	4P	100	H	130	15. 05. 79
Murrhardt/ Linders	48	6P	10	H	241	17. 05. 79
Westdeutscher Rundfunk						
Eversberg	10	2P	2	H/V	115; 270	6. 04. 79
Mühleip	57	8M	4	H	280	16. 05. 79
Reiferscheid	52	8M	12	H	ND	17. 05. 79

Änderungen

Von den Rundfunkanstalten wurden an folgenden Füllsendern für das I. Fernsehprogramm Änderungen vorgenommen (geänderte Werte sind **halbfett** gedruckt):

Station	Kanal	Offset	Leistg. ERP W	Pol.	Azimut Grad	Tag der Änderung
Südwestfunk						
Annweiler	45	2M	42	H	174	7. 03. 79
Westdeutscher Rundfunk						
Abenden	7	8M	0,2	V	10; 140	25. 04. 79

Außerbetriebnahme

Westdeutscher Rundfunk

Der WDR hat seinen Füllsender „Reiferscheid“, Kanal 9, am 17. Mai 1979 außer Betrieb genommen. Neuer Füllsender im Kanal 52 siehe unter Inbetriebnahmen.

50 Jahre Bosch-Fernseh

Im Juni dieses Jahres konnte eine Firma ihr 50jähriges Jubiläum begehen, die sich aus bescheidenen Anfängen zu einem weltbekannten Unternehmen der professionellen Fernsehtechnik entwickelt hat: die von Robert Bosch GmbH, Stuttgart, Baird Television Ltd., London, Zeiss-Ikon, Dresden und D. S. Loewe, Berlin, 1929 gegründete Firma mit dem damaligen Namen Fernseh AG. Mit einem Kapital von 100 000 Reichsmark begann die Firma unter der Leitung von Dr.-Ing. Paul Görz in Berlin-Zehlendorf mit drei Mitarbeitern, sich mit dem Fernsehen zu beschäftigen.

Die weltweite Rezession stellte die Kapitaleigner jedoch auf eine harte Probe: an Gewinn war vorerst nicht zu denken. Schon nach wenigen Jahren zog sich Baird zurück, Mitte der 30er Jahre schied Loewe aus. Obwohl sich 1938 eine Wende zum Erfolg andeutete, schied 1939 auch Zeiss-Ikon aus dem Unternehmen aus. Bosch wurde damit Alleininhaber der Fernseh GmbH, die bis 1973

bestand und heute als „Geschäftsbereich Fernsehanlagen“ zur Robert Bosch GmbH gehört.

Bereits im Gründungsjahr 1929 beteiligte sich die Fernseh AG an der Deutschen Funkausstellung mit einer Apparatur für 30zeilige Bilder mit einem Nipkowscheiben-Filmabtaster und einem Empfänger. Ein Jahr später entstand der erste Filmabtaster für Normalfilm (Abtastung mit 67 Zeilen und 25 Bildern/s). Mit der auf der Funkausstellung 1939 erstmalig gezeigten Hochvakuum-Bildröhre hat die Fernseh AG eine neue Ära der Bildwiedergabe eingeleitet. 1934 wurde der erste Fernseh-Aufnahmewagen für die Reichs-Rundfunk-Gesellschaft gebaut. Mit der Liveübertragung der Olympischen Spiele 1936 vollzog sich der Übergang vom mechanischen zum vollelektronischen Fernsehen.

Im Laufe des Weltkrieges wurde die Firma unter dem Tarnnamen „Farvis“ nach Obertannwald im Sudetengau verlagert, anschließend versuchte R. Möller in Taufkirchen (Niederbayern) trotz Verbots zur Betätigung auf dem Fernsehgebiet den Betrieb über Wasser zu halten,

was auch glückte. Nach dem Krieg wurde im Herbst 1949 mit den Einrichtungen aus Taufkirchen und etwa 50 Mitarbeitern in Darmstadt ein neuer Betrieb gegründet. Entstehen der heutigen Fernsehnorm, Kameras mit „Rieseliko“, 35-mm-Flying-Spot-Filmabtaster, erste Exportaufträge, Superorthikon-Kameras und 16-mm-Filmabtaster waren die weiteren Meilensteine in der Geschichte der Fernseh GmbH. Ab 1953 stieg der Geschäftsumfang rasch an; eine neue Image-Orthikon-Kamera und das 16-mm-„Schnellschaltwerk“ entstanden.

Mit einem breitgefächerten Erzeugnisprogramm konnten ab 1955 Studioeinrichtungen und Ü-Wagen „aus einem Haus“ geliefert werden. 1963 kam die erste europäische röhrenbestückte Videobandaufzeichnungsanlage auf den Markt, der 1967 die erste transistorisierte farbtüchtige Aufzeichnungsanlage folgte.

Der Betrieb, der heute rund 2000 Mitarbeiter hat und dessen Exportanteil gut 50 % beträgt, dürfte auch in Zukunft zu den führenden Herstellern professioneller Fernsehtechnik zählen.

He

Herausgeber: Institut für Rundfunktechnik GmbH, München.

ISSN 0035-9890

Schriftleitung: Dipl.-Ing. H. Fix, Prof. Dr. U. Messerschmid, Floriansmühlstraße 60, 8000 München 45; Dr. R. Thiele, Bertramstraße 8, 6000 Frankfurt/Main 1; Dipl.-Ing. I. Dahrendorf, Appellhofplatz 1, 5000 Köln 1.

Redaktion: Ing. (grad.) R. Hengstler, H. Stiebner, Floriansmühlstraße 60, 8000 München 45, Ruf (089) 38 59 383, Fernschreiber 5/215 605 irtm d.

Redaktioneller Beirat: Dipl.-Ing. H. Eden, Dr. H. Großkopf, Dr. G. Plenge, Floriansmühlstraße 60, 8000 München 45.

Verlag: Mensing GmbH + Co KG, Schützenwall 9–11, 2000 Norderstedt. Es erscheinen jährlich 6 Hefte mit einem Gesamtumfang von etwa 300 Seiten. Bezugspreis: Jahresabonnement 92,50 DM zuzüglich Versandkosten. Bezugsbedingungen: Bestellungen über den Buchhandel oder beim Verlag. Abbestellungen müssen 6 Wochen vor Ablauf des Kalenderjahres vorliegen. Einzelhefte werden nach Umfang berechnet und über den Buchhandel ausgeliefert. Auslieferungsdatum 24. 8. 1979. Einzelpreis dieses Heftes 25,70 DM. Für gezeichnete Artikel bleiben alle Rechte, insbesondere die des Nachdrucks, der Vervielfältigung und der Übersetzung, auch auszugsweise, sowie die Verwendung der Bilder vorbehalten.

Anzeigenverwaltung: Mensing GmbH + Co KG, Schützenwall 9–11, 2000 Norderstedt, Ruf (040) 5 25 20 11 und alle Werbemittler. Zur Zeit gilt Anzeigenpreisliste Nr. 10.

Gesamtherstellung: Mensing GmbH + Co KG, Schützenwall 9–11, 2000 Norderstedt, Ruf (040) 5 25 20 11.