

RUNDFUNK- TECHNISCHE MITTEILUNGEN

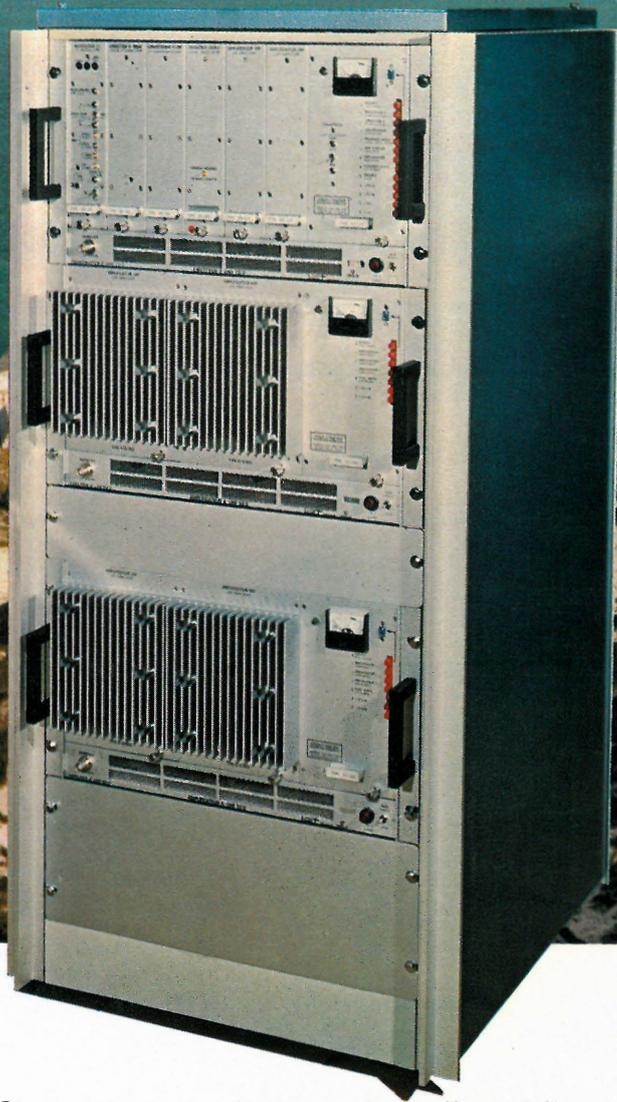
HERAUSGEGEBEN IM AUFTRAGE DER
ARBEITSGEMEINSCHAFT DER ÖFFENTLICH-
RECHTLICHEN RUNDFUNKANSTALTEN DER
BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND SOWIE
DES ZWEITEN DEUTSCHEN FERNSEHENS
VOM

INSTITUT FÜR
RUNDFUNKTECHNIK GMBH

AUS DEM INHALT:

- | | |
|---|---|
| <i>Willy Hungerbühler</i> | Möglichkeiten und Beispiele der Tonbearbeitung von Fernsehproduktionen heute |
| <i>Dieter Zappe</i> | Realisierung einer Rotlichtsignalisation mit Hilfe eines Mikroprozessors |
| <i>Peter Wirtz</i> | Bild- und tonverkoppelte Y-Blendeinrichtung im neuen Senderegietisch des Saarländischen Rundfunks |
| <i>Peter Faßhauer</i> | Optimales Sendesignal zur Übertragung von Videotext |
| <i>Klaus Schuster</i> | Demonstration von Teletext und Viewdata auf der Funkausstellung „firate“ in Amsterdam |
| <i>Max Rotthaler und
Rüdiger Sand</i> | „photokina 1978“ – Eine Rückschau aus der Sicht des Fernsehens |
| <i>Hermann Eden,
Bernd Raufmann,
Rolf Süverkrübbe</i> | Die „spezielle vorbereitende Tagung“ (SPM) der CCIR-Studienkommissionen |
| <i>Christoph Dosch</i> | 8. Europäische Mikrowellenkonferenz, Paris |
| <i>Martin Dahme</i> | Viertes EMC-Symposium in Wroclaw |
| <i>Rainer Großkopf</i> | Tagung in Kleinheubach |
| | Ankündigung von Veranstaltungen –
Nachrichten – Persönliches |

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)
Tél. : 976.00.13 + - Télex : 691.833


THOMSON-CSF

INHALTSVERZEICHNIS :

Möglichkeiten und Beispiele der Tonbearbeitung von Fernsehproduktionen heute 289 Willy Hungerbühler	Die „spezielle vorbereitende Tagung“ (SPM) der CCIR-Studienkommissionen 313 Hermann Eden, Bernd Raufmann, Rolf Süverkrübbe
Realisierung einer Rotlichtsignalisation mit Hilfe eines Mikroprozessors 294 Dieter Zappe	8. Europäische Mikrowellenkonferenz, Paris 317 Christoph Dosch
Bild- und tonverkoppelte Y-Blendeinrichtung im neuen Senderegietisch des Saarländischen Rundfunks 298 Peter Wirtz	Viertes EMC-Symposium in Wroclaw 318 Martin Dahme
Optimales Sendesignal zur Übertragung von Videotext 302 Peter Faßhauer	Tagung in Kleinheubach 319 Rainer Großkopf
Demonstration von Teletext und Viewdata auf der Funkausstellung „firato“ in Amsterdam 308 Klaus Schuster	Ankündigung von Veranstaltungen 320
„Photokina 1978“ — Eine Rückschau aus der Sicht des Fernsehens 310 Max Rothaler und Rüdiger Sand	Nachrichten 320
	Persönliches 322

MÖGLICHKEITEN UND BEISPIELE DER TONBEARBEITUNG VON FERNSEHPRODUKTIONEN HEUTE¹

VON WILLY HUNGERBÜHLER²

Manuskript eingegangen am 20. Oktober 1978

Fernsehstudioteknik

Zusammenfassung

Von der Erkenntnis ausgehend, daß auch in Zukunft die beiden Bildinformationsträger Film und Magnetband nebeneinander existieren werden, wird gezeigt, wie die Ton-Nachbearbeitung sowohl für Film- als auch für Magnetbandproduktionen ähnlich erfolgen kann. Die Geräte werden dabei vom Mischpult aus fernbedient und über Timecode oder ein Zweiphasensignal synchron verkoppelt. In drei Beispielen werden Geräte und die damit verbundene Arbeitsweise für die Nachvertonung beschrieben.

Summary Possibilities and examples of the sound processing in present-day television productions

On the basis of the understanding that, in the future, the two picture-information media — film and magnetic tape — will continue to exist side by side, it is shown how the sound component can be processed in a manner that is suitable for both film and magnetic-tape productions. The equipment for this is remotely operated from the mixing position and coupled synchronously by means of a time code or a two-phase signal. The equipment and associated operational method of post-synchronising the sound are described by means of three examples.

Sommaire Possibilités offertes par le traitement du son dans la télévision moderne et exemples d'applications

Partant de l'idée que les deux supports d'image, film et bande magnétique, continueront à coexister, l'article démontre comment la composante sonore peut être traitée d'une manière convenant aux deux types de productions. L'équipement nécessaire est télécommandé depuis le mélangeur et couplé de manière synchrone grâce à un code temporel ou à un signal biphase. Le matériel et sa procédure d'exploitation en post-synchronisation du son sont décrits au moyen de trois exemples.

1. Einleitung

Zu welchem Zweck das Fernsehen erfunden wurde, kann heute wohl kaum schlüssig geklärt werden. Von der magnetischen Bildaufzeichnung aber, also der elektronischen Aufnahme, Speicherung und Wiedergabe von Fernsehprogrammen, weiß man genau, warum sie erfunden werden mußte: Sie war notwendig zur Überbrückung der Zeitdifferenz zwischen der

Ostküste und der Westküste der USA, wollte man das gleiche Abendprogramm jeweils um 20.00 Uhr Ortszeit in New York und in San Francisco ausstrahlen.

Inzwischen haben sich jedoch die Gründe für den Einsatz des Magnetbandes als Bildträger gewaltig vermehrt und damit hat der Anteil des Magnetbandes zum Teil auf Kosten des Films beträchtlich zugenommen. So ist vor kurzem in Holland der erste in Europa ganz auf Magnetband produzierte und dann auf 35 mm überspielte 90-Minuten-Dokumentarfilm fertiggestellt worden. Mit dem Einsatz des Magnetbandes zur Schaffung eigentlicher Produktionen

¹ Nach dem Manuskript eines Vortrages, gehalten auf der 6. Jahrestagung der Fernseh- und Kinotechnischen Gesellschaft (FKTG) in Trier, 9. bis 13. Oktober 1978.

² Dipl.-Ing. W. Hungerbühler ist Inhaber und Chefkonstrukteur der Firma Sondor, Zollikon (Schweiz).

mußte anfangs, wie beim Film, zur Schere gegriffen werden. Bei allen Videobandsystemen werden Bild und Ton auf dem gleichen Magnetband aufgezeichnet, jedoch wie beim Tonfilm mit einem technologisch bedingten Versatz. Das Videoband ist aber in erster Linie – wie es der Name auch schon sagt – ein Speichermedium für die Bildinformation. So wurden denn auch die Technologien zum Schneiden und Montieren der Bildprogramme laufend verbessert, und in fast allen sich gegenseitig jagenden Beschreibungen über noch effektvollere Bildbearbeitung wurde der Ton mit einem bis höchstens zwei Sätzen abgetan. Es wurde ja auch hingenommen, daß die Tonaufzeichnung auf einem Videoband nicht besonders gut ist und durch mehrmaliges Kopieren noch wesentlich schlechter wird.

Die Wellen der amerikanischen ENG-Euphorie sind an den europäischen Küsten recht ordentlich gedämpft worden. So werden in Europa heute Film und Videoband als Produktionsmittel eingesetzt, beide jedoch spezifisch nach Eignung. Auch ist man hierzulande nicht mehr bereit, den Ton im Fernsehen weiterhin als vernachlässigbares Anhängsel zu behandeln. Mit dem vermehrten Einsatz des Videobandes für die Aktualität und für die Programmproduktion beim Fernsehen ist daher die Ton-Nachbearbeitung immer wichtiger geworden. Das Problem lösen mußten bisher alle jene Anstalten, die einen totalen Neubau projektieren konnten oder deren Film-Tonbearbeitung ersetzt werden mußte. Wir hatten nun während mehrerer Jahre Gelegenheit, bei der Beratung, Planung und Ausführung solcher Projekte dabei zu sein. Davon möchte ich nun einiges berichten.

2. Technische Voraussetzungen

Damals ging es hauptsächlich um die Nachsynchronisation von eingekauften, fremdsprachigen Produktionen. Für diesen Zweck wurde und wird heute noch vielerorts ein Magnetfilm elektronisch mit einer MAZ synchron verkoppelt. In einigen Fällen sind sogar mehrkanalige 35-mm-Magnetfilmgeräte zur Herstellung hochwertiger musikalischer Produktionen MAZ-verkoppelt worden.

2.1. MAZ

Die Einführung und weltweite Normung des SMPTE/EBU-Timecodes hatte die Voraussetzung zur elektronischen Synchronisation zweier MAZ-Anlagen geschaffen. Jedes Vollbild erhält eine eigene Adresse. Bald haben auch die eine MAZ-Produktion bearbeitenden Techniker den gleichen Timecode auf einem dem Videoband analogen 2"-Tonband aufgesprochen und solchermaßen eine Mehrkanal-Tonbandmaschine mit einer MAZ synchronisiert. So schien nun das Problem der Ton-Nachbearbeitung einer MAZ-Produktion – aus der Sicht des Produzenten – gelöst.

Im neuen Studio, im neuen Vertonungskomplex ist man dem Problem anders begegnet. Die sachliche Analyse muß zur Erkenntnis führen, daß es für die reine Tonbearbeitung einer Fernsehproduktion völlig unwichtig ist, ob das Bild auf Magnetband oder auf Zelluloid aufgezeichnet ist. Immer erfolgt die Ton-Nachbearbeitung nach dem Bildschnitt, ob dieser nun auf einem Schneidetisch oder auf dem elec-

tronic tape-editor³ erfolgt. Folgerichtig sollte auch die Ton-Nachbearbeitung in gleicher Weise durch die gleichen Leute erfolgen, gleichgültig ob es sich nun um eine Film- oder eine MAZ-Produktion handelt.

2.2. Film

Seit mehr als einem Vierteljahrhundert wird der Ton zum Film auf einem im Aufbau mit dem Bildfilm ähnlichen Magnetfilm bearbeitet. Die Perforation liefert nicht nur das einfachste und billigste Hilfsmittel für die Synchronisation, sie kann auch gezählt werden und schafft so die Voraussetzung zur Adressierung jedes einzelnen Bildes, ähnlich wie der Timecode auf dem Videoband. Die heutigen modernen Studio-Magnetfilmgeräte werden dabei untereinander elektronisch leistungslos synchronisiert, zum Beispiel über ein zweiphasiges TTL-Signal (Bild 1).

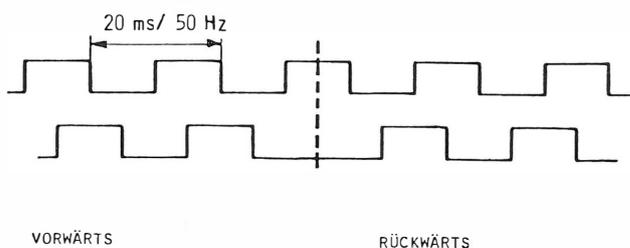


Bild 1
Zweiphasensignal für die leistungslose elektronische Synchronverkopplung

Mit einem Bildgeber, sei dies nun ein Schneidetisch, ein Projektor oder ein Filmabtaster, lassen sich also beliebig viele Tonmaschinen für Aufnahme oder Wiedergabe synchron verkoppeln. Auf der anderen Seite können wir über den Zeitcode ein mehrkanaliges Studio-Magnetophon mit einer MAZ synchron fahren.

3. Beispiele

3.1. Fernsehzentrum Ljubljana

Bei der Planung des Vertonungskomplexes im neuen Fernsehzentrum Ljubljana war man z. B. in der glücklichen Lage, keine bisherigen Geräte übernehmen zu müssen und konnte so die neuesten Techniken einsetzen. Es wurde eine identische Bearbeitung von Filmtone und MAZton angestrebt und gleichzeitig die Möglichkeit geschaffen, sowohl den Magnetfilm als auch das timecodierte Tonband einzusetzen.

Als Bildträger wird hierbei entweder eine Film-Arbeitskopie verwendet oder aber eine 1"-Überspielung des fertigmontierten 2"-Videobandes. Im Falle der elektronischen Produktion wird bei der Überspielung des Bildinhaltes gleichzeitig auf beiden Videobändern ein durchgehender Timecode aufgezeichnet.

Der Bildfilm wird über einen schnellaufenden Projektor oder Abtaster wiedergegeben. Der Abtaster und die Magnetfilmlaufwerke sind durch einen TTL-Zweiphasen-Bus synchron verkoppelbar. Master-Recorder ist in diesem Fall ein zweikanaliges

³ MAZ-Schneidesystem

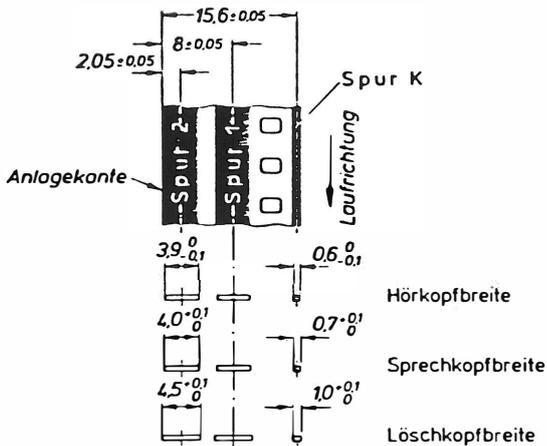


Bild 2
Spurlage für 16-mm-Magnetfilm nach DIN 15 655

Magnetfilmgerät; die Schlußmischung erfolgt also auf Magnetfilm. Im Falle einer MAZ-Tonbearbeitung oder wenn eine mehrkanalige Tonaufnahme synchron zugespielt werden muß, wird auf der Kennspur ebenfalls ein fortlaufender Timecode aufgesprochen (Bild 2).

Die Tonbearbeitung, insbesondere die Schleifensynchronisation, erfolgt elektronisch. In das Programmiergerät können sämtliche hierzu notwendigen Da-

ten eingegeben werden, die Anfangs- und Endadresse einer Schleife oder eines Einsatzes, das Aufsuchen einer beliebigen vorgemerkten Stelle usw. Ob das Programmiergerät sich nun auf die MAZ oder auf den Projektor als Master bezieht und ob über den Timecode oder nur über das Film-interne TTL-Signal verkoppelt wird, ist unerheblich und auch ohne Bedeutung für die Gerätebedienung. Immer erfolgt die Anzeige sowohl des gegenwärtigen Standes als auch einer vorgewählten Adresse in Stunden, Minuten, Sekunden und Einzelbildern. Durch Tastendruck kann in jedem Moment die durchlaufende Adresse festgehalten werden. Die synchrone Einspielung von Mehrkanalaufnahmen erfolgt über 2 Tonmaschinen, denen je ein Tapelock-System zugeordnet ist.

Es ist in Ljubljana also ein Vertonungskomplex geschaffen worden, der die gesamte Tonbearbeitung von MAZ- und Filmproduktionen erlaubt, wobei die synchrone Zuspielung von einzelnen Magnetfilmbändern oder vielspurigem Magnetband erfolgen kann (Bild 3). Die Schlußmischung erfolgt immer auf Magnetfilm, der im Falle einer MAZ-Produktion auf das MAZ-Sendeband zurückgespielt werden kann. Nicht muß, weil auch im Magnetfilmverfahren timecode-verkoppelt gesendet werden kann. Ob der Bildträger Film oder Videoband ist, wirkt sich zu keinem Zeitpunkt der Ton-Nachbearbeitung aus.

Leider kann über die Betriebserfahrungen noch nicht berichtet werden.

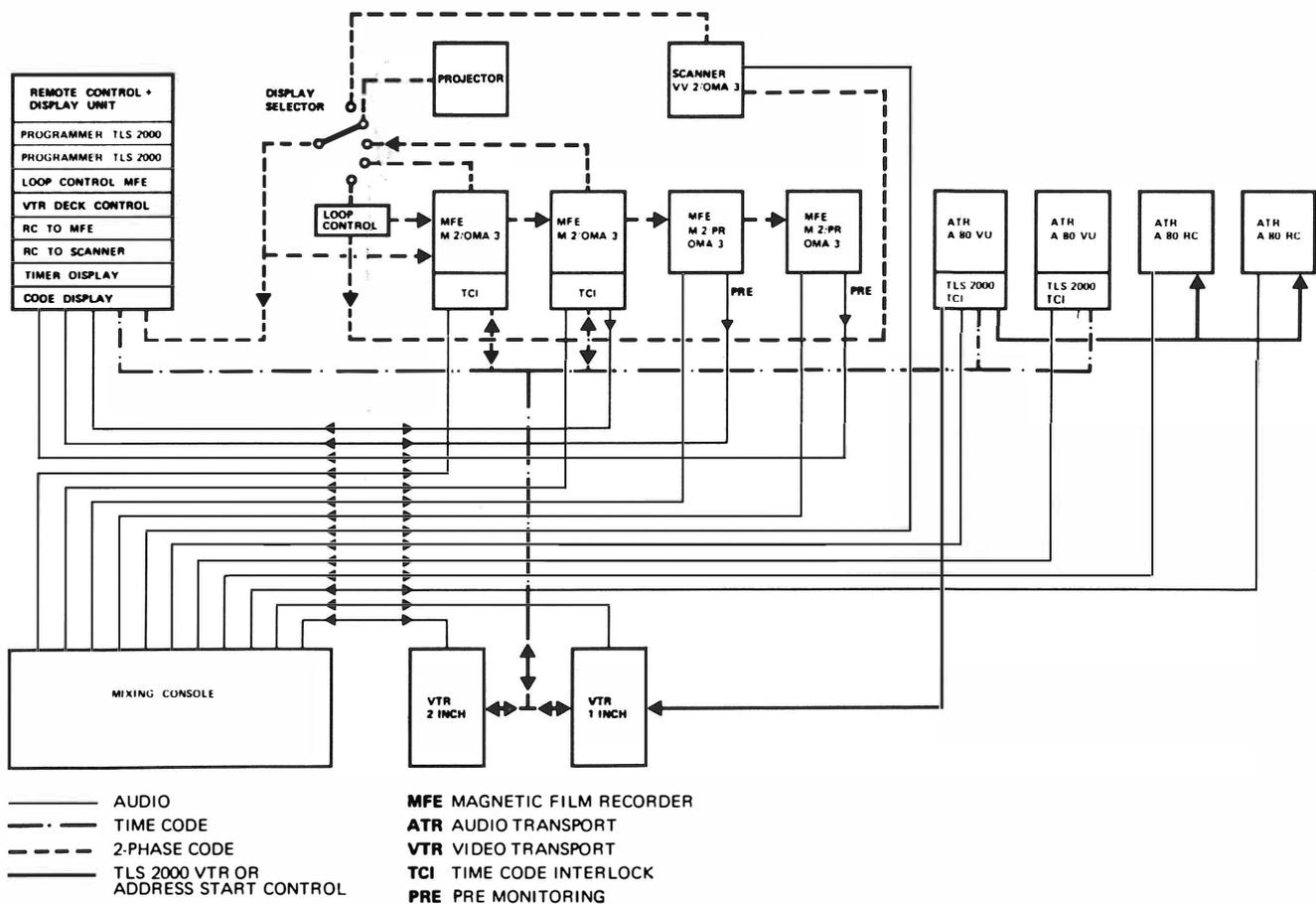


Bild 3

Anlage für die Ton-Nachbearbeitung bei RTV Ljubljana

3.2. Schweizerische Radio- und Fernsehgesellschaft (SRG)

Der technische Aspekt der identischen Ton-Nachbearbeitung für Film und Fernsehen läßt sich am Projekt der SRG für die Studios Zürich, Genf und Lugano besser erläutern. Einer der in jedem Studio vorhandenen Filmton-Komplexe dient hauptsächlich der Aktualitäten-Bearbeitung, wobei ein Schneidetisch mit elektronischer Bildabtastung und Zahlen-einblendung für die Bildadresse in Minuten und Sekunden als Master für die Aufnahme- und Wiedergabe-Magnetfilmgeräte dient.

Es sollen in Zukunft auch die mit den elektronischen Kameras eingebrachten Aktualitäten hier nachbearbeitet werden. Bildträger sind dabei mit einem durchgehenden SMPTE-Timecode versehene U-Matic-Kassetten, die auf neuesten Maschinen abgespielt und mit einem Schnittsystem elektronisch geschnitten werden. Wie der Film auf dem Schneidetisch soll nun die Videokassette als Master, d. h. als Taktgeber für die synchrone Ankoppelung der Magnetfilmgeräte dienen. Der Betrieb soll mit und ohne Timecode möglich sein. Wie kann dies erreicht werden?

Der auf dem Videoband aufgezeichnete SMPTE-Timecode wird decodiert und liegt als BCD-Signal am Synchronisator an. Vom Magnetfilm her liegt ebenfalls ein SMPTE-Timecode an, der auch decodiert und dem Synchronisator zugeleitet wird. Wurde kein Timecode aufgesprochen, so steuert das interne TTL-Signal einen Zähler an, dessen Ausgang ebenfalls in binär codierter Form die gleiche Information zur Verfügung stellt. An Stelle des Timecodes wird dann dieses aus der Zählung gewonnene, identische Signal dem Synchronisator zugeführt. Der Synchronisator, ein Mikrocomputer der Reihe 6802, wertet nun diese vom Bildgeber und vom Magnetfilmgerätesystem erhaltene Information aus und steuert durch das TTL-Signal die Magnetfilmgeräte in absolutem Synchronlauf zum Bildgeber (**Bild 4**). Die Arbeitsweise bezüglich der Magnetfilme mit oder ohne Timecode unterscheidet sich lediglich dadurch, daß ohne Timecode zu Beginn der Arbeiten alle Magnetfilme auf das Startkreuz eingelegt werden müssen.

Im Falle des aufgezeichneten Timecodes können die Arbeiten jederzeit problemlos unterbrochen und die Maschinen abgestellt werden, ohne daß später ein Wiedereinlegen auf das Startkreuz nötig wird. Auch ist die Verarbeitung zeitcodierter Videobänder mit ebenfalls zeitcodierten Magnetfilmen nicht auf ein einzelnes System angewiesen, d. h. eine Produktion kann ohne weiteres auf verschiedenartigen Maschinen in mehreren, räumlich getrennten Studios erfolgen. Im Gegensatz zum EBU/IRT-Film-Zeitcode ist der hier verwendete SMPTE/EBU-Timecode bezüglich der Synchronisierung zweier Geräte wesentlich unkritischer, da hier jedes Einzelbild adressiert ist, d. h. daß alle 40 Millisekunden eine vollständige Adresse anliegt. Beim Filmzeitcode beträgt hingegen die minimale Auflösung 25 Bilder = 1 Sekunde. Falls also eine Sequenz unrichtig erfaßt wird, beträgt beim Film der kleinste Fehler bereits 25 Bilder.

Der Mikrocomputer im Synchronisator ist so programmiert, daß er auch bei extremen Betriebsbedingungen noch fehlerfrei arbeitet: So liest er den SMPTE-Timecode fehlerfrei zwischen der 0,25fachen und der 50fachen Normalgeschwindigkeit aus. Eine bestimmte Anzahl hintereinander ausgelesener, folgerichtiger Informationen ist nötig, um überhaupt eine Funktion auszulösen. Über längere Zeit fehlende Informationen durch Dropouts oder längere Bandabheber stören den Betrieb in keiner Weise, da (mittels einer PLL-Schaltung) solange mit der letzten „Synchrongeschwindigkeit“ gearbeitet wird, bis wieder eine richtige Informationsfolge erkannt wird. Sogar ein Versatz (Offset) von 1 Bild bis zu 24 Stunden ist einwählbar.

Der Wirkungsgrad einer solchen Anlage für die Ton-Nachbearbeitung ist außerordentlich hoch, der technische Mehraufwand jedoch bescheiden. Die erwähnten Magnetfilmgeräte im Schweizer Fernsehen stehen für die reine Film-Tonnachbearbeitung seit 1972 in Zürich, seit 1973 in Genf und seit 1975 in Lugano im täglichen Einsatz. Die Installation des geschilderten mikrocomputer-gesteuerten Synchronisators verursacht Kosten in Höhe des halben Anschaffungspreises für ein Studio-Magnetfilmlaufwerk. Die

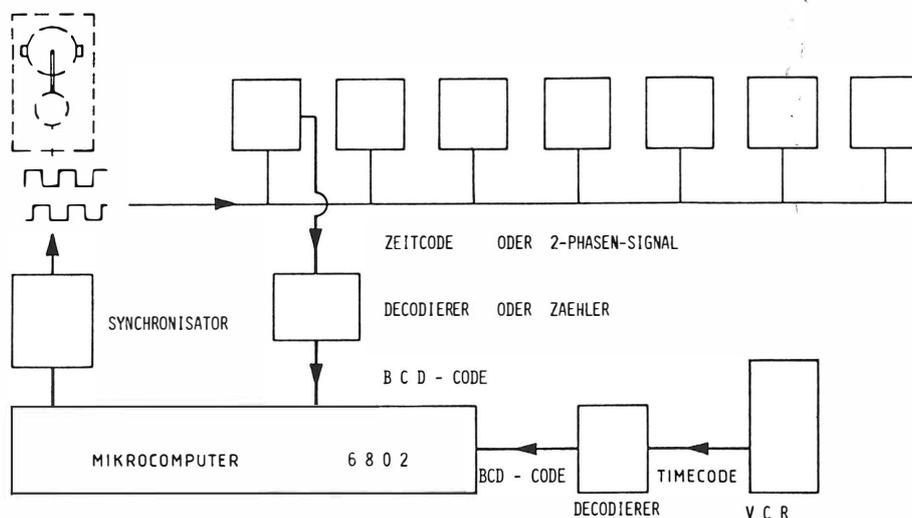


Bild 4

Synchronlauf-Steuerung der Magnetfilmgeräte bei der SRG

neue Betriebsart gestattet nun die Ausnutzung der vollen synchronen Betriebsgeschwindigkeit der installierten Geräte, die bei der 15fachen Normalgeschwindigkeit gleich 375 Bilder pro Sekunde liegt. Am Synchronisator selbst sind je nach dem Typ der anzusteuernenden Magnetfilmgeräte folgende Parameter einstellbar:

- Beschleunigungskurve bis zur Maximalgeschwindigkeit,
- Bremskurve von Maximalgeschwindigkeit bis Stop,
- Maximalgeschwindigkeit (sie beträgt heute zum Beispiel bis zu 750 Bilder pro Sekunde).

Diese hohen synchronen Betriebsgeschwindigkeiten treten allerdings bei der praktischen täglichen Arbeit kaum auf und sind eigentlich nur wichtig beim synchronen Manövrieren über große Bandlängen. So beträgt die synchrone Rücklaufzeit eines halbstündigen Programms bei 15facher Maximalgeschwindigkeit etwa 2 Minuten, bei 20facher Geschwindigkeit 1 Minute und 45 Sekunden und bei 30facher Geschwindigkeit nur noch rund 1 Minute und 15 Sekunden. Das rasche Synchronverschieben eines 2-Minuten-Bandes benötigt bei allen 3 erwähnten möglichen Maximalgeschwindigkeiten rund 10 Se-

kunden, da hier im wesentlichen nur noch die Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten, also die Hochlauf- und Abbremszeiten bestimmend sind.

3.3. Südwestfunk Baden-Baden

Als letztes Beispiel darf ich die neue Nachvertonung des SWF in Baden-Baden erwähnen. Im Gegensatz zu dem Beispiel aus Ljubljana hat man hier sowohl auf die Leinwandprojektoren als auch auf die synchrone Zuspierung vom Tonband verzichtet. In der ersten Etappe, die seit dem Frühsommer 1978 in Betrieb ist, kamen ein Filmabtaster mit einer Vidikon-Kamera und 6 Studio-Magnetfilmgeräte zum Einsatz. Alle Geräte sind nach DIN 15 655 dreikanalig ausgelegt, d. h. sie verfügen über 2 gleichwertige 4-mm-Tonspuren und eine Kennspur außerhalb der Perforation. 2 Maschinen dienen als Master, 4 sind synchrone Zuspierungsmaschinen. Die ganze Anlage wird vom Mischpult aus fernbedient. Die elektronische Schleifensimulation für die Film-Tonnachbearbeitung steht unmittelbar vor der Installation. Anfang 1979 wird ein zweiter identischer Vertonungskomplex in Betrieb genommen werden. Es ist vorgesehen, später in beiden Komplexen zusätzlich zur Film-Tonnachbearbeitung auch die MAZ-Tonnachbearbeitungen abzuwickeln.

REALISIERUNG EINER ROTLICHTSIGNALISATION MIT HILFE EINES MIKROPROZESSORS

VON DIETER ZAPPE¹

Manuskript eingegangen am 29. August 1978

Fernsehstudioteknik

Zusammenfassung

Die Rotlichtsignalisation von Fernsehstudios ist zur Zeit in reiner Hardwaretechnik — vorwiegend in Relais-technik — aufgebaut. Hier wird eine rechnergesteuerte Signalisation beschrieben, die flexibel ist und wenig Platz benötigt. Das im Rechner in Festwertspeichern (EPROMs) abgelegte Programm ist für alle Studios universell einsetzbar. Wird das Studio in anderer gerätetechnischer Zusammenstellung betrieben, so wird lediglich der statische Datenteil, der die Studiokonfiguration enthält, geändert; er ist in zwei EPROMs mit je 256 Byte gespeichert. Im Rechner wird ein Mikroprozessor vom Typ 8080 eingesetzt.

Summary Provision of studio red-light signalling by means of a micro-processor

The technique adopted for the red-light signalling in television production centres involves at present exclusively hardware, usually relays. The author describes a computer-controlled signalling system that is flexible and occupies little space. The program, which is contained in fixed stores (EPROMs), is universally utilisable for all the studios. Where the studio is equipped with a different configuration, it is necessary merely to change the static data part which contains the studio configuration; it is stored in two EPROMs, each having 256 bytes. In the computer a type-8080 micro-processor is used.

Sommaire Utilisation d'un microprocesseur pour la signalisation d'interdiction d'entrée dans un studio

A l'heure actuelle, la commande des voyants d'interdiction d'entrée dans les studios se fait uniquement par des moyens électromécaniques, en général des relais. L'article décrit un système à commande par microprocesseur qui offre une bonne souplesse, tout en étant peu encombrant. Le programme, enregistré dans des mémoires mortes du type EPROM, est universel et applicable à tous les studios, quelle que soit leur configuration. L'adaptation se fait simplement en remplaçant les données décrivant le studio, qui sont en mémoire dans deux circuits EPROM de 256 mots. Le microprocesseur utilisé est le modèle 8080.

1. Einführung

Für einen geordneten Sendeablauf ist es erforderlich, daß jederzeit erkennbar ist, welche Mischgeräte und Videosignalquellen gerade auf Sendung sind. Daher sind diese Geräte mit einer Rotlichtsignalisation versehen, die anzeigt, ob das betreffende Gerät am Ausgangssignal beteiligt ist.

Die Signalverknüpfungseinheiten der Mischeinrichtungen selbst können in zwei Gruppen eingeteilt werden:

1. Auswahlgeräte (z. B. Kreuzschienen)

Hierbei ist ein Signal aus einem Vorrat von n möglichen durchgeschaltet [Anzahl der Kombinationen $\binom{n}{1}$].

2. Mischgeräte (z. B. 6fach-Mischer)

Das Ausgangssignal setzt sich durch Mischung von 0 bis n Signalen aus einem Vorrat n zusammen

[Anzahl der Kombinationen $\sum_{i=1}^n \binom{n}{i} = 2^n$].

Signalregeneriergeräte (z. B. Stabilisierverstärker) bewirken nur Veränderungen des Videosignals innerhalb eines Signalweges und sind deshalb für die Signalisierung ohne Bedeutung.

2. Graphentheoretische Darstellung

Den Signalisationsplan eines Fernsehstudios (**Bild 1**) erhält man im wesentlichen als vereinfachte Wiedergabe des Videosignalplans durch Weglassen der für die Signalisierung nicht relevanten Einrich-

tungen. Für eine flexible, rechnergesteuerte Signalisation ist es aber notwendig, diesen Signalisationsplan in einer allgemeineren, graphentheoretischen Form darzustellen. Dafür wurden zunächst folgende Forderungen aufgestellt:

- Von der Videosignalführung her sind keine Rückkopplungsschleifen zugelassen.
- Nur diejenigen Geräte und Quellen werden signalisiert, die videomäßig mit dem Studioausgang verbunden sind.
- Die Signalverknüpfungsgeräte und Quellen können über verschiedene Leitungen mehrmals erreicht werden.

Mit diesen Forderungen läßt sich die Signalisationseinrichtung als Graph darstellen, der die folgenden Eigenschaften besitzt:

- Der Graph ist zyklusfrei.
- Es können Knoten $K_i \neq K$ existieren, zu denen mehrere Wege von K nach K_i führen.
- Den Kanten (Verbindungen zwischen den Knoten) kann man eine Richtung zuordnen. Da einem Gerät nur „rot“ signalisiert wird, wenn es mit dem Studioausgang verbunden ist, weisen die Kanten vom Studioausgang in Richtung der Quellen (entgegen der Videosignalrichtung).

Die Misch- und Schalteinrichtungen liegen auf verschiedenen Präzedenzebenen; sie liegen auf um so höherer Ebene, je näher sie sich am Studioausgang befinden. Ein Graph mit den genannten Eigenschaften wird in der Literatur als Präzedenzgraph bezeichnet [1].

Bild 2 zeigt den Präzedenzgraphen, der aus dem Signalisationsplan in **Bild 1** entsteht. Jedem Mischgerät, jeder Kreuzschienenspalte und jeder Quelle

¹ Dipl.-Ing. Dieter Zappe ist Betriebsingenieur in der Abteilung Bildmeßtechnik beim Hessischen Rundfunk, Frankfurt.

wird ein Knoten zugeordnet. Bei den Mischgeräten, denen „rot“ signalisiert wird, wird zwischen die realen Knoten jeweils noch ein fiktiver Knoten eingefügt. Dadurch wird erreicht, daß nur noch den Quellenknoten „rot“ signalisiert wird. Die Verbindungen zwischen den Geräten werden durch Kanten zwischen den zugehörigen Knoten wiedergegeben. Zur Unterscheidung sind Kanten, die an Knoten vom Typ Auswahlgerät beginnen, gestrichelt gezeichnet.

3. Informationsspeicherung im Rechner

Der Gesamtarbeitsspeicher des Rechners gliedert sich in Speicherbereiche für

- den statischen Datenteil
- den dynamischen Datenteil
- das Programm.

a) Statischer Datenteil

Er enthält die Studiokonfiguration, die die Gesamtheit aller Verbindungen zwischen den Signalverknüpfungsgeräten und den Quellen darstellt. Für jeden Knoten werden drei Informationen gespeichert:

1. Maximale Anzahl der direkt nachgeordneten Knoten,

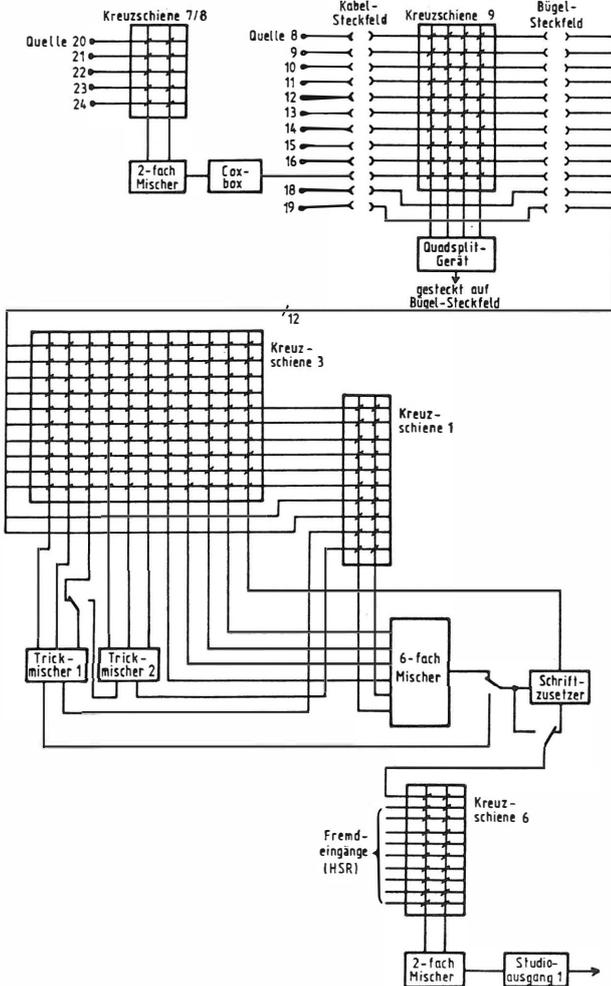


Bild 1
Signallsplan Studio 2

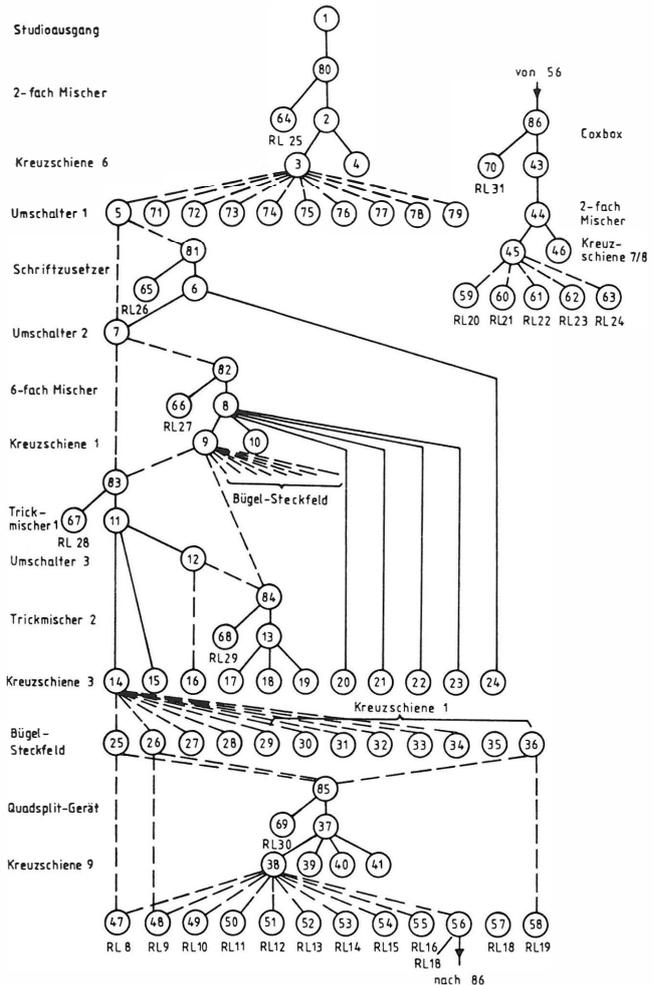


Bild 2
Präzedenzgraph Studio 2
RL: Rotlicht

2. Typ des Knotens (Mischerknoten, Kreuzschienenknoten, Quellenknoten),
3. Verweisadresse auf die Speicherplätze der nachgeordneten Knoten (Information, um die nachgeordneten Knoten erreichen zu können).

Die entstehende Speicherstruktur zeigt **Bild 3**. Sie wurde für die Rotlichtsignalisation noch etwas modifiziert, um Speicherplatz zu sparen.

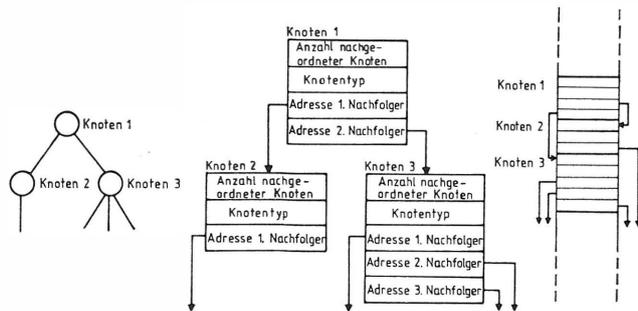
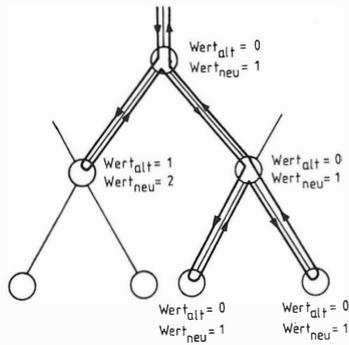


Bild 3
AbSpeicherung der statischen Knoteninformationen
a Graph
b Speicherstruktur
c Datenspeicher

**Bild 4**

Aktualisierung des Schaltzustandes

b) Dynamischer Datenteil

Aus der Gesamtheit aller möglichen Verbindungen zwischen den Geräten werden während einer Sendung bestimmte Verbindungen ausgewählt. Die-

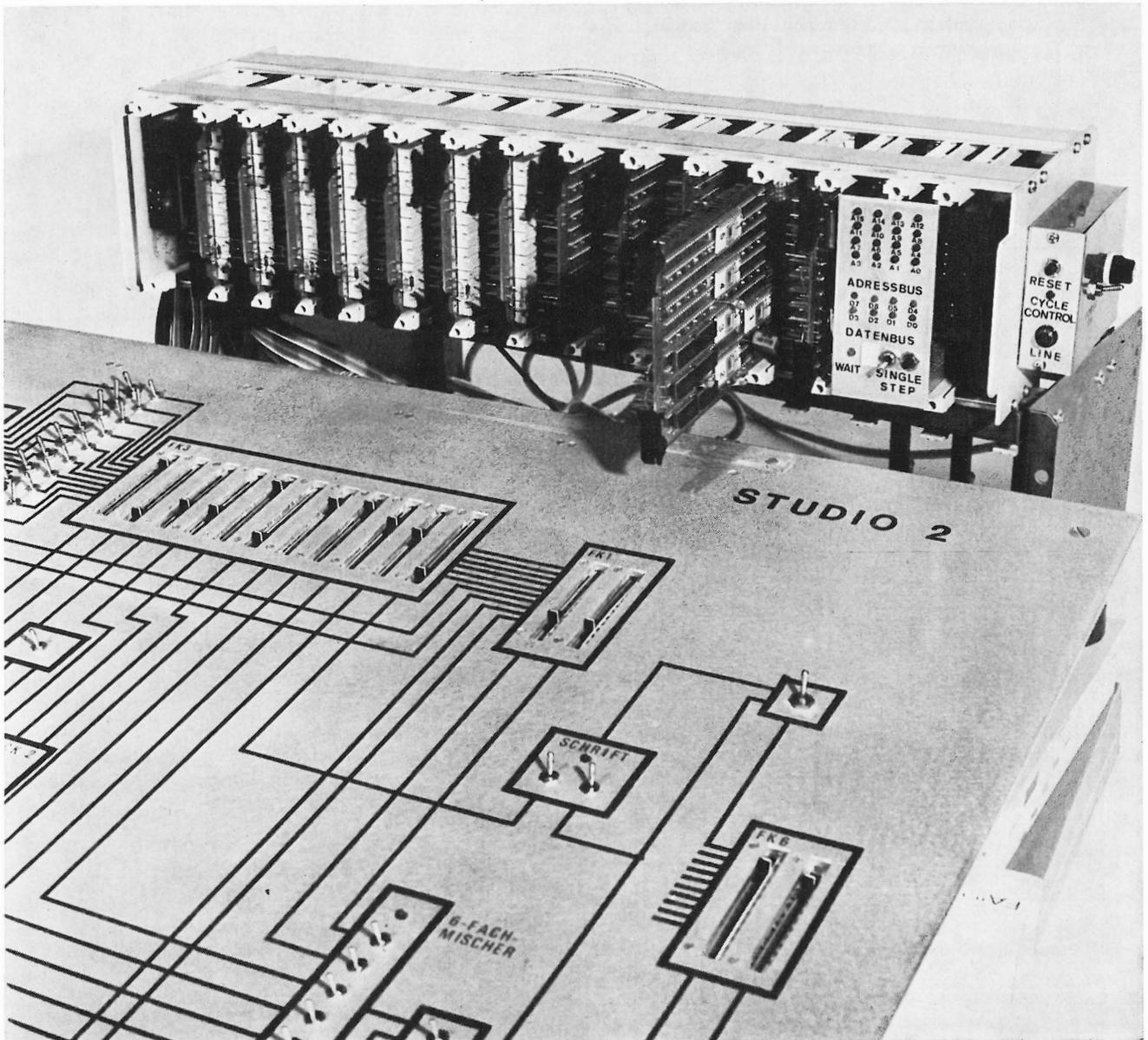
ser Schaltzustand kann sich während einer Sendung öfter ändern und wird im dynamischen Datenteil gespeichert. Es werden hierfür zwei Informationen pro Knoten benötigt:

1. Wert des Knotens. Er gibt an, wieviele verschiedene Verbindungswege vom Studioausgang zum Knoten zur Zeit bestehen.
2. Nachfolgerinformation (NI). Hier wird gespeichert, welcher (welche) nachgeordnete(n) Knoten im Augenblick durchgeschaltet ist (sind).

4. Das Programm

In einem besonderen Programmteil werden beim Anschalten des Gerätes die Schreib-Lese-Speicher in einen definierten Anfangszustand gebracht.

Innerhalb des Betriebsprogramms der Anlage werden die realen Knoten der Mischeinrichtung mit „Polling“, d. h. durch zyklisches Abfragen, bearbei-

**Bild 5**

Mikrocomputer mit Interface und Demonstrationsmodell

tet. Dabei wird durch Ausgabe des Schleifenindex ein Knoten angewählt, entsprechend dem Knotentyp die erforderliche Datenwortlänge für die Eingabe der aktuellen Nachfolgerinformation (NI) berechnet und an die Maskierungsschaltung ausgegeben. Danach wird die NI des angewählten Knotens eingelesen. Falls die NI zulässig ist und von der vom vorhergehenden Abfragezyklus abgespeicherten NI abweicht, wird der Speicherinhalt durch Aufruf eines Unterprogramms aktualisiert.

Der aktuelle Wert des angewählten Knotens kann ≥ 0 sein. Ist der Wert > 0 , d. h. besteht mindestens eine Verbindung zwischen Studioausgang und angewähltem Knoten, so kann sich die Änderung seiner NI auf den Wert aller davon betroffenen direkten und indirekten Nachfolger bis hin zu den Quellen auswirken. In einem rekursiven Unterprogramm [2] wird nacheinander für diese Nachfolger

- der Wert auf den neuesten Stand gebracht ($\text{Wert}_{\text{neu}} = \text{Wert}_{\text{alt}} \pm 1$),
- geprüft, ob sich die Änderung des Wertes auf die nachgeordneten Knoten auswirkt [$\text{sgn}(\text{Wert}_{\text{neu}}) \neq \text{sgn}(\text{Wert}_{\text{alt}})$]; falls erforderlich, werden weitere rekursive Aufrufe zur Bearbeitung dieser Knoten ausgeführt.

Bild 4 zeigt schematisch die Aktualisierung des Schaltzustandes bei Anwendung der rekursiven Unterprogrammtechnik.

Neben Mischer- und Kreuzschienenknoten gibt es Quellenknoten, denen das Rotlicht der Videosignalquellen und der Mischgeräte zugeordnet ist. Jedem dieser Quellenknoten entspricht ein Bit im Datenspeicher, welches den augenblicklichen Rotlichtschaltzustand darstellt. Bei einer Änderung des aktuellen Wertes eines oder mehrerer dieser Knoten von 0 (1) auf 1 (0) wird ein Unterprogramm aufgerufen, in dem diese Datenbits gesetzt (gelöscht) werden und der gegenwärtige Rotlichtschaltzustand auf den jeweiligen Ausgabebaustein geschaltet wird.

5. Hardware

Das System zur Rotlichtsignalisation wird durch den Mikroprozessor 8080 gesteuert. Für das Programm und den statischen Datenteil werden Festwertspeicher (EPROMs) verwendet. Der dynamische Datenteil, der den jeweils aktuellen Schaltzustand darstellt, wird in Schreib-Lese-Speichern (statischen RAMs) gespeichert. Weiter sind Ausgabebausteine zur Ansteuerung der Rotlichtsignale, zur Knotenanwahl und zur Eingabe-BUS-Maskierung vorhanden. Der augenblickliche Schaltzustand des ange-

wählten Knotens wird in einem Eingabebaustein gepuffert und vom Prozessor abgerufen.

Der Prozessor schaltet eine dual codierte Knotennummer auf einen Ausgabebaustein. Dieses Signal gelangt auf eine Decodierschaltung, welche die Wandlung des ausgegebenen Dualcodes in den 1-aus-n-Code bewirkt und damit die gewünschte Knotenanwahlleitung aktiviert. Der über seine Anwahlleitung aktivierte Knoten schaltet seinen augenblicklichen Schaltzustand auf den Eingabe-BUS. Da die Knoten eine verschiedene Anzahl von nachgeordneten Knoten besitzen, variiert die Anzahl der Eingabe-BUS-Leitungen, die zur Angabe eines Schaltzustandes benötigt werden. Die nicht benötigten BUS-Leitungen werden mit Hilfe einer Maskierungsschaltung abgeschaltet.

Auf der Geräteseite wird sichergestellt, daß der aktuelle Schaltzustand jedes Knotens der Mischeinrichtung als Bitmuster in TTL-kompatibler Form jederzeit zur Verfügung steht. Bei Mischgeräten entspricht dieses Bitmuster unmittelbar den Reglerstellungen. Bei Auswahlgeräten wird die im 1-aus-n-Code anfallende Information des Schaltzustandes durch eine Codierschaltung in Dualcode umgewandelt und dabei auf maximal 8 Bit verdichtet.

Da die Knotenauswahl mit „Polling“ bearbeitet wird, fällt die für die Interruptabhandlung notwendige zusätzliche Elektronik weg. Ferner entfallen andere aufwendige Maßnahmen (z. B. Entprellschaltungen, spezielle Codes usw.) zur Vermeidung von fehlerhaften Eingaben, die zu falsch gesetzten Rotlichtsignalen führen können. Diese werden in den folgenden Abfragezyklen selbsttätig korrigiert.

Bild 5 zeigt den Mikrocomputer einschließlich der Interface-Platinen zur Rotlichtsignalisation eines Fernsehstudios.

6. Schlußbemerkungen

Durch das hier beschriebene Verfahren wird mit einem Mikrocomputersystem ein Algorithmus realisiert, der außerhalb der Fernsehtechnik auch für weitere Anwendungen von Interesse sein kann, die sich auf gerichtete Graphen zurückführen lassen. Die für die Rotlichtsignalisation von Fernsehstudios notwendige Einschränkung auf Präzedenzgraphen kann durch Modifizierung des Algorithmus wie der Datenstruktur ver- oder entschärft werden.

SCHRIFTTUM

- [1] N o l t e m e i e r, H.: Graphentheorie. Verlag Walter de Gruyter, Berlin — New York 1976.
- [2] B a r r o n, D. W.: Rekursive Techniken in der Programmierung. Carl Hanser Verlag, München 1971.

BILD- UND TONVERKOPPELTE Y-BLENDEINRICHTUNG IM NEUEN SENDEREGIETISCH DES SAARLÄNDISCHEN RUNDFUNKS

VON PETER WIRTZ¹

Manuskript eingegangen am 1. Juni 1978

Fernsehstudioteknik

Zusammenfassung

Es wird eine bild- und tonverkoppelte Y-Blendeinrichtung beschrieben, bei der zur optimalen Lösung der vielfältigen Verknüpfungs- und Schaltvorgänge eine Steuerung in TTL-Logik verwendet wird. Am Beispiel des Hartschnittes synchroner Signale werden die Schaltvorgänge in der Blendersteuerung erklärt.

Summary *The coupled vision and sound Y-mixing unit of the new transmission-control desk of the Saarländischer Rundfunk*

The author describes a Y-mixing desk with coupled vision and sound channels, in which a TTL device determines the optimum solutions for the manifold linking and switching operations. The switching processes in the mixer control are explained, using the example of the sharp cut between synchronous signals.

Sommaire *Mélange Y vidéo et audio couplé dans le nouveau poste de commande des émissions au Saarländischer Rundfunk*

L'auteur décrit un mélangeur Y à voies vidéo et audio couplées, dans lequel un dispositif TTL détermine les solutions optimales pour les nombreuses opérations d'interconnexion et de commutation. Le fonctionnement du dispositif est expliqué en prenant l'exemple d'un raccord „sec“ entre deux signaux synchrones.

1. Einleitung

Beim täglichen Programmablauf hat die Senderegie die Aufgabe einer Durchschalt- und Kontrollstelle. Darüber hinaus ist ihr ein eigenes Ansagestudio zugeordnet. Sie übernimmt die einzelnen Programmbeiträge aus dem Studio, vom Filmabtaster beziehungsweise von der MAZ und leitet sie zum FS-Schaltraum weiter.

Dabei sollen asynchrone Bildsignale nicht hart, sondern in Form einer Y-Umblendung geschaltet werden. Durch die Schwarzblende sind dann Umschaltstörungen im Heimempfänger nicht mehr sichtbar. Der Umblendvorgang wird bei konventionellen Anlagen ton- und videomäßig getrennt durchgeführt und muß von zwei Technikern bedient werden.

2. Rationellere Arbeitsmethoden durch Y-Blendeinrichtung

Um rationelleres Arbeiten zu ermöglichen, sah man bei der Neukonzeption des Senderegietisches (**Bild 1**) eine bild- und tonverkoppelte Y-Umblendeinrichtung vor. Die Anlage sollte folgenden Betriebsfällen gerecht werden:

- Bild- und tonverkoppelte Blenden zwischen den beiden Ebenen über Handregler
- Bild- und tonverkoppelter Hartschnitt bei synchronen Videosignalen
- Bild- und tonverkoppelter Hartschnitt bei asynchronen Videosignalen.

Dem Videoblender ordnete man 2 Kreuzschienen-ebenen mit 15 Eingängen zu. Tonmäßig wurden analog zur Bildumschaltung dem Blender EB 600

2 Kreuzschienen-ebenen zugeführt. Zusätzlich sah man eine 15fache Videovorschau-ebene, eine 20fache Tonpannenschiene und einen Schrifteinblender HCZU vor. Dieser sollte sowohl in die Vorschau als auch in die Sendeebene eingeschaltet werden können.

Bild 2 zeigt das Videoblockschalbild des Senderegietisches.

Bei den Kreuzschienenanwahltasten kam eine elektrische Selbsthaltung und Auslösung zur Anwendung. Die erforderliche Standard-Relaiskarte für 5 Tasten zeigt **Bild 3**.

3. Steuerung in TTL-Logik

Um die vielfältigen Verknüpfungs- und Schaltvorgänge bei der bildtonverkoppelten Y-Überblendung optimal zu lösen, wurde eine Steuerung in TTL-Logik aufgebaut. Der digital anzusteuern- elektronische Tonblender EB 600 fügte sich günstig in diese Konzeption ein. Er besitzt verschiedene Dämpfungsstufen (40, 20, 10, 8, 4, 2, 1 dB), die durch eine 7-Bit-Parallelsteuerung getrennt oder gemeinsam aktiviert werden können. Zusätzlich läßt sich die Blendgeschwindigkeit verändern.

Die zur Dämpfung erforderliche 7-Bit-Information muß dem Videoblendvorgang proportional sein. Man greift daher im Y-Überblender an geeigneter Stelle eine sich mit dem Blendvorgang ändernde Spannung ab. Nach einer Pegelanpassung wird diese Spannung über einen AD-Wandler digitalisiert und steht wie gewünscht als 7-Bit-Ansteuerinformation für den EB 600 zur Verfügung. Zusätzlich muß die Tonblendersteuerung noch folgende Eingangsgrößen berücksichtigen:

- a) Stellung der Hartschnitttasten (Funktions-symbol H),
- b) Stellung des Handreglers und dadurch Endstellung des Y-Blenders (Funktionssymbol R),

¹ Dipl.-Ing. Peter Wirtz ist Mitarbeiter der Abteilung Zentraltechnik des Saarländischen Rundfunks, Saarbrücken.



Bild 1
Senderegie II des Saarländischen Rundfunks

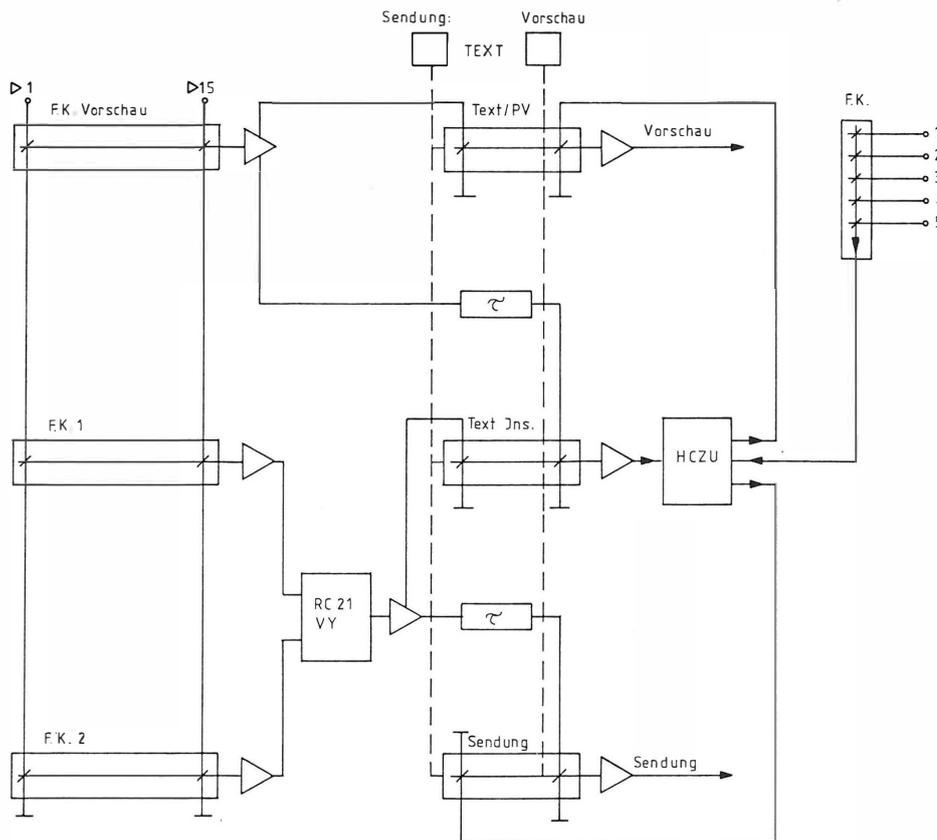


Bild 2
Videoblockschaftbild

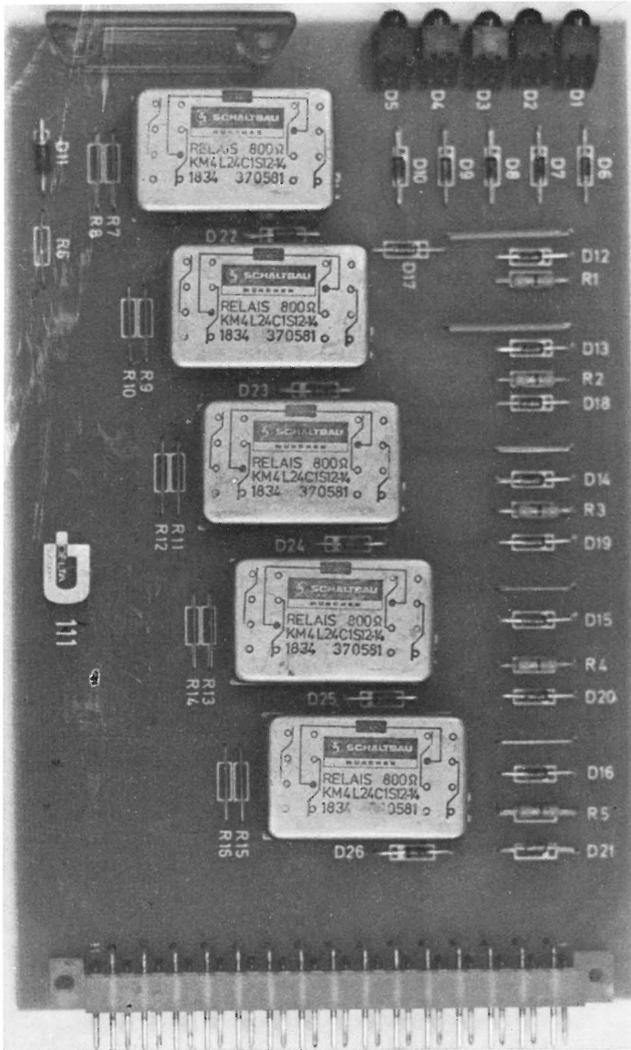


Bild 3
Relaiskarte

c) Stellung des elektronischen Blenders EB 600 (Funktionssymbol E).

Nach Abfrage und Verarbeitung der Information a, b, c sind folgende Ausgangsgrößen zu bilden:

- d) Steuersignal für die Ausblendgatter, welche die Durchschaltung der anstehenden 7-Bit-Information zu dem EB 600 besorgen (Funktionssymbol A),
- e) Umschaltung des Tonrelais auf Ebene 1 oder 2 (Funktionssymbol Y),
- f) Rotlichtansteuerung (Funktionssymbol L),
- g) Information zur Steuerung der Blendgeschwindigkeit (Funktionssymbol B).

Bild 4 zeigt in stark vereinfachter Form die TTL-Steuerung.

4. Schaltvorgänge in der Blendersteuerung

Am Beispiel des Hartschnittes synchroner Signale werden die Schaltvorgänge in der Blendersteuerung erklärt. Die unten angeführten Bezeichnungen sind entsprechend **Bild 4** gewählt.

Es wird auf Ebene 1 geschaltet. Dazu ist Hartschnittaste H zu drücken. Der automatische Videoblender beginnt mit dem Y-Blendvorgang. Folgende Schaltvorgänge laufen in der Ansteuerermimik des EB 600 ab:

1. Kontakt H wird bei Durchschaltung von Ebene 1 geschlossen.
 2. Der Ausgang des Inverters J_1 und damit Eingang D von FF_1 springt von L auf H. Ausgang Q wechselt erst bei H an Eingang T.
 3. Der Ausgang des Exor-Gatters wechselt von L auf H.
 4. Alle OR-Gatter G_1 bis G_5 geben H auf die Dämpfungseingänge 40 dB – 20 dB – 10 dB – 8 dB – 1 dB des EB 600.
 5. Blender EB 600 wird entsprechend der vorprogrammierten Blendkurve bis zur maximalen Dämpfung zugesteuert. Die Steuerung erfolgt über die Dämpfungskontrollausgänge, die binär codiert den aktuellen Dämpfungsgrad des EB 600 anzeigen. Eine Gattermimik decodiert diese Information und schaltet zeitlich versetzt unterschiedliche Widerstände zwischen den Takteingang des EB 600 und Masse. Durch die Größe der Widerstände kann die Steilheit der Blendkurve programmiert werden.
 6. Gatter G_6 gibt L-Pegel ab, sobald der Blender die maximale Dämpfung erreicht hat.
 7. Das Rotlichtrelais erhält L-Pegel und fällt ab.
 8. Eingang T von FF_1 sieht wegen Inverter J_2 H-Pegel, dadurch springt Ausgang Q auf H.
 9. Das Y-Tonumschaltrelais wird auf Ebene 1 geschaltet.
 10. Am Ausgang des Exor-Gatters erscheint L, da beide Eingänge gleichen Pegel sehen.
 11. Die Ausblendgatter G_1 bis G_5 werden durchgeschaltet.
 12. Bei voll geöffnetem Handregler erscheint an allen Binärausgängen des AD-Wandlers L.
 13. Eine getaktete FF-Kette sendet die Information zu den Ausblendgattern.
 14. Die durchgeschalteten Ausblendgatter geben die Information an den EB 600 weiter. Dieser sieht an allen Dämpfungseingängen L-Pegel und beginnt mit der Aufblendung. Es laufen die oben erwähnten Vorgänge in invertierter Form ab:
Die Dämpfungskontrollausgänge steuern die Blendgeschwindigkeit des EB. Sobald an einem Eingang von G_6 L-Pegel erscheint, kippt der Ausgang auf H, das Rotlichtrelais zieht an, der Takteingang von FF_1 springt auf L, dadurch wird der derzeitige Zustand von FF_1 konserviert bis zur nächsten positiven Flanke am Eingang T, d. h. bis zur nächsten Hartumschaltung.
- Auf die detaillierte Beschreibung des Hartschnittes bei asynchronen Signalen oder der Überblendung mittels Handregler wird verzichtet. Die Schaltvorgänge verlaufen ähnlich wie oben beschrieben.

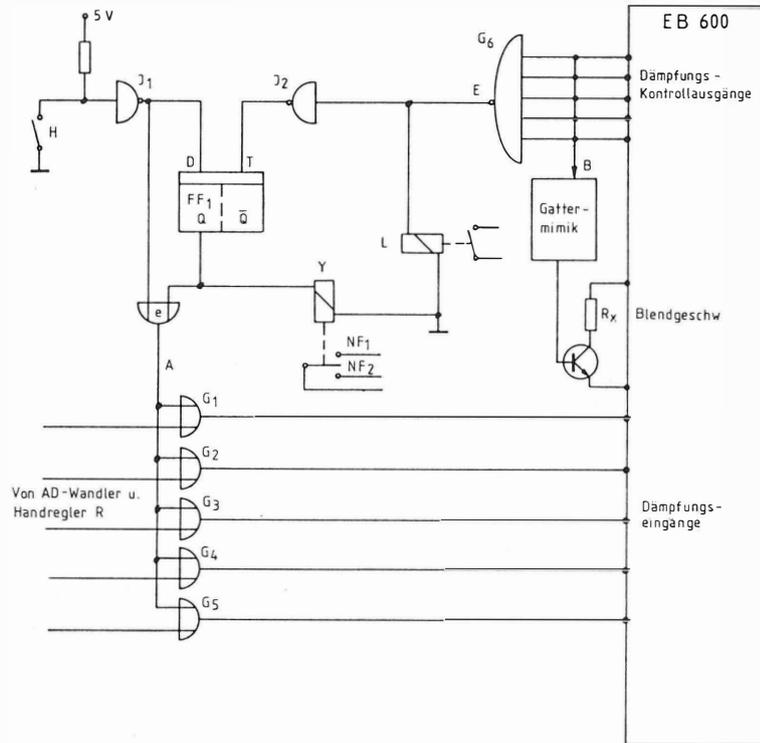


Bild 4
Ansteuerlogik für EB 600

5. Schlußbetrachtung

Nun noch einige Bemerkungen zur bisher vorliegenden Betriebserfahrung. Die Anlage arbeitet seit September 1976. Nach der Beseitigung kleinerer An-

fangsfehler gab es keine Beanstandungen. Die Bedienung wird von einem Techniker durchgeführt, wogegen im bisherigen Sendebetrieb mit getrennter Bild-Tonumschaltung zwei Personen erforderlich waren.

OPTIMALES SENDESIGNAL ZUR ÜBERTRAGUNG VON VIDEOTEXT¹VON PETER FASSHAUER²

Manuskript eingegangen am 13. September 1978

Videotext

Zusammenfassung

Bei der Übertragung von Videotextsignalen kommt es durch Bandbegrenzung auf 5 MHz zu Einschwingvorgängen, die die Fehlerwahrscheinlichkeit der gesendeten Daten erhöhen. Mittels eines optimal dimensionierten Filters ist es möglich, das bandbegrenzte Signal am Ausgang des Datensenders so zu formen, daß ein Höchstmaß an Sicherheit bei der Informationsübertragung erreicht wird. Es wird gezeigt, daß dieses Filter auch hinsichtlich störender Nahreflexionen optimal ist. Der Gewinn an Bitfehlerwahrscheinlichkeit gegenüber dem bisher verwendeten \sin^2 -Impuls wird angegeben.

Summary **Optimum transmission signal for the transmission of video text**

Owing to the band limitation to 5 MHz, ringing occurs in the transmission of video-text signals, which increases the probability of errors in the data transmitted. It is possible, by means of an optimally-dimensioned filter, to shape the band-limited signal at the output of the data transmitter in such a way that the maximum degree of reliability is obtained in the transmission of the information. The author shows that the proposed filter is optimum also as regards interfering short-term reflections. The improvement of bit-error rate, compared with the sine-squared pulse used heretofore, is indicated.

Sommaire **Optimisation du signal de télétexte du point de vue de l'émission**

La limitation de bande passante à 5 MHz affecte les signaux de télétexte de suroscillations qui augmentent les risques d'erreurs de décodage. Un filtre bien choisi permet de mettre en forme les impulsions produites par le codeur, de manière à assurer à la transmission des données une fiabilité optimale. L'auteur montre que le filtre proposé est également optimal pour lutter contre les effets des réflexions introduisant un faible décalage temporel. On précise l'amélioration du taux d'erreurs sur les bits ainsi obtenus par rapport à la mise en forme classique en sinus carré.

1. Einleitung

Seit einiger Zeit werden im deutschen Fernsehnetz Videotextsignale zur Durchführung von Übertragungsversuchen ausgestrahlt, wobei die Systemparameter im wesentlichen vom britischen TELETEXT-Verfahren übernommen wurden. Eines der Ziele dieser Versuche ist es, Erfahrungen hinsichtlich der Übertragungssicherheit bei ungünstigen Empfangsverhältnissen wie Nahreflexionen und geringen Feldstärken zu gewinnen.

Da entsprechend der britischen Spezifikation der Datenfluß mit ca. 7 MBit/s im Verhältnis zur Bandbreite relativ groß gewählt wurde, kann die Übertragungssicherheit in bestimmten Empfangslagen durchaus kritisch sein. Vor allem sollte bereits sendeseitig darauf geachtet werden, daß das zu übertragende Datensignal systemgerecht optimal abgegeben wird, um ein Höchstmaß an Sicherheit zu gewährleisten. Dieses Problem hängt eng mit der Frage nach dem optimalen Sendeimpuls zusammen, für den bisher ein \sin^2 -Impuls verwendet wurde. Untersuchungen der BBC zeigten, daß mit einem modifizierten Sendesignal die Übertragungsqualität noch verbessert werden kann [1].

Ziel der vorliegenden Arbeit war es zunächst, in Ergänzung zu den Ergebnissen in [1], quantitative Aussagen über den Gewinn eines Optimierungsfilters an Bitfehlerwahrscheinlichkeit zu erhalten. Aus den hierbei durchgeführten Untersuchungen ergab sich, daß ein geringfügig anders dimensioniertes Filter

noch etwas günstiger ist als das von der BBC angegebene. Wie gezeigt wird, gilt dies vor allem auch für den besonders kritischen Fall von Nahreflexionen.

2. Wirkung einer Bandbegrenzung des Datensignals

Im folgenden soll als erstes untersucht werden, wie eine Bandbegrenzung auf 5 MHz das Videotextsignal beeinflusst, wobei von dem bisher verwendeten \sin^2 -Impuls als Sendesignal ausgegangen wird. Nach den im System festgelegten Übertragungsparametern weisen die Sendeimpulse eine Halbwertsbreite von $T = 144$ ns auf, entsprechend einer oberen Frequenz des Signalspektrums von etwa 7 MHz. Bei Übertragung über ein 5-MHz-System wird daher das Spektrum begrenzt, was sich im wesentlichen in folgender Weise auswirkt:

1. Benachbarte Impulse beeinflussen sich gegenseitig, da die Nulldurchgänge der Einzelimpulse nicht bei Vielfachen der Bitdauer T liegen.
2. Durch das Impulsüberschwingen wird der Sendepegel überschritten, so daß bei Verringerung des Spitzenwertes auf den festgelegten Normpegel der nutzbare Amplitudenbereich eingeschränkt wird.
3. Bei Mehrwegeempfang verursacht das Überschwingen der Sendeimpulse bei bestimmten Echolaufläufen eine besonders hohe Empfindlichkeit gegenüber Nahreflexionen.

In **Bild 1** ist die Wirkung einer 5-MHz-Bandbegrenzung auf das Datensignal dargestellt. Zur Beurteilung des Einflusses einer solchen Bandbegrenzung wird am besten das Augendiagramm betrachtet, das durch Überlagerung aller Impulse der Datenfolge entsteht. Dies erhält man z. B. durch Triggerung eines Oszilloskops mit der Taktfrequenz der Bitfolge.

¹ Nach dem Manuskript eines Vortrages, gehalten auf der 6. Jahrestagung der Fernseh- und Kinotechnischen Gesellschaft (FKTG) in Trier, 9. bis 13. Oktober 1978.

² Dr.-Ing. Peter Faßhauer ist Wissenschaftlicher Direktor an der Hochschule der Bundeswehr, München.

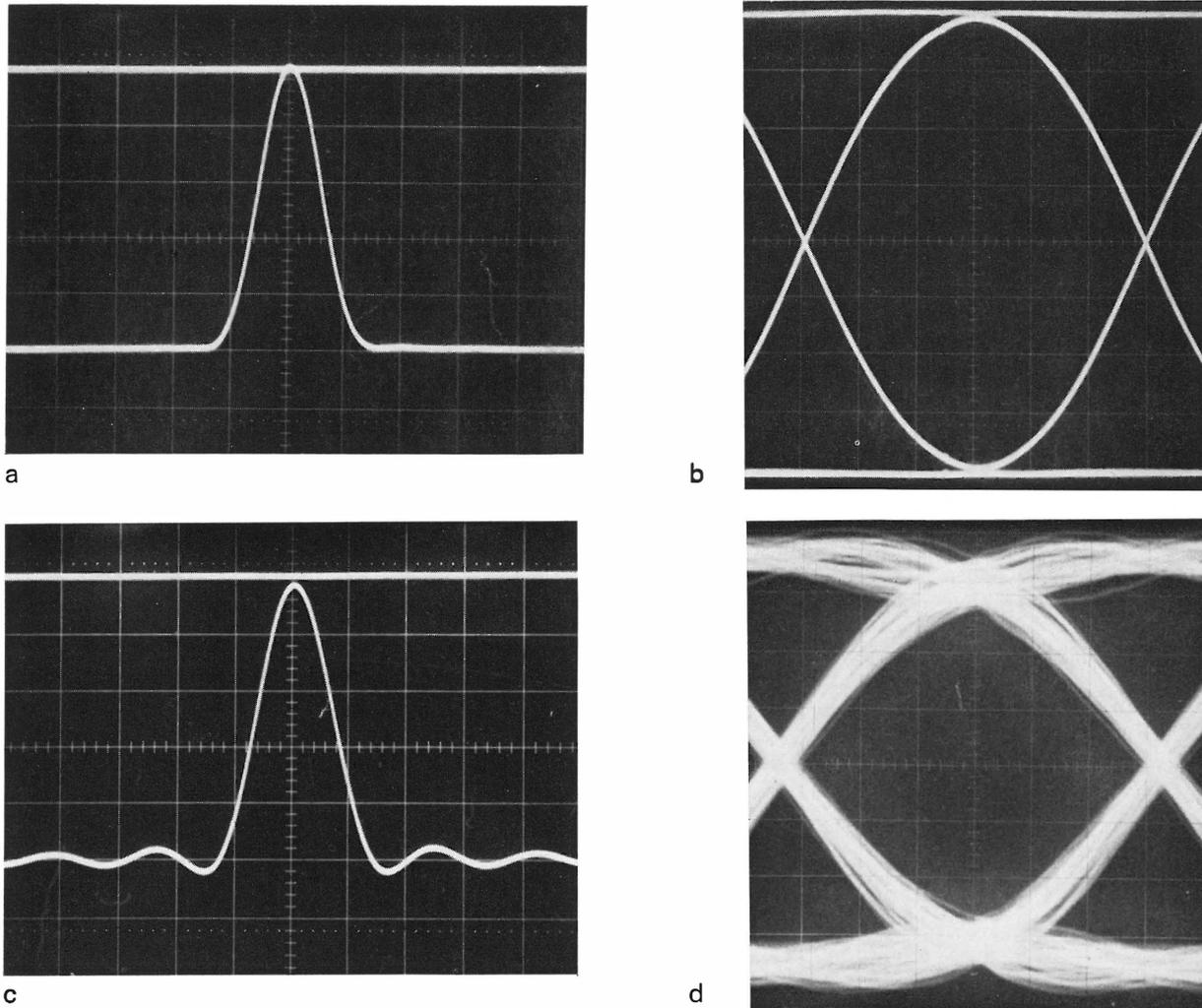


Bild 1

Wirkung einer 5-MHz-Bandbegrenzung auf Videotextsignale

- a) Sendesignal mit sin²-Impuls
- b) zugehöriges Augendiagramm
- c) bandbegrenzter Datenimpuls
- d) Augendiagramm nach Bandbegrenzung

Das Augendiagramm des ursprünglichen Datensignales mit sin²-Impulsen (**Bild 1a**) ist zunächst optimal geöffnet (**Bild 1b**). Durch die Bandbegrenzung schwingen die Impulse nun so ein (**Bild 1c**), daß aufgrund der oben beschriebenen Wirkung die auf den Spitzenwert bezogene vertikale Augenöffnung nur noch einen Wert von etwa 0,65 erreicht (**Bild 1d**).

3. Augenöffnung und Bitfehlerwahrscheinlichkeit

Die für eine Datenübertragung letzten Endes maßgebliche Größe ist die erreichbare Bitfehlerrate bzw. die Bitfehlerwahrscheinlichkeit, die sinnvollerweise auch als Kriterium für die Beurteilung von Optimierungsverfahren zugrunde gelegt werden kann. Im folgenden sollen daher zunächst die entsprechenden Beziehungen für den Fall der Videotextübertragung erläutert werden.

Die Bitfehlerwahrscheinlichkeit einer Datenübertragung ist bekanntlich eine Funktion des auf der Empfangsseite vorhandenen Störabstandes. Bezieht man sich hierbei auf den ungünstigsten Fall (worst

case) einer bestimmten Datenkombination, so ist der Störabstand von der Augenöffnung abhängig. Üblicherweise werden jedoch bei der Übertragung von Videosignalen die Störeinflüsse durch den Videostörabstand beschrieben, bei dem das Störsignal auf den Weißwert U_0 bezogen wird. Es ist daher zweckmäßig, die Öffnung a des Augendiagramms ebenfalls auf den Weißwert zu beziehen, wodurch sich die relative Augenöffnung ergibt zu

$$a_{rel} = \frac{a}{U_0} \quad (1)$$

Für die Ermittlung der Bitfehlerwahrscheinlichkeit p im ungünstigsten Fall läßt sich bei weißem Rauschen mit dem Effektivwert U_{Reff} die Beziehung angeben

$$p = F \left(20 \log \frac{a}{U_{Reff}} \right), \quad (2)$$

wobei F die bekannte Gaußsche Fehlerintegralfunktion darstellt.

Den Zusammenhang mit dem Videostörabstand S_V erhält man dann mit

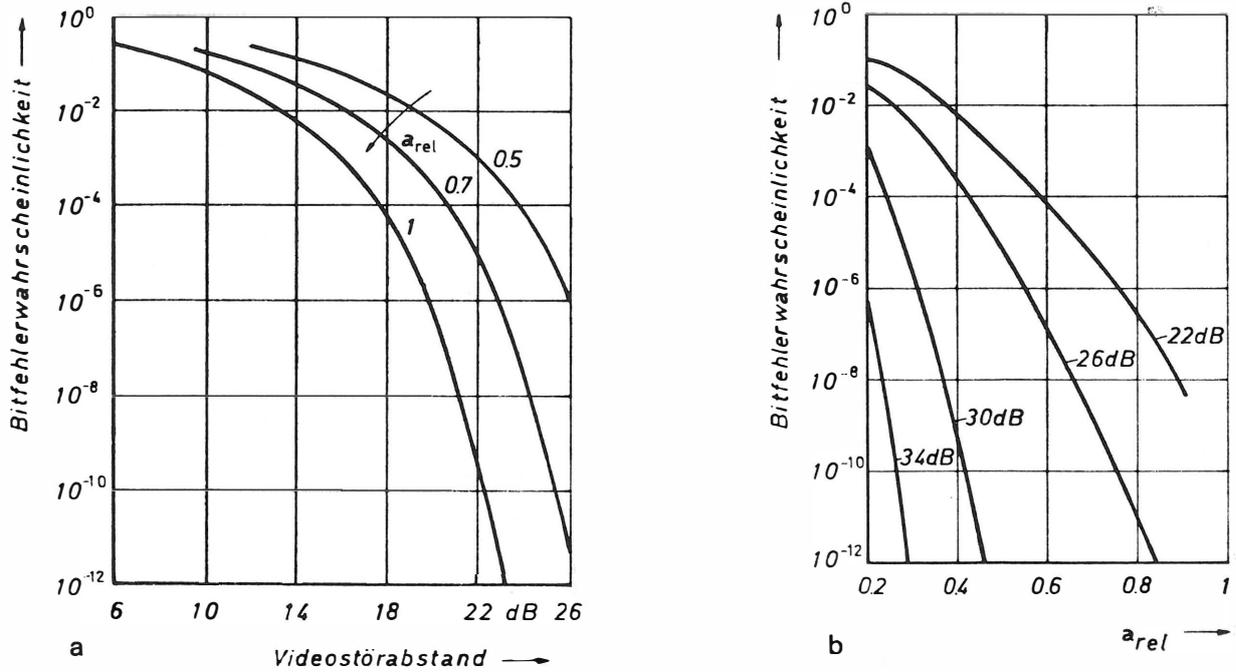


Bild 2

Zusammenhang zwischen Bitfehlerwahrscheinlichkeit, Störabstand und relativer Augenöffnung

- a) Bitfehlerwahrscheinlichkeit als Funktion des Videostörabstandes
- b) Bitfehlerwahrscheinlichkeit als Funktion der relativen Augenöffnung

$$S_V = 20 \log \frac{U_o}{U_{\text{Reff}}} = 20 \log \frac{a}{U_{\text{Reff}}} + 20 \log \frac{U_o}{a}$$

und Berücksichtigung von Gl. (1) und Gl. (2) durch

$$p = F(S_V + 20 \log a_{\text{rel}})$$

Bild 2a zeigt den entsprechenden Kurvenverlauf a_{rel} als Scharparameter. Für die unmittelbare Beurteilung des Gewinns an Fehlerwahrscheinlichkeit bei gegebenem Videostörabstand ist jedoch der Zusammenhang zwischen der Bitfehlerwahrscheinlichkeit und der relativen Augenöffnung besser geeignet, der in **Bild 2b** dargestellt ist. Diese Kurvenschar erhält man unmittelbar aus **Bild 2a**.

Der Verlauf zeigt deutlich, daß schon eine geringfügige Vergrößerung der relativen Augenöffnung eine merkliche Abnahme der Bitfehlerwahrscheinlichkeit bedeutet. Diese Tatsache ist für die Optimierung sehr wichtig.

Für die folgenden Betrachtungen wird für den Videostörabstand immer ein Wert von 26 dB (unbewertet) zugrunde gelegt, da dies etwa ein Grenzwert ist, für den die subjektive Bildqualität noch als ausreichend beurteilt wird [2].

4. Optimierung der vertikalen Augenöffnung

4.1. Aufgabenstellung

Aufgabe der Optimierung ist es, das bandbegrenzte Datensignal mittels eines geeigneten Impulsformernetzwerkes so zu beeinflussen, daß für die Augenöffnung ein Maximalwert bzw. für die Bitfehlerwahrscheinlichkeit ein Minimalwert erreicht wird. Dabei wird davon ausgegangen, daß der Signalspitzenwert, der sich im ungünstigsten Fall einer bestimmten Datenfolge ergeben kann, den für das Vi-

deosignal festgelegten Aussteuerungsbereich nicht überschreitet. Es ist daher immer die auf diesen Spitzenwert bzw. den Weißwert bezogene relative Augenöffnung entsprechend Gl. (1) zu betrachten. Der Höchstwert, den a_{rel} annehmen kann, beträgt 1 (siehe **Bild 1b**), der jedoch infolge der Bandbegrenzung auch nach einer Optimierung nicht erreichbar ist.

Die sendeseitige Anordnung, die sich damit ergibt, ist in **Bild 3** dargestellt. Das Datensignal mit der normierten Amplitude 1 durchläuft zunächst einen Bandbegrenzungstiefpaß mit der Grenzfrequenz $f_g = 5$ MHz. Hierauf folgt ein Filter zur Impulsformung sowie eine Amplitudeneinstellung, mit der der Signalspitzenwert auf den normierten Pegel 1 gebracht wird. Die Übertragungsfunktion H_o des Filters ist dabei so zu bestimmen, daß der Signalverlauf der Ausgangsimpulse folgende Eigenschaften aufweist:

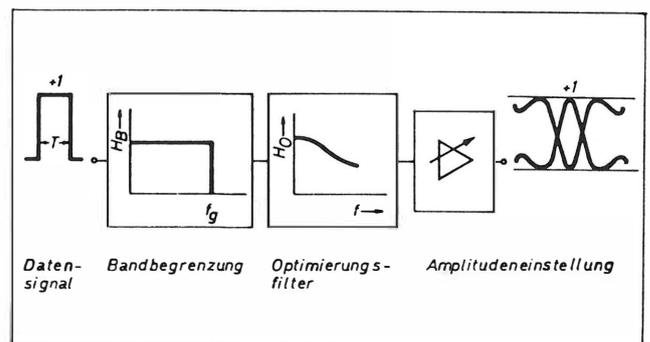


Bild 3

Anordnung zur Optimierung des Datensendesignals

1. möglichst geringes Impulsnebensprechen,
2. möglichst geringes Überschwingen.

Die Einhaltung der ersten Bedingung führt zu einer Maximierung des Absolutwertes der Augenöffnung, während die zweite Bedingung eine Minimierung des Spitzenwertes bedeutet. Die Optimierungsstrategie besteht in der Aufgabe, beide Forderungen gleichzeitig so gut wie möglich in Einklang zu bringen. Hierbei den günstigsten Kompromiß zu finden, ist das eigentliche Ziel einer Optimierung der relativen Augenöffnung.

4.2. Optimierung mit Rolloff-Filter

Im Verlauf der Untersuchungen wurden mehrere Ansätze mit verschiedenen Funktionsklassen von Filtern für die Optimierung der Augenöffnung gemacht. Der Vergleich zwischen unterschiedlichen Filtertypen zeigte, daß sich bei den gegebenen Systemparametern das sogenannte Rolloff-Filter als am günstigsten erweist. Dies bestätigen auch die Untersuchungen in [1]. Die für die Optimierung erforderliche Übertragungsfunktion dieses Filters ergibt sich aus den folgenden Überlegungen.

Geht man zunächst von der Forderung nach idealer Nebensprechfreiheit der Sendepulse aus, so wäre dies durch einen Ausgangsimpuls mit dem Verlauf

$$s_A = \frac{\sin(\pi t/T)}{\pi t/T} \tag{3}$$

erfüllt, da hier zu den Zeitpunkten $t_n = nT$ Nullstellen auftreten, so daß sich benachbarte Impulse, die im Abstand T aufeinanderfolgen, nicht beeinflussen (Nyquistkriterium). Die Amplitude jedes Impulses ist damit unabhängig von der übertragenen Datenfolge und die Augenöffnung a , die nach [3] berechnet werden kann durch

$$a = s_A(0) - 2 \sum_1^{\infty} |s_A(nT)|,$$

ergibt mit Gl. (3) den Maximalwert 1.

Einen Signalverlauf entsprechend Gl. (3) erhält man bekanntlich durch den Antwortimpuls eines Diracstoßes der Impulsfläche T über einen idealen Tief-

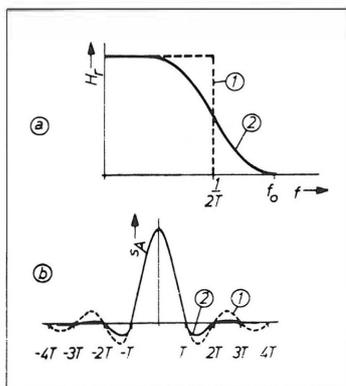


Bild 4

Reduzierung des Überschwingens durch Rolloff-Filter

- a) Verlauf der Übertragungsfaktoren einer harten Bandbegrenzung (1) und eines Rolloff-Frequenzganges (2)
- b) zeitlicher Verlauf der Impulsantworten

paß mit der Grenzfrequenz $f_0 = 1/2T$. Da jedoch der Datensender Rechteckimpulse abgibt, deren Spektrum

$$S_R = T \frac{\sin(\pi fT)}{\pi fT} \tag{4}$$

beträgt, würde man den gewünschten Impuls durch ein Filter mit der Übertragungsfunktion

$$H = TS_R^{-1} = \begin{cases} \frac{\pi fT}{\sin(\pi fT)} & \text{für } 0 \leq f \leq 1/2T \\ 0 & \text{für } f > 1/2T \end{cases} \tag{5}$$

erhalten.

Ein solches Filter erfüllt zwar die Forderung nach Nebensprechfreiheit der Impulse, nicht aber die nach einem möglichst geringen Überschwingen.

Eine Reduzierung des Überschwingens und damit des Spitzenwertes erreicht man nun durch Einführung eines Rolloff-Frequenzganges, wie es Bild 4 zeigt. Hierbei wird die steile Bandbegrenzung bis zu einer Frequenz f_0 kosinusförmig abgeflacht, wodurch das Überschwingen verringert wird, ohne daß die Nebensprechfreiheit verloren geht. Die Übertragungsfunktion eines solchen Filters läßt sich angeben durch

$$H_r = \begin{cases} 1 & \text{für } 0 \leq f \leq (1-r)/2T \\ 1/2 (1 + \cos \pi \frac{2fT + r - 1}{2r}) & \text{für } (1-r)/2T < f \leq (1+r)/2T \\ 0 & \text{für } f > (1+r)/2T \end{cases}$$

mit dem Rolloff-Faktor $r = 2f_0T - 1$, der im Bereich $0 \leq r \leq 1$ liegt.

Die Übertragungsfunktion H_0 des Optimierungsfilters erhält man dadurch, daß der Verlauf des Rolloff-Filters analog zu Gl. (5) noch mit dem Reziprokwert des Rechteckimpuls-Spektrums nach Gl. (4) multipliziert wird, wodurch sich dann ergibt

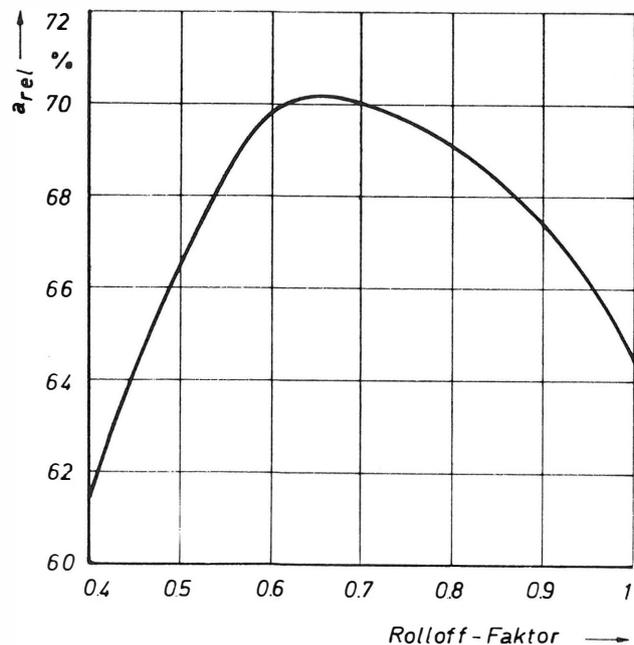


Bild 5

Abhängigkeit der relativen Augenöffnung vom Rolloff-Faktor

$$H_0 = TS_R^{-1} \cdot H_r = \frac{\pi f T}{\sin(\pi f T)} H_r \quad (6)$$

Die Optimierungsaufgabe besteht nun darin, einen Rolloff-Faktor so zu bestimmen, daß die relative Augenöffnung bei der gegebenen Bandbegrenzung einen Maximalwert erreicht. Hierzu wurde das in **Bild 3** gezeigte System auf einem Rechner simuliert, mit dem die relative Augenöffnung bei Variation des Rolloff-Faktors berechnet wurde.

Wie das in **Bild 5** dargestellte Ergebnis zeigt, beträgt der Maximalwert der relativen Augenöffnung etwa 70 % bei einem optimalen Rolloff-Faktor von 0,65. Vergleicht man den erreichbaren Maximalwert mit dem bisher verwendeten \sin^2 -Impuls, entsprechend einem Rolloff-Faktor von 1, so ergibt sich ein Gewinn von ca. 5,5 % in der relativen Augenöffnung. Mit diesem zunächst gering erscheinenden Zuwachs erhält man jedoch bei 26 dB Videostörabstand eine Verringerung der Bitfehlerwahrscheinlichkeit um etwa den Faktor 10 (siehe **Bild 2b**).

Die zu dem optimalen Rolloff-Faktor gehörige Übertragungsfunktion des Filters nach Gl. (6) ist in **Bild 6** dargestellt. Dieser Verlauf, der durch eine Amplitudenüberhöhung von 1,08 bei etwa 1,7 MHz gekennzeichnet ist, überschreitet die Systembandbreite um 0,7 MHz. Hierdurch wird zwar die geforderte Nebensprechfreiheit der Sendeimpulse nicht mehr streng eingehalten, man erreicht jedoch damit einen optimalen Kompromiß zwischen Impulsnebensprechen und Überschwingen.

5. Optimierung bei Nahreflexionen

Wie die bisherigen Erfahrungen bei der Übertragung von Videotextsignalen zeigten, beeinflussen Nahreflexionen im Empfangssignal die Datenübertragung besonders stark, ohne die Bildqualität merk-

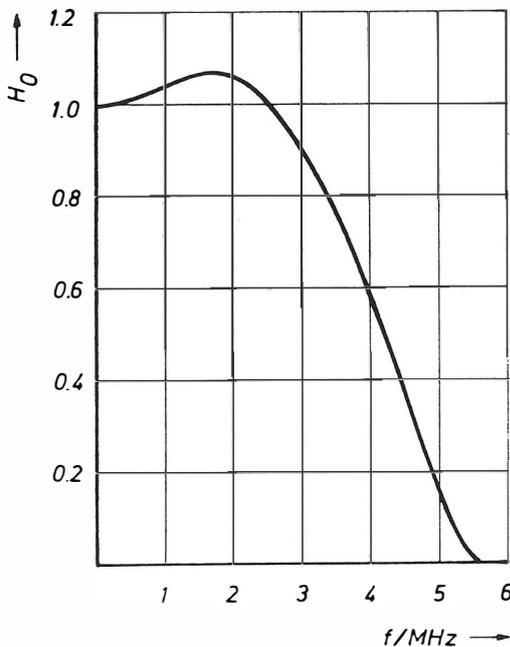


Bild 6
Übertragungsfaktor des Optimierungsfilters

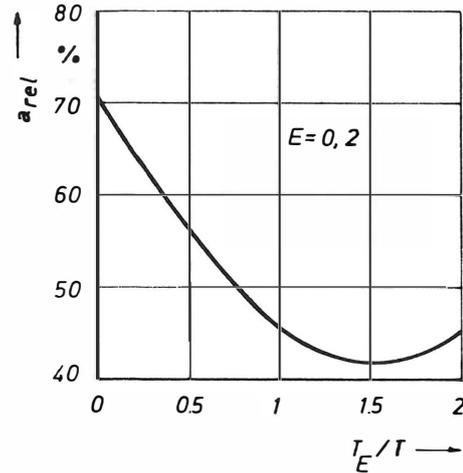


Bild 7
Abhängigkeit der relativen Augenöffnung von der normierten Echolauzeit

lich zu beeinträchtigen. Bei einer Optimierung des Sendesignales ist daher auf diese Art der Signalverzerrung besonders zu achten. In der vorliegenden Untersuchung wurde deshalb überprüft, wie weit das aus dem unverzerrten Sendesignal abgeleitete Filter auch für den Fall auftretender Echostörungen noch optimal ist.

Dazu wurde empfangsseitig die ungünstigste Konstellation eines positiven Echos mit beliebiger Echoamplitude und Echolauzeit angenommen, da beabsichtigt war, das Optimierungsfiler nicht nur für einen bestimmten Fall zu überprüfen. Es sollten jedoch Empfangsverhältnisse untersucht werden, bei denen die Videotextübertragung kritisch ist. Hierbei spielt die Laufzeit des störenden Echos eine besondere Rolle. Daher wurde zunächst untersucht, in welchen Laufzeitbereichen sich besonders ungünstige Verhältnisse ergeben. **Bild 7** zeigt für den Fall einer Echoamplitude $E = 0,2$, daß die relative Augenöffnung bei Echolauzeiten im Bereich $T < T_E < 2T$ besonders stark abnimmt mit einem Minimum bei etwa $T_E = 1,5T$, was auf das Maximum des Überschwingens im bandbegrenzten Sendeimpuls bei ca. $1,5T$ zurückzuführen ist. Deshalb wurde die Optimierung in diesem Laufzeitbereich bei verschiedenen Echoamplituden E untersucht, wozu jeweils die Bitfehlerwahrscheinlichkeit bei einem Videostörabstand von 26 dB in Abhängigkeit vom Rolloff-Faktor des Filters berechnet wurde. Das Ergebnis dieser Berechnungen ist in **Bild 8** für die beiden Echolauzeiten $T_E = T$ (**Bild 8a**) und $T_E = 1,5T$ (**Bild 8b**) dargestellt. Wie die Kurvenscharen zeigen, ergibt sich in allen Fällen ein Minimum der Bitfehlerwahrscheinlichkeit bei einem Rolloff-Faktor von etwa 0,65, unabhängig auch von der Echoamplitude E . Damit ist gezeigt, daß der für das bandbegrenzte Sendesignal ermittelte Wert des Rolloff-Faktors auch bei kritischem Mehrwegeempfang optimal ist. Gegenüber dem \sin^2 -Impuls ergibt sich auch bei einer starken Echostörung (z. B. $E = 0,3$) mit ungünstigster Laufzeit ($T_E = 1,5T$) noch ein Gewinn an Bitfehlerwahrscheinlichkeit um etwa den Faktor 3. Aus der Lage des Minimums der dargestellten Kurven ist ersichtlich, daß gegenüber dem von der

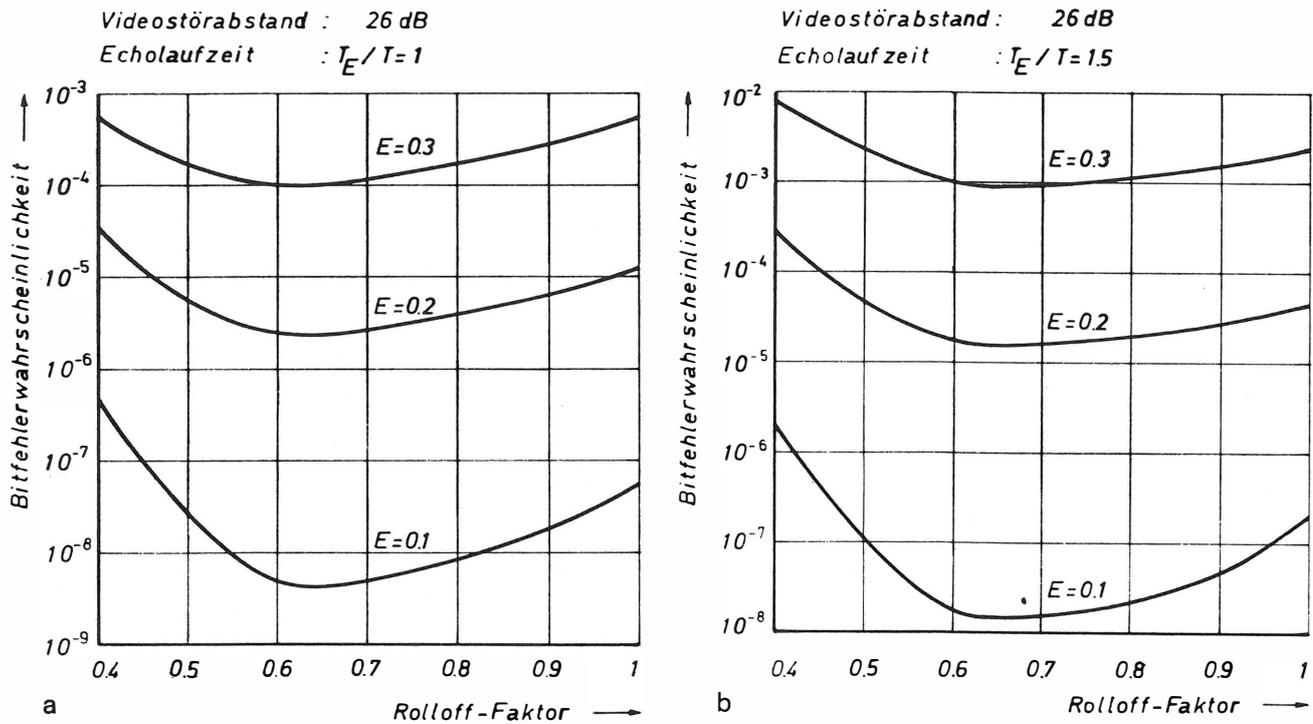


Bild 8

Zusammenhang zwischen Bitfehlerwahrscheinlichkeit, Rolloff-Faktor und Amplitude E eines auftretenden Echos bei einer Echolaufzeit von

a) $T_E/T=1$

b) $T_E/T=1.5$

BBC vorgeschlagenen Rolloff-Faktor von 0,7 [1] noch ein leichter Gewinn an Übertragungssicherheit zu erzielen ist.

6. Abschließende Bemerkungen

Die Untersuchungen zeigten, daß eine Optimierung des Videotextsignals lohnenswert erscheint, wenn man als Kriterium hierfür die Verringerung der Bit- bzw. Zeichenfehlerwahrscheinlichkeit zugrunde legt, auf die es letztlich ankommt. Insbesondere gilt dies auch für die Fälle der Übertragung, bei denen die Empfangsverhältnisse für das Videotextsignal so ungünstig sind, daß die Zahl der gestörten Zeichen die Grenze des Zumutbaren erreicht.

Der Aufwand für das Optimierungsnetzwerk dürfte nicht ins Gewicht fallen, da das Filter nur auf der Sendeseite notwendig ist. Für die Realisierung

könnte man z. B. ein Transversalfilter (Echonetzwerk) verwenden, mit dem sich die Forderung nach der notwendigen Phasenlinearität relativ leicht erfüllen läßt.

Der Verfasser dankt dem Institut für Rundfunktechnik für die freundliche Überlassung einiger Geräte, mit denen die vorliegende Untersuchung durchgeführt wurde.

SCHRIFTTUM

- [1] K a l l a w a y, M. J.; M a h a d e v a, W. A.: CEEFAX: Optimum transmitted pulse-shape. BBC Research Department Report No. 1977/15.
- [2] B r a n d, H.; H ü g l i, H.: Möglichkeiten und Grenzen der Fernsehempfangstechnik. Techn. Rundschau Nr. 2, 1968, S. 27 bis 30.
- [3] M a r k o, H.: Optimale und fast optimale binäre und mehrstufige digitale Übertragungssysteme. AEU, Band 28 (1974), Heft 10. S. 402 bis 414.

DEMONSTRATION VON TELETEXT UND VIEWDATA AUF DER FUNKAUSSTELLUNG „firato“ IN AMSTERDAM

1. BIS 10. SEPTEMBER 1978

1. Einleitung

Auf der internationalen Funkausstellung „firato“ in Amsterdam präsentierte NOS (Hilversum) erstmalig Teletext als aktuellen Fernsehinformationsdienst. Gleichzeitig zeigte die PTT (Holland) das Viewdata-Kommunikationssystem, bei dem per Telefon Informationen aus Datenzentren abgefragt und anschließend auf einem Fernsehempfänger sichtbar gemacht werden.

In den beiden folgenden Kapiteln soll kurz umrissen werden, welchen technischen und redaktionellen Einsatz die Präsentation beider Systeme während der Ausstellung erforderte, und in welcher Form man bei NOS und PTT eine künftige Realisierung der Datensysteme für möglich hält.

2. Teletext

Das „Technical Department Television“ der NOS experimentiert schon seit längerer Zeit mit der Übertragung von Daten in der Austastlücke eines Fernsehsignals und hatte für die Dauer der Ausstellung die Installation und Betreuung der technischen Einrichtungen zur Demonstration von Videotext übernommen, während für die redaktionelle Aufbereitung der Information Redakteure des Nachrichtenstudios zuständig waren.

Als technisches Verfahren wurde der englische Teletext-Standard gewählt, da bekanntermaßen nur für dieses Verfahren Sendeanlagen sowie integrierte Empfängerbausteine auf dem Markt sind.

Die sendeseitige Generierung der Teletextdaten erfolgte auf einer Jasmin-Anlage, deren Datenspeicher die Zwischenspeicherung von 50 Teletexttafeln erlaubt; dabei konnten 50 einfache Tafeln, eine Mehrfachtafel (4fach) und eine Untertiteltafel in den Sendezyklus einbezogen werden. Zusätzlich war die Anlage mit zwei Floppy-Disk-Laufwerken ausgerüstet. Eines der Laufwerke diente zum Abspeichern von Daten und zum Laden der Datenspeicher, das andere war für manuell aufrufbare Untertitel eingesetzt.

Mit zwei Eingabetastaturen und den dazugehörigen Kontrollmonitoren (**Bild 1**) konnten die einzelnen Tafeln eingeschrieben oder modifiziert werden.

Über periphere Videogeräte erzeugte man innerhalb des Ausstellungsstandes zusammen mit der Jasmin-An-



Bild 2
Teletextstand der NOS

lage ein normgerechtes Videosignal mit Teletextdaten in der vertikalen Austastlücke. Die Daten dieses Signals, das man über Richtfunkstrecke nach Hilversum geschaltet hatte, wurden dort mit Hilfe einer Datenbrücke regeneriert, in das Videosignal des regulären 2. Programms eingetastet (66% BA in den Zeilen 15/16, 328/329) und über die UHF-Senderkette abgestrahlt.

Für das 1. Programm stand leihweise eine weitere Videotextanlage vom Typ Jasmin mit 22 Tafeln Kapazität zur Verfügung, so daß über die VHF-Senderketten ebenfalls Teletextdaten (im wesentlichen Testtafeln) empfangen werden konnten.

Den Besuchern der Ausstellung bot die NOS auf ihrem Stand die Möglichkeit, 7 Empfänger (Philips K12) mit eingebauten Mullard-Decodern selbst zu bedienen und so Teletext kennenzulernen (**Bild 2**).

Die 50 zur Verfügung stehenden Teletexttafeln (**Bild 3**), die laufend von 2 Redakteuren auf den neuesten Stand gebracht wurden, waren im wesentlichen folgenden Themengruppen zugeordnet:

- Nachrichten aus Politik und Sport mit Schlagzeilen und Kurzinformationen
- Wettervorhersagen
- Verkehrsinformationen und Reiserufe
- Wechselkurse
- Tips zur Gartenpflege
- Arbeitsvermittlung
- Kino- und Theaterprogramme
- Sonderveranstaltungen der Ausstellung
- Bücherbestsellerliste und Schallplatten-Hitparade
- Radio- und Fernsehprogramm
- Grafische Gestaltungsmöglichkeiten mit Teletext
- Informationsseiten über Teletext in 7 Sprachen.

Über einen der Empfänger wurde zeitweise ein MAZ-Band eingespielt, auf dem Untertitelungsmöglichkeiten mit Teletext demonstriert wurden (**Bild 4**).

Das Publikum zeigte großes Interesse, und man schätzte, daß sich mindestens 50% der Ausstellungsbesucher über Teletext informierten.

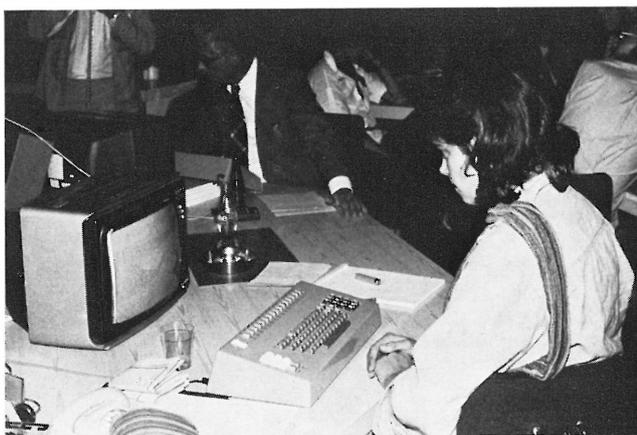


Bild 1
Bedienplatz des Videotextsystems



Bild 4

Beispiel für eine Untertitelung mit Teletext



Bild 3

Beispiele für Teletexttafeln

3. Viewdata

Die PTT (Holland) hatte die Demonstrationen von Viewdata mit einem Zentralrechner, der umfangreiche Peripherie aufwies, realisiert.

Man benutzte einen GEC-Rechner von 128 kByte Kapazität (Typ 4082), der mit 2 Plattenlaufwerken, einer Magnetbandeinheit und 16 Schnittstellen für externe Peripherie (z. B. Modems) ausgestattet war.

Insgesamt konnten mit diesem System ca. 2000 Viewdatatafeln gespeichert werden. Da die PTT nur die technischen Einrichtungen zur Verfügung stellte, hatte man 20 Informationsträger (z. B. Automobilklub, Verbraucherverbände, Verleger usw.) beauftragt, je 3 verschiedene Themen zu bearbeiten. Innerhalb von 6 Monaten übernahmen 10 Leute die rechner- und systemgerechte Aufbereitung der Daten, so daß während der Ausstellung ca. 1800 Viewdatatafeln abgerufen werden konnten. Dabei belegten die Verleger mit einer „Bildschirmzeitung“ (Kron-TV) etwa 150 Tafeln.

Auf dem Ausstellungsstand der PTT wurde Viewdata auf einigen Monitoren von geschulten Kräften erklärt und demonstriert.

An eine Einführung des Systems ist auch bei Viewdata in absehbarer Zeit nicht gedacht. Zunächst sollen einige Jahre Probetrieb die wichtigsten Erfahrungen liefern, die für den späteren Einsatz nötig sind.

Über Umfragen will man ermitteln

- welche zusätzlichen festen Kosten die Verbraucher bei Benutzung des Informationsdienstes akzeptieren würden
- wie teuer der einzelne Abruf einer Information sein darf
- wer die Kosten für die Bereitstellung der Modems tragen soll (evtl. Leasing)
- last but not least, zu welchen Konditionen die Datenzentren des Systems gemietet werden können.

Klaus Schuster

Institut für Rundfunktechnik, München

Größere technische Probleme traten bei der Installation von Teletext weder sende- noch empfangsseitig auf. Um weitere Erfahrungen zu sammeln, beabsichtigt man, in der nächsten Zeit Feldversuche durchzuführen und wird dazu einen Meßwagen mit geeigneten Geräten ausrüsten (u. a. HF-Empfänger mit synchroner Demodulation und Teletext-Decoder, Prüfzeilen-Meßautomatik und ein Augenhöhe-Meßgerät).

Hausintern sollen außerdem weitere Versuche zeigen, welche redaktionellen Gestaltungsmöglichkeiten Teletext bietet.

An eine offizielle Einführung von Teletext ist in Holland zur Zeit noch nicht gedacht. Man verfolgt aufmerksam die Entwicklungen im Ausland, hält aber durchaus einen Teletextdienst ab 1980 für denkbar, der zunächst von etwa 20 Redakteuren betreut werden und eine Kapazität von 100 Seiten pro TV-Kanal umfassen könnte.

„PHOTOKINA 1978“

EINE RÜCKSCHAU AUS DER SICHT DES FERNSEHENS

Vom 15. bis 21. September 1978 fand in Köln zum 15. Male die „photokina“ statt. Die alle zwei Jahre veranstaltete „Weltmesse der Photographie“ hat auch in diesem Jahr ihre Anziehungskraft und Bedeutung bewiesen: Über 1000 Firmen aus 27 Ländern stellten in 12 Hallen ihre Erzeugnisse aus, 122 000 Besucher aus 118 Nationen sahen sich die Ausstellung an. Nach wie vor bietet diese Messe eine geradezu einmalige Möglichkeit, sich über den Stand der Technik und das Weltmarktangebot auf diesem Fachgebiet zu informieren, wenngleich die ungeheure Fülle des Angebots und der für eine Fachmesse ungewöhnlich hohe Besucheransturm diese Absicht nicht leicht machen.

Für den im Fernsehen tätigen Besucher war bisher vorwiegend der filmtechnische Teil der „photokina“ interessant. Über die Audiovision hat sich diese Ausstellung in den letzten Jahren aber auch zu einer durchaus ernstzunehmenden Messe der Fernsehtechnik entwickelt. Der Anteil der Standflächen, auf denen Videotechnik gezeigt wurde, soll sich gegenüber der letzten Ausstellung um das Zehnfache erweitert haben. Das Angebot wendet sich an den Amateur sowie den professionellen Anwender; die spezielle Fernsehstudioteknik scheint man jedoch noch den entsprechenden anderen Fachmessen überlassen zu wollen. In diesem Zusammenhang sei angemerkt, daß der für einen Teil der gezeigten Produkte bisher übliche Begriff „semiprofessionell“ zum Teil nicht mehr gern gehört, sondern als abwertend empfunden wird. Man möchte lieber zwischen „Consumer“, „Professional“ und „Broadcast“ unterscheiden.

In der folgenden Rückschau soll über Tendenzen und Produkte aus den für das Fernsehen interessanten Bereichen der „photokina 1978“ berichtet werden. Bei dem Umfang der Ausstellung kann dieser kurze Bericht natürlich nicht vollständig sein, sondern er muß sich auf einige persönliche Eindrücke beschränken.

1. Filmtechnik für das Fernsehen

Was gab es hier an spektakulären Neuheiten zu sehen? Im Gegensatz zur „photokina 1976“, wo mit dem EBU-Filmzeitcode für viele Aussteller eine „neue Zeit“ angebrochen war, gab es diesmal zwar keine vergleichbare technische Sensation, wohl aber eine Menge an Verbesserungen und Weiterentwicklungen. Was den **Filmzeitcode** anbelangt, so ist bei den Geräteherstellern in den zurückliegenden 2 Jahren die erste Euphorie geschwunden und hat einer mehr abwartenden Ernüchterung Platz gemacht. Die erhofften großen Bestellungen der europäischen Rundfunkanstalten sind nämlich – trotz der guten Betriebserfahrungen beim WDR – bisher ausgeblieben. Das dürfte einerseits mit daran liegen, daß die Rundfunkanstalten zur Zeit mehr auf der elektronischen Seite investieren, andererseits könnte aber auch eine gewisse Verunsicherung infolge unterschiedlicher Systeme dazu beigetragen haben. So wurden auf der Ausstellung modifizierte Kameras von Eclair und Aäton vorgeführt, mit denen man die Daten – zusätzlich zum EBU-Code (4 Bit pro Bild) – nunmehr auch in Klarschrift auf dem gegenüberliegenden Filmrand aufbelichten kann. Bei der Tonüberspielung von Band auf Magnetfilm wird – mit Hilfe des Überspielgeräts von Perfectone mit Druckeinheit – die Zeitinformation auch in Klarziffern auf der Rückseite des Magnetfilms aufgedruckt. Diejenigen Rundfunkanstalten, denen eine Umrüstung ihrer bisher verwendeten Schneidetische auf den EBU-Code zu teuer

ist, die aber auf die Vorteile zum Synchronisieren nicht ganz verzichten wollen, haben mit dem Aufbringen der Klarziffern auf Bild- und Magnetfilm somit die Möglichkeit, auf normalen Schneidetischen und sogar auf einfachen Umrolleinrichtungen (z. B. der Firma Acmade) Bild und Ton synchron aneinander anzulegen. Allerdings gehen dann die großen Vorteile des EBU-Codes, wie z. B. vollautomatisches Anlegen, schnelles Rangieren usw., verloren. Für den EBU/IRT-Filmzeitcode gab es einige wichtige Verbesserungen zu sehen. So demonstrierte Arnold & Richter ein – vom IRT entwickeltes – verkleinertes Setzgerät, mit dem man auch noch überprüfen kann, ob die beim Setzvorgang eingegebenen Daten von der Mutteruhr der Kamera richtig übernommen wurden. Bei Kudelski gibt es jetzt eine modifizierte Ausführung des Nagra 4.2 mit einem Realzeitcodegenerator entsprechend dem EBU-Standard für Aufnahme und Wiedergabe (Hinterbandkontrolle).

Neue Hoffnung für ein größeres Geschäft mit dem Filmzeitcode schöpfen die Gerätehersteller derzeit aus dem verstärkten Interesse des Ostblocks. So sollen die Russen beabsichtigen, bei der Olympiade 1980 in Moskau den EBU/IRT-Filmzeitcode auf breiter Basis einzusetzen.

Auf den Ständen der Hersteller von **Filmmaterialien für das Fernsehen** gab es diesmal keine hervorstechenden Neuheiten zu sehen. Bei Kodak war man bemüht, den Kunden aus den Fernsehbetrieben mit Hilfe eines Demonstrationsfilms zu zeigen, daß auch bei der stark verkürzten Entwicklungszeit im Rapid Video News Process (Naßzeit bis zu 7'42") die vom VNF1-Prozess her bekannte Bildqualität annähernd erhalten bleibt. Ein endgültiges Urteil aufgrund der Vorführung konnte man sich jedoch noch nicht bilden. Bei Agfa-Gevaert wird in Mortsel mit Hochdruck an einem hochempfindlichen Reportagematerial und an der Verbesserung der Körnigkeit des niederempfindlichen Typs 700 gearbeitet. Diese Forschungsarbeiten waren jedoch noch nicht so weit fortgeschritten, daß man auf der Messe hätte bereits praktische Ergebnisse vorführen können. Die von Fuji für die „photokina“ angekündigten Verbesserungen an den Materialien RT 100 und RT 400 haben sich vorerst verzögert. Ende des Jahres sollen erste Emulsionen für einen Test zur Verfügung stehen, die dann auch im Kodak Rapid Process entwickelbar sein sollen.

Übereinstimmend war man bei den Rohfilmherstellern der Meinung, daß ein **Sofortfilmverfahren** wie Polavision vorerst für die professionelle Anwendung nicht zu erwarten ist. Das mit großem Aufwand von Polaroid vorgestellte Polavisionsverfahren greift die altbekannten Ideen des additiven Farbrasterfilms wieder auf, wobei mikroskopisch feine Farbfilterstreifen (60 rote, grüne und blaue Linien/mm) an der Oberfläche eines SW-Films das einfallende Licht in die 3 Grundfarben aufteilen. Durch Kombination mit einem neuartigen Silberübertragungsverfahren gelingt es, den belichteten Film im Abspielgerät innerhalb von 90 s vorführbereit zu entwickeln. Hierzu wird während des Rückspulvorgangs aus der Filmkassette die Entwicklersubstanz – 12 Tropfen für den gesamten Film – in einer Dicke von $1/100$ mm gleichmäßig aufgetragen. Im fertig entwickelten Film verbleibt neben dem optisch wirksamen SW-Positiv mit hohem Deckungsvermögen auch ein sehr schwaches, für die Projektion jedoch unwirksames Negativ. Bei der Vorführung in einer Rückprojektionseinrichtung wird die Farbinformation mit Hilfe der Farbfilterstreifen wieder zurückgewonnen.

Das Polavisionsverfahren und die dabei angewandte Technik sind auf den ersten Blick recht beeindruckend, dürften jedoch für eine Anwendung beim Fernsehen noch zu unempfindlich (wirksame Lichtempfindlichkeit 17 DIN) und hinsichtlich der Bildqualität nicht ganz ausreichend sein (grobkörnig, sichtbare Entwicklerflecken, schlechter Bildstand).

Bei den Herstellern von **16-mm-Filmkameras** hat sich der Trend zu kleineren, leichteren und damit handlicheren Kameras weiter fortgesetzt. So fand die neue 16-mm-Reportagekamera von Cinema Products, die sog. GSMO, bei den Kameraleuten besondere Beachtung. Die bereits bei „Film 77“ vorgestellte Kamera zeichnet sich durch niedrige Laufgeräusche, helles Sucherbild mittels Glasfaseroptik und durch Schnellwechselladung aus. Das Gewicht beträgt drehfertig mit Zoomobjektiv etwa 5,5 kg. Eine auf 3,2 kg abgemagerte Mini-Eclair mit einem für die Weltraumfahrt entwickelten Spezialmotor zeigte die Filmtechnik Schweizer AG. Die kleinste und leichteste 16-mm-Profi-Filmkamera dürfte mit 1,2 kg (inkl. Batterien) nach wie vor die EMP von K. Richter sein. Sie ist jetzt serienmäßig für rund 5000 DM lieferbar. Eine Renaissance erleben zur Zeit Filmkameras mit integrierter Fernhaufnahmeröhre zur externen Bildkontrolle (z. B. Moviecamsystem von F. G. Bauer und Aäton 7 LTR). Noch zeigen die Hersteller von professionellen Filmkameras wenig Interesse an den für Amateurkameras auf der Messe groß herausgestellten Autofocussystemen zur automatischen Scharfstellung. Aber auch bei der Belichtungsautomatik betätigten sich die Amateurkameras schon einmal als Vorreiter und die professionellen Kameras mußten dann langsam nachziehen.

Bei den professionellen **Belichtungsmessern** setzen sich für die optoelektrische Wandlung immer mehr Siliziumzellen aufgrund ihrer langen geraden Kennlinie und geringen Trägheit anstelle der bisher verwendeten Selenelemente und Fotowiderstände durch. Damit kann man sich jetzt – auch bei sehr niedrigen Beleuchtungsstärken – eher auf das Ergebnis verlassen. Durch Einsatz moderner Schaltungstechnik wird bereits weitgehend auf die recht stoßempfindliche Mechanik verzichtet. Bei dem Spectra Cine Special von der Firma Photo Research ist so nur noch die Anzeige mittels Zeiger analog. Einen Schritt weiter geht der Seconic View Spot Meter L 438, bei dem die Anzeige auf einer horizontalen Skala mittels Schrittschaltmotor digital erfolgt. Dieser Belichtungsmesser, bei dem man zwischen 3, 5, 8 und 10° Meßwinkel wählen kann, hat die handliche Form einer Pocketkamera und ist besonders leicht. Den konsequent letzten Schritt in Richtung vollständiger „Elektronisierung“ ist die Firma Spectron Instruments aus den USA mit ihrem Macrometer gegangen, bei dem eine alphanumerische Anzeige auf einem LED-display erfolgt. Der Meßwinkel beträgt hier 30°, für Auflösung und Genauigkeit ist je 1/3 Blendenstufe angegeben. Mit Hilfe spezieller Adapter kann man die effektive Beleuchtungsstärke in der Filmebene von Filmkameras (vorerst nur für das 35-mm-Format) messen. Der Preis für den Macrometer soll etwa 300 \$ betragen, jedoch ist die Jahreskapazität von 500 Stück für 1978 bereits vergriffen. Von Minolta wird jetzt – als Zubehör zum Autospot II – mit dem Minolta Booster auch ein hochempfindlicher Lichtmeßfühler (0,001 bis 20 000 lx) angeboten. Damit lassen sich exakte Lichtmessungen in der Filmebene von Kameras und direkt an der Suchermattscheibe durchführen.

Auf dem Gebiet der betrieblichen **Überprüfung von Farbtemperatur- und Lichtmeßgeräten** für die Filmaufnahme gab es zwei interessante Hilfsgeräte zu sehen. Von Kyoritsu – vertreten durch Copal Europa – wurde der Eichlichtkasten LB 380 gezeigt, mit einer Leuchtfläche von 13 cm x 13 cm, einer Farbtemperatur von 2856 K \pm 150 K und einer Leuchtdichte, die zwischen den Wer-

ten 5000 cd/m² und 10 cd/m² in 6 festen Stufen umgeschaltet werden kann. Der Leuchtdichterandabfall beträgt nach Angaben des Herstellers maximal 10 %. Für das automatische Belichtungsmesserprüfgerät CE 260 von der Firma Spectron wird als Grundgerät ein Eichlichtkasten mit einer Leuchtfläche von 11 cm x 14 cm verwendet. Die Farbtemperatur beträgt entsprechend der ISO- und DIN-Norm 4700 K. Die Leuchtdichte wird kontinuierlich zwischen 8200 cd/m² und 8 cd/m² variiert, wobei die Farbtemperatur konstant bleibt. Die Gleichmäßigkeit der Ausleuchtung beträgt hier \pm 5 %.

Von De Oude Delft, Holland, wurde mit dem Odeta Scan ein sehr interessantes **Objektivprüfgerät** zur einfachen und schnellen Überprüfung der Schärfleistung demonstriert. Mittels Radialmessung wird die Modulationsübertragungsfunktion bei bisher 4 diskreten Frequenzen (10, 20, 30 und 40 Linienpaare/mm) gemessen; später soll noch eine Erweiterung des Meßbereichs auf 100 Linienpaare/mm erfolgen. Es können Messungen längs der Bilddiagonalen durchgeführt werden. Das Ergebnis kann sowohl auf einem Oszilloskop als auch digital angezeigt werden. Das Odeta Scan dürfte für eine rasche Überprüfung von Film- und Fernsehkameraobjektiven gut geeignet sein; es kostet in der einfachsten Ausführung (nur mit Schirmbildanzeige) etwa 75 000 DM.

Großes Interesse fand in der Fachwelt das neue Bildübertragungssystem im **Schneidetisch** Cinemonta von De Oude Delft, das man als richtungswesend ansehen kann. Mittels einer rotierenden Krone mit 24 Objektiven für den optischen Bildausgleich erzielt man ein ungewohnt helles und – unabhängig von der Filmgeschwindigkeit – flimmerfreies Bild. Hierbei besticht besonders die gleichmäßige Schärfe über den gesamten Bildschirm; aufgrund der großen Schärfentiefe soll sogar ein Nachfokussieren während des Betriebs nicht mehr nötig sein. Mit dem optischen Kronensystem dürfte es somit jetzt auch möglich sein, Filme hinsichtlich ihrer technischen Bildqualität am Schneidetisch zu beurteilen. Bei der Firma Kodika, Bad Tölz, gab es ein optisches **Lichtbestimmgerät** zu sehen, mit dem man für die erste Musterkopie die Farbkorrektur bestimmen und mit einem Zusatzgerät diese Korrekturdaten auf Lochstreifen abspeichern kann. Dabei wird auch die durch Bildzählung gewonnene Adresse des Szenenwechsels mit übertragen. Diese Art der Szenenwechselvorbestimmung ließe sich somit auch vorteilhaft für die elektronische Farbfilmkorrektur am Filmabtaster einsetzen. Hierzu ist ein neuartiger Lesekopf lieferbar. Durch gleichbleibenden Filmzug beim Umrollen (schrittweiser oder kontinuierlicher Transport bis zu 500 Bilder/s) wird bestmögliche Filmschonung erreicht. Von der Firma Debrise gibt es jetzt einen **Umrolltisch** für 16- und 35-mm-Film, bei dem – auch bei maximaler Umrollgeschwindigkeit von 6 m/s – durch konstanten Filmzug besonderer Wert auf Filmschonung gelegt wurde. Bei der Firma Doel, Chelmsford, wurde eine **Numeriermaschine** für das 16-mm-Filmformat gezeigt, bei der anstelle des bisher üblichen Aufstempeln mit Farbe nunmehr die Ziffern mit Hilfe einer Folie aufgeprägt werden. Die Gefahr des Verschmierens beim schnellen Aufsuchen von Klammerteilen muß somit nicht mehr befürchtet werden.

2. Fernsehtechnik

Von manchen Foto- und Filmleuten mit Sorge festgestellt, von den meisten aber wohl als zwangsläufiger Anschluß an die technische Entwicklung betrachtet, hat die Fernsehtechnik nun unübersehbar Einzug in die „photokina“ gehalten. Besorgt ist vor allem der traditionelle Fotohandel, der mit der weiteren Entwicklung der Videotechnik ein Abwandern seiner Kundschaft zu den Fernsehgeschäften befürchten muß, wenn er sich nicht – mit entsprechendem Aufwand – selbst in die neue Technik hineinfindet.

Einen Anfang machte die bisher nur auf dem Filmsektor tätige Firma Bauer (jetzt Bosch/Bauer), die zur „photokina“ das „leichteste und kompakteste Schwarzweiß-Videosystem des Weltmarktes“ für den Amateur, Preis unter 3000 DM, präsentierte. Der kleine, umhängbare 2-Kopf-Schrägspurrecorder mit 1/4"-Band für 23 Minuten Spieldauer, 1,5 MHz Bandbreite und die handliche Kamera sind technisch wohl keine Sensation. Das Besondere ist, daß diese Einheit nur über den Fotohandel vertrieben werden soll mit dem Ziel, die bisherigen Geschäftspartner von Bauer auf die zukünftige Entwicklung vorzubereiten. Diese Firma rechnet mit einem langsamen Übergang der Filmamateure auf die Videotechnik für die erste Hälfte der 80er Jahre.

Die entscheidenden Impulse für die Fernsehtechnik auf der „photokina“ gaben jedoch die neuen, in diesem Sommer auf den Markt gekommenen **Videokassettenrecorder**, die nicht nur von den Herstellern vorgeführt wurden, sondern auch auf vielen anderen Ständen für Demonstrationszwecke eingesetzt waren. Preis und Qualität dieser Geräte sprechen inzwischen für den Heimbedarf ein größeres Publikum an und lassen sie ebenfalls für manche professionelle Anwendungen, besonders im AV-Bereich, in Frage kommen. Auch beim Fernsehen finden derartige Geräte bekanntlich z. B. für Ansichtskopien Verwendung. Alle heute aktuellen Systeme waren vertreten: Sony mit Betamax, Akai, Bell & Howell, Hitachi, JVC, National und Nordmende mit VHS, Grundig mit SVR und Philips mit VCR-Longplay. Einige Firmen bieten bereits „Software“, d. h. bespielte Kassetten, für die verschiedenen Systeme an.

Für höhere, professionelle Ansprüche, besonders für Fernsehproduktionen im AV-Bereich, wurden schon bekannte **Magnetaufzeichnungsgeräte** z. T. mit einigen Verbesserungen gezeigt. So bot Grundig den professionellen VCR-Recorder 601 sowie den 1"-Recorder BK 411 an, daneben die Sonderversion BK 411 H mit 10 MHz Bandbreite; Sony präsentierte zur „photokina“ eine Weiterentwicklung des U-matic-Recorders VO 2850, die VO 2860 genannt wird, mit Fremdsynchronisation und Timebase-corrector-Anschluß. Besonders herausgestellt wurden die immer komfortabler werdenden Schneidesysteme für die Nachbearbeitung, z. B. bei Sony die verbesserte Schneideinheit RM 430, die u. a. Vorwärts- und Rückwärtslauf (wahlweise mit 1/20 Geschwindigkeit) und automatische Rückkehr nach Schnittsimulation aufweist. Die Convergence Corporation zeigte ein mit Status Display Monitor und Printer weit ausbaubares Schneidesystem, das für eine Vielzahl von Maschinen adaptierbar ist. Für Einzelspeicherung wurde der auch für Rundfunkanstalten interessante Standbildrecorder EFS 1 von Arvin Echo angeboten, der auf einer Magnetplatte in einer leicht wechselbaren Kassette 2 x 200 Einzelbilder als Vollbild speichert. Das Gerät wurde von der Firma EMT-Franz vorgeführt.

Vor allem zu den Kassettenrecordern, betont für den „Consumer-Markt“, wurde eine Reihe preiswerter und handlicher Schwarzweiß- und Farbkameras entwickelt, von denen einige anlässlich der „photokina“ erstmals vorgestellt wurden. Als Besonderheit sei die Dreiröhren-Farbkamera V 200 von Philips mit festeingebautem 8-64-mm-/1:1,8-Macro-Varioobjektiv und elektronischem Sucher für einen Preis von nur etwa 3000 DM erwähnt. Im allgemeinen wird jedoch die Einröhren-Streifenfilter-Technik angewendet. Die vorgeführte Bildqualität der Kameras war, gemessen am Preis, zum Teil überraschend gut.

An **professionellen Kameras** waren, neben bekannten Ausführungen von Grundig, Hitachi, Ikegami, JVC, Shibaden, Sony u. a., als Neuheit die Dreiröhren-Farbkameras CY 8800 E von JVC wahlweise mit 2/3"-Plumbicon- oder -Saticon-Röhren und die FP 1020 von Hitachi mit

2/3"-Saticons zu sehen. Beide neuen Kameras werden für die elektronische Berichterstattung und für den Einsatz im Studio empfohlen. Sie weisen die heute bei derartigen Kameras übliche Kompaktheit, hohe Bildqualität und großen Bedienungskomfort mit automatischen Abgleich-einrichtungen auf. Wie bei den professionellen Filmkameras sind auch bei den Fernsehkameras noch keine Ansätze für eine Automatisierung der Scharfeinstellung zu erkennen, obwohl dies mit fernsehtechnischen Mitteln noch naheliegender wäre.

Als Verbindung zwischen Film und Fernsehen fanden **Filmabtaster** für 8 mm und 16 mm besonderes Interesse. Noch vorhandene Restbestände des auf dem Nordmende-Stand gezeigten, aber nicht mehr gefertigten Super-8-Lichtpunktastasters „Colorvision CCS“ (Preis rund 2000 DM) wurden inzwischen praktisch verkauft. Ein neues Gerät mit neuer Technik (CCD ?) soll erst in etwa zwei Jahren auf den Markt kommen. Zu einem höheren Preis wurden eine professionelle Abtastanlage für 8-mm- und 16-mm-Film von Grundig mit der Kamera FAC 71 (etwa 50 000 DM) und eine Anlage für 8-mm-Film von Sony mit der Kamera DXC 1610 P (etwa 20 000 DM) vorgestellt. Diese Anlagen sind u. a. für einen Überspiel-Service in (Foto-)Fachgeschäften gedacht, dem man bei der großen Zahl von Filmamateuren und dem zunehmenden Bestand von Videorecordern gute Aussichten voraussagt. Einen solchen Dienst für alle Kassettensysteme kündigten auch Bauer/Bosch und Agfa an.

Zur **Wiedergabe** lassen sich bei Heimkassettenrecordern bekanntlich normale Heimempfänger verwenden, da diese Recorder mit UHF-Modulatoren zum Anschluß an die Empfänger-Antennenbuchse ausgerüstet sind. Für den professionellen Einsatz wurde auf der „photokina“ natürlich auch eine Vielzahl von Monitoren gezeigt, von denen als Größen-Extreme der auch für Batteriebetrieb ausgelegte Farbmonitor PVM 9000 mit 22-cm-Trinitron-Bildröhre und der Farbmonitor PVM 3232 mit 82-cm-Trinitron-Röhre, beide von Sony, erwähnt seien.

Besonders für AV-Zwecke, aber auch für einige Anwendungen im Fernsehbetrieb hat in letzter Zeit die **Fernsehprojektion** zunehmend Interesse gefunden. Das einfachste Projektionssystem auf der „photokina“ mit einem Preis von rund 3000 DM wird „Dynavision“ genannt. Es handelt sich um ein Kunststoff-Linsensystem, das vor einen normalen Empfänger gesetzt wird und auf der mitgelieferten Projektionswand Bildgrößen bis zu 1,27 m x 1,52 m ermöglicht. Ein neuer Fernsehprojektor KP 5010 PS mit direkt angesetzter, kleinerer Projektionswand (Diagonale 1,27 m), der mit drei getrennten Farbröhren arbeitet, wurde von Sony angeboten. Für rechte Bildwiedergabe bereits bekannt ist der „Advent“-Farbfernsehprojektor mit drei speziellen Projektionsröhren mit integrierten Schmidt-Optiken, Preis etwa 21 000 DM, der mit Projektionsflächen von 1,30 m x 1,75 m und 1,80 m x 2,40 m von der Firma Transvideo in leider nicht optimaler Qualität vorgeführt wurde.

3. Beleuchtungstechnik

Die Beleuchtungstechnik war auf der „photokina“ schon immer bis zu großen Beleuchtungsanlagen für Filmstudios sehr vielfältig vertreten. Vom Umfang des Angebots her beherrschten diesmal kleine, kompakte Leuchten das Bild. Für den Amateurbereich und manche professionelle Anwendung wurde eine Vielzahl handlicher Halogen-Leuchten von 650 bis 1250 W, mit Gebläsekühlung und Sicherheitseinrichtungen wie Thermostatter und Sicherheitsglas, zum Teil auch mit Leuchtwinkelverstellung, gezeigt. Für professionellen Einsatz hat sich die Halogen-Metaldampflampe (HMI) mit Tageslichtfarbe eingeführt. Hier besteht die Tendenz, die schweren Drosseln in den erforderlichen Vorschaltgeräten durch

leichtere, elektronische Schaltungen zu ersetzen, die außerdem die bisherigen netzfrequenzabhängigen Flimmerstörungen vermeiden. Leuchten mit 575-W- und 1200-W-HMI-Lampen mit elektronischen Vorschaltgeräten führte z. B. die Firma Cremer vor. Einen Großscheinwerfer mit zwei 4-kW-HMI-Lampen, wohl das leistungsstärkste Exemplar dieser Art, zeigte Arnold & Richter.

Eine Neuheit zur „photokina“ präsentierte Philips mit einer neuartigen Zinnhalogenid-Kurzbogenlampe, einem Molekularstrahler mit einem quasikontinuierlichen Spektrum „sehr hoher Qualität und Konstanz“, mit je nach Mischung wählbarer Farbtemperatur zwischen 3000 K und 8000 K. Ein weiterer Vorteil dieser Lampen-

art ist die kurze Lichtbogenlampe, die eine vielseitige Anwendung z. B. auch in Filmprojektoren erwarten läßt. Als erste praktische Anwendung fand man die neue Lampe in Overheadprojektoren der Firma Leitz.

Insgesamt läßt sich sagen: Die „photokina 1978“ war eine Messe ohne größere Sensationen, die aber einen Eindruck von der stetigen kontinuierlichen Entwicklung der Foto-, Film- und Fernsehtechnik vermittelte. Nicht unerwähnt bleiben soll aber auch die Nebenfunktion solcher Messen: Sie tragen zu persönlichen Kontakten bei und zu dem für Hersteller und Anwender gleichermaßen wichtigen Erfahrungsaustausch.

Max Rotthaler, Rüdiger Sand
Institut für Rundfunktechnik, München

DIE „SPEZIELLE VORBEREITENDE TAGUNG“ (SPM) DER CCIR-STUDIENKOMMISSIONEN

GENÈVE, 23. OKTOBER BIS 17. NOVEMBER 1978

1. Allgemeines

1.1. Aufgabe

Unter dem Vorsitz von J. A. Saxton (Großbritannien) fand in der Zeit vom 23. Oktober bis 17. November 1978 in Genf eine spezielle gemeinsame Tagung aller CCIR-Studienkommissionen statt. Aufgabe dieser Tagung war es, einen Bericht mit den technischen Grundlagen zu erarbeiten, die für die weltweite Funkverwaltungskonferenz (WARC) 1979 von Bedeutung sind und die von Fernmeldeverwaltungen bei der Ausarbeitung ihrer Vorschläge von Nutzen sein können. Bei der Abfassung dieses Berichts sollte in erster Linie auf die von der XIV. CCIR-Vollversammlung verabschiedeten Texte zurückgegriffen werden, darüber hinaus sollten aber auch neuere Beiträge zur Arbeit des CCIR entsprechend berücksichtigt werden.

1.2. Organisation

Da der zu erarbeitende Bericht nicht der Struktur der CCIR-Studienkommissionen entspricht, wurde die Arbeit folgendermaßen auf die eigens zu diesem Zweck eingerichteten 8 Kommissionen verteilt:

Kommission	Vorsitz	Gebiet
A	M. Joachim (Tschechoslowakei)	Terminologie
B	C. Terzani (Italien)	Technische Grundlagen für terrestrische Funkdienste
C	E. R. Craig (Australien)	Technische Grundlagen für Weltraumfunkdienste
D	H. Kaji (Japan)	Technische Eigenschaften
E	H. Willenberg (Bundesrepublik Deutschland)	Funkdienste oberhalb 40 GHz und optimale Spektrumsnutzung
F	F. Horner (Großbritannien)	Wellenausbreitung
G	T. de Haas (USA)	Entschlüsselungen und Empfehlungen vorhergehender Verwaltungskonferenzen
H	M. Thué (Frankreich)	Abfassung des Berichts

1.3. Teilnahme

750 Personen aus 85 Ländern (von Fernmeldeverwaltungen, anerkannten privaten Betriebsgesellschaften, internationalen Organisationen, wissenschaftlichen und industriellen Verbänden) nahmen an der Tagung teil. Etwa 360 Beiträge waren eingereicht worden (davon allein 100 aus den USA), wobei sich nahezu die Hälfte mit Problemen der Weltraumfunkdienste befaßte.

1.4. Ergebnis

Das Ergebnis der Tagung, der SPM-Bericht, wird einen Umfang von mehreren Hundert Seiten haben und zwölf Kapitel umfassen; er wird nicht veröffentlicht werden, sondern lediglich den Teilnehmern der WARC 1979 zur Verfügung stehen. Die Verteilung des Berichts soll bis zum 1. Februar 1979 erfolgen.

Über die erzielten Ergebnisse soll im folgenden überwiegend aus der Sicht des Rundfunks berichtet werden.

2. Kommission A

2.1. Aufgabe

Es war die Aufgabe der Kommission A, sich mit Problemen der Terminologie, mit Definitionen und der Bezeichnung der Aussendungen zu befassen. Die Ergebnisse dieser Beratungen sind für die Neufassung der Artikel 1 und 2 der VO-Funk während der WARC 1979 von Bedeutung. Die Kommissionsarbeit wurde auf zwei Arbeitsgruppen verteilt.

2.2. Ergebnisse

Die in der Kommission A erzielten Ergebnisse der SPM sind in den Kapiteln 2 und 3 des SPM-Berichts enthalten. In Kapitel 2 wird einleitend auf einschlägige CCIR-Empfehlungen und -Berichte hingewiesen, insbesondere auf Empfehlung 573 (radiocommunication vocabulary). Dabei wird jedoch auf Unterschiede, die sich aus dem Anwendungszweck ergeben können, aufmerksam gemacht, so daß eine Übernahme von Definitionen des CCIR in die VO-Funk nicht in jedem Fall wünschenswert ist. Definitionsbeispiele beziehen sich daher im wesentlichen auf Interferenzstörungen, Bandbreiten, Randaussendungen, Leistung, Antennengewinn und Satellitenstrecken. Stellung genommen wurde zu einer Reihe von Ausdrücken, die – in Abhängigkeit vom Benutzer – mit wechselnder Bedeutung verwendet werden: Versorgungsgebiet, Feldstärke, Leistungsflußdichte und Schutzabstand. Bezüglich der Bezeichnung der Frequenz- und Wellenlängenbereiche, die für den Funkverkehr verwendet werden, wurde auf die Empfehlung 431-3 ver-

wiesen. Kapitel 3, das sich mit der Klassifizierung und Bezeichnung der Aussendungen befaßt, verweist auf CCIR-Empfehlung 507 und enthält darüber hinaus keine weiteren Vorschläge.

3. Kommission B

3.1. Aufgabe

Technische Grundlagen für die Zuweisung von Frequenzbereichen unterhalb 40 GHz an terrestrische Funkdienste sowie Vorschriften für deren Benutzung zusammenzustellen, war die Aufgabe der Kommission 3. Bei der Aufteilung der Arbeit auf 3 Arbeitsgruppen erhielt die erste Gruppe die Aufgabe, über technische Grundlagen zu berichten, die für Vorschriften zur Spektrumsbenutzung herangezogen werden können. Die beiden anderen Arbeitsgruppen sollten die technischen Grundlagen für Frequenzzuweisungen in den Bereichen unterhalb 30 MHz bzw. zwischen 30 MHz und 40 GHz zusammenstellen, wobei die Möglichkeiten zur gleichzeitigen Benutzung von Frequenzbereichen durch mehrere Funkdienste (Sharing) besonders berücksichtigt werden sollten.

3.2. Ergebnisse

Alle in der Kommission 3 erarbeiteten Ergebnisse haben ihren Niederschlag in Kapitel 4 des SPM-Berichts gefunden, das seinerseits in 7 Abschnitte gegliedert ist. In den ersten 3 Abschnitten sind Angaben über die Kriterien enthalten, die für die Zuweisung von Frequenzbereichen an die einzelnen Funkdienste im Bereich unter 30 MHz [4.1], zwischen 30 MHz und 960 MHz [4.2] und zwischen 960 MHz und 40 GHz [4.3] maßgebend sind. Angaben über Möglichkeiten zur gleichzeitigen Benutzung von Frequenzbereichen durch mehrere Funkdienste finden sich in den folgenden 3 Abschnitten [4.4, 4.5, 4.6], wobei die Unterteilung an den gleichen Frequenzgrenzen wie oben vorgenommen wurde. Der letzte Abschnitt [4.7] enthält den Teil des Berichts, der sich auf Vorschriften für die Spektrumsnutzung bezieht.

Der AM-Hörrundfunk wird in Abschnitt 4.1.5 behandelt. Zunächst wird darüber berichtet, daß bezüglich einer etwaigen Einführung der Einseitenbandmodulation keine einheitliche Meinung besteht, und daß bei einer Entscheidung darüber die entstehenden Folgekosten, insbesondere die durch Ersetzen derzeit benutzter Empfänger, gebührend berücksichtigt werden sollten. Auch bezüglich einer Begrenzung der Senderleistungen beim KW-Rundfunk gab es verschiedene Vorstellungen: Während einigen Ländern eine generelle Begrenzung auf 250 kW wünschenswert erschien, wollten andere lediglich eine Begrenzung auf den erforderlichen Wert. In den Bericht aufgenommen wurde auch ein Hinweis auf die begrenzte Möglichkeit, an der Frequenzuntergrenze des MW-Bereichs in nur einem Kanal einen Verkehrsinformationsdienst einzurichten.

In den Abschnitt 4.2.4 über den UKW-Hörrundfunk und den Fernsehrundfunk ist ein Absatz eingefügt, der zukünftigen Entwicklungen beim Fernsehen Rechnung trägt. Dazu gehören z. B. Fernsehsysteme mit hoher Auflösung, Verminderung der Bandbreite, digitale Modulationsverfahren sowie digitale Tonübertragung.

Angaben über Fernsehrundfunk im 12-GHz-Bereich finden sich in Abschnitt 4.3.4. Eine Entwicklung in einer einheitlichen Richtung zeichnet sich hier noch nicht ab.

Angaben, die für die gleichzeitige Benutzung von Frequenzbereichen durch den Rundfunkdienst und andere Funkdienste wichtig sind, finden sich nur in den Abschnitten 4.4.3 und 4.4.4 für Frequenzen unter 30 MHz und in Abschnitt 4.5.1 für Fernsehen in den Meter- und Dezimeterwellenbereichen. In allen Fällen wird festge-

stellt, daß die gleichzeitige Benutzung eines Frequenzbereiches durch den Rundfunk und andere Dienste zu erheblichen Schwierigkeiten führt und eine gute Nutzung des Spektrums meist ausschließt. Lediglich in Sonderfällen mag eine verbesserte Spektrumsnutzung auf diese Weise möglich sein.

Informationen, die für die Aufstellung von Vorschriften zur Frequenzbenutzung von Bedeutung sind, wurden in Abschnitt 4.7.3 zusammengestellt; sie beziehen sich überwiegend auf den Tropenrundfunk.

4. Kommission C

4.1. Aufgabenstellung

Die Kommission C hatte die Aufgabe, Weltraumfunkdienste und das Problem der gemeinsamen Benutzung von Frequenzbereichen (Sharing) zwischen Weltraumfunkdiensten und terrestrischen Diensten im Frequenzbereich unterhalb von 40 GHz zu bearbeiten.

Diese Kommission hatte mit der Zuweisung von knapp 30 % aller eingegangenen Dokumente den bei weitem größten Arbeitsumfang und bildete daher 5 Arbeitsgruppen. Die Probleme des Satellitenrundfunks einschließlich der Betrachtung der Aufwärtsverbindungen wurden in der Arbeitsgruppe C-3 unter Vorsitz von B. S. Rao (Indien) behandelt. Im Zusammenhang damit standen allgemeine Fragen der Nutzung von Erde-Weltraumverbindungen in beiden Richtungen im gleichen Frequenzbereich, die in der Arbeitsgruppe C-5 unter Vorsitz von M. Murotani (Japan) bearbeitet wurden.

4.2. Ergebnisse

Die in der Kommission C erarbeiteten Ergebnisse findet man in Kapitel 5 des SPM-Berichts.

4.2.1. Aufwärtsverbindungen für Rundfunksatelliten [5.2.9]

Die Programmzuführung von der Erde zum Rundfunksatelliten gehört zu den Aufgaben des festen Funkdienstes über Satelliten. Zur Verwirklichung des auf der WARC 1977 festgelegten Planes für den Satellitenrundfunk im 12-GHz-Bereich fehlen derzeit noch geeignete Frequenzbereiche für die Aufwärtsstrecken.

Bei der Betrachtung eines in Frage kommenden Frequenzbereichs stellt das SPM fest, daß dieser aus Gründen der genügenden Entkopplung im Satelliten nicht zu nahe bei der Frequenz der Abwärtsstrecke, aber andererseits nicht zu weit von dieser entfernt liegen sollte. Das letztere gilt besonders dann, wenn für Sende- und Empfangsweg am Satelliten die gleiche Antenne verwendet wird. Um eine genügende Richtwirkung mit nicht zu großen Antennen erzielen zu können, erscheinen Frequenzen wesentlich unterhalb von 12 GHz weniger geeignet, während ein Frequenzbereich bei etwa 30 GHz wegen der Ausbreitungseffekte zu hoch liegen dürfte.

Die benötigte Bandbreite für die Aufwärtsstrecke wurde nicht genau festgelegt. Ein Bereich vom 1- bis 1,5fachen der Bandbreite für die Abwärtsverbindung wird genannt. Als Faktoren, die für die Größe der Bandbreite maßgebend sind, werden genannt: Lage der sendenden Erdefunkstelle in der Nähe des Zentrums des Versorgungsbereichs, genügend große Sendeantenne am Boden, Empfangsantennen am Satelliten mit einer Richtwirkung und Nebenzipfelunterdrückung, die jener der Satellitensendeantenne entspricht oder deren Richtwirkung in Einzelfällen sogar besser ist, Anpassung der Leistung der sendenden Erdefunkstelle an die atmosphärische Dämpfung und individuelle Einstellung des hochfrequenten Signal-Rauschabstandes am Satelliteneingang für jedes Land, Reduzierung der Schutzabstände für die Aufwärtsstrecke, soweit es die gesamte Interferenzsituation zuläßt, und schließlich eine Lage des Frequenzbereiches für die Aufwärtsverbindung oberhalb von 10 GHz.

Bei der Bearbeitung dieses Abschnittes des SPM-Berichtes wurden mehrere Beiträge der UER und einer der Bundesrepublik Deutschland berücksichtigt, denen zum Teil wiederum Arbeiten des IRT zugrunde lagen.

4.2.2. Tonrundfunk von Satelliten [5.2.6]

Für den Tonrundfunk über Satelliten im 12-GHz-Bereich wird die Möglichkeit einer analogen oder digitalen Multiplexübertragung von mehreren Tonsignalen in einem Fernsehkanal erwähnt. Zur Verwendung im Bereich um 1 GHz wird ein Tonrundfunk für tragbare und mobile Empfänger beschrieben. Hierfür setzten sich besonders einige blockfreie Länder unter Führung von Jugoslawien ein, während die UdSSR stets versuchte, dieses System als aufwendig und technisch schwer realisierbar darzustellen.

Die USA hatten ein Tonübertragungsverfahren für den Bereich 620–790 MHz beschrieben, das ebenfalls Eingang in den Bericht fand. Bei diesem Verfahren, das offenbar weniger für das allgemeine Publikum als für spezielle Zuhörerschaften wie z. B. Schulen oder Krankenhäuser gedacht ist, war es sehr umstritten, ob es dem Rundfunkdienst zuzurechnen ist.

4.2.3. Probleme der gemeinsamen Nutzung eines Frequenzbereiches durch mehrere Dienste (Sharing) [5.3.1, 5.3.2]

Wenige neue Daten gab es zu den Problemen des „Sharing“ zwischen dem Satellitenrundfunk und den verschiedenen terrestrischen Diensten. Im Bereich 620–790 MHz war wiederum das Tonübertragungssystem der USA umstritten, hier wegen seiner möglichen Störwirkung. Für den gleichen Frequenzbereich wurde erwähnt, daß – einem Beitrag der UdSSR zufolge – der erforderliche Schutz terrestrischer Fernsehnetze gegen Satellitenfernsehen mit höherem Frequenzhub leichter erreicht werden kann.

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß „Sharing“ im Gleichkanalbetrieb ohne geographische Trennung der Dienste generell nicht möglich ist. „Sharing“ zwischen dem Satellitenrundfunk und dem festen Funkdienst über Satelliten betrifft vorwiegend die Region 2. Probleme zwischen den Regionen 2 und 1 bzw. 2 und 3 im 12-GHz-Band sind durch die Schlußakte der WARC 1977 geregelt.

Von besonderer Wichtigkeit im Hinblick auf eine notwendige Frequenzbandzuweisung für Aufwärtsverbindungen zu Rundfunksatelliten sind die Probleme des „Sharing“ der in Betracht kommenden Bereiche [5.3.1, 5.3.6]. In einigen Gebieten der Region 3 (Japan, Indien) wird die Mitbenutzung des Bereiches um 14 GHz, der vorwiegend von Diensten wie Intelsat benutzt wird, als möglich bezeichnet. Ähnliches gilt für die Region 2, während für die Region 1 und große Teile der Region 3 ein „Sharing“ der Aufwärtsstrecke bei 14 GHz im allgemeinen nicht möglich erscheint.

„Sharing“ der Frequenzbereiche für die Aufwärtsstrecke mit möglichen Richtfunkstrecken zur Programmzuführung (outside broadcasting) scheint mit Einschränkungen möglich [5.3.6].

Die Benutzung eines Frequenzbereichs im festen Funkdienst über Satelliten sowohl in Abwärts- als auch in Aufwärtsrichtung wird mit verhältnismäßig geringen Einschränkungen als möglich bezeichnet. Zu diesen Einschränkungen zählt eine notwendige räumliche Trennung der sendenden von der empfangenden Erdefunkstelle von 15–100 km, je nach geographischer Situation (Abschirmung durchs Gelände) [5.3.4].

4.2.4. Sonstige Ergebnisse

Der SPM-Bericht enthält eine Vielzahl weiterer Einzelheiten, z. B. über wirtschaftliche Aspekte und System-

parameter [5.2.8], Außerbandstrahlung [5.2.8], Energieverwischung [5.2.9] und Nutzung des geostationären Orbits durch ungleichartige Systeme [5.3, 5.8].

In die Behandlung der Heimempfänger wurde aufgrund eines Beitrages der UER die Betrachtung möglicher Störungen im Bereich der wahrscheinlichen Spiegelfrequenzen und Zwischenfrequenzen aufgenommen [5.2.8]. Im Teil über die Technologie des Satelliten wird auf die Schwierigkeiten bei der Verwirklichung der Polarisationsreinheit und der Nebenzipfelunterdrückung hingewiesen, die die Schlußakte der WARC 1977 fordern [5.2.8].

5. Kommission D

5.1. Aufgabe

Die Kommission D hatte sich mit den für die Überarbeitung der VO-Funk wichtigen technischen und betrieblichen Fragen in Bezug auf Störungen, Registrierungen und Identifizierungen von Funkstationen zu beschäftigen, darüber hinaus mit der funktechnischen Markierung, Identifizierung, Ortung und Nachrichtenübermittlung bei Sanitätstransporten unter dem Schutz der Genfer Konvention von 1949 sowie weiteren damit zusammenhängenden Einrichtungen. Die Arbeit wurde auf 3 Arbeitsgruppen verteilt. Die erste dieser drei Arbeitsgruppen befaßte sich mit den technischen Eigenschaften von Geräten und Aussendungen, die zweite mit technischen Gesichtspunkten im Zusammenhang mit Störungen, internationalen Registrierungen, Stationsidentifizierungen und technischen Problemen bezüglich der Identifizierung von Sanitätstransporten, die letzte schließlich mit technischen Gesichtspunkten bei Nebenaussendungen.

5.2. Ergebnisse

Die Arbeitsergebnisse der Kommission D enthält der SPM-Bericht in den Kapiteln 8, 9 und 11. In Kapitel 8 über technische Eigenschaften von Geräten und Aussendungen findet man die Unterabschnitte „Frequenztoleranzen“ [8.1], „Nebenaussendungen“ [8.2], „Notwendige Bandbreite“ [8.3] und „Andere technische Eigenschaften von Geräten und Aussendungen“ [8.4].

Der wiederholte Versuch der norwegischen Delegation, für die Neufassung des Anhangs 5 der VO-Funk (Beispiele für erforderliche Bandbreiten und für die Bezeichnung von Aussendungen) auch Beispiele für Einseitenbandtonrundfunk vorzuschlagen, blieb erfolglos. Für Rundfunkstationen wurden im Bereich 10 kHz bis 29,7 MHz Frequenztoleranzen von 10 Hz (entsprechend dem CCIR-Bericht 181-2) als ausreichend angegeben. Für den Mittelwellenrundfunk in Nordamerika wurde die Möglichkeit erwähnt, auch künftig eine Toleranz von 20 Hz zuzulassen.

Bei Kurzwellenrundfunksendern mit Ausgangsleistungen ≤ 10 kW ist im Frequenzbereich 1605–4000 kHz eine Toleranz von $20 \cdot 10^{-6}$, im Frequenzbereich 4–29,7 MHz eine solche von $15 \cdot 10^{-6}$ spezifiziert. Allgemein wird den Fernmeldeverwaltungen jedoch für den letztgenannten Kurzwellenrundfunkbereich (den Vorstellungen der UER entsprechend) vorgeschlagen, Trägerfrequenzablagen von mehr als 0,1 Hz zu vermeiden, da andernfalls bei Gleichkanalsendern mit Frequenzdifferenzen von einigen Hz Störungen auftreten, die einem periodischen Fading ähneln. Eine Frequenztoleranz von 0,1 Hz würde auch den Anforderungen beim Einseitenbandtonrundfunk genügen. Im Frequenzbereich 29,7–960 MHz wurden für Ton- und Fernsehrundfunk wieder die bisherigen Toleranzen von 500 Hz vorgeschlagen. Für das Fernsehsystem M (NTSC) sowie für Sender kleiner Leistung sind größere Toleranzen angegeben.

6. Kommission E

6.1. Aufgabenstellung

Die Kommission E hatte die Aufgabe, Funkdienste im Frequenzbereich oberhalb von 40 GHz zu behandeln und allgemeine Richtlinien für die optimale Nutzung des gesamten Frequenzspektrums zu erarbeiten. Drei Arbeitsgruppen wurden gebildet.

6.2. Ergebnisse

Die Ergebnisse für die Frequenzbereiche über 40 GHz sind in Kapitel 6 des SPM-Berichtes enthalten, die allgemeinen Richtlinien dagegen in Kapitel 7.

6.2.1. Frequenzbereiche oberhalb 40 GHz

In Kapitel 6 findet man neben einigen allgemeinen Aussagen über Ausbreitungsverhältnisse und Technologie bei diesen sehr hohen Frequenzen nur einige kurze Abschnitte, die sich direkt auf den Rundfunk beziehen. Für den Satellitenrundfunk wird auf die besondere Bedeutung des zeitlichen Verhaltens des Ausbreitungsmediums hingewiesen. Erwähnt wird auch, daß für die in diesen Frequenzbereichen zur Verfügung stehenden größeren Bandbreiten die Entwicklung von Fernsehsystemen mit höherer Auflösung und großen Bildschirmen möglich erscheint. Auch das stereoskopische Fernsehen wird angesprochen.

Zum terrestrischen Rundfunk oberhalb von 40 GHz wird nur der Mangel an neuen Informationen festgestellt. Über die Möglichkeiten der gemeinsamen Nutzung eines Frequenzbereiches (Sharing) gibt es sowohl für den Satellitenrundfunk als auch für den terrestrischen Rundfunk keine Daten.

6.2.2. Optimale Nutzung des Frequenzspektrums

In Kapitel 7 wurden allgemeingültige technische Richtlinien zusammengestellt, die auch auf den Rundfunk anwendbar sind. Sie besagen, daß sowohl die Informationsbandbreite als auch die RF-Bandbreite so klein wie möglich gehalten werden sollten und daß eine gemeinsame Benutzung des gleichen Frequenzbereichs durch mehrere Dienste vielfach notwendig und rationell sein kann.

Zur optimalen Nutzung des Frequenzspektrums ist es erforderlich, wie es an anderer Stelle heißt, daß die Sendeleistungen den Erfordernissen des Systems entsprechen und daß Empfänger mit guter Selektivität entwickelt werden. Antennen und Antennenhöhe sollten nur den angestrebten Anforderungen entsprechend ausgelegt werden und die Nebenzipfelunterdrückung sollte so gut wie möglich sein.

7. Kommission F

7.1. Aufgabe

Der Kommission F oblag es, Ausbreitungs- und Rauschdaten für das gesamte Frequenzspektrum zu untersuchen und Vorstellungen darüber zu entwickeln, wie die Zuverlässigkeit von Funkdiensten bzw. die Auswirkungen von Störungseinflüssen abgeschätzt werden können, und einen Beitrag für die Erstellung von Koordinierungsverfahren zu leisten.

Die Arbeit der Kommission wurde auf drei Arbeitsgruppen verteilt. In der ersten Arbeitsgruppe wurden die Probleme der ionosphärischen Ausbreitung und der Bo-

denwellenausbreitung behandelt, in den anderen beiden die Probleme der troposphärischen Ausbreitung, soweit sie sich auf die Zuverlässigkeit von Funkdiensten bzw. auf die Störwirkungen beziehen und damit die gemeinsame Nutzung von Frequenzbereichen durch verschiedene Funkdienste (Sharing) beeinflussen.

7.2. Ergebnisse

Die Arbeitsergebnisse der Kommission F findet man im SPM-Bericht in Kapitel 10. Berichtet wird über Ausbreitungserscheinungen, die für Frequenzuteilung und -sharing wichtig sind [10.2], über Ausbreitungsfaktoren, die sich auf die Zuverlässigkeit von Funkdiensten beziehen [10.3] und solche, die die Möglichkeiten des Frequenzsharings beeinflussen [10.4]. Insbesondere sei hier auf die Unterabschnitte 10.3.2.1 und 10.3.2.2 verwiesen, in denen die Zuverlässigkeitsparameter in der Lang-, Mittel- und Kurzwellenausbreitung behandelt werden.

Von den USA war zur Ausbreitung im GHz-Bereich ein Dokument über Regendämpfungsvorhersagen eingebracht worden. Anhand eines verbesserten Vorhersagemodells wird die Aufteilung der Erde in 8 statt bisher 5 Regenklimate zonen vorgeschlagen, wodurch in den Tropen z. T. erheblich höhere Regenwerte als bisher anzusetzen wären. Im Verlauf der Diskussion entschied man sich jedoch dafür, die Dämpfung durch Hydrometeore im SPM-Bericht auf der Basis des bei der XIV. Vollversammlung des CCIR verabschiedeten Textes zu behandeln und die neuen Regendämpfungswerte zunächst der CCIR-Studienkommission 5 zur Erörterung zu empfehlen. Ein Hinweis auf die in den Tropen bisher vermutlich unterschätzten Regenmengen wurde jedoch in Kapitel 10.2.6 des SPM-Berichtes aufgenommen. Ebenso wurden die in Anhang 8, § 2 des Schlußberichtes der WARC 1977 wiedergegebenen statistischen Regendämpfungs- und Polarisationsentkopplungswerte kritisch kommentiert. Hierüber wird im folgenden Abschnitt kurz berichtet werden.

8. Kommission G

Die Kommission G hatte die Aufgabe, zu prüfen, ob Entschließungen und Empfehlungen vergangener Verwaltungskonferenzen, die den CCIR betreffen, zwischenzeitlich vom CCIR erledigt werden konnten. Das Ergebnis dieser Überprüfung liegt in Form einer Tabelle vor. In einem Anhang ist eine Bemerkung zu den Schlußakten der WARC 1977 für den Satellitenrundfunk enthalten, derzufolge in der Darstellung der Ausbreitungsfaktoren nach neueren Beobachtungen – besonders in Gegenden niedriger geographischer Breite – eine zu niedrige Dämpfung und eine zu hohe Polarisationsentkopplung angegeben ist.

9. Kommission H

Während für die technische Substanz des SPM-Berichtes jeweils die einzelnen Kommissionen (A bis G) verantwortlich waren, oblag der Kommission H die redaktionelle Überarbeitung und die Aufgabe, für gleichlautende Texte in den drei offiziellen Sprachen der Internationalen Fernmeldeunion (Englisch, Französisch und Spanisch) zu sorgen. Außer bei den Kommissionen B und C konnte diese Arbeit vor Ende der Tagung abgeschlossen werden.

Hermann Eden
Bernd Raufmann
Rolf Süverkrübbe

Institut für Rundfunktechnik, München

8. EUROPÄISCHE MIKROWELLENKONFERENZ

PARIS, 4. BIS 8. SEPTEMBER 1978

Mit wechselndem Tagungsort innerhalb Europas findet einmal im Jahr, im September, die „European Microwave Conference“ statt, die 1969 aus dem Zusammenschluß verschiedener Mikrowellenveranstaltungen entstand. Nach Hamburg, Rom, Kopenhagen (um nur die letzten drei Kongreßorte zu nennen) war nun Paris an der Reihe, leider jedoch erstmals ohne angeschlossene technische Ausstellung.

Die Europäische Mikrowellenkonferenz ist längst zu einem weltweiten Forum der Mikrowellentechnik geworden, kommen doch Beiträge und Fachbesucher aus fast allen Kontinenten. Die Konferenz deckt das gesamte Spektrum der Mikrowellentechnik ab, von der Satellitenübertragung bis zur medizinischen Anwendung, von 1 GHz bis 400 GHz. Sie richtet sich gleichermaßen an Forscher, Entwickler und Anwender.

132 Wissenschaftler in ganz Europa haben von den 302 eingereichten Manuskripten 141 aus 30 verschiedenen Herkunftsländern ausgewählt, die auf dem Kongreß zusammen mit neun Übersichtsbeiträgen von auf dem Mikrowellengebiet bekannten Autoritäten zum Vortrag kamen.

Die Themenliste umspannte folgende Fachgebiete:

- Passive Bauelemente wie Filter, Koppler, Streifen- und Hohlleiter
- Aktive Bauelemente wie Mischer, Oszillatoren, Verstärker, Röhren
- Halbleiter- und Ferrittechnologie
- Radiometrie
- Erderkundung
- Meßtechnik und Anwendung der Mikrowellentechnik in Industrie, Medizin usw.
- Antennen
- Monolithisch integrierte Mikrowellenschaltungen (Analogschaltungen sowie Subnanosekundenlogik)
- Kommunikationssysteme und -geräte
- Satellitentechnik
- Mikrowellenakustik
- Dielektrische und optische Wellenleitung.

Um den speziellen Interessen der Teilnehmer besser gerecht zu werden, wurden die einzelnen Beiträge in 21 „Sessions“ mit je 5 bis 7 Vorträgen zusammengefaßt und geschickt in zwei parallel laufende Vortragsreihen aufgeteilt, wobei die Übersichtsvorträge jeweils dem gesamten Auditorium präsentiert wurden.

Ergänzt wurden die Vorträge durch eine sog. „Poster-session“ über Neuheiten in der Meßtechnik und Anwendung von Mikrowellenschaltungen. Hierfür wurden 26 Beiträge ausgewählt, die sich besonders gut plakativ darstellen ließen. Ähnlich wie in einer Ausstellung bestand dadurch die Möglichkeit, die individuell interessierenden Themen auszuwählen und in direktem Kontakt mit dem jeweiligen Autor Fragen zu stellen und Diskussionen zu führen. Eines der hier vorgestellten Themen befaßte sich z. B. mit dem amerikanischen Projekt eines geostationären Weltraum-Kraftwerkes von 10 GW Leistung, das die gewonnene Sonnenenergie in Mikrowellenstrahlung umwandelt und mit Hilfe einer riesigen Mikrowellenantenne von 1 km Durchmesser zur Erde sendet, wo sie von einem etwa 10 km x 14 km großen Antennenfeld empfangen und wieder in elektrischen Strom umgewandelt wird.

Eine weitere Neuerung im Rahmen des Kongresses waren die sog. Workshops, die im Anschluß an die Vor-

tragsreihen, d. h. nach Abschluß der eigentlichen Konferenz, am letzten Konferenztag abgehalten wurden. Viele Teilnehmer nutzten die Gelegenheit, um sich in einem Tagessymposium auf dem Gebiet der Millimeterwellen, der FET-Verstärker oder der medizinischen Anwendung vertiefte Kenntnisse zu erwerben.

Die Vorträge selbst stellten zum Teil Ergebnisse der theoretischen und praktischen Grundlagenforschung vor, zum größten Teil handelte es sich jedoch um Berichte aus der anwendungsbezogenen Forschungs- und (Weiter-)Entwicklungsarbeit. So nutzte z. B. Burton den Erwärmungseffekt der Mikrowellen aus, um mit einer Infrarotkamera die Oberflächenladungs- und -stromverteilung an einem Empfangsgebilde (Antenne, Schiff, Flugzeug) schnell und einfach bestimmen zu können. Sogar für Fachleute beeindruckend ist, wie schnell die Entwicklung auf dem Gebiet der analogen und digitalen integrierten Mikrowellenschaltungen fortschreitet. Monolithische 5-GHz-Oszillatoren sind bereits auf dem Markt, auf der Konferenz wurden u. a. Frequenzteiler für 3 GHz (Master-Slave-Flipflop mit etwa 30 Transistoren pro Chip) sowie logische Gatter bis 4 GHz beschrieben. Als monolithisch integrierte Schaltungen gibt es Labormodelle von 12-GHz-GaAs-FET-Verstärkern ebenso wie von 15-GHz-Mischern. Von der Technischen Universität Aachen wurde ein (noch nicht monolithisch integrierter) Wortgenerator für 10 Gbit/s vorgestellt.

Eine für die direkte Rundfunkversorgung durch Satelliten wichtige Innovation, ein sog. „All FET Frontend“, kommt aus Frankreich. In den „Laboratoires d'Electronique et de Physique Appliquée“ wurde für die kleine Philips-Parabolantenne aus metallbeschichtetem Kunststoff eine neuartige 12-GHz-Eingangsstufe entwickelt, die mechanisch mit dem Erreger gekoppelt ist und im Brennpunkt der Antenne sitzt. Das Neuartige ist, daß dem Mischer ein rauscharmer Vorverstärker vorgeschaltet ist, der ebenso wie der Mischer und der Oszillator mit Feldeffekttransistoren aufgebaut ist. Vorverstärker, Spiegelfrequenzfilter, Mischer und ZF-Verstärker sind in Hybridschaltung auf einem einzigen Substrat untergebracht. Es handelt sich um einen serienreifen Prototyp, der für den japanischen experimentellen Rundfunksatelliten konzipiert wurde, sich aber leicht für den Empfang europäischer Rundfunksatelliten modifizieren läßt. Zusammen mit der 1-m-Antenne (Antennengewinn = 40 dB) ergibt sich ein Gütefaktor von 12,6 dB/K, welcher um das 4,5fache besser ist als der auf der WARC 77 für Individualempfang festgelegte Wert.

Den Abschluß der Konferenz bildete eine Podiumsdiskussion, die sich im Hinblick auf die WARC 79 und deren „Special Preparatory Meeting“ im Herbst 78 mit der vorgeschlagenen Verbesserung der Frequenzstabilität von Mikrowellendiensten befaßte. Da es in Zukunft kaum noch Exklusivbänder geben wird, glaubte man durch erhöhte Anforderungen an die Frequenzstabilität zu effektiveren Sharing-Kriterien zu kommen. (Der Satellitenrundfunk muß sich z. B. sein Frequenzband mit dem terrestrischen Richtfunk teilen.) Interessantes Ergebnis der Diskussion war, daß engere Frequenztoleranzen zwar technisch realisierbar, wirtschaftlich jedoch nicht sinnvoll wären, da mit wenigen Ausnahmen alle bestehenden Funkdienste nach ihrer Leistungsdichte, nicht jedoch unter Ausnutzung von Lücken in ihrem Frequenzspektrum partigiert sind.

Wie jedes Jahr, so wurde auch heuer wieder der sog. Mikrowellenpreis für den besten wissenschaftlichen Bei-

trag verliehen. Dabei wird sowohl der Inhalt als auch die Präsentation des Vortrages bewertet. Der diesjährige Preis wurde G. T. Wrixon aus Irland für seinen Beitrag „A Superheterodyne Receiver from 350–400 GHz“ zuerkannt.

Nächstes Jahr wird die Europäische Mikrowellenkonferenz wieder zusammen mit einer technischen Ausstellung abgehalten werden. Sie wird vom 17. bis 21. September 1979 in Brighton, England, stattfinden.

Christoph Dösch
Institut für Rundfunktechnik, München

VIERTES EMC-SYMPOSIUM IN WROCLAW

Vom 13. bis 15. September 1978 fand in Wroclaw (Breslau) eine Tagung über Probleme der elektromagnetischen Verträglichkeit (electromagnetic compatibility – EMC) statt. Diese polnische EMC-Tagung steht – jeweils um ein Jahr versetzt – im turnusmäßigen Wechsel zum EMC-Symposium in Montreux.

Die Vortragsthemen kamen aus sehr verschiedenen Anwendungsbereichen und streiften viele Gebiete der Nachrichten- und Starkstromtechnik. Neben einigen in die Problematik der EMC einführenden Vorträgen und solchen allgemeiner Art über „man made radio-noise“ standen folgende Themen auf dem Programm:

1. Interferenzquellen und gefährliche Aussendungen
2. Funk-Fernmeldetechnik
3. Kabel-Fernmeldetechnik
4. Leistungssysteme
5. Messungen
6. Frequenzplanung und -nutzung
7. Antennen, Felder und Ausbreitung
8. Biologische Effekte der RF-Energie.

Von den genannten Themen soll im folgenden auf die Punkte 5 bis 8 eingegangen werden, die für die Rundfunktechnik besonders aktuell sind.

Zum Thema „Messungen“ gab es nicht viel Neues zu berichten. Wie bereits auf den vergangenen Symposien in Wroclaw und Montreux war auch hier das Bemühen erkennbar, geeignete Methoden und Geräte für Feldstärkemessungen zu entwerfen. Damit soll dem akuten Mangel an handelsüblichen Meßgeräten, mit denen man auch im Nahfeld messen kann, abgeholfen werden. Es zeigte sich, daß in einzelnen Instituten an der Entwicklung geeigneter Labormodelle gearbeitet wird. In diesem Zusammenhang wurden auch die TEM-Testzellen zur Erzeugung definierter elektrischer und magnetischer Standardfeldstärken genannt. Sie dienen zur Kalibrierung von Meßgeräten und zur Untersuchung der Einstrahlungsfestigkeit von elektronischen Geräten.

Zum Thema „Frequenzplanung und -nutzung“ wurde von verschiedenen Institutionen, u. a. dem CCIR (Internationaler Beratender Ausschuss für den Funkdienst) und der Kanadischen Rundfunkgesellschaft eindringlich auf die Notwendigkeit einer optimalen Ausnutzung des zur Verfügung stehenden Frequenzspektrums hingewiesen. Dies trifft sowohl für die eigentliche Frequenzplanung als auch für die Übertragungs- und Empfängertechnik (z. B. SSB) zu. Geeignete Planungsmethoden und Beispiele von Rechenprogrammen wurden vorgeführt.

Zum Thema „Antennen, Felder und Ausbreitung“ wurden überwiegend Vorträge gehalten, die Probleme der Wellenausbreitung betreffen. So wurde u. a. über Untersuchungen aus Japan berichtet, nach denen man die Reflexionen von elektromagnetischen Wellen im UHF- und VHF-Bereich an Starkstromleitungen berechnen kann. Weiterhin wurden die Ergebnisse polnischer Arbeiten über eine vereinfachte Methode zur Vorhersage der Bodenwellenfeldstärke und über einen Vergleich mit Feldstärkemessungen vorgestellt. Aus dem Bereich der Antennen wurde das Problem der Pardonenisolation an Monopolen aufgegriffen. Es wurde über Arbeiten aus dem Institut für Fernmeldetechnik in Wroclaw berichtet, mit deren Ergebnissen Kriterien für die Entstehung eines Lichtbogens am Isolator im statischen und im Hochfrequenzfeld geliefert werden sollen.

Das Thema „Biologische Effekte der RF-Energie“ ist seit einigen Jahren weltweit aktuell. Leider wurde hier nur ein einziger Vortrag gehalten. Es wurde als Ergebnis polnischer Arbeiten eine Hypothese über das Auftreten von nichtthermischen Wirkungen des elektromagnetischen Feldes in biologischen Strukturen erläutert. Danach werden diesen Strukturen organische Halbleitungseigenschaften und das Vorhandensein eines Elektronenplasmas zugeschrieben. Die Wirkungen des Feldes für der Plasmaresonanzfrequenz benachbarte Frequenzen werden als Verstärkung oder Dämpfung der Plasmaschwingungen gedeutet.

Martin Dahme
Institut für Rundfunktechnik, München

TAGUNG IN KLEINHEUBACH

2. BIS 6. OKTOBER 1978

Die Arbeitsgemeinschaft Ionosphäre, der URSI¹-Landesausschuß in der Bundesrepublik Deutschland sowie die NTG-Fachausschüsse 1 (Informations- und Systemtheorie) und 14 (Wellenausbreitung) veranstalteten wieder gemeinsam ihre traditionelle Tagung auf Schloß Kleinheubach.

Das außerordentlich vielseitige Programm umfaßte, wie schon im vorangegangenen Jahr, neben 46 Fachvorträgen auch ein Poster-Meeting mit weiteren 7 Themen. Die Manuskripte der Vorträge werden in den vom Fernmeldetechnischen Zentralamt, Darmstadt, herausgegebenen „Kleinheubacher Berichten“ (Band 22) abgedruckt.

Im folgenden soll kurz auf die wichtigsten Themenbereiche eingegangen werden.

Wellenausbreitung

Einige theoretische Arbeiten befaßten sich mit der Abstrahlung und Ausbreitung elektromagnetischer Impulse. Die Berechnung solch transientscher Felder geschieht durch Formulierung einer Integralgleichung im Zeitbereich und deren numerische Integration.

Auf dem Gebiet der troposphärischen Wellenausbreitung wurde über experimentelle Untersuchungen von Schwund und Übertragungsstörungen auf Richtfunkstrecken sowie über die höhenabhängige Reflektivität von Niederschlägen berichtet. Ein interessanter Übersichtsvortrag beschäftigte sich mit Möglichkeiten der Beseitigung dieser Störfaktoren in der troposphärischen Wellenausbreitung durch künstliche Beeinflussung des Ausbreitungsmediums.

Ein Vortrag hatte Probleme der ionosphärischen Wellenausbreitung zum Inhalt. Er beschrieb das jahreszeitliche Verhalten von Großkreisabweichungen auf einer Kurzwellen-Übertragungstrecke von Europa nach Nordamerika über den Nordatlantik.

Ionosphärenphysik

Im Rahmen der Ehrungen für Prof. K. Rawer (Institut für Weltraumforschung, Freiburg) zur Vollendung seines 65. Lebensjahres gab es einen Übersichtsvortrag, der die Entwicklung der Ionosphärenphysik in den letzten Jahrzehnten aufzeigte. Weitere Themen waren die Bestimmung der Elektronendichteverteilung der Iono-

sphäre aus Ionogrammen, Absorptionsmessungen in unteren Bereichen der Ionosphäre sowie Bewegungen von großräumigen Störungen. Als Randgebiet wurde in 2 Vorträgen die Wechselwirkung zwischen niedrigfliegenden Satelliten oder Raumsonden (200–300 km Höhe) und dem Plasma der Ionosphäre behandelt.

Biologische Effekte elektromagnetischer Wellen

In diesem Jahr wurden in Kleinheubach zum ersten Mal auch Vorträge aufgenommen, die biologische Effekte elektromagnetischer Felder und Wellen zum Inhalt hatten. Ein Übersichtsvortrag wies auf mögliche Einflüsse von Feldern im gesamten Frequenzspektrum hin, die hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf biologische Komponenten sehr unterschiedlich sein können. Im unteren Frequenzbereich zeigte eine Untersuchung statistische Zusammenhänge zwischen Atmospheric und der Entstehung von Thrombosen auf. Einflüsse von Feldern im Lang-, Mittel- und Kurzwellenbereich auf Bakterien und andere Mikroorganismen wurden in einem weiteren Vortrag dargestellt. Die dabei beobachteten Polarisations-effekte und Ausrichtungen könnten auch in der lebenden Zelle zu Veränderungen führen.

Physik der Magnetosphäre

In theoretischen Arbeiten wurden Modelle der Magnetosphäre vorgestellt, in denen auch dynamische Strukturänderungen des Schweifs berechnet werden können. Ein aus zahlreichen Computergrafiken bestehender Film zeigte sehr schön den zeitlichen Ablauf solcher Vorgänge. Die Zusammenhänge zwischen Sonnenwind, erdmagnetischer Aktivität und der Magnetosphäre waren Themen weiterer Vorträge.

Filtertechnik

In einem Übersichtsvortrag wurde aus der Sicht des Netzwerk-Theoretikers sehr deutlich veranschaulicht, wie die Entwicklung der Filtertechnik durch verbesserte mathematische Modelle (Vierpoltheorie) beeinflußt worden ist. Mit numerischen Lösungsverfahren können heute praktisch für beliebig vorgegebene Filtereigenschaften die Streumatrizen und damit die Bauteile des Filters berechnet werden. Zahlreiche Vertreter der Industrie stellten neuentwickelte Filter vor, die speziell für Satellitenübertragungssysteme gedacht sind.

Rainer Großkopf
Institut für Rundfunktechnik

¹ Internationale Union der Radiowissenschaft

ANKÜNDIGUNG VON VERANSTALTUNGEN

Termine

26. 2. – 23. 1979 Dallas	INTELCOM 79	10. 9. – 13. 9. 1979 München	DAGA 79 Jahrestagung der Deutschen Arbeitsgemeinschaft für Akustik
13. 3. – 16. 3. 1979 Brüssel	AES-Convention	17. 9. – 21. 9. 1979 Dortmund	7. Jahrestagung der Fernseh- und Kinotechnischen Gesellschaft (FKTG)
15. 5. – 18. 5. 1979 Los Angeles	AES-Convention	20. 9. – 26. 9. 1979 Genf	TELECOM 79 3. Weltausstellung des Fernmeldewesens
27. 5. – 1. 6. 1979 Montreux	11. Internationales Fernseh- Symposium	24. 9. – 4. 11. 1979 Genf	WARC 79 Weltweite Funkverwaltungs- konferenz
24. 8. – 2. 9. 1979 Berlin	Internationale Funkausstellung		

NACHRICHTEN

RUNDFUNKVERSORGUNG
IN DER BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND
UND BERLIN (WEST)

Ultrakurzwellensender

Inbetriebnahmen

Bayerischer Rundfunk

Der BR hat am 30. Oktober 1978 an seinem Standort „Pfaffenberg“ einen weiteren Ultrakurzwellensender in Betrieb genommen.

Der Sender strahlt im Kanal 37/98,0 MHz, vertikal polarisiert, mit einer Leistung von 0,5 kW/ERP von 17.39 bis 21.00 Uhr das Gastarbeiterprogramm und in der übrigen Zeit das Programm „Bayern 3“ einschließlich der Stereosendungen aus. Der Sender benutzt die Verkehrskennung „C“.

Änderungen

Bayerischer Rundfunk

Der BR hat an folgenden Ultrakurzwellensendern Änderungen vorgenommen (die geänderten Werte sind **halbfett** gedruckt):

Station	Pro- gramm	Kanal	Fre- quenz MHz	Leistg. ERP kW	Pol.	Azimet Grad	Tag der Änderung
Bamberg/ Geis- berg II	2S	9	89,6	25	H	ND	19. 09. 78
Bamberg/ Geis- berg I	1S	26	94,8	25	H	ND	19. 09. 78
Bamberg/ Geis- berg III*	3S	43	99,8	25	H	ND	19. 09. 78

* Verk.-Kenn. „C“

Fernsehsender

Inbetriebnahmen

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

Station	Kanal	Offset	Leistg. ERP W	Pol.	Azimet Grad	Tag der Inbetrieb- nahme
---------	-------	--------	---------------------	------	----------------	--------------------------------

Bayerischer Rundfunk

Bamberg/ Geisberg	52	0	50 kW	H	ND	19. 09. 78
----------------------	----	---	----------	---	----	------------

Norddeutscher Rundfunk

Rühle	5	5M	2	H	40; 280	21. 09. 78
-------	---	----	---	---	---------	------------

Süddeutscher Rundfunk

Enzberg	12	2M	9	H	30; 325	26. 09. 78
Kürnbach	12	2M	4	V	38; 150	25. 09. 78

Südwestfunk

Altenburg	9	0	0,4	V	90	15. 07. 78
Bad Rippoldsau	25	3M	20	H	275	24. 08. 78
Breitenbach	8	2P	5	V	185	29. 08. 78
Gräfen- hausen	57	2M	15	V	10	23. 08. 78
Hardenburg	31	2P	25	H	85	21. 06. 78
Kelberg	59	0	3	H	242	30. 08. 78
Kestert	32	6P	13	H	347	19. 07. 78
Leisel	5	6P	0,8	V	70; 300	27. 07. 78
Ruschberg	49	8M	10	H	105	26. 07. 78
Strom- berg II	45	6M	20	H	342	18. 07. 78
Tailfingen	22	1M	6	V	249	04. 07. 78

Westdeutscher Rundfunk

Niederense	55	8M	3	H	100	12. 10. 78
------------	----	----	---	---	-----	------------

Änderungen

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

Station	Kanal	Offset	Leistg. ERP W	Pol.	Azimet Grad	Tag der Änderung
Norddeutscher Rundfunk						
Altenau	12	4P	1	H	000	26. 10. 78
Südwestfunk						
Heimbach/ Nahe	11	1M	4	H	125	15. 03. 78

Außerbetriebnahmen

Norddeutscher Rundfunk

Der NDR hat seinen alten Füllsender „Kreienzen“, Kanal 8, am 30. September 1978 außer Betrieb genommen.

Neuer Füllsender „Kreienzen“ im Kanal 54 siehe RTM-Nachrichten in Heft 4/78.

Satellitenstation in El Salvador

El Salvador, mit vier Millionen Einwohnern einer der kleinsten Staaten auf dem amerikanischen Kontinent, hat nun auch direkten Anschluß an das weltumspannende Nachrichten-Satellitensystem. Eine Erdefunkstelle im Wert



von 23 Millionen DM, die im Auftrag der Postverwaltung von El Salvador in 18 Monaten Bauzeit errichtet wurde, konnte jetzt ihren Betrieb aufnehmen. Die Parabolantenne (unser Bild) mit einem Durchmesser von 32 Metern ist auf den Nachrichtensatelliten Intelsat IV-A über dem

Atlantik gerichtet. Damit sind Nachrichtenverbindungen, z. B. Telefongespräche, Telexverbindungen, Daten- oder Fernsehübertragungen, nach Nordamerika und Europa möglich. Die zunächst eingerichteten 120 Übertragungskanäle, von denen El Salvador einen Teil auch den Nachbarländern zur Verfügung stellt, lassen sich später ohne weiteres einem wachsenden Bedarf anpassen.

Nach einer Siemens-Presseinformation

Rundfunkteilnehmer-Statistik

Stand 30. September 1978

	Gebühren- pflichtige Teilnehmer	Zunahme (Abnahme) seit 30. 6. 78	Anteil in %
H ö r f u n k			
BR	3 499 521	+ 3 233	16,9
HR	1 912 025	+ 6 885	9,3
NDR	3 894 535	+ 14 646	18,9
RB	272 241	+ 830	1,3
SR	360 313	+ 631	1,7
SFB	909 410	- 3 066	4,4
SDR	2 009 070	+ 7 033	9,7
SWF	2 436 877	+ 15 020	11,8
WDR	5 373 106	+ 6 295	26,0
Summe	20 667 098	+ 51 507	100,0
F e r n s e h e n			
BR	3 208 781	+ 6 811	16,9
HR	1 743 600	+ 4 273	9,2
NDR	3 615 057	+ 12 332	19,1
RB	251 631	+ 424	1,3
SR	338 451	+ 458	1,8
SFB	832 120	- 2 022	4,4
SDR	1 730 980	+ 5 903	9,1
SWF	2 159 695	+ 10 493	11,4
WDR	5 091 406	+ 9 093	26,8
Summe	18 971 721	+ 47 765	100,0

Die Anzahl der darüber hinaus aus sozialen Gründen von der Gebührenpflicht für den Hör- und Fernseh Rundfunk befreiten Teilnehmer betrug 2 884 401 am 30. September 1978.

**Werner Arnold neuer Vorsitzender der
ARD-Hörfunkbetriebsleiter-Konferenz**

Seit November ist Werner Arnold, Hauptabteilungsleiter Betriebstechnik bei der Deutschen Welle in Köln, Vorsitzender der Hörfunkbetriebsleiter-Konferenz der ARD und damit Nachfolger von Wilhelm Peterreins, Hauptabteilungsleiter Produktion Hörfunk beim Bayerischen Rundfunk.

Berichtigung

Die im letzten Heft auf Seite 278 erwähnte ENG-Kamera CY-8800U wird nicht wie angegeben von IVC, sondern von JVC hergestellt.

PERSÖNLICHES

Ehrungen der FK TG

Die Fernseh- und Kinotechnische Gesellschaft e. V. hat auf der 6. Jahrestagung vom 9.–13. Oktober 1978 in Trier folgende Ehrungen vorgenommen:

Dr.-Ing. Gerhard Lubszynski, Schottland, wurde mit der **Richard-Theile-Goldmedaille** ausgezeichnet. Die FK TG ehrte damit den hervorragenden Physiker und Ingenieur, der seit den Pionierjahren des Fernsehens viele wichtige Grundlagen für die Entwicklung von qualitativ hochwertigen Bildaufnahmeröhren erarbeitete und das Ansehen der deutschen Wissenschaft, insbesondere der deutschen Fernsehtechnik im Ausland außerordentlich gefördert hat.

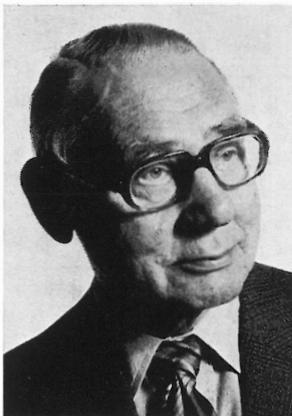
Dr. phil. Hans Christoph Wohlrab, Kalifornien, wurde die **Oskar-Meßter-Medaille** verliehen. Die FK TG ehrte damit den Pionier der Tonfilmtechnik, der die Mehrspur-Tonaufnahmeverfahren ganz entscheidend weiterentwickelt hat. Mit seinen Leistungen auf dem Gebiet der Kopiermaschinenteknik fand er in der deutschen und amerikanischen Filmindustrie hervorragende Anerkennung.

Dipl.-Ing. Peter Marten, Ulm, wurde der **Rudolf-Urtel-Preis** zuerkannt. Die FK TG würdigte damit seine „Untersuchungen zur Realisierung eines flachen Displays mit adressierbarem Elektronenstrahl“ als eine bemerkenswerte wissenschaftliche und technische Leistung zur Lösung des Problems der Fernseh-Flachbildröhre.

Zu **Ehrenmitgliedern** wurden ernannt:

Prof. Dr. rer. nat. Fritz Below, Hamburg,
Oberingenieur i. R. Heinz Orlich, Neuenhain/Ts.,
Dipl.-Ing. Horst Zschau, Darmstadt.

Fritz Below 75 Jahre



Wie bei einer Nuß trifft man bei Fritz Below, wenn man ihm ein erstes Mal begegnet, auf eine dicke rauhe Schale. So gar nicht aufs Imponieren aus, trägt er sein Herz nicht auf der Zunge. So verschlossen er zunächst erscheinen mag, so offen und geradeaus handelt und denkt er. Man sagt, so seien Hamburger. Er ist einer.

Fritz Walter Martin Below, am 19. Dezember 1903 geboren, entstammt einer Hamburger Familie. In Hamburg besuchte er die Schule, studierte er, absolvierte er nebenbei auf einer Werft eine Maschinenbauer-Lehre. Im Institut von H. G. Möller arbeitete er an seiner Dissertation „Zur Theorie der Raumladegitter-Röhre“, kurz nach seinem 24. Geburtstag promovierte er in Hamburg. Ein Jahr lang blieb er noch im Möllerschen Institut als Assistent. Die Below-Tanksche Raumladungsformel ist ein Ergebnis seiner wissenschaftlichen Arbeiten in diesem Institut. Mit der Arbeit über Elektronenröhren scheint für Below der weitere berufliche Werdegang fixiert – zumindest für eine Reihe von Jahren: von 1928–1935 befaßte er sich nacheinander bei Lorenz in Berlin, bei Mende in Dresden und bei Philips in Eindhoven und Aachen mit der Entwicklung von kommerziellen Empfängern und Rundfunkempfängern.

1935 betrat er ein noch moderneres Arbeitsgebiet, die damals noch ganz junge Fernsehtechnik. Als Mitarbeiter

der Fernseh GmbH beteiligte er sich an der Entwicklung von Fernsehhabtastern, Filmabtastern, Fernsehempfängern und Geräten für die Kabelverbindung Berlin–Leipzig–München. Diese Arbeiten wurden 1942 durch die Einberufung zum Wehrdienst nur für ein knappes halbes Jahr unterbrochen, dann wurde Below für Entwicklungsarbeiten auf dem Gebiet der Funkmeßtechnik zu Opta-Radio abkommandiert und mit dieser Firma von Berlin nach Leipzig und von da nach Wüstenbrand verlagert. Dort wäre er wie so mancher Fachkollege nach Kriegsende beinahe nach Rußland verpflichtet worden. Below konnte sich jedoch rechtzeitig nach Hamburg absetzen und sich mit der Entwicklung von elektro-medizinischen Geräten über Wasser halten, bis er im Mai 1946 einen Arbeitsplatz beim Nordwestdeutschen Rundfunk erhielt. Nach einer Übergangszeit, in der er sich mit Meß- und Prüfgeräten der Niederfrequenztechnik beschäftigte, fand er rasch wieder zum Fernsehen. Mit einer Handvoll Mitarbeiter, einigen alten Militärgeräten und viel Enthusiasmus begann damals in einem Hochbunker am Heiligengeistfeld in Hamburg die Wiedergeburt des deutschen Fernsehens. Die Problematik einer zukunftssicheren Fernsehnorm stand sehr früh im Mittelpunkt der Überlegungen. 1948 fand in Hamburg auf Einladung des NWDR eine Konferenz mit allen erreichbaren Fernsehexperten statt; sie folgte dem Vorschlag von Rudolf Urtel, künftig 625 Zeilen bei 50 Teilbildern zu verwenden. Daraufhin wurde zunächst Below von der Besatzungsmacht nach London befohlen: die Briten wollten ihre 405 Zeilen durchsetzen. Below blieb unnachgiebig, ebenso bei einem späteren befohlenen Besuch sein technischer Direktor, Prof. Werner Nestel. Hat nur der Hinweis die Briten überzeugt, 405 Zeilen wäre gegenüber dem Vorkriegsstandard mit 441 Zeilen ein nicht vertretbarer Rückschritt oder waren es die beiden Persönlichkeiten, die die junge deutsche Fernsehtechnik vertraten? Jedenfalls: es blieb in Deutschland bei 625 Zeilen – in England hat sich die niedrige Zeilenzahl noch einige Jahrzehnte gehalten.

Below ist kein Manager, kein Betriebsmann; er will selbst schöpferisch arbeiten, nicht die Arbeit anderer organisieren. Daher zog er sich aus dem Fernsehbetrieb zurück, als es ein Betrieb wurde und übernahm die Leitung der Abteilung Fernseh-Entwicklung in der Zentraltechnik des NWDR. Hier konnte er weiter forschen und entwickeln, hier wurden 1953/54 bereits mit großem Interesse die amerikanischen Veröffentlichungen über die Farbfernsehtechnik studiert. Hier gab es wieder Überlegungen, welche Farbfernsehnorm für Deutschland am zweckmäßigsten wäre. Hier konnte Below sich intensiv auch der Lehrtätigkeit widmen. Seit 1948 hatte er einen Lehrauftrag an der Universität Hamburg, 1964 wurde er zum Honorarprofessor ernannt, 1968 begann er seine Lehrtätigkeit an der Fachhochschule Wedel, die er über seine Pensionierung im Jahre 1969 hinaus noch bis 1976 fortsetzte.

Die Auflösung des NWDR und die Integration von Teilen der NWDR-Zentraltechnik mit den Entwicklungs- und Forschungsabteilungen des Rundfunktechnischen Instituts Nürnberg konnten Below nicht bewegen, seine Heimatstadt Hamburg zu verlassen. Er blieb mit einem kleinen Mitarbeiterstab im Hamburger Teil des Instituts für Rundfunktechnik und bearbeitete physikalisch-physiologische Grundlagen des Fernsehens – ein Gebiet, das ihn über Fragen der Bildgüte und der Beurteilung von Fernsehbildern seit Jahren schon beschäftigt hat. Dazu gehörten auch Untersuchungen und Messungen an optischen Systemen für Fernsehanlagen. Die Pensionierung im Jahre 1969 bedeutete für ihn noch längst keinen

Ruhestand. Seit seiner Lehrtätigkeit arbeitet Below an einem Buchmanuskript über „Die Anwendung mathematischer Funktionen und Methoden in der Physik“ – ein Buch, auf das viele seiner Schüler mit großem Interesse warten.

Zahlreiche Fachkollegen und Schüler gratulieren Fritz Below herzlich zu seinem 75. Geburtstag und wünschen ihm weiterhin Gesundheit und Schaffenskraft.

Hans Springer

Walter Werner 70 Jahre



Walter Werner, Technischer Direktor des WDR von 1963 bis 1972, wird am 7. Januar 1979 70 Jahre alt. Schon als sehr junger Mann hatte er sich der Rundfunktechnik verschrieben und war Mitglied der „Gesellschaft von Freunden der Radiotelephonie und -telegraphie“. Der Vorsitzende dieser Vereinigung und spätere Technische Direktor des Südwestfunks, Becker, berief Walter Werner nach Absolvierung des Studiums der Elektrotechnik 1935 zum

damaligen Reichssender Frankfurt. – Von 1939 bis 1945 wirkte Walter Werner als Betriebsingenieur bei der Reichs-Rundfunk-Gesellschaft und war Nachrichtenoffizier bei der Luftwaffe. Nach dem Kriege, im Jahre 1946, kam er in das Kölner Funkhaus. Im April 1957 wurde er Chefingenieur und Stellvertreter des Technischen Direktors Karl Schulz. Als dieser im Januar 1963 in den Ruhestand trat, übernahm Walter Werner dessen Aufgaben und zugleich auch die Geschäftsführung der ARD-Technik.

Walter Werner hat seit 1946 am Aufbau des Rundfunks in Köln maßgeblich mitgewirkt. Während seiner Amtszeit als Technischer Direktor wurden u. a. die großen Bauvorhaben des WDR erstellt: Fernseh-Studiogebäude, Archivhaus, Verwaltungskomplex. Der Ausbau des Fernsehsender- und -umsetzernetzes wurde forciert vorangetrieben. Auf seine Anregung hin wurde 1963 ein Farbfernseh-Labor eingerichtet, das Jahre vor der offiziellen Einführung des Farbfernsehens in der Bundesrepublik Grundsatzfragen auf dem Sende- und Studio-sektor untersuchte und Farbtestsendungen für die gesamte ARD durchführte.

Außerdem hat die WDR-Technik unter Walter Werner die maßgeblichen Vorarbeiten für das Konzept des automatisierten Hörfunk-Sternpunktes Frankfurt ausgeführt und damit zugleich die Grundlage für das kostensparende Hörfunk-Dauerleitungsnetz geschaffen.

Auch die technische Schulung war stets sein Anliegen. Als sich zu Beginn der 60er Jahre ein Mangel an Ton- und Bildtechnikern bemerkbar machte, der von der Schule für Rundfunktechnik nicht gedeckt werden konnte, wurden auf seine Initiative beim WDR entsprechende Lehrgänge durchgeführt. Auch die ersten Aktivitäten auf dem Gebiet der innerbetrieblichen Fortbildung im Bereich der WDR-Technik (1969/70) gehen auf seine Anregung zurück.

Walter Werner trat 1972 in den Ruhestand. Er lebt seither in seinem Eigenheim in Köln-Seeberg, widmet sich dort seinen Hobbys: Lesen, Fotografieren und Heimwerken, verweist aber auch gerne. Wir wünschen ihm für die weiteren Lebensjahre noch viel Freude an seinen Hobbys, vor allem aber gute Gesundheit.

Kurt Müller

Herbert Fix 60 Jahre



Nach den Männern der Fernseh-Pionierjahre tritt nun die Generation, der wir den großartigen Start des Fernsehens nach dem Krieg verdanken, in den Zyklus der runden Geburtstage ein. Einer von ihnen ist Dipl.-Ing. Herbert Fix, Direktor des Instituts für Rundfunktechnik in München. Er wird am 30. Dezember 1978 60 Jahre alt, eine gute Gelegenheit, diesem Mann, der zu den stillen und unermüdlichen Arbeitern auf dem Felde der Fernseh-

technik gehört, unsere Reverenz zu erweisen. In seiner Bescheidenheit wird er sich dagegen wehren, daß man ihn aus Anlaß seines runden Geburtstages ehrt. Aber Herbert Fix ist einfach zu bekannt und zu beliebt bei seinen deutschen Fernsehkollegen, und er ist darüber hinaus auf dem internationalen Parkett der fernsehtechnischen Kommissionen eine solch anerkannte Persönlichkeit, daß man seinen 60sten nicht einfach übergehen kann.

Der geborene Pfälzer konnte nach seinem Abitur in Landau/Pfalz und dem aktiven Wehrdienst – über die gesamte Kriegszeit, zuletzt als Artillerie-Hauptmann – sein Studium der Nachrichtentechnik an der TH Darmstadt in der traumhaft kurzen Zeit von 4 Jahren absolvieren, was schon früh den fleißigen Arbeiter kennzeichnete und den Autor dieser Laudatio, der 1946 zur gleichen Zeit sein Studium in Darmstadt begann und einige Jährchen länger brauchte, mit Bewunderung erfüllt. Der 31jährige kam so 1949 gerade zur rechten Zeit an das damalige Rundfunktechnische Institut in Nürnberg, um als Entwicklungsingenieur an den dringendsten Aufgaben für die Vorbereitung eines deutschen Fernsehgrundfunks mitzuarbeiten. Leiter der Abteilung Video-Übertragungstechnik (1957 bis 1972) und Leiter der Niederlassung München (1973 bis 1974) des Instituts für Rundfunktechnik waren die weiteren Positionen, die seinem großen Erfolg bei der Lösung aktueller wissenschaftlich-technischer Probleme äquivalent waren. So manches Meßverfahren und so manche modulationstechnische Besonderheit der Videoaufzeichnung wurden damals von ihm initiiert und gehören heute zum Standard der magnetischen Bildaufzeichnungstechniken. Viele Veröffentlichungen zeugen von diesen ingenieurwissenschaftlich fruchtbaren Jahren, die stets auch durch eine besonders kollegiale – ja freundschaftliche – Zusammenarbeit mit seinen Labormitarbeitern gekennzeichnet waren.

Es ist ganz selbstverständlich, daß Professor Theile einen solch fachlich versierten und menschlich integren Mann im Laufe der Zeit als Berater zu schätzen wußte und ihn schließlich auch zu seinem Vertreter ernannte. Die jahrelange vertrauensvolle Zusammenarbeit dieser beiden Männer, ihre sich wunderbar ergänzenden Eigenschaften und Fähigkeiten im ingenieurwissenschaftlichen Management ließen das Institut für Rundfunktechnik zu der international geachteten und anerkannten Forschungsstätte für alle rundfunktechnischen Probleme werden. Ist es da ein Wunder, daß Herbert Fix alle noch so verlockenden Angebote – und es gab deren viele –, in der technischen Direktion von Industriebetrieben und Rundfunkanstalten tätig zu werden, ablehnte?

Das IRT kann sich heute glücklich schätzen, daß es nach dem so plötzlichen Tod von Professor Theile die Möglichkeit hatte, sich der großen Erfahrung und dem Führungsgeschick eines Herbert Fix anzuvertrauen. Mit dem zweiten Direktor dieses Instituts, Professor Messer-

schmid – ebenfalls ein Mann, der das IRT von der Pike auf kennt – verbindet ihn wiederum ein für das IRT außerordentlich fruchtbares Vertrauensverhältnis.

Selbstverständlich wollen viele von dem Rat dieses erfahrenen Fernsehfachmannes profitieren. So ist er Vizepräsident der Technischen Kommission der Europäischen Rundfunkunion (EBU/UER), arbeitet er im Programm-Komitee des Montreux-Symposiums mit, natürlich auch in der Technischen Kommission von ARD/ZDF und ist er maßgeblich an der Organisation von CCIR-Ta-gungen beteiligt. Nicht vergessen sei die Schriftleitung der Rundfunktechnischen Mitteilungen.

Besonders hervorheben darf ich den unermüdlichen Einsatz meines Vorstandskollegen Herbert Fix bei der Programmgestaltung der Jahrestagungen unserer Fernseh- und Kinotechnischen Gesellschaft. Auch sonst ist er für den Vorstand ein stets hervorragend informierter und kluger Berater.

Wenn aber bei so vielen Verpflichtungen die Arbeitswellen über Herbert Fix einmal zusammenschlagen drohen, dann zieht er sich mit seiner verständnisvollen Gattin übers Wochenende in sein Refugium am Tegernsee zurück oder sucht Entspannung im fernen Hannover, wo ihn seine Tochter Katja und der Schwiegersohn auf andere Gedanken bringen.

Wir aber, die wir seine Einsatzfreude und seinen Arbeitseifer kennen, rufen Herbert Fix zu: Wir wünschen Ihnen noch viele schöne Jahre, in denen Sie bei aller Freude an der Arbeit und allem Pflichtbewußtsein das Zurückschalten nicht vergessen. Vor allem wünschen wir gute Gesundheit und persönliches Wohlergehen. Die große Schar Ihrer Freunde und Kollegen gratuliert Ihnen herzlich zum 60. Geburtstag!

Helmut Schönfelder

Abschied von Friedrich von Rautenfeld

DL 1 FZ sendet nicht mehr



Am 7. November 1978 starb Dr.-Ing. Friedrich Berens von Rautenfeld nach langer, geduldig und tapfer ertragener Krankheit in Hamburg. Er wurde am 16. Mai 1913 in Ringmundshof bei Riga geboren und seine Persönlichkeit war geprägt von jener spezifisch deutschbaltischen Lebensart, gemischt aus Humor, weltmännischer Eleganz, lebensvoller Daseinsbejahung und philosophischer Distanz, die diesen aussterbenden Menschenschlag so anziehend macht.

Nach dem Studium in Danzig arbeitete er zunächst, durch den Krieg bedingt, an Forschungsaufgaben im Be-

reich von Radar- und Fernlenksystemen. Seit 1952 war er dann ausschließlich für den Rundfunk, zuerst in der Zentraltechnik des Nordwestdeutschen Rundfunks und dann bis zu seiner Pensionierung im Mai 1976 im Institut für Rundfunktechnik in Hamburg tätig. Von 1968 bis 1975 hat er, was an dieser Stelle besonders hervorgehoben sei, als Mitglied der Schriftleitung das Profil der Rundfunktechnischen Mitteilungen wesentlich mitgeprägt und einen großen Teil seiner Arbeitskraft dieser wichtigen Aufgabe gewidmet.

Sein spezielles Interesse galt dem amplitudenmodulierten Tonrundfunk und dessen – vor allen anderen Medien – unerreichten Möglichkeiten der überregionalen, internationalen, ja weltweiten Ausstrahlung. Selbst während eines fünfjährigen Ausflugs in das Gebiet der Fernsehstudioteknik (von 1960 bis 1965) standen die Systemfragen des Lang-, Mittel- und Kurzwellenrundfunks im Zentrum seiner Tätigkeit.

So ergab sich fast zwangsläufig, daß die Arbeitsgruppe A der Technischen Kommission der UER seit ihrer Gründung im Jahre 1960 in Fricke von Rautenfeld einen Vorsitzenden fand, der ihren Weg und Werdegang vorzeichnete und weitgehend bestimmte. Am 23. November 1978, nur wenige Tage nach seinem Tod, tritt der Genfer Wellenplan von 1975 in Kraft. Die diesem Plan innewohnenden exakten Ordnungskriterien beruhen ausschließlich auf den von der Gruppe A und ihrem Vorsitzenden erarbeiteten Prinzipien und Methoden.

Fricke von Rautenfeld hat immer in vorderster Front gestanden, um diese wissenschaftlich-technischen Grundsätze zu erläutern und zu verteidigen: innerhalb der ARD, in der UER und – weltweit – in der UIT und im CCIR. Seine Stärke lag dabei in der Erkenntnis, daß dem starken Druck wirklicher oder vermeintlicher Interessen innen- und außenpolitischer Natur nur mit physikalisch und technisch sauberen Kompromissen zu begegnen war. Wenn letztlich diese Kräfte doch die Oberhand behielten und zu einer physikalisch nicht mehr vertretbaren, wenn auch geordneten, Überbelegung des Frequenzspektrums in Europa führten, so bleibt doch das Verdienst Fricke von Rautenfeld und seiner Mannschaft, in einer Serie von Veröffentlichungen die vernünftige Basis von Rundfunkwellenplänen auch für die Zukunft fixiert zu haben. So etwa wird das Abschlußdokument der Arbeitsgruppe A (Dok.Tech. 3206 „Technical parameters for LF/MF broadcasting“, 1974) seinen Wert auch nach dem 23. November 1978 beibehalten.

Darüber hinaus aber wird uns Fricke von Rautenfeld als verlässlicher Freund in Erinnerung bleiben. Er hatte Freunde in allen Kontinenten und hielt Verbindung mit ihnen als pünktlicher Briefschreiber und als begeisterter Funkamateurliebhaber. Seine Fotos, die er so freigiebig verteilte, sind in der ganzen Welt verstreut; jedes von ihnen ruft die Erinnerung an gemeinsam Erlebtes zurück: eine Tagung, ein Seminar, einen Vortrag, eine hitzige Diskussion, einen Ausflug, eines der fröhlichen Feste, die er so gerne feierte.

Rudolf Gressmann

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 & Co., 2 Norderstedt. Es erscheinen jährlich 6 Hefte mit einem Gesamtumfang von etwa 300 Seiten. Bezugspreis: Jahresabonnement 84,— DM zuzüglich Versandkosten. Bezugsbedingungen: Bestellungen über den Buchhandel oder beim Verlag. Abbestellungen müssen 6 Wochen vor Ablauf des Kalenderjahres vorliegen. 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 & Co. Anzeigenannahme durch die Anzeigenverwaltung und alle Werbemittler. Zur Zeit ist Anzeigenpreisliste 10 gültig.

Gesamtherstellung: Mensing & Co., Schützenwall 9–11, 2000 Norderstedt, Ruf (040) 5 25 20 11. Einzelhefte werden nach Umfang berechnet und über den Buchhandel ausgeliefert. Auslieferungsdatum 20. 12. 1978. Einzelpreis dieses Heftes 19,75 DM.