

RTM

Rundfunktechnische Mitteilungen

Herausgegeben im Auftrage der Arbeitsgemeinschaft
der öffentlich-rechtlichen Rundfunkanstalten der
Bundesrepublik Deutschland sowie des Zweiten
Deutschen Fernsehens vom

Institut für Rundfunktechnik GmbH **IRT**

Karl-Ulrich Oberlies
Eckhard Schadwinkel, Hans-Jürgen Gröger

VPS-Anzeige- und Überwachungsgerät

Theodor Prosch

Versorgungsgrad und Komplementärversorgung von
UKW-Tonrundfunksendernetzen

Ralf Kürer

Schallschutz im Wohnungsbau — Welche Beurteilungskriterien?

Peter Wolf u. a.

Schlußtagungen der Studienkommissionen 5, 6, 10, 11 und CMTT des CCIR

Wolfram Tippe

Die 15. Europäische Mikrowellenkonferenz

Tagungen und Ausstellungen — Buchbesprechungen — Nachrichten — Persönliches

Liest zwischen den Zeilen: TV Digital Oscilloscope

ODF



Herausragend in Geschwindigkeit und Genauigkeit

Durch digitale Signalverarbeitung läßt sich das TV Digital Oscilloscope ODF von Störspannungen wenig beeindruckt und liefert bestechend präzise Signalauswertungen im Bereich 0 bis 10 MHz auch unter schwierigsten Bedingungen. 1024 Digitalstufen (10-bit-A/D-Wandler) ergeben eine hohe Meßgenauigkeit; die Darstellung auch einmaliger Signale oder von Prüfzeilen erfolgt flimmerfrei mit 50 Hz Wiederholfrequenz. Der interne 16-bit-Mikroprozessor sorgt für kurze Auswertezeiten und optimalen Bedienkomfort.

Verlangen Sie ausführliche Informationen zum ODF

1000 Berlin Ruf (0 30) 3 41 40 36
2000 Hamburg Ruf (0 40) 6 30 70 46
5000 Köln Ruf (0 22 03) 2 10 46
6078 Neu-Isenburg Ruf (0 61 02) 31 36
7500 Karlsruhe Ruf (07 21) 3 49 51
8000 München Ruf (0 89) 40 30 73
8500 Nürnberg Ruf (09 11) 8 67 47



ROHDE & SCHWARZ

RUNDFUNKTECHNISCHE MITTEILUNGEN

JAHRGANG 30

1986

Heft 1

INHALTSVERZEICHNIS :

VPS-Anzeige- und Überwachungsgerät 1	Schlußtagungen der Studienkommissionen 5, 6, 10, 11 und CMTT des CCIR 23
Karl-Ulrich Oberlies, Eckhard Schadwinkel, Hans-Jürgen Gröger	Peter Wolf u. a.
Versorgungsgrad und Komplementärversorgung von UKW- Tonrundfunksendernetzen 9	Die 15. Europäische Mikrowellenkonferenz 40
Theodor Prosch	Wolfram Tippe
Schallschutz im Wohnungsbau — Welche Beurteilungs- kriterien? 16	Tagungen und Ausstellungen 42
Ralf Kürer	Buchbesprechungen 43
	Nachrichten 48
	Persönliches 51

VPS-ANZEIGE- UND ÜBERWACHUNGSGERÄT

VON KARL-ULRICH OBERLIES, ECKHARD SCHADWINKEL UND HANS-JÜRGEN GRÖGER

Manuskript eingegangen am 23. September 1985

Datenzeilentechnik

Zusammenfassung

Seit dem 30. August 1985 senden ARD und ZDF Zusatzsignale zur Steuerung von Heimvideorecordern in der Datenzeile 16 aus. Das als Video-Programm-System (VPS) bezeichnete Verfahren erfordert in den Rundfunkanstalten neben den Geräten zur Erzeugung und Verteilung der VPS-Daten auch Geräte, mit denen die im FS-Signal digital codiert übertragenen VPS-Daten für das Betriebspersonal (und für den Service) überprüfbar gemacht werden können. Der Westdeutsche Rundfunk hat für diesen Zweck ein universell nutzbares VPS-Anzeige- und Überwachungsgerät entwickelt und seit dem VPS-Einführungszeitpunkt bereits an mehreren Stellen in der Fernsehbetriebsabwicklung erfolgreich eingesetzt. Über den Aufbau und die verschiedenen Betriebsfunktionen wird berichtet.

Summary Video data monitor

Since 30th August 1985, the ARD and ZDF have been transmitting additional signals in line 16 for the control of domestic video-recorders. VPS (Video Programme System) requires that broadcast installations be equipped not only with data production and distribution systems, but also that engineers must be provided with the means of monitoring their transmission as a digital burst in the television waveform. The Westdeutscher Rundfunk has developed a universal monitor for VPS data and this has been used successfully since the service was introduced. The authors describe the apparatus and its different functions.

Sommaire Moniteur de contrôle des données vidéo

Dépuis le 30 août 1985, l'ARD et le ZDF diffusent dans la ligne de données 16 des signaux complémentaires pour la commande des magnétoscopes domestiques. Ce procédé de programmation vidéo (VPS: Video-Programme-System) nécessite dans les installations des radiodiffuseurs non seulement des appareils de production et de distribution des données, mais aussi des dispositifs permettant aux techniciens d'exploitation de contrôler leur diffusion sous forme numérique dans le signal de télévision. Le Westdeutscher Rundfunk a mis au point à cet effet un moniteur universel de contrôle des données de programmation vidéo utilisé déjà avec succès en exploitation depuis l'introduction de ce système. On décrit l'appareil et ses différentes fonctions.

1. Einleitung

Mit Einführung des Video-Programm-Systems (VPS) durch ARD und ZDF wird es möglich, daß entsprechend ausgerüstete Heimvideorecorder sendungssynchron die Aufzeichnung der gewünschten Programmbeiträge beginnen und beenden. Fehlaufzeichnungen, z. B. bei Änderung der Programmausstrahlung gegenüber dem angekündigten Zeitablauf, wie sie im sog. Schaltuhr- oder Timer-Betrieb auftreten, werden vermieden.

Es ist zu erwarten, daß zukünftig nahezu alle im Handel angebotenen Videorecorder mit einem VPS-Empfangsteil ausgerüstet sein werden, d. h. daß in wenigen Jahren einige Millionen VPS-tüchtige Re-

corder bei den Fernsehzuschauern im Einsatz sein werden.

Die Aussendung einer falschen oder fehlerhaften VPS-Kennung, sei es durch einen Bedien- oder Gerätefehler, führt unweigerlich zu einer großen Zahl von Zuschauerbeschwerden, da diese die gewünschte Sendung nicht oder nur unvollständig auf Band vorfinden.

In den Rundfunkanstalten muß deshalb die Ausstrahlung der VPS-Kennung mit großer Sorgfalt erfolgen. Zur Unterstützung des Betriebspersonals müssen Geräte eingesetzt werden, die alle automatisierbaren Überprüfungen zur Entlastung des Personals bereits selbständig durchführen. Als Beispiele seien

hier angeführt der 29. Februar außerhalb eines Schaltjahres oder die Einstellungen 0. Tag oder 60. Minute als VPS-Kennung. Neben diesen Hilfen bei der Eingabe der VPS-Kennung ist es weiterhin erforderlich, auch sicherzustellen, daß die VPS-Kennung störungsfrei und vollständig bis zum Fernsehzuschauer gelangt. Im Studio sind deshalb spezielle VPS-Anzeigegeräte notwendig, mit denen die über die Fernsender ausgestrahlten VPS-Daten empfangen, decodiert und sichtbar gemacht werden können.

Analog zu den Hilfen bei der Eingabe der VPS-Kennung muß auch das Anzeigegerät das Bedienpersonal von automatisierbaren Aufgaben entlasten. Da zum Zeitpunkt der VPS-Planung im Westdeutschen Rundfunk von der Industrie keine den Anforderungen entsprechenden VPS-Prüfgeräte angeboten wurden, hat der WDR ein solches Gerät in eigenen Labors entwickelt. Neben einer benutzergerechten Klartextanzeige führt das Gerät permanent einen Datenvergleich zwischen den im Studio generierten VPS-Daten und den über HF rückempfungenen Daten durch und gibt bei Nichtübereinstimmung einen Alarm aus. Ausgehend von diesem Einsatzfall sind weitere Varianten, zugeschnitten auf den jeweiligen Einsatzort, entwickelt worden.

2. Funktionsanforderungen

VPS-Anzeige- und Überwachungsgeräte sind im WDR bereits in zwei Sendekontrollen (I. und III. Programm), in zwei Leiter-vom-Dienst-(LVD-)Räumen (I. und III. Programm) und im Fernseh-Schaltraum installiert.

2.1. Grundfunktionen

Die gemeinsamen Grundfunktionen an den unterschiedlichen Standorten sind:

- Darstellung der VPS-Daten im Klartext, insbesondere die Programmquellenbezeichnung (zusammengesetzt aus Ländercode, Adreßbereich, Programmquelle) und die speziellen Systemcodes (Statuscode, Unterbrechungscode, Leercode).

- Ein- und ausschaltbare Anzeige der VPS-Daten mit weißer Schrift in schwarzer Box, eingebettet in ein beliebiges Videosignal (ähnlich wie Videotext-Untertitel).

Die Darstellung der VPS-Daten mit Hilfe eines extern synchronisierbaren Character-Generators auf einem Monitor hat mehrere Vorteile:

- * Ein vorhandener Monitor kann als Anzeigemedium mitbenutzt werden. Es sind keine zusätzlichen Anzeigeeinheiten notwendig.
 - * Es lassen sich unterschiedliche Schriftgrößen für Führungstexte und VPS-Daten darstellen.
 - * Für die Programmquellenbezeichnung können bis zu 11 Zeichen Klartext aus dem Videotext-Zeichenvorrat benutzt werden.
 - * Ausgabe von Fehlerkommentaren im Klartext möglich.
 - * Anzeige der VPS-Daten gleichzeitig an mehreren Stellen möglich, da studioübliche Videoverteilung benutzt wird.
 - * Gleichzeitige Anzeige von mehreren VPS-Datensätzen auf einem Display möglich.
 - * Große Flexibilität bei eventuell später aufkommenden Änderungswünschen (z. B. Einführung von „jugendfrei“).
- Anzeige des Tonstatus im Klartext.
 - Für Serviceszwecke zusätzliche Darstellung aller VPS-Daten in dezimaler Form.

Diese Darstellung ist wichtig, wenn in der Normaldarstellung in einem Feld „Plausibilität-Fehler“ angezeigt wird und man wissen muß, welcher Zahlenwert gesendet wird.

2.2. Zusatzfunktionen

Neben diesen gemeinsamen Grundfunktionen ergeben sich je nach Einsatzort der VPS-Anzeige- und Überwachungsgeräte folgende zusätzliche Funktionen:

2.2.1. Einsatz in Sendekontrollen

- Gleichzeitige Anzeige der im Studio generierten VPS-Daten (SOLL-Daten) und der z. B. über HF

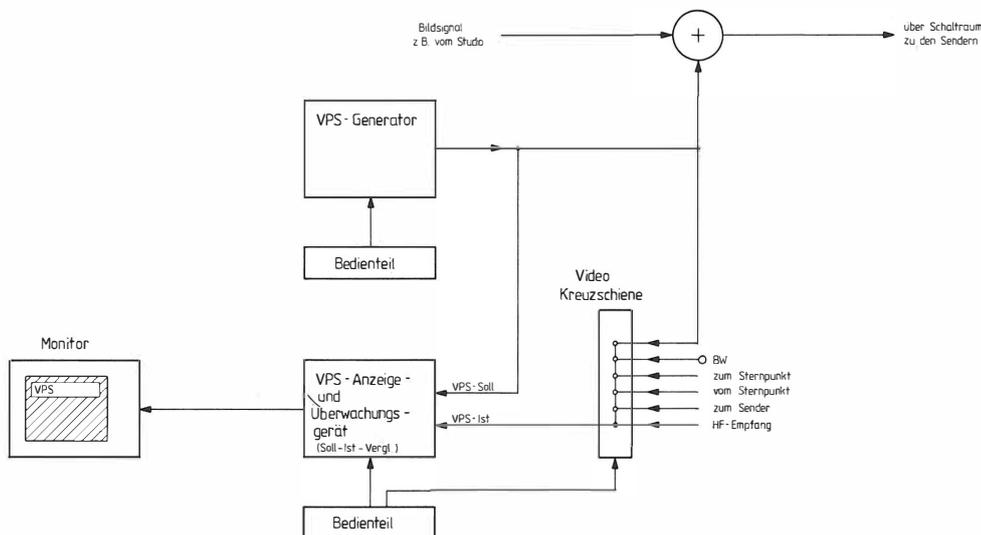


Bild 1

Prinzipschaltbild zur VPS-Betriebsabwicklung

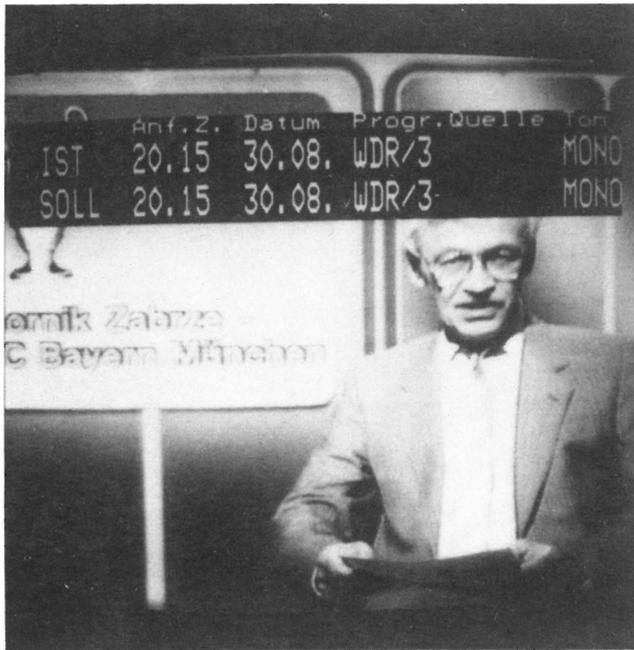


Bild 2

VPS-Anzeige- und Überwachungsgerät
SOLL-IST-Darstellung

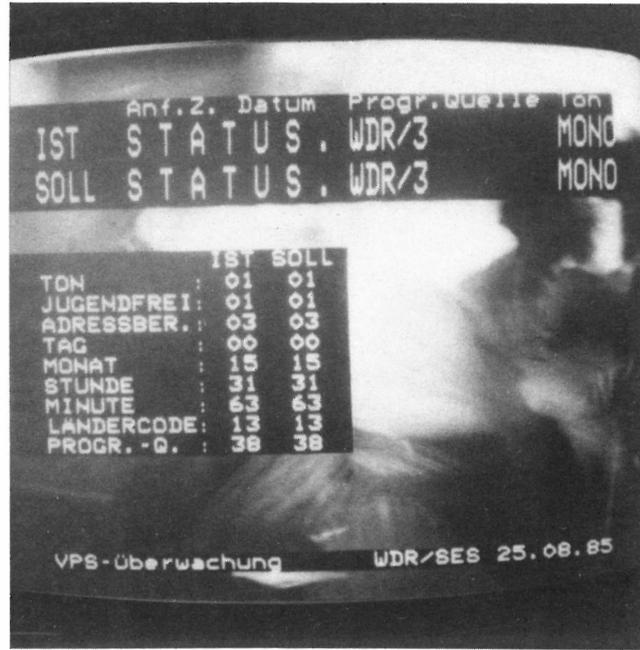


Bild 4

VPS-Anzeige- und Überwachungsgerät
SOLL-IST-Darstellung mit Service-Dateneinblendung

rückempfangenen VPS-Daten (IST-Daten). Durch Einbau einer kleinen Videokreuzschiene vor dem IST-Eingang können weitere Meßpunkte manuell angewählt und die VPS-Daten überprüft werden, z. B. „zum Sender“, „zum Sternpunkt“, „vom „Sternpunkt“ oder „Bildwähler“ (siehe **Bild 1**).

- Permanenter Vergleich der SOLL- und IST-Datensätze und Ansteuerung einer "SOLL ungleich IST"-Fehlerlampe bei Nichtübereinstimmung. Bei Bedarf Ansteuerung eines akustischen Warngebers.
- Ansteuerung der zusätzlich vorhandenen Tonstatus-Kontrolllampen (Mono, Stereo, Zweiton).

In den **Bildern 2 bis 5** sind beispielhaft einige Bildschirmfotos dargestellt.



Bild 3

VPS-Anzeige- und Überwachungsgerät
SOLL-IST-Darstellung mit fehlerhaften IST-Daten



Bild 5

VPS-Anzeige- und Überwachungsgerät
SOLL-IST-Darstellung mit teilweise fehlerhaften IST-Daten und Service-Dateneinblendung



Bild 6

VPS-Anzeige- und Überwachungsgerät
Darstellung von 2 unabhängigen VPS-Datensätzen



Bild 7

VPS-Anzeige- und Überwachungsgerät
Darstellung eines VPS-Datensatzes

2.2.2. Einsatz im Fernseh-Schaltraum

- Gleichzeitige Anzeige von zwei unabhängigen VPS-Datensätzen (z. B. ARD-Programm und WDF-Programm) auf einem Monitor.

In **Bild 6** ist ein Beispiel dargestellt.

2.2.3. Einsatz als LvD-Anzeigegerät

- Für das LvD-Anzeigegerät sind keine über die Grundfunktionen hinausgehenden Funktionen erforderlich.

In **Bild 7** ist ein Beispiel dargestellt.

2.2.4. Einsatz als VPS-Protokolliergerät

- Überwachung eines VPS-Datensatzes, bei Änderung Ausgabe des zuletzt empfangenen VPS-Datensatzes auf einem Drucker zusammen mit der momentanen Uhrzeit und dem Datum oder alternativ
- Überwachung eines VPS-Datensatzes, bei Änderung automatische kurzzeitige Einblendung des zuletzt empfangenen VPS-Datensatzes in das zur Beweissicherung aufzuzeichnende Bildsignal des zugehörigen Fernsehprogramms (inkl. der momentanen Uhrzeit und dem Datum). Diese Funktion ist beim WDR z. Z. noch nicht realisiert.

3. Geräteaufbau

3.1. Allgemeines

Trotz der je nach Standort unterschiedlichen Zusatzfunktionen überwiegen die gemeinsamen Grundfunktionen. Aus diesem Grund wurde die Entscheidung getroffen, alle Geräte mit gleicher Hardware und mit gleicher Software auszurüsten. Die Anpassung an die jeweilige Aufgabe (bzw. den Standort) geschieht durch Aufstecken eines Codiersteckers an der Rückwand des Gerätes. Die Vorteile sind: Alle Geräte sind gleich, rationellere Fertigung, einfacherer

Service, nur eine Software-Version ist zu pflegen, ein Reservegerät ist für jede Aufgabe sofort ohne Einschränkungen einsetzbar.

3.2. Hardware

Das VPS-Anzeige- und Überwachungsgerät ist in einem 19"-Einschubträger 3HE untergebracht. Inkl. Netzteil besteht das Gerät aus 8 Platinen im Europakartenformat, so daß noch genügend Platzreserve für später geplante Erweiterungen zur Verfügung steht.

Bei der Konzeption des Gerätes wurde als oberstes Ziel verfolgt, möglichst auf von der Industrie angebotene Hardware-Komponenten zurückzugreifen und nur dort, wo keine entsprechenden Baugruppen angeboten werden bzw. wo die angebotenen Baugruppen für die Aufgabe technisch und finanziell überdimensioniert sind, auf Eigenentwicklung auszuweichen. Dies wurde nur beim extern synchronisierbaren Character-Generator und beim Video-Switcher erforderlich, alle anderen Komponenten wurden „von der Stange“ gekauft.

Bild 8 zeigte das funktionale und **Bild 9** das vollständige Blockschaltbild des realisierten VPS-Anzeige- und Überwachungsgerätes. Nachfolgend die wichtigsten Merkmale und Aufgaben der verwendeten Hardware-Baugruppen:

CPU:

Z80-Prozessor, 8 kByte EPROM, 2 kByte RAM, ECB-Bus-kompatibel.

Der Ein-Platinen-Computer übernimmt die Steuerung des VPS-Anzeige- und Überwachungsgerätes.

I/O:

16 Eingänge, galvanisch getrennt.

Über diese Eingänge werden die Signale von den Bedientasten und vom Betriebsarten-Codierstecker entgegengenommen.

16 Ausgänge, galvanisch getrennt.

Über diese Ausgänge werden die Tonstatus-Lampen und die Fehlerlampen angesteuert.

PIO:

2 x Z80 PIO.

20 Bit zur Steuerung des Datenzeilenempfängers und zur Entgegennahme der empfangenen VPS- und Tonstatus-Daten.

10 Bit zur Übertragung der auf dem Monitor darzustellenden VPS- und Tonstatus-Daten an den Character-Generator.

1 Bit zur Steuerung des Video-Switchers 1.

Datenzeilenempfänger:

Gleichzeitiger Empfang von zwei vorwählbaren 8-Bit-Datenworten je empfangener Datenzeile.

Character-Generator:

Extern synchronisierbarer Zeichengenerator, aufgebaut mit Videotext-Decoderbausteinen der neuesten Generation (u. a. EURO-CCT).

Darstellung des gesamten Videotext-Zeichenvor-rates möglich.

Einsatz eines 1-Chip-Steuercomputers mit integrierter I²C-Bus-Schnittstelle als intelligentes Bindeglied zwischen dem EURO-CCT und der Z80-CPU.

Über einen Videoausgang werden die Schriftzeichen an den Video-Switcher 2 ausgegeben. Das vorliegende Blanking-Signal (Box) wird als Steuersignal zur Umschaltung des Video-Switchers 2 benutzt.

Video-Switcher:

2 Durchschleifeingänge, Klemmschaltung, schneller Umschalter, 2 Ausgänge, zusätzlicher Ausgang von Kanal 1, mehrere Steuereingänge für verschiedene Betriebsarten.

Video-Switcher 1 schaltet wahlweise die Videoeingänge IN1 bzw. IN2 auf den Datenzeilenempfänger.

Video-Switcher 2 tastet das vom Character-Generator kommende Videosignal in ein beliebiges Bildsignal ein.

3.3. Software

Die Software wurde in Z80-Assembler geschrieben. Das Hauptprogramm besteht fast ausschließlich aus Unterprogrammaufrufen. Dies fördert sehr die Übersichtlichkeit und damit die Pflegbarkeit des Gesamtprogramms. Die Programmlänge beträgt ca. 5 kByte, davon entfallen mehr als 3 kByte auf Tabellen. Die Grobstruktur der Software ist in **Bild 10** dargestellt.

Nach dem Einlesen der VPS-Daten vom Datenzeilenempfänger werden sämtliche Informationen einer Plausibilitätsprüfung unterzogen. Die Anfangszeit und das Datum werden unmittelbar nach der Plausibilitätsprüfung von Dualcode nach Dezimal-ASCII-Code konvertiert und an den intelligenten Character-Generator übergeben.

Die übrigen, ebenfalls im Dualcode vorliegenden Daten, wie Ländercode, Adreßbereich, Programm-

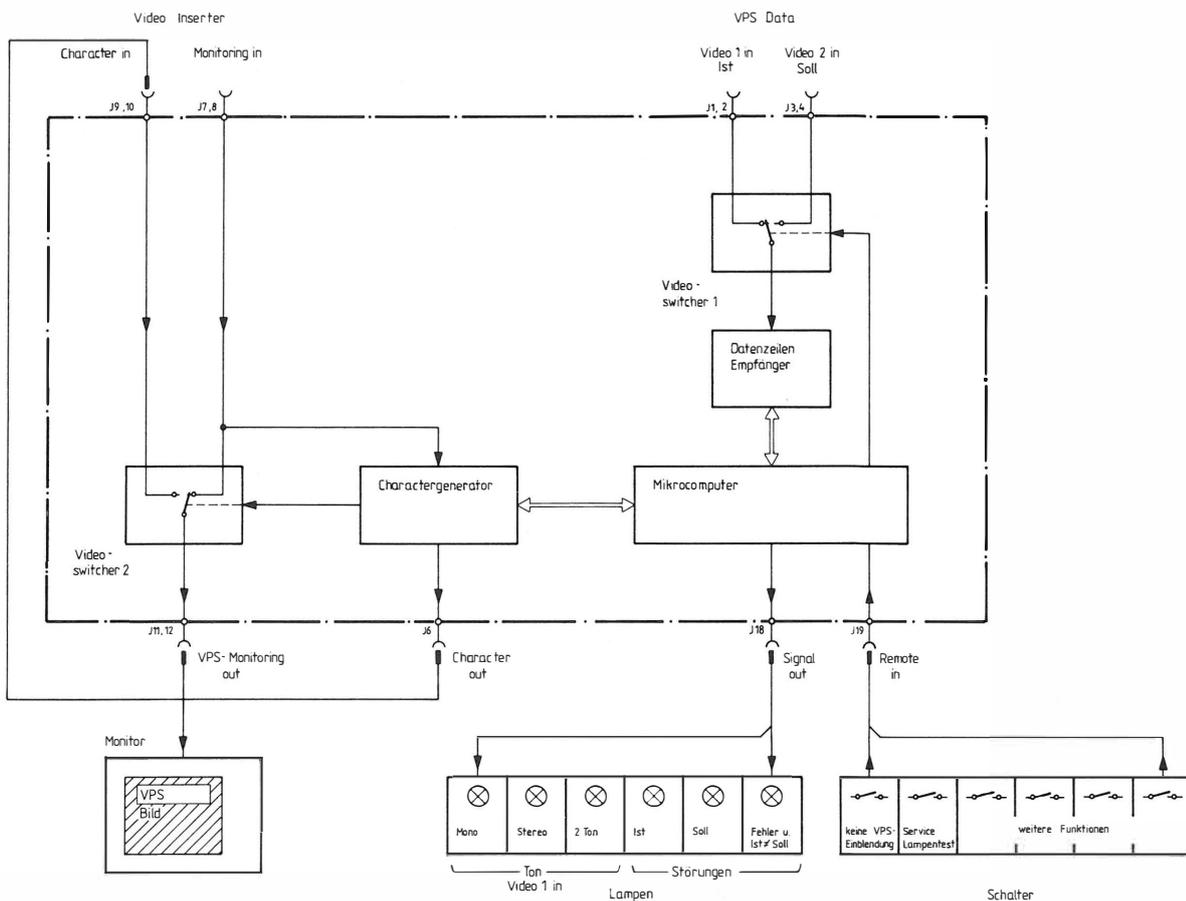


Bild 8
VPS-Anzeige- und Überwachungsgerät — Funktionales Blockschaltbild

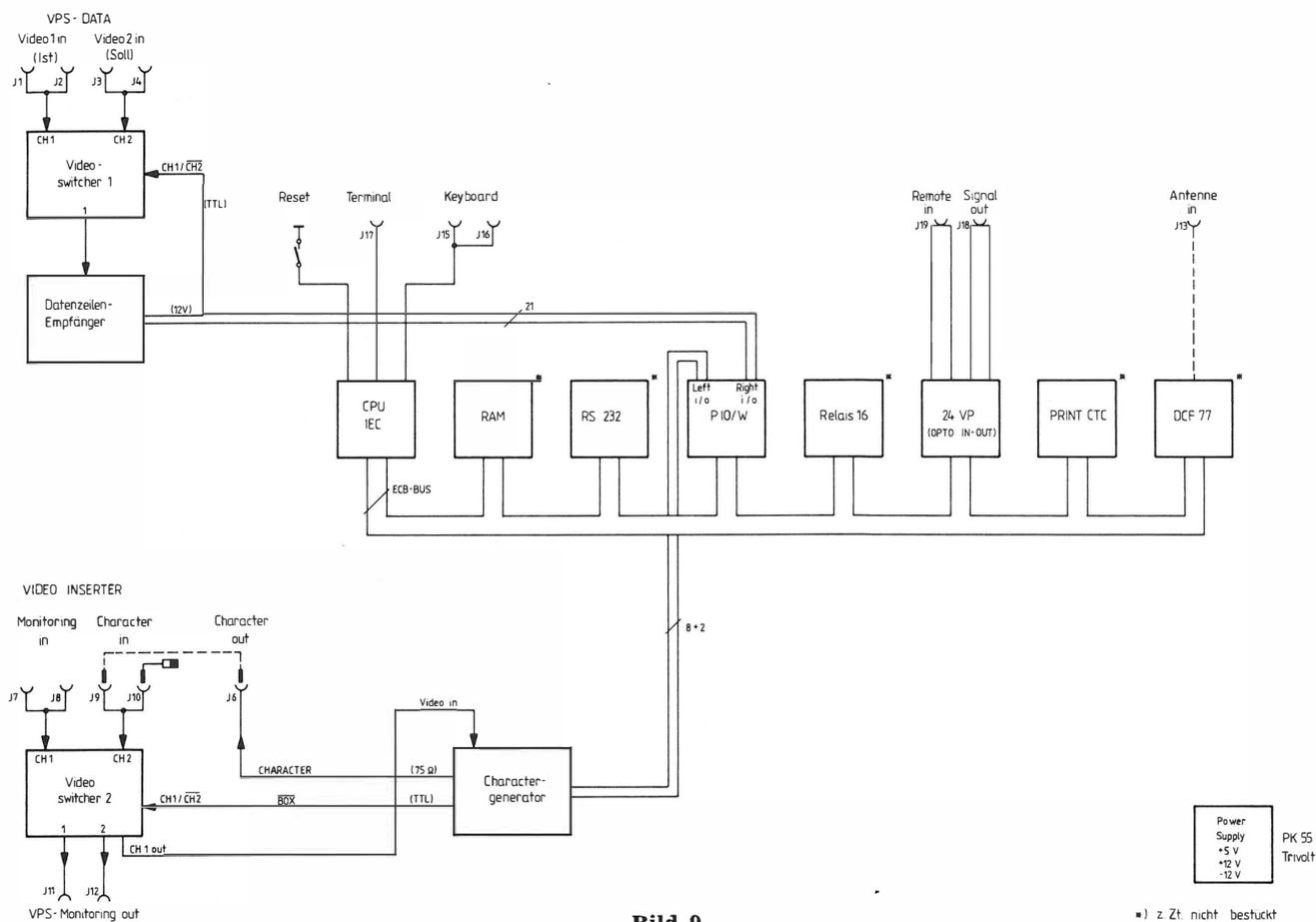


Bild 9
VPS-Anzeige- und Überwachungsgerät — Vollständiges Blockschaltbild

quelle, Tonstatus und Systemcodes, werden nach der Plausibilitätsprüfung als Klartext an den Character-Generator übergeben. Im Datensegment des Programms ist eine vollständige Abbildung des Programmquellenkatalogs VPS 103 (wie er in der Technischen Richtlinie Nr. 8 R 2 aufgeführt ist) abgelegt. Zur Darstellung jeder Programmquelle sind maximal 11 Zeichen verfügbar. Der jeweilige Klartext wird in Abhängigkeit des empfangenen Dualcodes dieser Tabelle entnommen. Der auf dem Monitor im Feld Programmquelle dargestellte Text ergibt sich aus den VPS-Informationen Ländercode, Adreßbereich und Programmquellennummer. Beispielsweise wird aus Ländercode 13₁₀ = OD₁₆, Adreßbereich 1 und Programmquellennummer 38 der Klartext WDR/3.

Das bisher beschriebene Verfahren gilt für korrekt empfangene VPS-Informationen. Falls jedoch einzelne Informationen unplausibel sind, so werden diese in dem entsprechenden Feld # angezeigt.

Liegt kein Videosignal an oder ist keine Datenzeile in dem anliegenden Videosignal enthalten, so wird ein Fehlerkommentar auf dem Kontrollmonitor ausgegeben. Zusätzlich wird eine Fehlerlampe eingeschaltet.

In der Betriebsart „SOLL-IST-Vergleicher“ werden die beiden eingelesenen VPS-Datensätze auf Übereinstimmung überprüft. Im Fehlerfall wird auf dem Monitor ein Kommentar ausgegeben und die Lampe „SOLL ungleich IST“ eingeschaltet.

Wird die Betriebsart „Service“ gewählt, so werden zusätzlich sämtliche VPS-Informationen und der Tonstatus unter Umgehung der Plausibilitätsprüfung in dezimaler Form an den Character-Generator weitergegeben. Der Bediener hat die Möglichkeit, den Character-Generator freizugeben oder zu sperren. Somit kann der Monitor als reiner Bild-Kontrollmonitor oder zusätzlich als VPS-Anzeigegerät benutzt werden.

Bei der Betriebsart „LvD-Anzeigegerät“ (siehe Abschnitt 2.2.3.) werden die VPS-Daten und die Tonstatus-Information im 200-ms-Raster eingelesen und auf dem Monitor aktualisiert. Dieses Raster ergibt sich aus der Verwendung eines Datenzeilenempfängers, der pro Vollbild zwei 8-Bit-Wörter empfängt.

Zum Empfang der insgesamt 5 benötigten Datenwörter wird somit eine Zeit von $3 \times 40 \text{ ms} = 120 \text{ ms}$ benötigt. Die restlichen 80 ms werden zur internen Verarbeitung (z. B. Plausibilitätsprüfungen, Aufbereiten der Daten usw.) und zur Ausgabe der VPS-Daten an den intelligenten Character-Generator benötigt.

Wird das Gerät als „SOLL-IST-Vergleicher“ mit der gleichzeitigen Darstellung von 2 VPS-Datensätzen eingesetzt, so ergibt sich ein Zeitraster von ca. 900 ms. Diese erhöhte Zeit ist erforderlich, weil der verwendete Datenzeilenempfänger nach dem Umschalten auf den anderen Eingang (an dem evtl. ein asynchrones Signal anliegen kann) im Extremfall ca.

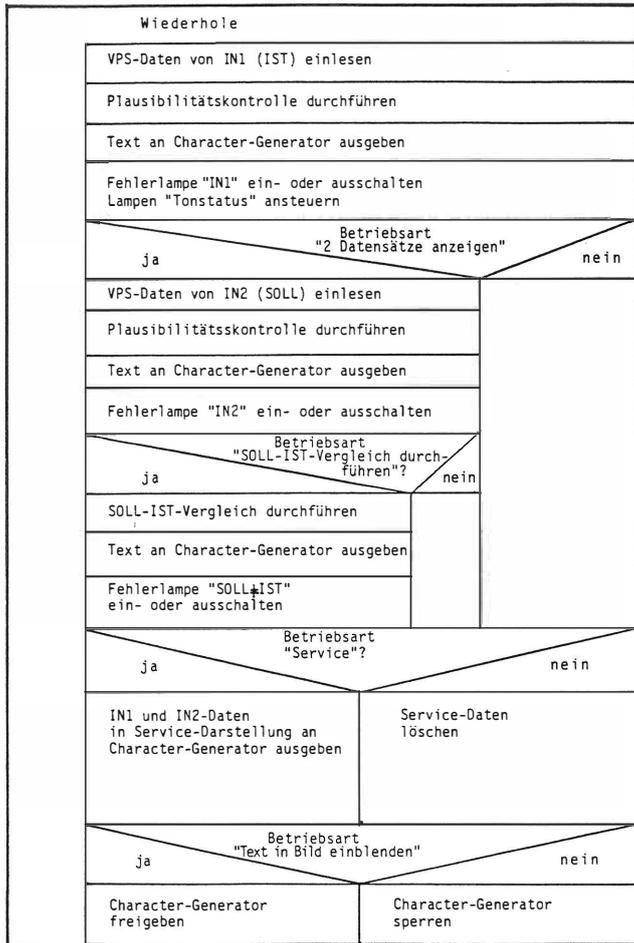


Bild 10
VPS-Anzeige- und Überwachungsgerät
Software-Funktionsablauf

Wählt man als SOLL-Daten nicht – wie in Abschnitt 2.2.1. beschrieben – die im Studio generierten VPS-Daten, sondern als Referenz die VPS-Daten, die auf den aktuellen Videotext-Programmhinweis-Seiten für das jeweilige Fernsehprogramm aufgeführt sind, so können weitgehendere automatische Überprüfungen durchgeführt und so eventuelle Bedienfehler (z. B. falsch eingegebene VPS-Kennung) oder Gerätefehler (z. B. VPS-Generator gibt eine andere als die eingegebene VPS-Kennung ab) mit größerer Sicherheit erkannt werden. Zur Realisierung dieser Methode ist es jedoch erforderlich, daß die Videotext-Programmhinweis-Seiten „maschinenlesbar“ sind, das heißt, daß sendungsrelevante Daten wie Anfangszeit, Endezeit, Sendedatum, Programmquelle und VPS-Kennung in einer festgelegten Form auf den Videotext-Seiten geschrieben werden. (Diese Anforderungen entsprechen genau denen, wie sie derzeit für die „Videotext programmiert Videorecorder“-Methode gemeinsam vom ARD, ZDF und dem ZVEI spezifiziert werden. Das heißt, daß der in den Videotext-Redaktionen auftretende Mehraufwand bei der Eingabe der sendungsrelevanten Daten nicht nur dem Fernsehzuschauer, sondern auch dem eigenen Fernsehbetrieb in den Rundfunkanstalten zugute kommen kann.)

Zur Nutzung dieser in den Videotext-Programmhinweis-Seiten enthaltenen Informationen als „SOLL-Daten“ ist im VPS-Anzeige- und Überwachungsgerät zusätzlich ein intelligenter Videotext-Decoder erforderlich, der die Programmhinweis-Seiten empfängt, die sendungsrelevanten Daten daraus ermittelt und die VPS-Kennung der momentan laufenden Sendung als SOLL-Daten dem SOLL-IST-Vergleich zuführt. Für diese eventuell später erfolgende Erweiterung sind im VPS-Anzeige- und Überwachungsgerät genügend Reserven sowohl für Einbaumöglichkeiten als auch von der Stromversorgung her vorhanden.

5. Schlußbemerkung

Der Westdeutsche Rundfunk hat ein VPS-Anzeige- und Überwachungsgerät entwickelt, das in benutzer-gerechter Form die VPS- und Tonstatus-Daten, Systemcodes oder Fehlermeldungen im Klartext in ein beliebiges Videosignal einstanzt und auf einem in den meisten Fällen bereits vorhandenen Monitor in gut lesbarer Form sichtbar machen kann. Darüber hinaus führt das Gerät bei Bedarf permanent einen Vergleich zwischen zwei VPS-Datensätzen, z. B. den im Studio generierten Daten (= SOLL-Daten) und den über HF rückempfängenen Daten (= IST-Daten) durch.

Drei zusätzliche Alarmlampen (SOLL-Daten fehlerhaft, IST-Daten fehlerhaft, SOLL-Daten ungleich IST-Daten) signalisieren dem Bediener einen fehlerhaften VPS-Datensatz, der dann auf dem Monitor einblendend und analysiert werden kann. Ein sogenannter Servicebetrieb ermöglicht zusätzlich zu der Klartextanzeige alle VPS- und Tondaten unter Umgehung der Plausibilitätsprüfungen in dezimaler Schreibweise auf dem Monitor darzustellen. Damit auch ohne die ständige Einblendung der VPS-Kennung auf dem Monitor der Tonstatus durch das Be-

250 ms bis zum ordnungsgemäßen Empfang der VPS-Daten benötigt.

4. Zukünftige Weiterentwicklungsmöglichkeiten

Unter Beibehaltung des bewährten Bedien- und Anzeigeconzeptes läßt sich zukünftig der Hardware-Aufwand durch den Einsatz der zwischenzeitlich verfügbaren 2-IC-Datenzeilendecoder-Lösung wesentlich senken. Durch diese von der Halbleiterindustrie für die VPS-Heimvideorecorder entwickelten ICs ist es in Zukunft wirtschaftlicher, für jeden Eingang einen autarken Datenzeilenempfänger einzusetzen. Der Video-Switcher 1 kann dann entfallen.

Verfolgt man die vom WDR mit der Entwicklung des VPS-Anzeige- und Überwachungsgerätes eingeschlagene Richtung, „alle automatisierbaren Überprüfungen der ausgesendeten VPS-Daten zur Entlastung des Bedienpersonals durch intelligente Prüfgeräte ausführen zu lassen“, so ergeben sich folgende Perspektiven für zukünftige Weiterentwicklungen: Die in Abschnitt 2.2.1. beschriebene Gerätefunktion des SOLL-IST-Vergleiches ermöglicht es dem Bedienerpersonal, sich auf eine Fehlerlampe (SOLL ungleich IST) zu konzentrieren, ohne daß ganze Zahlenkolonnen überprüft werden müssen.

dienpersonal überwacht werden kann, besteht die Möglichkeit, drei Tonstatus-Lampen (Mono, Stereo, Zweiton) vom Gerät anzusteuern.

Ausgehend von dem hier dargestellten Einsatzfall in den Sendekontrollen des WDR sind durch einfaches Aufstecken eines Codiersteckers an der Rückwand des Gerätes weitere Varianten, zugeschnitten auf verschiedene einfachere Anwendungsfälle, sofort einsetzbar.



Eckhard Schadwinkel (43), Rundfunk- und Fernsehtechniker-Meister, ist seit 1963 beim Westdeutschen Rundfunk beschäftigt, in den letzten 13 Jahren in der Abteilung Systementwicklung und Schulung.

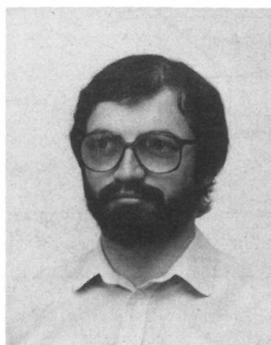
Seine Arbeitsgebiete sind schwerpunktmäßig Systementwicklung, innerbetriebliche Schulung und Lehrlingsausbildung.

Die Autoren



Dipl.-Ing. (FH) Karl-Ulrich Oberlies (36) studierte nach Abschluß einer Radio- und Fernsehtechniker-Lehre Nachrichtentechnik an der Fachhochschule in Köln.

Seit 1973 ist er Mitarbeiter des Westdeutschen Rundfunks. Er ist stellvertretender Leiter der Abteilung Systementwicklung und Schulung.



Dipl.-Ing. (FH) Hans-Jürgen Gröger (34) studierte nach Ausbildung zum Bildtechniker Elektrotechnik an der Fachhochschule Münster.

Seit 1981 ist er beim Westdeutschen Rundfunk tätig, in den letzten zwei Jahren in der Abteilung Systementwicklung und Schulung.

VERSORGUNGSGRAD UND KOMPLEMENTÄRVERSORGUNG VON UKW-TONRUNDFUNKSENDERNETZEN

VON THEODOR PROSCH

Manuskript eingegangen am 21. Oktober 1985

UKW-Versorgung

Zusammenfassung

Zusammengeschaltete UKW-Tonrundfunksender bilden Sendernetze, die zur flächenmäßigen Verbreitung eines Rundfunkprogramms dienen. Die Versorgungsgebiete der einzelnen Sender ergänzen sich wechselseitig. Für diese Art der Komplementärversorgung werden einfache Rechenmodelle für die Bestimmung des Versorgungsgrades entwickelt.

Anhand von Beispielen wird gezeigt, inwieweit die Rechenergebnisse geeignet sind, unterschiedliche Sendernetze zu vergleichen und ihre Versorgungseigenschaften zu beurteilen.

Summary Degree of coverage and complementary coverage in VHF/FM broadcasting transmitter networks

Interconnected VHF/FM transmitters form networks providing a service to large areas because each service area provides extensions of the others. Simple mathematical models have been developed to evaluate the degree of coverage in this complementary coverage system.

Examples show the extent to which results of the calculations can be used to compare different transmitter networks and evaluate their coverage characteristics.

Sommaire Degré de couverture et couverture complémentaire de réseaux d'émetteurs de radiodiffusion MF

Des émetteurs MF interconnectés constituent des réseaux permettant de desservir de vastes régions car leurs zones de service se complètent mutuellement. Des modèles simples de calcul ont été mis au point pour évaluer le degré de couverture de ce système de couverture complémentaire.

Des exemples montrent dans quelle mesure les résultats des calculs permettent de comparer différents réseaux d'émetteurs et d'évaluer les caractéristiques de leur couverture.

1. Einleitung

Bei der Planung von UKW-Sendernetzen spielt der Begriff der Rundfunkversorgung eine zentrale Rolle. Laut Definition gilt ein Ort als versorgt, wenn drei Kriterien erfüllt sind: Erstens muß die Nutzfeldstärke einen Mindestwert überschreiten, zweitens dürfen Gleich- und Nachbarkanalstörfeldstärken vorgegebene Schutzstandswerte relativ zum Nutzsignal nicht überschreiten und drittens darf das Produkt aus reflektiertem Signalanteil und Laufzeitdifferenz einen maximal zulässigen Grenzwert nicht überschreiten [1].

Meßtechnisch läßt sich anhand dieser Kenngrößen zu einem bestimmten Zeitpunkt entscheiden, ob ein Rundfunkteilnehmer eine Sendung mit zumutbarem Antennenaufwand in einwandfreier Qualität empfangen kann. Die Ausbreitungsbedingungen für Ultrakurzwellen unterliegen jedoch Schwankungen, die mit meteorologischen Phänomenen gekoppelt sind. Die Variation des Wasserdampfprofils, Veränderungen des Bodenfeuchtegehaltes und variable atmosphärische Temperaturgradienten mögen als Beispiele genannt werden, um dies zu verdeutlichen.

Bei der Planung von Sendern ist dies zu berücksichtigen. Es reicht nicht aus, wenn Rundfunkteilnehmer nur unter günstigsten Bedingungen einwandfreien Empfang haben. Dies macht verständlich, weshalb bei der Festlegung der technischen Merkmale von Sendern darauf geachtet werden muß, daß ausreichende Übertragungstreckensicherheit vorhanden ist. Im Gegensatz zu Richtfunkstrecken, bei denen die Funkverbindung zwischen genau einem Sender und einer Empfangsanlage zu betrachten ist, handelt es sich im Rundfunkwesen um eine kompliziertere Problemstellung: Viele Rundfunkempfangsanlagen und meist mehrere Sender, die zusammenschaltet

als Sendernetz ein bestimmtes Programm ausstrahlen, bilden eine Vielzahl von Funkstrecken, deren Zuverlässigkeit beurteilt und optimiert werden muß.

Beispielsweise wird in einem hügeligen Gebiet ein Sender für die Versorgung von Teilnehmern auf den ihm zugewandten Hanglagen geeignet sein; Teilnehmer, die auf der abgewandten Seite wohnen, müssen mit Abschattungseffekten rechnen. Ein weiterer Sender kann von einem anderen Standort aus in dieses Gebiet einstrahlen und die abgeschatteten Flächenstücke ausleuchten. Eine solche wechselseitige Ergänzung der Versorgungswirkung von Sendern, die Komplementärversorgung genannt wird, ist rundfunktechnischer Alltag.

Planer und Betreiber von Sendernetzen sind nun darauf angewiesen, quantitative Angaben über die Wirksamkeit solcher komplementär versorgender Sendernetze zu erhalten. In der folgenden Untersuchung sollen deshalb einfache Modellansätze entwickelt werden, die diese Eigenschaft von Sendernetzen berücksichtigen.

2. Das traditionelle Konzept zur Bestimmung von Versorgungsgebieten

Ein bewährtes Modell zur Abschätzung des Versorgungsgebietes eines Senders fußt auf dem Prinzip der sogenannten nutzbaren Feldstärke. Diese ist definiert als diejenige Feldstärke, die ein Sender erzeugen muß, um bei vorhandenen Störfeldstärken von Gleich- und Nachbarkanalsendern ungestörten Empfang in einem vorgegebenen Bruchteil eines Gebietes sicherstellen zu können. Implizit ist hierbei ein Postulat nach zeitlicher Zuverlässigkeit einer Funkverbindung erfüllt: Die Feldstärken der störenden Sender werden für den „worst case“ berechnet, d. h. es werden Störfeldstärkepegel betrachtet, die

nur zu einem Prozent der Zeit überschritten werden, in der übrigen Zeit jedoch nicht erreicht werden. Ausnahmen bilden Störsender mit sehr hohen Störpegeln, die in der Regel nicht weit vom Nutzsender entfernt sind. Deren Signale werden allerdings mit höheren Schutzabständen berücksichtigt und gehen mit ihren zeitlichen Mittelwerten in die Berechnung der nutzbaren Feldstärke ein.

Die Versorgungsgebiete, die mit diesem Konzept ermittelt werden, sind nun dadurch gekennzeichnet, daß sie sich aus Flächenelementen zusammensetzen, auf denen die mittlere Feldstärke des Nutzsenders die nutzbare Feldstärke erreicht oder überschreitet. Die äußerste Randkurve des meistens einfach zusammenhängenden Gebietes, innerhalb dessen ein definierter Anteil von Flächenelementen versorgt ist, wird Interferenzkontur genannt.

Wie läßt sich ein Rechenergebnis anschaulich deuten? Betrachtet man einen versorgten Ort auf der Interferenzkontur, dann gilt, daß hier am Antennenausgang einer fiktiven Empfangsantenne durch die mittlere Feldstärke des Nutzsenders eine Spannung erzeugt wird, die gleich groß ist wie die Spannung, die der nutzbaren Feldstärke entspricht. Zu dieser tragen im allgemeinen nur wenige störende Sender mit kleinen, aber hochbewerteten Störfeldstärkewerten bei. Die Mehrzahl der Feldstärkepegel der übrigen störenden Sender liegt häufig um eine oder mehrere Größenordnungen darunter.

Der Abstand zum Nutzsender ist klein verglichen mit den Entfernungen zu den störenden Sendern. Aufgrund des geringeren Abstands des Nutzsenders sind auch dessen Fluktuationen um den Mittelwert viel geringer als die zeitlichen Schwankungen der Störsenderfeldstärken. Die Situation an einem versorgten Ort auf der Interferenzkontur ist folglich dadurch gekennzeichnet, daß der Nutzsignalpegel fast immer, der Störsignalpegel fast zu keiner Zeit erreicht wird.

Dies verdeutlicht, inwieweit die modellmäßige Berechnung von Versorgungsgebieten auf der Basis der nutzbaren Feldstärke zur Kennzeichnung von Flächen führt, auf denen qualitativ hochwertiger Empfang eines Senders möglich ist. Das Verfahren eignet sich vom Ansatz her genauso gut zur verfeinerten Untersuchung von Versorgungsgebieten. Zum Beispiel läßt sich eine topographische Datenbank einbeziehen, um Standard-Ausbreitungsdämpfungen durch berechnete und damit auf das tatsächliche Gelände bezogene Dämpfungen zu ersetzen. Entsprechende Wellenausbreitungsmodelle sind in der Literatur beschrieben, z. B. [4].

In der Praxis kommt es jedoch häufig vor, daß mehrere Sender von unterschiedlichen Standorten aus z. B. das gleiche Hörfunkprogramm abstrahlen. Die relevante Fragestellung lautet in diesem Zusammenhang, ob das betreffende Rundfunkprogramm in einem bestimmten Gebiet in einwandfreier Qualität empfangen werden kann. Hier bezieht sich die Versorgungsrechnung nicht mehr auf einen einzelnen Sender, sondern auf das ausgestrahlte Programm einer Senderkette, die zusammengeschaltet ist.

Mit dem oben beschriebenen Verfahren läßt sich die Fragestellung nicht ohne weiteres beantworten.

Um die Problematik aufzuzeigen, soll deshalb zunächst der Fall des ortsfesten Empfangs näher betrachtet werden.

3. Versorgungsgrad und Komplementärversorgung bei ortsfestem Empfang

Bei festen Funkstrecken reduziert sich das Problem, ein Maß für den Versorgungsgrad bei Komplementärversorgung zu finden, auf die Untersuchung der zeitlichen Fluktuationen von Nutz- und Störsignalen. Diese Betrachtungsweise ist bei der Beurteilung der individuellen Versorgung eines Rundfunkteilnehmers angebracht, der über eine ortsfeste Empfangsantenne verfügt. Bei Stereoempfang wird vorausgesetzt, daß die Richtcharakteristik der Antenne einer Standardcharakteristik entspricht und daß das Gewinnmaximum auf den jeweiligen Senderstandort weist. Eine Vorrichtung zur dreidimensionalen Verschiebung des Antennenschwerpunkts soll nicht vorhanden sein.

Mehrere Annahmen sollen gelten: Am Empfangsort seien für jeden Störsender die bewertete und für mehrere Nutzsender die unbewertete zeitliche Wahrscheinlichkeitsdichte der Feldstärke gegeben. Alle Nutzsender sollen gleiche Informationen ausstrahlen. Die Ausbreitung aller Sendersignale soll unabhängig voneinander sein. Ein empfangswürdiges Nutzsignal, das die Wiedergabe der Information in Mindestqualität gewährleistet, sei dadurch gekennzeichnet, daß es sowohl einen Minimalpegel als auch den bewerteten Störsignalpegel überschreitet.

Definiert man nun den Versorgungsgrad bei Komplementärversorgung als Wahrscheinlichkeit, mit der die Information wenigstens eines der Nutzsender in Mindestqualität empfangen werden kann, läßt sich anhand folgender Überlegungen ein formelmäßiger Zusammenhang herstellen:

Betrachtet man das Intervall $[E_1, E_1 + dE]$ der Feldstärke des ersten Nutzsenders, dann lautet die Wahrscheinlichkeit, daß diese Nutzfeldstärke in $[E_1, E_1 + dE]$ liegt:

$$w_N = p_N(E_1) dE, \quad (1)$$

wenn

$$\frac{dn}{dE} = p_N(E)$$

die Wahrscheinlichkeitsdichte der Nutzfeldstärke bedeutet.

Die Wahrscheinlichkeit, daß der bewertete Störsignalpegel des i -ten Störsenders kleiner oder gleich E_1 ist, lautet

$$w_S^i = \int_{-\infty}^{E_1} p_S^i(E) dE, \quad (2)$$

wobei $p_S^i(E)$ die Wahrscheinlichkeitsdichte der Feldstärke des i -ten Störsenders bedeutet, die unabhängig von p_N sei. Die Wahrscheinlichkeit, daß sowohl der Nutzsignalpegel im Intervall $[E_1, E_1 + dE]$ liegt als auch der Störsignalpegel unter der unteren Intervallgrenze liegt, ist:

$$w_{SN}^{i1} = w_N^1 \cdot w_S^i = p_N(E_1) dE \int_{-\infty}^{E_1} p_S^i(E) dE \quad (3)$$

Diese Überlegung läßt sich auch auf beliebige Intervalle $[E_j, E_j + dE]$ ausdehnen:

$$w_{SN}^{ij} = w_N^i \cdot w_S^j = p_N(E_j) dE \int_{-\infty}^{E_j} p_S^i(E) dE \quad (4)$$

Durch Summation der Wahrscheinlichkeiten w_{SN}^{ij} über den Index j erhält man die Wahrscheinlichkeit, daß der erste Nutzsender Signalpegel erzeugt, die größer als der Signalpegel des bewerteten Störsenders sind:

$$w_{SN}^i = \int_{-\infty}^{\infty} p_N(E') \int_{-\infty}^{E'} p_S^i(E) dE dE' \quad (5)$$

Die Wahrscheinlichkeit, daß die Nutzfeldstärke den Minimalpegel überschreitet, wird mittels der speziellen Wahrscheinlichkeitsdichte $p_S^n(E) = \delta(E_{MIN})$ berechnet, wobei δ die Dirac-Funktion ist.

Bei $n-1$ Störsendern mit unkorrelierten Feldstärkeschwankungen lautet die Versorgungswahrscheinlichkeit für den ersten Nutzsender:

$$w_N = \int_{-\infty}^{\infty} p_N(E') \cdot \left\{ \int_{-\infty}^{E'} p_S^1(E) dE \cdot \int_{-\infty}^{E'} p_S^2(E) \dots \int_{-\infty}^{E'} p_S^n(E) dE \right\} dE' = \int_{-\infty}^{+\infty} p_N(E') \cdot \left\{ \prod_{i=1}^n \int_{-\infty}^{E'} p_S^i(E) dE \right\} dE' \quad (6)$$

Bei mehreren Nutzsendern erhält man die Wahrscheinlichkeit, daß ein Nutzsignal eines beliebigen Nutzsenders die Qualitätsmerkmale erfüllt, anhand folgender Plausibilitätsbetrachtung: Es bestehe am Empfangsort die Wahrscheinlichkeit w_{N1} , daß der erste Nutzsender versorgt. Dann kann man davon ausgehen, daß bei M Stichproben in etwa $M \cdot w_{N1}$ Fällen Versorgung vorliegt, in etwa $M \cdot (1 - w_{N1})$ Fällen jedoch nicht, wenn M hinreichend groß gewählt ist. Ein zweiter Nutzsender habe die Versorgungswahrscheinlichkeit w_{N2} . Die Anzahl der unversorgten Fälle reduziert sich um:

$$R \approx w_{N2} \cdot (1 - w_{N1}) \cdot M \quad (7)$$

Die Zahl der versorgten Fälle beträgt:

$$V \approx w_{N1} \cdot M + w_{N2} \cdot (1 - w_{N1}) \cdot M = (w_{N1} + w_{N2} - w_{N1} \cdot w_{N2}) \cdot M \quad (8)$$

Allgemein lautet dann die Wahrscheinlichkeit, daß ein Ort von mindestens einem von N Nutzsendern versorgt wird:

$$\frac{V}{M} = v = 1 - \prod_{k=1}^N (1 - w_{Nk}) \quad (9)$$

Gleichung (9) stellt das gesuchte Ergebnis dar. Für eine Empfangsstation mit ortsfester Antenne läßt sich hiermit der zeitliche Anteil berechnen, zu dem mindestens ein Sender eines Netzes mit einem Nutzsignal empfangen werden kann, das den Mindestqualitätsmerkmalen entspricht. Dabei wird impliziert, daß Frequenzwechsel und gegebenenfalls ein Ausrichten der Empfangsantenne auf einen anderen Sender vorkommen kann.

Aufgrund der Annahmen läßt sich das Ergebnis jedoch nicht ohne weiteres auf größere Flächenstücke

übertragen, weil eine Ortsverteilung der Nutz- und Störsignale bisher unberücksichtigt blieb. Eine nützliche Anwendung von (9) für Planungszwecke ist dort zu sehen, wo z. B. auf einem Gitter, dessen Raster klein im Vergleich zur Wellenlänge des betrachteten Signals ist, Meßwerte oder berechnete Werte der Wahrscheinlichkeitsdichten von Feldstärken vorliegen. Für größere Gebiete läßt sich so durch Mittelung der individuellen lokalen Wahrscheinlichkeiten eine mittlere Wahrscheinlichkeit der Komplementärversorgung bestimmen.

Diese Methode scheint für die Planungspraxis jedoch generell weniger geeignet, weil der Rechenaufwand für die Untersuchung größerer Flächen sehr hoch ist. Der folgende Abschnitt zeigt, wie mit weiteren vereinfachenden Annahmen ein Maß für den Komplementärversorgungsgrad gefunden werden kann, wenn Flächenstücke untersucht werden, die sehr groß im Vergleich zur Wellenlänge sind.

4. Vereinfachtes Modell zur Bestimmung des Versorgungsgrades bei Komplementärversorgung größerer Gebiete

Die Berechnung des Komplementärversorgungsgrades für Gebiete in der Größe der Sendengebiete von Rundfunkanstalten ist mit der oben beschriebenen Methode sehr aufwendig. Es bieten sich jedoch Vereinfachungen an, die den Rechenaufwand erheblich reduzieren. Die Grundidee besteht darin, nicht mehr einzelne Orte zu betrachten, sondern größere Flächenstücke, bei denen eine statistische Beschreibung der lokalen Feldstärkeverteilung gerechtfertigt ist.

In Anlehnung an [6] werden die Annahmen im Vergleich zum vorhergehenden Abschnitt gelockert: Vereinfacht wird angenommen, daß die Ortsverteilungsfunktionen von Störfeldstärken und Nutzfeldstärken unkorreliert sind und gleiche Streuung aufweisen. Die zeitlichen Fluktuationen des Nutzsendersignals sollen jetzt als klein gegenüber den Schwankungen der Störsendersignale betrachtet werden und an einem bestimmten Empfangsort soll ein Störsignal überwiegen, in dem Sinne, daß es die anderen Störsignale maskiert.

Ein Nutzsignal soll als empfangswürdig angesehen werden, wenn einwandfreie Wiedergabe des Modulationsinhalts zu mindestens T_a % der Zeit möglich ist; ein Flächenstück, auf dem an allen Punkten ein empfangswürdiges Nutzsignal in diesem Sinne festgestellt wird, soll als vollständig versorgt bezeichnet werden. Eine Plausibilitätsuntersuchung ist ebenfalls [6] zu entnehmen. Unter diesen Annahmen läßt sich der Bruchteil p_{Ak} des Flächenstücks mit der Fläche A berechnen, der von einem Nutzsender k bei Z Störfelder erzeugenden Sendern versorgt wird:

$$p_{Ak} = \prod_{i=1}^Z \left\{ \frac{1}{\sigma \sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{F_k - F_i (50, 100 - T_a)} e^{-t^2/2\sigma^2} dt \right\} \quad (10)$$

wobei F_k der lokale und temporale Medianwert der Nutzfeldstärkeverteilung und F_i das bewertete $(100\% - T_a\%)$ -Quantil des lokalen Störfeldstärke-medians ist. Gleichung (10) ist Grundlage für die Berechnung der Schutzfeldstärke mit Hilfe des abge-

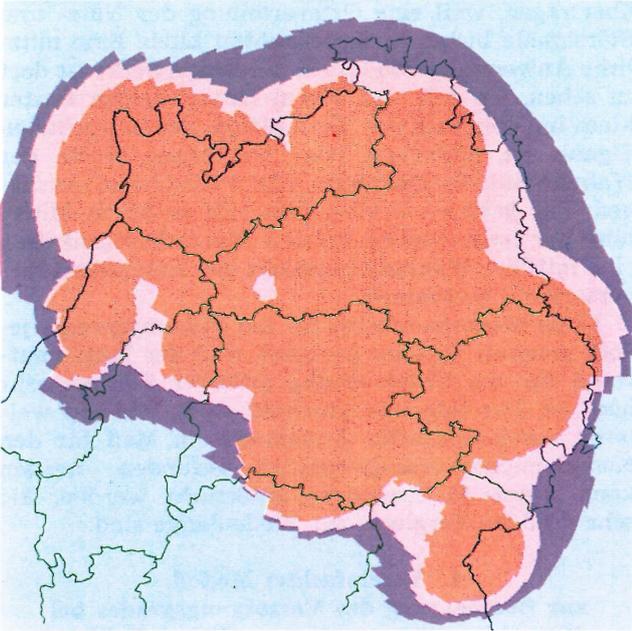


Bild 1

Versorgungsgrad V_T im nördlichen Teil Baden-Württembergs bei zusammengeschalteten Sendern des flächendeckenden, regionalisierbaren UKW-Sendernetzes

$L_a = 50\%$

orange:	$0,99 \leq V < 1,00$
rosa:	$0,75 \leq V < 0,99$
violett:	$0,50 \leq V < 0,75$
hellblau:	$0 \leq V < 0,50$
schwarz:	Landesgrenze
grün:	Verwaltungsbezirksgrenzen

Sender:

Aalen	103,7 MHz, 50 kW	Bad	
Buchen-Walldürn		Mergentheim	103,5 MHz, 20 kW
Heidelberg	102,1 MHz, 25 kW	Geislingen	100,3 MHz, 5 kW
Karlsruhe	101,8 MHz, 25 kW	Heilbronn	103,2 MHz, 25 kW
Stuttgart	101,3 MHz, 75 kW	Mühlacker	100,7 MHz, 20 kW
Waldenburg	100,1 MHz, 50 kW	Ulm	101,8 MHz, 10 kW

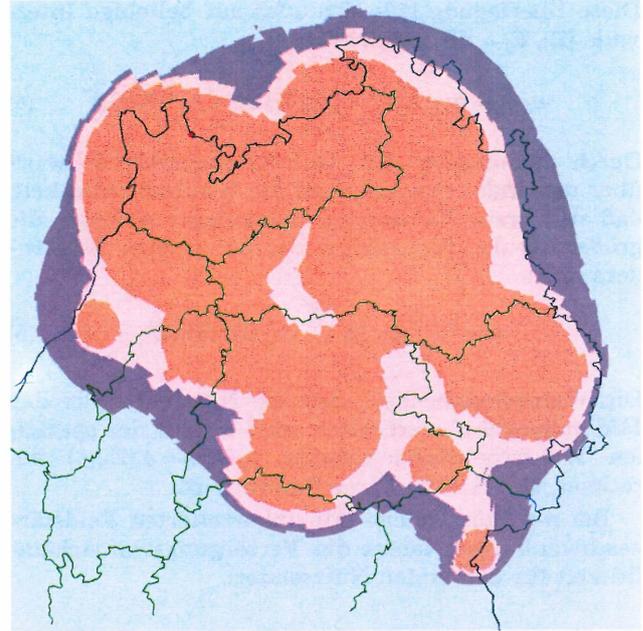


Bild 2

Versorgungsgrad V_T im nördlichen Teil Baden-Württembergs bei zusammengeschalteten Sendern des Rumpfnetzes und einiger LPLR-Sender

$L_a = 50\%$

orange:	$0,99 \leq V < 1,00$
rosa:	$0,75 \leq V < 0,99$
violett:	$0,50 \leq V < 0,75$
hellblau:	$0 \leq V < 0,50$
schwarz:	Landesgrenze
grün:	Verwaltungsbezirksgrenzen

Rumpfnetz:

Aalen	107,1 MHz, 20 kW	Bad	
Buchen-Walldürn		Mergentheim	105,5 MHz, 10 kW
Heidelberg	104,1 MHz, 50 kW	Geislingen	105,4 MHz, 1 kW
Stuttgart	105,7 MHz, 75 kW	Mühlacker	105,2 MHz, 20 kW
		Waldenburg	106,6 MHz, 50 kW

LPLR-Sender:

Heilbronn	104,6 MHz, 0,5 kW	Karlsruhe	104,8 MHz, 1 kW
Ulm	106,2 MHz, 0,5 kW		

kürzten Multiplikationsverfahrens. Üblicherweise benutzt man diesen Zusammenhang, um iterativ eine Feldstärke bei bekannten Störfeldstärken zu errechnen, die zur Versorgung von mindestens $p_{Ak} \cdot 100\%$ aller Orte auf dem Flächenstück ausreicht. Dieser Wert wird bei $p_{Ak} = 0,5$ und $T_a = 99\%$ Schutzfeldstärke genannt.

Wie bei der Überlegung für ortsfesten Empfang betrachtet man nun die unversorgte Teilfläche $A(1 - p_{Ak})$ des Flächenstücks. Strahlt ein zweiter Sender mit gleichem Programmangebot ein, reduziert sich der Anteil an unversorgter Fläche. In Analogie zur Herleitung von Gleichung (9) erhält man bei N Nutzsendern mit gleichem ausgestrahlten Programm einen Anteil V_A versorgter Fläche des Flächenstücks A :

$$V_A = 1 - \prod_{k=1}^N (1 - p_{Ak}) \quad (11)$$

Die Versorgungsanteile p_{Ak} werden mittels (10) berechnet und bedeuten die auf das Flächenstück bezogenen Einzelversorgungsanteile der N Nutzsender, die mit k indiziert sind. V_A kann als Versorgungsgrad des Flächenstücks A in bezug auf ein bestimmtes Programmangebot interpretiert werden. Die

Berücksichtigung mehrerer Sender läßt sich anschaulich deuten: Rundfunkteilnehmer an Orten, die z. B. den nächstgelegenen Sender wegen topographischer Gegebenheiten nicht in ausreichender Qualität empfangen können, weichen auf einen anderen Sender des Netzes aus. In der Praxis findet man solche Fälle häufig bei tiefer eingeschnittenen Tälern, wo die Antennen auf den beiden Hanglagen zu verschiedenen Versorgungssendern weisen.

Unberücksichtigt bleibt ein möglicher Frequenzwechsel und das damit verbundene Ausrichten der Empfangsantenne auf einen anderen Nutzsenderstandort. Dies ist eine Folge der Annahme, daß örtliche Vollversorgung bei T_a -iger Versorgung vorliegt.

Auch die Berechnung der Flächenanteile nach (10) für zahlreiche Gitterpunkte eines Rechenrasters stellt einen erheblichen Rechenaufwand dar: Es bietet sich jedoch an, radial von den Nutzsenderstandorten ausgehend Stützstellen zu berechnen und linear oder mit höherer Ordnung zu interpolieren. Geeignete Stützstellen sind beispielsweise der Senderstandort, weil hier $p_{Ak} = 1$ gesetzt werden kann, die 90% - und 50% -Interferenzkontur sowie die Mindestfeldstärkekon-

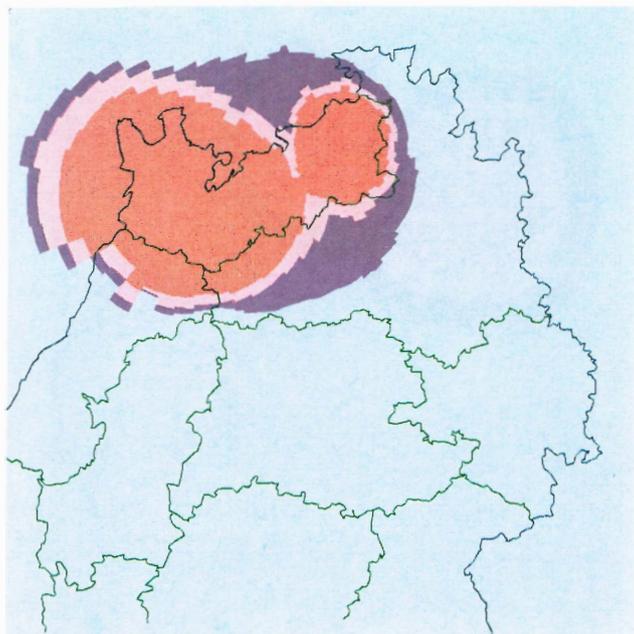


Bild 3

Versorgungsgrad V_T im Verwaltungsbezirk „Unterer Neckar“ bei Abstrahlung eines Regionalprogramms mit Sendern des flächendeckenden, regionalisierbaren Sendernetzes

	$L_a = 50 \%$
orange:	$0,99 \leq V < 1,00$
rosa:	$0,75 \leq V < 0,99$
violett:	$0,50 \leq V < 0,75$
hellblau:	$0 \leq V < 0,50$
schwarz:	Landesgrenze
grün:	Verwaltungsbezirkgrenzen

Sender:

Buchen-Walldürn	102,1 MHz, 25 kW
Heidelberg	102,8 MHz, 50 kW

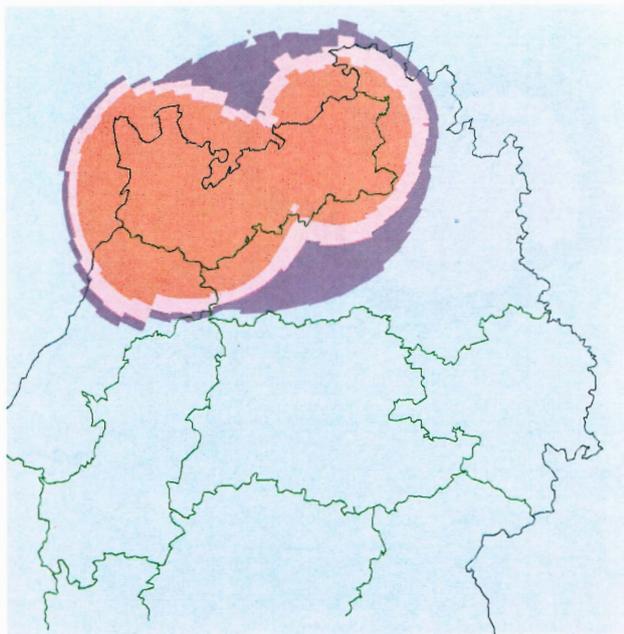


Bild 4

Versorgungsgrad V_T im Verwaltungsbezirk „Unterer Neckar“ bei Abstrahlung eines Regionalprogramms mit Sendern des Rumpfnetzes

	$L_a = 50 \%$
orange:	$0,99 \leq V < 1,00$
rosa:	$0,75 \leq V < 0,99$
violett:	$0,50 \leq V < 0,75$
hellblau:	$0 \leq V < 0,50$
schwarz:	Landesgrenze
grün:	Verwaltungsbezirkgrenzen

Sender:

Buchen-Walldürn	107,5 MHz, 25 kW
Heidelberg	104,1 MHz, 50 kW

tur, der näherungsweise $p_{Ak} = 0$ zugeordnet werden kann.

Die Betrachtung der Ortswahrscheinlichkeiten für T_a -artige Versorgung ist nicht die einzige Möglichkeit, ein Maß für den Komplementärversorgungsgrad festzulegen. Eine weitere, naheliegende Vorgehensweise besteht darin, ein Nutzsignal als empfangswürdig anzusehen, wenn die Wiedergabe des Modulationsinhalts an mindestens L_a % der Orte eines Flächenstücks möglich ist: Ein Flächenstück gelte nun als vollständig versorgt, wenn zu allen Zeitpunkten ein empfangswürdiges Nutzsignal in diesem Sinne festgestellt wird. Alle anderen Annahmen bezüglich Ortsstreuung, zeitlicher Fluktuation und Korrelation von Stör- und Nutzsignalen sollen beibehalten werden.

Die Aufgabe besteht nun darin, bei vorgegebenem L_a %-Wert die zugehörigen, prozentualen Zeitanteile T_{Ak} der Nutzsender zu berechnen. Dies erfolgt iterativ, wobei für den Ausdruck

$$f(T_{Ak}) = L_a - \prod_{i=1}^Z \left\{ \frac{1}{\sigma \sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{F_k - F_i(50, 100 - T_{Ak})} e^{-t^2/2\sigma^2} dt \right\} \quad (12)$$

die Nullstelle bestimmt wird. F_k ist wieder der lokale und temporale Median der Feldstärkeverteilung des Nutzsenders und $F_i(50, 100 - T_{Ak})$ ein temporales

Quantil der bewerteten Störfeldstärke bei lokalem Median.

Bei mehreren Nutzsendern erhöht sich der zeitliche Anteil für L_a -%ige Versorgung; für den Zeitanteil von N Nutzsendern lautet der Anteil:

$$V_T = 1 - \prod_{k=1}^N \left(1 - \frac{T_{Ak}}{100} \right) \quad (13)$$

Sowohl V_T als auch V_A eignen sich zur Charakterisierung von Versorgungsgebieten. Der wesentliche Unterschied besteht darin, daß bei V_A als Maßzahl für den Versorgungsgrad impliziert wird, daß die Empfangsanlage am Ort des Teilnehmers fest auf einen von mehreren möglichen Nutzsendern eingestellt ist; bei V_T wird ein flexibles Teilnehmerverhalten impliziert, was einer Optimierung der Empfangsanlage gleichkommt. Hierzu zählen Frequenzwechsel und bei Stereoempfang das Ausrichten der Richtantenne auf den jeweils empfangswürdigen Nutzsender eines Sendernetzes.

In der Praxis dürfte deshalb V_A als Maßzahl der Vorzug gegeben werden, weil hier die Rundfunkteilnehmergewohntheit besser zum Ausdruck kommt.

5. Beispiele

Mit den in Genf 1984 notifizierten Sendern oberhalb 100 MHz wurde mit Hilfe des vereinfachten Rechenschemas ein Vergleich des Versorgungsgrades

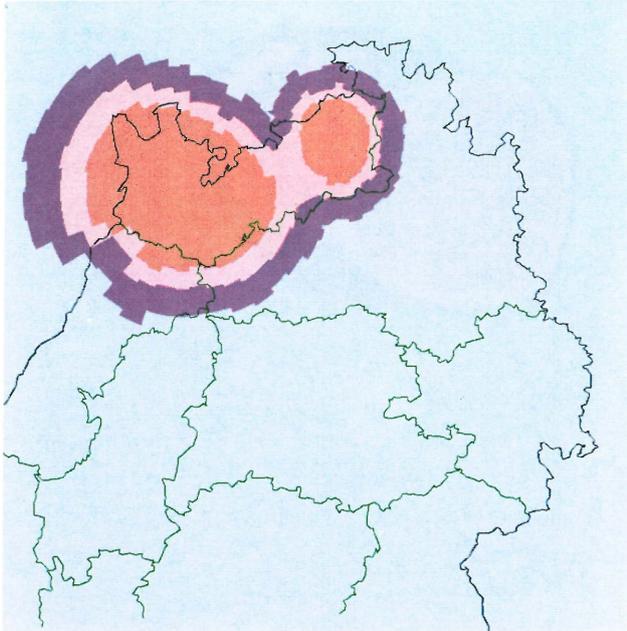


Bild 5

Versorgungsgrad V_A im Verwaltungsbezirk „Unterer Neckar“ bei Abstrahlung eines Regionalprogramms mit Sendern des flächendeckenden, regionalisierbaren Sendernetzes

$T_a = 99\%$

orange:	$0,90 \leq V < 1,00$
rosa:	$0,50 \leq V < 0,90$
violett:	$0,10 \leq V < 0,50$
hellblau:	$0 \leq V < 0,10$
schwarz:	Landesgrenze
grün:	Verwaltungsbezirksgrenzen

Sender:

Buchen-Walldürn	102,1 MHz, 25 kW
Heidelberg	102,8 MHz, 50 kW

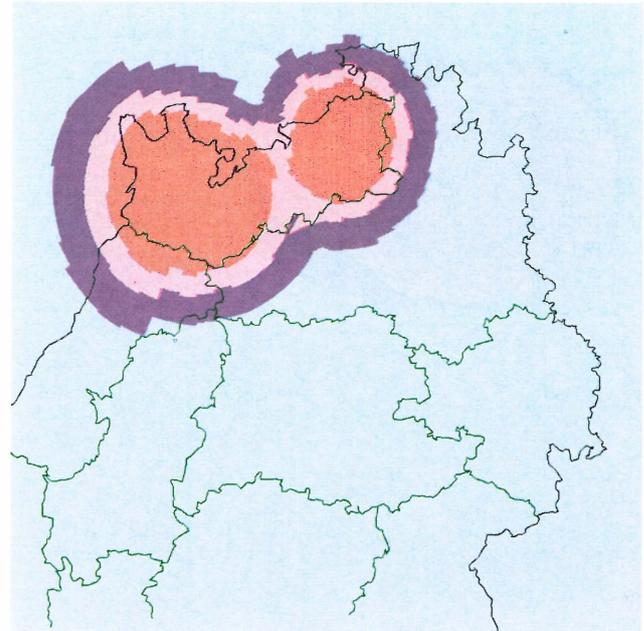


Bild 6

Versorgungsgrad V_A im Verwaltungsbezirk „Unterer Neckar“ bei Abstrahlung eines Regionalprogramms mit Sendern des Rumpfnetzes

$T_a = 99\%$

orange:	$0,90 \leq V < 1,00$
rosa:	$0,50 \leq V < 0,90$
violett:	$0,10 \leq V < 0,50$
hellblau:	$0 \leq V < 0,10$
schwarz:	Landesgrenze
grün:	Verwaltungsbezirksgrenzen

Sender:

Buchen-Walldürn	107,5 MHz, 25 kW
Heidelberg	104,1 MHz, 50 kW

für verschiedene Senderkombinationen auf dem Gebiet des Süddeutschen Rundfunks vorgenommen. Von medienpolitischem Interesse war hierbei insbesondere die Fragestellung, mit welchen Sendern in bestimmten Regionen eine „flächendeckende“ Versorgung möglich ist. Die folgenden vier Beispiele zeigen deshalb typische Anwendungsfälle. Berechnet wurde V_T für $L_a = 0,5$.

Bild 1 zeigt den Versorgungsgrad des sogenannten flächendeckenden, regionalisierbaren Sendernetzes in Baden-Württemberg im Sendegebiet des SDR. Vier Kolorierungen kennzeichnen Versorgungsgrade mit den Intervallgrenzen 1, 0,99, 0,75, 0,50 und 0.

Im Vergleich hierzu zeigt **Bild 2** die Situation für eine Kombination aus Sendern des sogenannten Rumpfnetzes und LPLR-Sendern (Low Power Local Radio). Erkennbar ist die bessere Versorgungssituation im Rheintal, auf der Schwäbischen Alb und im Heilbronner Raum mit Sendern des flächendeckenden Netzes und die ungünstigere Versorgung im nordwestlichen Landesteil im Vergleich zum Rumpfsendernetz.

Die **Bilder 3** und **4** zeigen die Wirkung einer Regionalisierung des Programmangebots. Beiden Rechenergebnissen liegt die Annahme zugrunde, daß jeweils nur zwei Sender ein bestimmtes Programm abstrahlen und eine Komplementärversorgung ermöglichen. Deutlich zu erkennen ist, daß bei der Ver-

sorgung mit Sendern des regionalisierbaren, flächendeckenden Netzes eine Überstrahlung des Zielgebietes in höherem Maße vermieden wird. In beiden Fällen wird jedoch eine annähernd gleich gute Versorgung der Region Unterer Neckar erreicht. Diese Art der Darstellung ist deshalb bei der Auswahl und Zuordnung von Sendern, die ein bestimmtes Gebiet angepaßt versorgen sollen, eine gute Entscheidungshilfe.

Die **Bilder 5** und **6** zeigen den Komplementärversorgungsgrad V_A für $T_a = 0,99$. Die kennzeichnenden Merkmale der Sender sind im Vergleich zu **Bild 3** und **4** unverändert.

6. Schlußbemerkung

Das medienpolitische Interesse an der Fragestellung, mit welchen Senderkombinationen bestimmte Regionen flächendeckend versorgt werden können, zwingt zur Formulierung von Definitionen, die geeignet sind, entsprechende Rechenmodelle zu entwickeln. Hierzu zählen die Begriffe Versorgungsgrad und Komplementärversorgung. Die bisherigen Methoden scheinen zur Beantwortung der Frage nach flächendeckender Versorgung weniger geeignet zu sein, weil einerseits die Interferenzkonturen der Einzelsender unrealistisch kleine „Versorgungsgebiete“ andeuten, andererseits die Berechnung der „Versorgungsmöglichkeit“, d. h. die Bestimmung der Flä-

chenelemente, an denen die Mindestfeldstärke im Mittel erreicht bzw. überschritten wird, zu unrealistisch großen Gebieten führt.

Das hier erläuterte Rechenmodell bietet die Möglichkeit, kontroverse Standpunkte bezüglich einer sinnvollen quantitativen Aussage über Versorgungsgebiete von Sendernetzen unter einem gemeinsamen Dach zusammenzuführen: Verfechter von Ausbreitungsmodellen können z. B. für das jeweilige Gelände Feldstärkewerte berechnen. Diese ersetzen dann die lokalen und temporalen Medianwerte der Nutzsenderfeldstärkeverteilungen, die üblicherweise den Standardausbreitungskurven entnommen werden. Auf diese Weise ist eine verfeinerte Untersuchung möglich, ohne die Störsendersituation vernachlässigen zu müssen. Ebenso können Meßwerte verwendet werden.

Der Verfasser bedankt sich bei Frau Dipl.-Math. R. Georgiou für die Programmierung des Rechenmodells sowie bei Dr.-Ing. D. Schwarze und Dipl.-Ing. W.-R. Scherer für die wohlwollende Unterstützung der Arbeit. Sehr hilfreich waren Diskussionen mit Dr. H. Roigas und Dipl.-Ing. D. Kienast (IRT).

SCHRIFTTUM

- [1] I R T : Richtlinie für die Beurteilung der UKW-Hörfunkversorgung (Mono und Stereo) bei ARD und DBP. Richtlinie Nr. 5 R 4 der öffentlich-rechtlichen Rundfunkanstalten der Bundesrepublik Deutschland. Hrsg. v. IRT, München 1982.
- [2] G r o s s k o p f , J.: Wellenausbreitung I, BI-HTB 141/141a. Bibliographisches Institut, Mannheim 1970.
- [3] C C I R : Final Acts of the Regional Administrative Conference for the Planning of VHF Sound Broadcasting (Region 1 and Part of Region 3). Hrsg. v. d. UIT, Genf 1984.
- [4] K r a n k , W.; S t ö c k e r , F.: Feldstärkevorhersage unter Benutzung einer topographischen Datenbank im Versorgungsgebiet des Südwestfunks. Rundfunktech. Mitt. 26 (1982), S. 162 bis 179.
- [5] C C I R : VHF und UHF propagation curves for the frequency range from 30 MHz to 1000 MHz. Rec. 370-4. XVth Plenary Assembly, Geneva 1982. Vol. V: Propagation in non-ionized media. Hrsg. v. d. UIT, Genf 1982, S. 207 bis 232.
- [6] O ' L e a r y , T.; R u t k o w s k i , J.: Combining multiple interfering field strength: the simplified multiplication method and its physical and mathematical basis. Telecommunication J. 49 (1982), S. 823 bis 831.

Der Autor



Dr. Theodor Prosch (36) studierte Physik an der Albert-Ludwigs-Universität in Freiburg i.Br. und an der Albertus-Magnus-Universität in Köln. Seit 1983 arbeitet er beim Süddeutschen Rundfunk in Stuttgart. Sein Arbeitsgebiet ist die Frequenzplanung.

SCHALLSCHUTZ IM WOHNUNGSBAU — WELCHE BEURTEILUNGSKRITERIEN?¹

VON RALF KÜRER

Manuskript eingegangen am 5. Dezember 1985

Raum- und Bauakustik

Zusammenfassung

Für die Kennzeichnung der Schalldämmung von Bauteilen hat sich das bewertete Bauschalldämmmaß als Einzahlangabe bewährt. Zur Beschreibung des Schallschutzes zwischen Räumen sollte dagegen besser eine andere Kenngröße benutzt werden. Nach Auffassung des Autors sollte hierfür vorzugsweise die nachhallzeitreduzierte Schallpegeldifferenz nach DIN 52 210 benutzt werden. Hierdurch würde die Klarheit bezüglich der am Bau einzuhaltenden Schallschutzanforderungen deutlich verbessert. Darüber hinaus wird vorgeschlagen, die Anforderungen für die verschiedenen Bereiche des baulichen Schallschutzes (Luftschall außen/innen, Trittschall, Nutzer- und Betriebsgeräusche) weiter zu einer „Schallschutzklasse“ zusammenzufassen. Hierdurch würde die notwendige Abstimmung zwischen diesen einzelnen Anforderungsbereichen gefördert und eine für den Laien verständlichere Beschreibung erreicht.

Summary Criteria for the evaluation of acoustic isolation in dwellings

Evaluation of acoustic loss is the only way of determining the acoustic isolation of materials. It is nevertheless preferable to use a different parameter to evaluate the acoustic isolation between rooms. For this purpose, the author advises using the difference in acoustic level with reduced reverberation time according to the DIN 52 210 standard. This will appreciably improve the accuracy of observed parameters concerning acoustic isolation in buildings. It is also proposed to unify the characteristics for different categories of structural acoustic isolation (internal and external air-borne noise, footsteps, work-related noise). This would enable the various characteristics to be made uniform and rendered more-easily understood by non-experts.

Sommaire Critères d'évaluation de l'isolation acoustique dans des immeubles d'habitation

L'évaluation de l'affaiblissement acoustique constitue le seul moyen de déterminer l'isolation acoustique des matériaux. Par contre, il est préférable d'utiliser une autre valeur caractéristique pour évaluer l'isolation acoustique entre des locaux. L'auteur conseille à cet effet de se baser sur la différence de niveau acoustique avec réduction du temps de réverbération selon la norme DIN 52 210. On améliorera ainsi considérablement la précision des caractéristiques à observer en matière d'isolation acoustique dans la construction. On propose en outre d'unifier les caractéristiques propres aux différentes catégories d'isolation acoustique structurelle (sons aériens intérieurs et extérieurs, bruits de pas, bruits d'activité). Cela permettrait d'uniformiser les diverses caractéristiques et d'en faciliter la compréhension par le profane.

1. Einführung

Der Schutz vor Lärm ist eine wichtige Voraussetzung für gesunde Lebensverhältnisse. Die Höhe der Lärmbelastung unserer Bevölkerung ist aber in Teilbereichen so hoch, daß wir beunruhigt sein müssen. Störungen durch Lärm im besonders schützenswerten Wohninnenbereich sind eine sehr häufige Beschwerdequelle. Es sind zwar noch keine genauen statistischen Daten bekannt, bei den Beratungsstellen des DAL (Deutscher Arbeitsring für Lärmbekämpfung) liegt aber der Prozentsatz von Klagen über Wohnnachbarschaftslärm besonders hoch.

Während beim Schallschutz im Außenbereich die Notwendigkeit von Lärmbekämpfungsmaßnahmen unbestritten ist und nur wegen noch schwerwiegenderer Umweltbelastungen nicht so zügig wie wünschenswert vorankommt, scheint sich neuerdings beim Schallschutz im Innenbereich eine Tendenz zur Negierung der Notwendigkeit von erhöhten Anstrengungen abzuzeichnen. Der vorhandene Stand der Bautechnik wird – im übrigen auch unter Hinweis auf weniger fortschrittliche Praktiken im Ausland – als zu aufwendig und zu kostspielig bezeichnet.

Dem muß entgegengehalten werden, daß die Zahl der durch Lärm störenden Geräte auch im häuslichen Bereich stetig zugenommen hat, daß das Verhalten den Nachbarn gegenüber eher unbekümmerter wurde, und daß dennoch der eigene Ruheanspruch zugenommen hat.

Wissenschaftliche Untersuchungen haben außerdem gezeigt, daß es für Lärmbetroffene besonders wichtig ist, den Lärm „bewältigen“ zu können [1], d. h. die Lärmursache abstellen zu können oder sich an einen ruhigen Ort, vorrangig die eigene Wohnung zurückziehen zu können. Die Ruhe im eigenen Wohnbereich ist daher ein so wertvolles Gut, daß sie nicht zur Disposition wirtschaftlicher Interessen stehen kann.

Nun kommen, wie oben bereits erwähnt, aber dennoch aus dem häuslichen Bereich besonders viel Klagen über Lärmstörungen. Eigentlich muß dies erstaunen, bedenkt man den bei uns vorliegenden hohen bauakustischen Standard und die guten Kenntnisse der bauakustischen Grundlagen, die wir insbesondere auch den hervorragenden Arbeiten von Professor Lothar Cremer verdanken.

Mein heutiges Anliegen soll es nicht sein, mich mit der Höhe der bauakustischen Anforderungen auseinanderzusetzen. Dies habe ich ausführlich letztes Jahr in schriftlicher Form getan [2]. Mein Anliegen soll es vielmehr sein, zu untersuchen, ob die z. Z. bei uns benutzten Anforderungskriterien Grund dafür sind, daß die Bauausführungspraxis deutlich hinter den Erwartungen zum Schallschutz zurückbleibt.

2. Bauakustische Kriterien**2.1. Schalldämmung von Bauteilen**

Aus der Sicht der Bauausführenden besteht der Wunsch, Bauteile so zu kennzeichnen, daß eine von der akustischen Quell- und Empfangssituation unab-

¹ Aufsatz zum Kolloquium anlässlich des 80. Geburtstages von Prof. Dr.-Ing. Lothar Cremer im IRT, München, 21. September 1985.

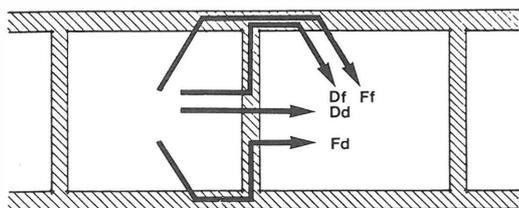


Bild 1

Schemazeichnung der Luftschallübertragungswege am Bau nach DIN 52 217

hängige Beschreibung vorliegt. Hierzu wird die Schalldämmung eines Bauteils ermittelt.

Die schalldämmende Wirkung eines Bauteils kommt jedoch je nach Einbau am Bau unterschiedlich zur Wirkung. Grundsätzlich sind hierbei die in **Bild 1** gezeigten Übertragungswege, deren Kennzeichnung auf eine Anregung von Cremer zurückgeht (zitiert aus [9]), zu beachten. Die aufgrund von Prüfstandsmessungen vorgenommene Kennzeichnung der Schalldämmung einer Wand läßt sich nur dann auf die Verhältnisse am Bau übertragen, wenn dort die gleichen Einbauverhältnisse, d. h. die gleichen Einzelwegübertragungen vorgefunden werden. Am eindeutigsten beschreibbar ist die Schalldämmung, wenn man jeden Übertragungsweg einzeln betrachten kann.

Die Schalldämmung ist definiert als das Verhältnis von auftreffender zu abgestrahlter Schalleistung. Für den Fall, daß nur der Weg Dd betrachtet wird, ist das Schalldämmmaß der Trennwand durch Gleichung (1) gegeben:

$$R_d = 10 \lg \left(\frac{N_{Sd}}{N_{Ed}} \right) \text{dB} \quad (1)$$

- R_d = Schalldämmmaß in dB
- N_{Sd} = auf die Trennwand treffende Schalleistung
- N_{Ed} = von der Trennwand abgestrahlte Schalleistung.

Zur meßtechnischen Bestimmung der Schalldämmung werden in der Regel die Schalldruckpegel in den Räumen, die durch das Bauteil getrennt werden, gemessen. Unter gewissen Annahmen kann man dann mit Hilfe der folgenden Meßgleichung — wie Mechel sie nennt [3] — das gesuchte Leistungsverhältnis berechnen:

$$R_d = L_S - L_E + 10 \lg \left(\frac{S_d}{A_E} \right) \text{dB} \quad (2)$$

- L_S = mittlerer Schalldruckpegel im Senderaum in dB
- L_E = mittlerer Schalldruckpegel im Empfangsraum in dB
- S_d = Trennwandfläche im Senderaum in m^2
- A_E = äquivalente Absorptionsfläche im Empfangsraum in m^2 .

Zur Ableitung der Meßgleichung wird angenommen, daß die im Senderaum auftreffende Schalleistung gemäß Gleichung (3) und die abgestrahlte gemäß Gleichung (4) mit dem gemessenen Schalldruck

zusammenhängen. Es werden also in beiden Fällen diffuse Schallfeldverhältnisse angenommen!

$$N_{Sd} = \frac{S_d}{4 \rho c^2} \cdot \bar{p}_S^2 \quad (3)$$

$$N_{Ed} = \frac{A_E}{4 \rho c^2} \cdot \bar{p}_E^2 \quad (4)$$

- \bar{p}_S = Effektivwert des mittleren Schalldrucks im Senderaum
- \bar{p}_E = Effektivwert des mittleren Schalldrucks im Empfangsraum
- ρc = Schallkennwiderstand der freien Luft
- c = Schallausbreitungsgeschwindigkeit.

In der Bauakustik ist es bisher üblich, nur den Frequenzbereich von 100 bis 3200 Hz zu betrachten. In letzter Zeit wird aber immer häufiger gefordert, auch Dämmwerte bei tieferen Frequenzen als 100 Hz anzugeben. Deren meßtechnische Ermittlung sei heute aufgrund moderner Gerätetechnik kein Problem. Hier ist eine Warnung am Platze: Es muß jeweils geprüft werden, ob die Voraussetzungen für die Gleichungen (2) bzw. (3) und (4) unterhalb von 100 Hz überhaupt noch gültig sind!

Die Kennzeichnung von Bauteilen durch ihre Schalldämmung bzw. ihr Schalldämmmaß hat tatsächlich viele Vorteile. Auch das Problem der Vergleichbarkeit der Einbaubedingungen im Prüfstand und am Bau konnte die Generation der Bauakustiker um Professor Cremer dadurch in den Griff bekommen, daß Prüfstände mit „bauüblichen“ Nebenwegen eingeführt wurden. Dies war sicher ein sehr praxisnaher Weg, der sich bei der damals üblichen Schwerbauweise bewährt hat.

Hatte man einmal für eine Baukonstruktion eine Eignungsprüfung durchlaufen, so erübrigten sich weitere Laborgutachten. Die ermittelten Dämmwerte konnten zusammen mit genauen Konstruktionsbeschreibungen in einen Bauteilkatalog aufgenommen werden (z. B. DIN 4109 Teil 3). Auch die Gefahr, daß „Laborschönheiten“ hingetrimmt wurden, war nicht sehr groß, denn die damalige Eignungsprüfung umfaßte drei Nachmessungen am Bau während eines Zeitraumes von zwei Jahren nach der Labormessung. Bedauerlicherweise haben die Bauaufsichten fast nie darauf geachtet, daß Eignungsprüfungen ohne diese Nachmessungen am Bau spätestens nach zwei Jahren ungültig wurden. Aus dieser Nachlässigkeit wurde dann für die Neuauflage der DIN 4109 (Entwurf 1984), m. E. zu Unrecht, abgeleitet, daß kein „Bedarf“ für derartige Nachprüfungen am Bau sei und der entsprechende Teil der Eignungsprüfung entfiel im neuen Normentwurf 1984.

2.2. Schalldämmung zwischen Räumen

Liegen also am Bau die gleichen akustischen Randbedingungen vor wie im Labor, dann ist die Dämmung zwischen den beiden Räumen auch gleich der im Prüfstand ermittelten oder im Bauteilkatalog angegebenen Dämmung des Trennbauteils. Diese Gleichheit der Randbedingungen ist nun leider bei den heutigen Bauweisen nicht immer sichergestellt. Die resultierende Schalldämmung zwischen den Räumen

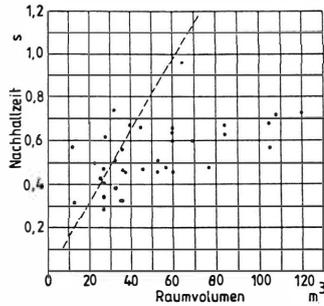


Bild 2

Zusammenhang zwischen der Nachhallzeit und dem Volumen bei Wohnräumen verschiedener Größe (100 bis 3150 Hz)

— — — = Nachhallzeit bei äquivalenter Absorptionsfläche $A = 10 \text{ m}^2$

weicht dann von der Schalldämmung des trennenden Bauteils ab – in der Regel ist sie wegen des stärker werdenden Einflusses der Flankenübertragung geringer. Bei der Angabe der erforderlichen Dämmwerte in DIN 4109 wird zwar darauf hingewiesen [4], daß die Dämmwerte von der Gesamtanordnung der trennenden Bauteile einzuhalten sind – also nicht nur von der eigentlichen Trennwand oder der Trenndecke. Die Praxis zeigt aber, daß dies leicht übersehen wird. Fälschlicherweise wird teilweise der einzelne Bauteildämmwert mit der Gesamtdämmwertanforderung zwischen den Räumen gleichgesetzt.

Dies wäre dann nicht so schlimm, wenn der z. B. über die flankierenden Wege durchgelassene Schall gegenüber dem durch die Trennwand durchgelassenen vernachlässigt werden könnte. Wenn dies nicht der Fall ist, dann wird die sich zwischen den Räumen ergebende und eigentlich sicherzustellende Schallpegeldifferenz nicht mehr durch den Schalldämmwert der Trennwand beschrieben. Eine Vernachlässigung der Nebenwegübertragung bei der Bauplanung kann dann selbst bei einwandfreiem Trennbauteil zu Beanstandungen bei den Nachprüfungen am Bau führen.

Hier liegt m. E. einer der Mängel unserer existierenden Kriterien für den baulichen Schallschutz: Die gleiche Bewertungsgröße – die Schalldämmung – wird einmal für eine Bauteildämmung und ein anderes Mal für eine Schutzanforderung zwischen Räu-

men benutzt. Dies führt zwangsläufig zu Unklarheiten in der Baupraxis.

2.3. Schallpegeldifferenzen zwischen Räumen

Die Forderung von Frau J. Lang [5], daß – allein schon aus didaktischen Gründen – Schallschutzanforderungen zwischen Räumen anders als durch eine Schalldämmzahl beschrieben werden sollten, ist daher sicher völlig berechtigt. Hierfür bietet sich fast automatisch die Angabe einer Schallpegeldifferenz an. Zur Auswahl stehen die bereits in DIN 52 210 Teil 1 (1984) angegebenen Größen: die „Normschallpegeldifferenz D_n “ [Gleichung (5)] oder die „Nachhallzeitreduzierte Schallpegeldifferenz D_{nT} “ [Gleichung (6)].

$$D_n = L_S - L_E + 10 \lg \left(\frac{A_0}{A_E} \right) \text{ dB} \quad (5)$$

$$A_0 = 10 \text{ m}^2.$$

$$D_{nT} = L_S - L_E + 10 \lg \left(\frac{T_E}{T_0} \right) \text{ dB} \quad (6)$$

$$T_E = \text{Nachhallzeit im Empfangsraum}$$

$$T_0 = 0,5 \text{ s.}$$

Oft wird gegen die Verwendung dieser Pegeldifferenzen als Anforderungskriterium eingewandt, daß man dann ja je nach Möblierung der Räume unterschiedlich dämmende Wände einbauen müßte. Genau das Gegenteil ist der Fall: Die Definitionen besagen, daß man von einem „normal“ möblierten Raum auszugehen hat und die meßtechnisch bestimmte Pegeldifferenz entsprechend dem jeweiligen Raumzustand zu korrigieren hat.

Aus dem Wunsch, die Schallpegeldifferenz auf einen „normalen“ Raum zu beziehen, kann man auch die Entscheidung für D_n oder D_{nT} ableiten. Es hat sich nämlich gezeigt, daß die Nachhallzeit in Wohnräumen – relativ unabhängig vom Volumen – etwa 0,5 s beträgt (siehe Bild 2 aus [5] und Bild 3 aus [6]). Dagegen gibt die äquivalente Schallschluckfläche von 10 m^2 die „Normal“-Verhältnisse nicht richtig wieder (siehe Bild 2).

Der Zusammenhang zwischen der nachhallzeitreduzierten Schallpegeldifferenz und dem Dämmmaß läßt sich für den Fall, daß andere Schallwege als der

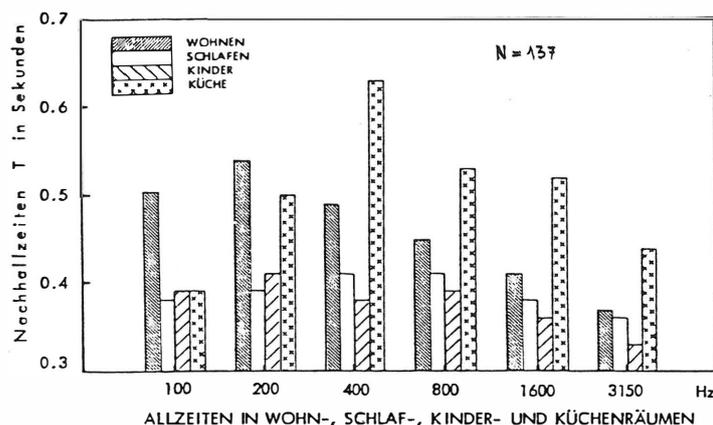


Bild 3

Mittlere Nachhallzeit in verschiedenen Wohnräumen

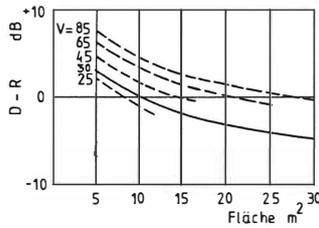


Bild 4

Zusammenhang zwischen Schalldämmmaß R des Trennbauteils und Schallpegeldifferenz D in Abhängigkeit von der Fläche des Trennbauteils

(Trennwandfläche im Senderraum)

Parameter V : Volumen des Empfangsraums

— = D_n für $A = 10 \text{ m}^2$

- - - = D_{nT} für Nachhallzeit 0,5 s und verschiedene Volumina V in m^3

Weg D_d in Bild 1 vernachlässigt werden können, aus den Gleichungen (2) und (6) ableiten:

$$D_{nT} = R + 10 \lg \left(\frac{V_E}{S_d} \right) - 5 \text{ dB} \quad (7)$$

V_E = Volumen des Empfangsraumes in m^3

S_d = Trennwandfläche im Senderraum in m^2 .

Wie man sieht, ist dieser Zusammenhang abhängig vom Raumvolumen des Empfangsraums und der Trennwandfläche im Senderraum. Auch dies wird von Kritikern dieser Vorgehensweise beanstandet: Man müsse unterschiedliche Dämmungen vorsehen, je nachdem wie groß der angekoppelte Raum und die Trennwand sei. Dies sei nicht praktikabel. Dem ist entgegenzuhalten, daß man dem Gleichbehandlungsprinzip beim Schallschutz nicht dann entspricht, wenn man gleiche Dämmungen vorsieht, sondern dann, wenn gleicher Schutz erreicht wird. Gleichem Schutz entspricht aber sicher eher die gleiche Schallpegeldifferenz zwischen den Räumen, und dies macht eben eine Anpassung an die von der Bauplanung vorgegebenen Bauabmessungen notwendig. In Bild 4 sieht man, welche Unterschiede der Schallpegeldifferenzen für unterschiedliche Kombinationen von Volumen und Trennwandfläche auftreten können.

Am Bau finden wir ohne weiteres Verhältnisse von (V_E/S_d) zwischen 2 und 5. Dies würde bei gleichbleibender Schalldämmung der Wand immerhin zu einem Unterschied der Schallpegeldifferenzen von 4 dB führen. Derartige Unterschiede sind aber sicher nicht mehr zu vernachlässigen. Dies geht allein schon daraus hervor, daß bei den hier zur Diskussion stehenden Lautstärken im häuslichen Bereich [20 bis 30 dB (A)] bereits Unterschiede von 4 bis 5 dB (A) zu einer Lautheitsverdoppelung oder -halbierung führen (siehe Bild 5 aus [7]).

2.4. Nebenwegübertragungen

Nun ist aber leider bei der heutigen Bauweise keineswegs nur der Weg D_d hauptsächlich für die Schalldurchlässigkeit verantwortlich. Durch die Berücksichtigung weiterer Übertragungswege wird dann allerdings der Zusammenhang zwischen Schallpegeldifferenz und Dämmwerten sehr viel komplizierter.

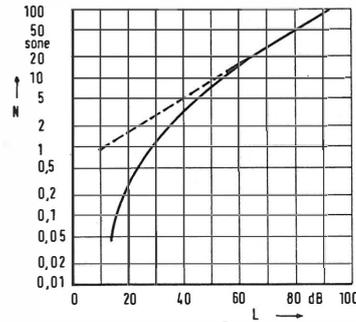


Bild 5

Lautheit N als Funktion des Schallpegels L bei Beschallung mit rosa Rauschen

Schon wenn man nur die (vier) Übertragungswege F_f berücksichtigen muß, sie aber immerhin noch als nicht beeinflußt durch die Art der Ankopplung der Trennwand annimmt, ist in Gleichung (7) statt R das resultierende Schalldämmmaß R_{res} gemäß Gleichung (8) und statt S_d die Gesamtoberfläche der Trennwand und der flankierenden Bauteile im Empfangsraum einzusetzen.

$$R'_{res} = -10 \lg \cdot \left\{ \frac{1}{S_y} \cdot [S_d \cdot 10^{-0,1 R_d} + \sum_{i=1}^4 (S_{S_{fi}} \cdot 10^{-0,1 R_{fi}})] \right\} \text{ dB} \quad (8)$$

S_{Sf} = Fläche der flankierenden Wand im Senderraum

S_y = Summe der Auftreffflächen im Senderraum.

Hierbei wurde für die Flankendämmung R_f gemäß der Definition für die Schalldämmung in Gleichung (1) die auf die flankierende Wand im Senderraum auftreffende Schalleistung N_{Sf} ins Verhältnis zur von der flankierenden Wand im Empfangsraum abgestrahlten Schalleistung N_{Ef} eingesetzt. Dies entspricht nicht den bisher benutzten Definitionen für die Flankenschalldämmung (siehe auch [3]), führt aber zu einheitlichen Betrachtungsweisen.

$$R_f = 10 \lg \left(\frac{N_{Sf}}{N_{Ef}} \right) \text{ dB} \quad (9)$$

Im allgemeinen kann man aber die Kopplung zwischen flankierenden und trennenden Bauteilen keineswegs vernachlässigen. Auch hierzu hat der Jubilar schon sehr früh entscheidende Erkenntnisse beige-steuert [8]. In letzter Zeit ist dieses Thema aus Anlaß der Aufstellung von Anforderungen zum Schallschutz zwischen Räumen im Rahmen der DIN 4109 wieder aufgegriffen worden [9]. Frau Lang berechnet auch schon die Schallpegeldifferenz D_n bei unterschiedlichen Flankenanschlüssen [5].

Das schwierige Thema der Berücksichtigung von flankierenden Übertragungswegen sei hiermit wieder in die Sorge der bauakustischen Forscher zurückgegeben. Die derzeitige Situation, daß den Baupraktikern gegenüber so getan wird, als ob durch die Vorgabe von Dämmwerten von Einzelbauteilen eine ausreichende Beschreibung für die notwendigen Maßnahmen zum Schallschutz zwischen Räumen gegeben ist, kann aber auf keinen Fall befriedigen.

Hier scheinen die Wege, die im Ausland beschritten werden, daß nämlich geeignete baukonstruktive Kombinationen von Flanken- und Trennbauteilen in die Informationsschriften für die Baupraxis beschrieben werden, besser geeignet [5]. Es wird hiermit angeregt, daß entsprechende Unterlagen auch für die in Deutschland üblichen Bauweisen erarbeitet werden.

2.5. Einzahlkriterien

Nun weiß man, daß die Schalldämmung einer Anordnung meist stark frequenzabhängig ist. Bei bauakustischen Kennzeichnungen kommt es aber darauf an, daß sie auch von Nichtakustikern einfach benutzt werden können. Deshalb hat man schon sehr früh versucht, statt der ausführlichen Information mittels Frequenzgangkurven eine Einzahlkennzeichnung vorzunehmen. Hierbei benutzte man anfangs „mittlere“ Schalldämmmaße (siehe **Bild 6**). Wie Cremer ausführlich in seinen Ausführungen „Sinn der Sollkurven“ beschreibt [10], ist es aber nicht sinnvoll, eine Einzahlangabe wie das „mittlere Schalldämmmaß R_m “ zu benutzen, bei der z. B. schlechter Schallschutz bei tiefen Frequenzen durch guten Schallschutz bei hohen Frequenzen kompensiert wird. Statt dessen hat man sich vor allem hier im deutschsprachigen Raum bemüht, diese gewünschte Einzahlangabe aus einem Vergleich der Wirksamkeit einer gegebenen Baukonstruktion mit einer bekannterweise guten Sollkonstruktion abzuleiten.

Hierzu wurde die „einsteinstarke“ Vollziegelwand benutzt und daraus eine Sollkurve abgeleitet. Deren frequenzabhängige Dämmkurven werden in **Bild 7** gezeigt. Von dieser Wand sagt Cremer [10]: „Nun ist zweifellos die 25 cm dicke, verputzte Vollziegelwand eine schalltechnisch gute Wand, die früher als Wohnungstrennwand allgemein üblich war und dort nie zu Beanstandungen geführt hat. Man hat daher bei der Suche nach einer Vergleichs-, evtl. sogar Grenzkurve mit Recht diese Konstruktion zum Ausgangspunkt genommen.“ Dem ist heute nur noch hinzuzufügen, daß diese Wand ein bewertetes Bauschalldämmmaß (also mit „bauüblichen“ Nebenwegen!) von 54 dB hat.

In ähnlicher Weise wurde eine Sollkurve für den Trittschallschutz festgelegt. Der Einzahlwert wird nun so ermittelt, daß man die Bereiche aufsummiert, in denen die zu prüfende Konstruktion schlechter ist als die Sollkurve. Man verschiebt dann die Sollkurve so lange, bis der Mittelwert der Aufsummierung kleiner oder gleich 2 dB ist. Früher gab man direkt die vorgenommene Verschiebung der Sollkurve als Trittschall- oder Luftschallschutzmaß an. Heute geben wir bei der Luftschalldämmung als „bewertetes Schalldämmmaß“ den 500-Hz-dB-Wert der verschobenen Sollkurve an.

Die Verwendung des bewerteten Bauschalldämmmaßes R_w als Einzahlkriterium für die bauakustische Kennzeichnung von Bauteilen hat sich bewährt. Sie hat sich in der Baupraxis eingebürgert und sollte daher beibehalten werden.

Zur Kennzeichnung des Schallschutzes zwischen Räumen sollte aber eine Weiterentwicklung im Sinne der vorangegangenen Ausführungen erfolgen und daher die bewertete, nachhallzeitreduzierte Schall-

pegeldifferenz $D_{nT,w}$ als Anforderungswert vorgegeben werden.

In Fällen, in denen alle Übertragungswege außer der jeweiligen Trennwand oder -decke zu vernachlässigende Beiträge zur Schallübertragung zwischen den betrachteten Räumen liefern, z. B. beim Wohnungsbau in schwerer Massivbauweise, läßt sich die erforderliche Dämmung $R_{d,w}$ dieser Trennelemente einfach mittels Gleichung (10) bestimmen:

$$R_{d,w} = D_{nT,w} - 10 \lg \left(\frac{V_E}{S_d} \right) + 5 \text{ dB} \quad (10)$$

$R_{d,w}$ = bewertetes Bauschalldämmmaß der Trennwand oder -decke in dB

$D_{nT,w}$ = bewertete nachhallzeitreduzierte Schallpegeldifferenz in dB

V_E = Volumen des Empfangsraumes in m^3

S_d = Trennfläche im Senderraum in m^2 .

Bei einem Verhältnis (V_E/S_d) von 3 ist das bewertete Bauschalldämmmaß $R_{d,w}$ gleich der nachhallzeitreduzierten Schallpegeldifferenz, so z. B. bei einem Volumen von $30 m^3$ und einer Trennwandfläche von $10 m^2$. Bei gleichem Volumen, aber unterschiedlichen Flächen der Wände bzw. Decken ist bei größeren Flächen mehr Dämmung nötig. Hierdurch würden z. B. die von vielen Experten für nötig gehaltenen höheren Dämmwerte der Decken gegenüber den Wänden resultieren.

In anderen Fällen, bei denen mehr als ein Übertragungsweg zu berücksichtigen ist, müßte der Beitrag jedes einzelnen der Wege berechnet werden und dann die resultierende Schallpegeldifferenz ermittelt werden. Dadurch, daß auch hierbei die einzelnen an der Übertragung beteiligten Flächen berücksichtigt werden müssen, ergeben sich interessante Optimie-

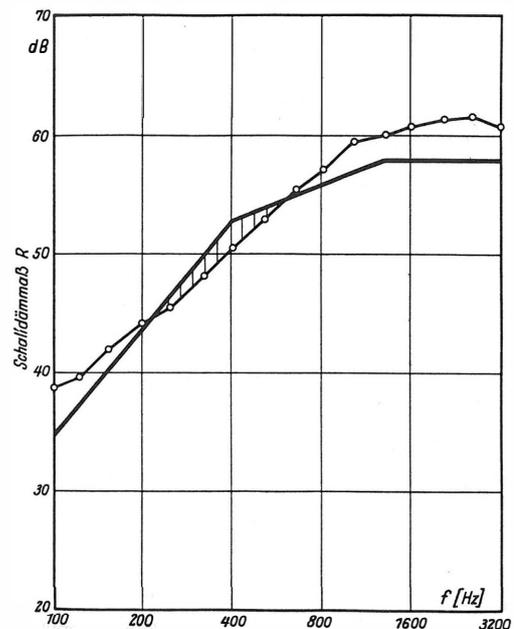


Bild 6

Schalldämmkurve einer 25 cm dicken, beiderseitig verputzten Vollziegelwand und Sollkurve nach DIN 4109, Entwurf Januar 1959
(ohne bauübliche Nebenwege)
-o-o-o- = Schalldämmkurve
— = Sollkurve

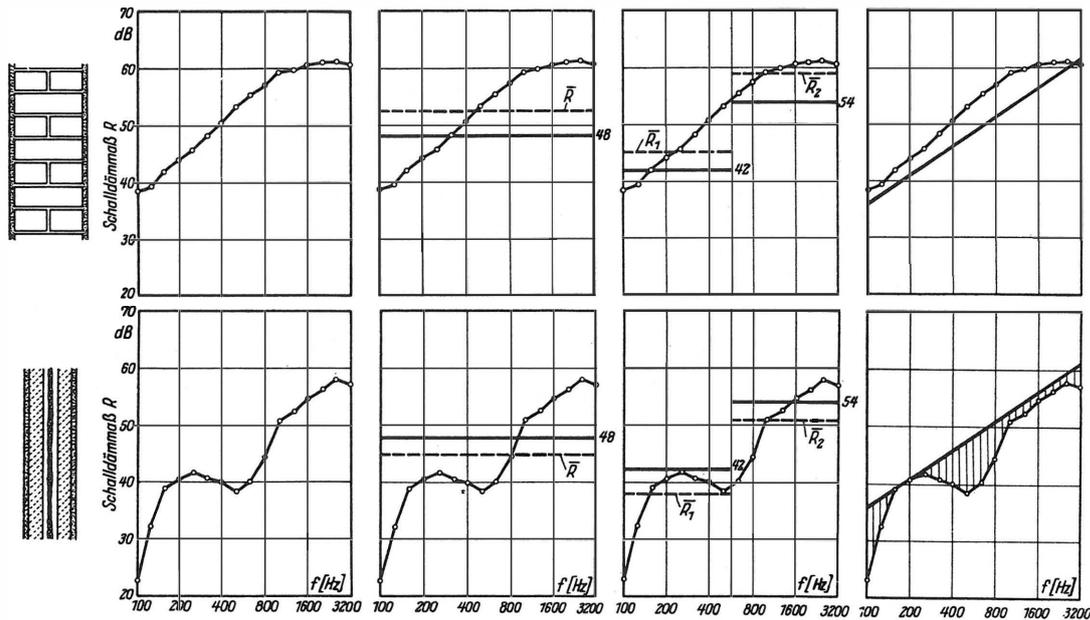


Bild 7

Beispiele für Luftschalldämmmaße in Abhängigkeit von der Frequenz

oben: 25 cm dicke, beiderseits verputzte Vollziegelwand

unten: Doppelwand aus 5 cm dicken, außenseitig verputzten Ziegelsplittplatten

von links nach rechts: Kurve allein, das gleiche mit gesamtem Mittelwert und Sollwert hierzu, das gleiche mit Teil-Mittelwerten und Sollwerten dazu, R-Kurve und Vergleichsgerade

rungsmöglichkeiten, deren Umsetzung allerdings in der Regel die Beratung durch akustische Sachverständige voraussetzt.

3. Schlussbemerkung und Ausblick

Die ursprüngliche Intention der Väter der heutigen bauakustischen Kriterien in Form von Schalldämmwerten war es, eine für die Bauausführenden einfach handhabbare Kenngröße vorzugeben.

Wägt man die Vor- und Nachteile einer Schallschutzbeschreibung durch Dämmwerte ab, so zeigt sich, daß die angestrebte einfache Handhabung nur dann zu den erwarteten Schallschutzwerten führt, wenn die den Laborbedingungen entsprechenden Randbedingungen auch am Bau gegeben sind. In anderen Fällen ist es notwendig, mittels teilweise aufwendiger Berechnungen entsprechende Korrekturen vorzunehmen. Vielfach führt dann jedoch die Verwendung von Schalldämmwerten sowohl für die Beschreibung von Bauelementen wie für den Schallschutz zwischen Räumen zu Unklarheiten bei der Bauausführungspraxis.

Dies kann dadurch vermieden werden, daß für die Bauteilkennzeichnung weiterhin das international auch aufgrund der Aktivitäten von Professor Lothar Cremer als Einzahlangabe gut eingeführte „bewertete Schalldämmmaß“ benutzt wird, während für die Beschreibung des baulichen Schallschutzes zwischen Räumen vorzugsweise die nachhallzeit-reduzierte Schallpegeldifferenz verwendet werden sollte.

Zu prüfen wird aber sein, ob es dem Bürger zumuten ist, sich aus den vielen einzelnen Angaben zum baulichen Schallschutz in seiner Wohnung, wie z. B. zum Luftschall- und Trittschallschutz innerhalb des Gebäudes, zum Luftschallschutz gegenüber dem

Freien, zu den auftretenden Installationsgeräuschen usw., ein eigenes Bild darüber zu machen, welches Maß an Ruhe er in seinen vier Wänden finden können. Letztlich sind alle diese Anforderungen ja nicht unabhängig voneinander.

Es schien daher eine lohnende Aufgabe zu sein, eine Aussage über optimale Kombination unterschiedlicher Schallschutzniveaus für die o. g. verschiedenen bauakustischen Bereiche vorzunehmen. Dieser Aufgabe hat sich die VDI-Kommission Lärm-minderung gestellt. Hier wurde die VDI 4100 „Schallschutzklassen von Wohnungen“ unter der Obmannschaft des Autors bis zum Entwurfsstadium fertiggestellt. In dieser Richtlinie sollen drei Klassen von Wohnungen definiert werden: Klasse I mit Mindestanforderungen, die den öffentlich-rechtlichen Belangen genügen; Klasse II mit Anforderungen, die ein mittleres Ruhebedürfnis befriedigen; und Klasse III, in der auch hohe Ruheansprüche erfüllt sind.

Wir erkennen, daß wir auf den wohlausgewogenen und bewährten Überlegungen zur Kennzeichnung des Schallschutzes durch einzelne Bauelemente – für die auch Professor Cremer in hohem Maße verantwortlich zeichnet – aufbauen können, um dann weitergehende Vorgehensweisen den gewandelten Anforderungen sowohl des Baugeschehens wie auch der Gesellschaft anpassen zu können.

SCHRIFTTUM

- [1] Finke, H.-O.; Guski, R.; Rohrman, B.: Betroffenheit einer Stadt durch Lärm. Forschungsvorhaben Umweltbundesamt Nr. 10501 301 (1980).
- [2] Kürer, R.: Schallschutz im Wohnungsbau — sinnvolle Anforderungen. Z. für Lärmbekämpfung 31 (1984), S. 122 bis 127.
- [3] Mechel, F. P.: Über Definition und Gebrauch von Schalldämmmaßen. Teil 1 und 2. Z. für Wärmeschutz, Kälteschutz, Schallschutz, Brandschutz (wksb) 25 (1980), H. 10, S. 34 bis 40 und H. 11, S. 30 bis 38.

- [4] DIN 4109 (Entwurf): Schallschutz im Hochbau. Anforderungen. Teil 2, Abschnitt 3.1 vor Tabelle 1. Hrsg. v. Deutschen Normenausschuß, Berlin 1984. Alleinverkauf: Beuth Verlag, Berlin — Köln.
- [5] Lang, J.: Normanforderungen — Schallschutz von Bauteilen oder Schallschutz zwischen Räumen? Fortschritte der Akustik — DAGA 85, Stuttgart. DPG-GmbH, Bad Honnef 1985, S. 17 bis 28.
- [6] Buchta, E.: Bewertetes Bauschalldämm-Maß und Schallpegel-Differenz von Fenstern bei Verkehrsgeräuschen — Meßergebnisse. Fortschritte der Akustik — DAGA 80, München. VDE-Verlag, Berlin 1980, S. 331 bis 334.
- [7] Zwicker, E.; Feldtkeller, R.: Das Ohr als Nachrichtenempfänger. S. Hirzel Verlag, Stuttgart 1967.
- [8] Cremer, L.: Calculation of sound propagation in structures. *Acustica* 3 (1953), S. 317 bis 335.
- [9] Gösele, K.: Berechnung der Luftschalldämmung in Massivbauten unter Berücksichtigung der Schall-Längsleitung. *Bauphysik* 6 (1984), S. 79 bis 84 und S. 121 bis 126.
- [10] Cremer, L.: Sinn der Sollkurven. In: Schallschutz von Bauteilen. Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin 1960.

Der Autor



Dr.-Ing. Ralf Kürer (51) studierte Elektrotechnik an der Technischen Universität Berlin. Er war Mitarbeiter von Prof. Cremer von 1965 bis 1971. Anschließend war er bis 1974 Leiter der Fachbereichsverwaltung des FB „Umweltechnik“ der TU Berlin. Seitdem ist er im Umweltbundesamt tätig. Er ist dort Direktor und Professor im Bereich Lärmbekämpfung. Lehraufträge für Baulichen Schallschutz, Raumakustik und Städtebaulichen Lärmschutz am Institut für Technische Akustik der TU Berlin.

SCHLUSSTAGUNGEN DER STUDIENKOMMISSIONEN 5, 6, 10, 11 UND CMTT DES CCIR¹

GENF, SEPTEMBER BIS NOVEMBER 1985

1. Einleitung

Die Schlußtagungen (Final Meetings) der CCIR-Studienkommissionen für die Studienperiode 1982–86 fanden in der Zeit von September bis November 1985 in Genf statt. Für den Bereich des Rundfunks besonders wichtig waren die Schlußtagungen der Studienkommissionen

- 5: Ausbreitung in nicht ionisierten Medien
- 6: Ionosphärische Wellenausbreitung
- 10: Hörrundfunk
- 11: Fernsehrundfunk sowie
- CMTT: Übertragung von Ton- und Fernsehsignalen über große Entfernungen.

Zur Teilnahme an diesen Schlußtagungen hatte die Technische Kommission ARD/ZDF insgesamt 19 Mitarbeiter benannt – davon allein 13 aus dem Institut für Rundfunktechnik (IRT) –, die in Genf die Interessen des öffentlich-rechtlichen Rundfunks in der Bundesrepublik Deutschland wahrnahmen.

Das Ziel der Arbeit in den einzelnen Studienkommissionen war es, die vorhandenen CCIR-Texte (in englischer Sprache sind es die sogenannten „Grünbücher“) aufgrund der Ergebnisse der CCIR-Zwischentagungen im Jahre 1983 [1] sowie weiterer aus aller Welt eingereichter Beiträge auf den neuesten Stand zu bringen und gegebenenfalls neue Texte hinzuzufügen. Dieser Tätigkeit kam wie immer bei Schlußtagungen besondere Bedeutung zu, weil die erarbeiteten Texte (Fragen, Studienprogramme, Berichte, Empfehlungen) der XVI. Vollversammlung (Plenary Assembly) des CCIR zur endgültigen Beschlußfassung vorgelegt werden sollen. Diese XVI. CCIR-Vollversammlung wird in der Zeit vom 12. bis 23. Mai 1986 in Dubrovnik/Jugoslawien tagen.

¹ Die einzelnen Abschnitte dieses Beitrages wurden von zwei Mitarbeitern der Deutschen Welle (DW) in Köln sowie von Mitarbeitern des Instituts für Rundfunktechnik in München verfaßt:

Studienkommission 5:
Bernd Rauffmann

Studienkommission 6:
Jürgen Hortenbach, DW
Fred Rogler, DW

Studienkommission 10:
Gerd Petke (10-A)
Jürgen Mielke (10-B)
Horst Jakobowski (10-C)

Studienkommission 11:
Werner Habermann (11-A)
Gerhard Möll (11-B)
Siegfried Dinsel (11-C)
Horst Schachlbauer (11-D)

Gemischte Arbeitsgruppen 10-11:
Horst Jakobowski (10-11R)
Horst Schachlbauer (10-11R)
Rolf Süverkrübbe (10-11S)

Studienkommission CMTT:
Arthur Heller (CMTT-AB)
Herbert Hofmann (CMTT-AN)
Heinrich Tietmeyer (CMTT-C)

Koordination des Beitrages:
Peter Wolf.

Zu den neuen offiziellen CCIR-Texten (Grünbüchern), die Ende 1986/Anfang 1987 erscheinen werden, ist anzumerken, daß verschiedene existierende Texte (z. B. Berichte, Empfehlungen), die in der Studienperiode 1982–86 nicht geändert wurden, nicht mehr enthalten sein werden. Man ist in diesen Fällen also gezwungen, auf die CCIR-Bücher der Ausgabe 1982 zurückzugreifen. Die Zukunft wird zeigen, ob diese an sich begrüßenswerte Initiative zur Reduzierung des Umfangs der CCIR-Bücher auch praktikabel ist.

Die folgenden Abschnitte behandeln wichtige Ergebnisse der Beratungen bei den Studienkommissionen 5, 6, 10, 11 und CMTT.

2. Studienkommission 5: Ausbreitung in nicht ionisierten Medien

Vorsitz: A. Kalinin (UdSSR)

Die Arbeit der Studienkommission 5 gliederte sich entsprechend den 4 gebildeten Arbeitsgruppen, deren Aufgabenzuweisung gegenüber der Zwischentagung im Jahre 1983 [1] geändert worden war, wie folgt:

- 5-B: Texte von allgemeinem Interesse und Bodeneffekte (einschließlich Bodenwellenausbreitung)
Vorsitz: A. Blomquist (Schweden)
- 5-C: Radiometeorologie
Vorsitz: G. Brussaard (Niederlande)
- 5-D: Terrestrischer Rundfunk und bewegliche Funkdienste
Vorsitz: H. Berthod (Frankreich)
- 5-E: Gesichtspunkte bei festen Diensten, Weltraumfunkdiensten und Störungen
Vorsitz: M. P. M. Hall (Großbritannien).

Den Rundfunk betreffende Probleme wurden damit im engeren oder weiteren Sinne in sämtlichen Arbeitsgruppen behandelt. Besondere Bedeutung kam allerdings wegen der bevorstehenden Funkverwaltungskonferenz AFBC (1) 1986 (erster Teil der regionalen Funkverwaltungskonferenz für die Planung des Fernsehrundfunks in Afrika im Jahre 1986) und WARC-ORB (2) 1986 (zweiter Teil der weltweiten Orbitplanungskonferenz im Jahre 1988) den Arbeitsgruppen 5-D und 5-E zu.

Arbeitsgruppe 5-B: Texte von allgemeinem Interesse und Bodeneffekte (einschließlich Bodenwellenausbreitung)

Herausragendes Ergebnis der Aktivitäten der Arbeitsgruppe 5-B war die Fertigstellung des Entwurfs für die 1. Ausgabe eines Weltatlases der Bodenleitfähigkeiten (Dok. 5/212 Rev. 1, Dok. 5/382). In umfangreichen Vorarbeiten der Interim-Arbeitsgruppe IWP 5/1 und des CCIR-Sekretariats waren die meist in Form von Länderkarten unterschiedlichster Darstellung eingereichten Daten so aufbereitet worden, daß ein Bodenleitfähigkeitskartenwerk mit über 40 Einzelkarten in einheitlicher Präsentation entstanden ist. In einer Unterarbeitsgruppe der Arbeitsgruppe 5-B wurden dazu der erläuterte Text sowie das Konzept für zusätzlich vom CCIR-Sekretariat einzuarbeitende Bodenwellenausbreitungskurven entworfen. Darin sind auch die in einem vom IRT erarbeiteten deutschen Beitrag (Dok. 5/216) enthaltenen

Vorschläge berücksichtigt worden. Letzteres gilt auch für die Resolution Nr. 72 zum in Vorbereitung befindlichen Handbuch der Bodenwellenausbreitungskurven. Neben geeigneten Parametersätzen für die Herstellung der Kurven soll die Interim-Arbeitsgruppe IPW 5/1 der Resolution zufolge die Ursachen für die unterschiedlichen Ergebnisse früherer Berechnungen der Bodenwellenausbreitungskurven ermitteln (Dok. 5/391).

Der bei der Zwischentagung erarbeitete Entwurf zu einem neuen Bericht über „Statistische Verteilungen bei der Funkwellenausbreitung“ wurde neu gegliedert und erweitert. Er beinhaltet jetzt eine nützliche systematisch aufgebaute Zusammenstellung der wichtigsten Eigenschaften von statistischen Verteilungen, die für die Beschreibung von Funkwellenphänomenen benutzt werden (Dok. 5/385). Einem bei der Zwischentagung gefaßten Beschluß entsprechend wurde die Empfehlung 310-5 „Definition von Ausdrücken, die die Ausbreitung in nicht ionisierten Medien betreffen“ nach Vorschlägen der Interim-Arbeitsgruppe IWP 5/1 wesentlich erweitert. Ihr Geltungsbereich beschränkt sich nun nicht mehr auf überwiegend radiometeorologisch bedeutsame Ausdrücke, sondern berücksichtigt jetzt den gesamten Zuständigkeitsbereich der Studienkommission 5 (Dok. 5/366 + Corr. 1).

Arbeitsgruppe 5-C: Radiometeorologie

Eine der wesentlichen Einflußgrößen bei der Wellenausbreitung in nicht ionisierten Medien ist die troposphärische Brechung. Ihre Auswirkungen sind im Bericht 718-1 beschrieben. Die Effekte von kleinräumigen und zeitlichen Änderungen dagegen waren bisher im Bericht 881 enthalten. Die Interim-Arbeitsgruppe IWP 5/3 hatte einen Vorschlag für eine einheitliche Darstellung der nur unzulänglich trennbaren Thematik erarbeitet, der zu einer Zusammenfassung beider Berichte im zukünftigen Bericht 718-2 führte (Dok. 5/387). Der bisherige Bericht 881 entfällt damit. Den physikalischen und statistischen Grundlagen der insbesondere bei Überreichweitenausbreitung ins Gewicht fallenden troposphärischen Schichtung wird zukünftig im Bericht 563 „Radiometeorologische Daten“ breiterer Raum gewidmet (Dok. 5/386). Das entsprechende Textmaterial wurde dem Bericht 718-1 entnommen, während dort jetzt mehr Gewicht auf die praktischen Auswirkungen gelegt wird. Für die insbesondere bei höheren Frequenzen eine Rolle spielende Dämpfung durch die Sauerstoffabsorption wurde eine von britischer Seite vorgeschlagene verbesserte Formel (Dok. 5/240) in den Bericht 719-1 „Dämpfung durch atmosphärische Gase“ aufgenommen (Dok. 5/394).

Arbeitsgruppe 5-D:

Terrestrischer Rundfunk und bewegliche Funkdienste

Der für den terrestrischen Rundfunk wichtigste Text, der im Zuständigkeitsbereich der Arbeitsgruppe 5-D lag, ist die Empfehlung 370-4 mit den VHF- und UHF-Ausbreitungskurven für Rundfunkdienste im Frequenzbereich von 30 MHz bis 1000 MHz. Im VHF-Bereich ist die seit langem angestrebte Trennung der Land- und Seeausbreitungskurven für 50 % und 10 % der Zeit verabschiedet worden (Dok. 5/365). Die Grundlage dafür bildeten die Beiträge der Interim-Arbeitsgruppe IWP 5/5 zur UKW-Rundfunkplanungskonferenz (Genf 1984). Außer der Hinzufügung von Seeausbreitungskurven für 50 % und 10 % der Zeit waren Änderungen bei den bereits vorhandenen Seeausbreitungskurven für 5 % der Zeit und 1 % der Zeit notwendig geworden, um damit statistische Inkompatibilitäten (z. B. 50-%-Werte > 10-%-Werte) zu vermeiden. Welche der Ausbreitungskurven-

sätze geändert wurden und welche weiterhin gelten, ist in einem Aktenvermerk des IRT vom 18. 11. 1985 mit dem Titel „Änderungen der VHF-Ausbreitungskurven in der CCIR-Empfehlung 370-4“ beschrieben. Die Herstellung einer Verbindung zwischen den statistischen Feldstärkevorhersagen der Empfehlung 370-4 und solchen, die sich am realen Gelände orientieren, wird eine der wesentlichen zukünftigen Aufgaben der Interim-Arbeitsgruppe IWP 5/5 sein.

In engem Zusammenhang mit der Empfehlung 370-4 ist der Bericht 239-5 „Ausbreitungsstatistiken für Rundfunkdienste im Frequenzbereich 30 MHz bis 1000 MHz“ zu sehen, da er zusätzliche Einflußgrößen enthält, die bei der Feldstärkevorhersage fallweise berücksichtigt werden müssen. Dabei gewinnen Geländeeinflüsse zunehmend an Bedeutung, was sich in den entsprechenden Beiträgen niederschlägt, die in den Text eingearbeitet wurden. Es wurde deutlich gemacht, daß bei den vielerorts angelaufenen Bemühungen um eine Verbesserung der Feldstärkevorhersagemethoden durch geeignete Koordinierungsaktivitäten die baldige Erreichung der gesteckten Ziele unterstützt werden sollte (Dok. 5/375). Die Empfehlung 370-4 und der Bericht 239-5 bilden die wesentliche Grundlage für das Kapitel 3 (Ausbreitung) des CCIR-Berichtes an die Afrikanische Rundfunkkonferenz 1986. In dem dazu von der Interim-Arbeitsgruppe IWP 5/5 gelieferten Entwurf sind die vorgesehenen Änderungen bei den VHF-Ausbreitungskurven der Empfehlung 370-4 bereits enthalten. Der Entwurf wurde ohne Änderungen von der Arbeitsgruppe 5-D sowie später von der gesamten Studienkommission 5 akzeptiert (Dok. 5/339).

Arbeitsgruppe 5-E:

Gesichtspunkte bei festen Diensten, Weltraumfunkdiensten und Störungen

Der Bericht 564-2 bildet bis auf weiteres die Grundlage für den Entwurf von Erde-Weltraum-Funksystemen. Trotz der vollständigen Neufassung bei der Zwischentagung der Studienkommission 5 waren von der Interim-Arbeitsgruppe IWP 5/2 wieder zahlreiche Änderungsvorschläge eingebracht worden. Ursache dafür sowie für weitere Beiträge aus verschiedenen Ländern ist die Vielzahl der noch immer laufenden Ausbreitungsexperimente, deren Ergebnisse ständig zur Verfeinerung der Ausbreitungsmodelle für Erde-Weltraum-Strecken führen. Die Änderungen bezogen sich diesmal hauptsächlich auf die Teilgebiete der Regendämpfungsstatistik, der Dauer von Signaleinbrüchen, der Szintillation und Mehrwegeausbreitung, der Kreuzpolarisationsstatistik sowie des Raumdiversitygewinns (Dok. 5/376). Da das vorhandene Datenmaterial nicht zur Klärung aller noch offenen Fragen auf den genannten Gebieten ausreicht, sind die Fernmeldeverwaltungen ausdrücklich aufgefordert (Annex II zu Dok. 5/388), weitere Ergebnisse von Ausbreitungsuntersuchungen für Erde-Weltraum-Funksysteme zu liefern.

Ausbreitungsdaten für die Koordinierung von Erdfunkstellen mit Funkstationen der terrestrischen Dienste sind in den Berichten 569-2 und 724-1 enthalten. In einem französischen Beitrag (Dok. 5/273) waren wesentliche Vereinfachungen der Vorhersageverfahren für Störpegel und Koordinierungsentfernungen bei gleichzeitiger Verbesserung der Vorhersagegenauigkeit vorgeschlagen worden. Ein darauf basierendes Informationsdokument (Dok. 5/374) soll den Fernmeldeverwaltungen Gelegenheit geben, die Vorschläge in ihren Auswirkungen genauer zu studieren und auch einige weitere Punkte zu dieser Thematik zu untersuchen, bevor die entsprechenden Änderungen in den Berichten 569-2 und 724-1 vorgenommen werden. Die bei der Schlußtagung bereits be-

geschlossenen Änderungen am Bericht 569-2 (Dok. 5/360) beziehen sich hauptsächlich auf die Streuung an Wasser- und Eispartikeln in der Atmosphäre. Der von der Interim-Arbeitsgruppe IWP 5/2 überarbeitete Bericht 724-1 (Dok. 5/361) enthält den letzten Stand der Übertragungsdämpfungsdaten in einer für die noch ausstehende Revision des Artikels 28 der Vollzugsordnungen für den Funkdienst (VO-Funk) geeigneten Form. Die beiden Berechnungsverfahren für Koordinierungsentfernungen bei Ausbreitung entlang und außerhalb von Großkreisen wurden vereinheitlicht. Für die Koordinierung von Erd-funkstellen untereinander wurde ein neuer Bericht zur Ermittlung der notwendigen Ausbreitungsdaten (Dok. 5/354, Dok. 5/235) erarbeitet.

Das den Berichten 564-2, 569-2 und 724-1 zugrundeliegende Datenmaterial wird gesondert als sogenannte Datenbanken publiziert (Dok. 5/378).

3. Studienkommission 6:

Ionosphärische Wellenausbreitung

Vorsitz: L. W. Barclay (Großbritannien)

Für die Schlußtagung standen diesmal nur zehn statt der üblichen zwölf Arbeitstage zur Verfügung, was sich durch verstärkten Arbeits- und Termindruck bemerkbar machte. Als Teilnehmer waren 71 Delegierte aus 29 Mitgliedsländern der Internationalen Fernmeldeunion (UIT) verzeichnet, darunter 12 Vertreter von Rundfunkanstalten. Für die Bundesrepublik Deutschland nahmen 2 Angehörige des Fernmeldetechnischen Zentralamtes der Deutschen Bundespost und 2 Vertreter der Deutschen Welle teil.

Wie bei der Zwischentagung im Jahre 1983 wurden wieder 6 Arbeitsgruppen gebildet:

- 6-J: Ionosphärische Eigenschaften und Ausbreitung
Vorsitz: C. M. Rush (USA)
- 6-K: Betriebliche Gesichtspunkte
Vorsitz: D. Cole (Australien)
- 6-L: Faktoren mit Einfluß auf die Systemgestaltung
Vorsitz: T. Damboldt
(Bundesrepublik Deutschland)
- 6-M: Natürliches und künstliches Rauschen
Vorsitz: M. Zamanian (Iran)
- 6-N: Feldstärke bei Frequenzen über 1,6 MHz
Vorsitz: I. E. Davey (Großbritannien)
- 6-P: Feldstärke bei Frequenzen unter 1,6 MHz
Vorsitz: D. Ross (Kanada).

Der Bericht des Vorsitzenden der Studienkommission (Dok. 6/214) gibt einleitend eine kurze Übersicht über die Schwerpunkte der Zwischentagung und weist insbesondere auf die von den Studienkommissionen 8 (Bewegliche Funkdienste) und 10 (Hörrundfunk) angeforderten Beiträge und Stellungnahmen hin. Weiterhin wird auf die notwendigen Vorbereitungsarbeiten für UIT-Konferenzen aufmerksam gemacht. Im übrigen zeigt der Bericht die Aufteilung der Eingangsdokumente auf die einzelnen Arbeitsgruppen. Rund 80 Dokumente waren von Verwaltungen und Interim-Arbeitsgruppen (IWPs) eingereicht worden. Die gesamte Arbeit der Studienkommissionen wurde in 160 Dokumenten niedergelegt.

Arbeitsgruppe 6-J:

Ionosphärische Eigenschaften und Ausbreitung

Auf der letzten Zwischentagung war die „Globale effektive Sonnenfleckenanzahl IG“ zur Vorhersage der kritischen Frequenz der F-Schicht (foF2) nach Bericht 340

eingeführt worden. Es handelt sich um einen Index für die Sonnenaktivität, der – unabhängig von der Sonnenfleckenanzahl – allein auf ionosphärischen Beobachtungen basiert. Studien mit Daten von 13 Ionosphärenstationen und Beobachtungsmaterial, das einen Zeitraum von mehr als 10 Jahren erfaßt, haben nun ergeben, daß der Fehler bei der Vorhersage von foF2 im Vergleich mit den zur Zeit gebräuchlichen Indizes nicht signifikant geringer ist. Da der Index IG dennoch einige Vorteile bietet, insbesondere bei der Vorhersage des 12monatigen gleitenden Mittelwertes, wurde in Beschluß 4, Begehren (Opinion) 23 und Empfehlung 371 der Ionosphärenindex I_{F2} durch IG ersetzt.

Der Bericht 250 zum Thema ionosphärische Ausbreitung über große Entfernungen ohne Zwischenreflexionen am Erdboden wurde durch einen interessanten Beitrag der UdSSR erweitert. Es handelt sich um eine sogenannte „adiabatische“ Methode, die eine besonders einfache Berechnung von MUF² und Feldstärke für große Entfernungen bei ionosphärisch geführter Ausbreitung gestattet. Die Originalarbeit ist in der Bundesrepublik Deutschland erschienen (A. V. Gurevitch und E. E. Tsedilina: Long-distance propagation of HF radio waves, Springer-Verlag, Heidelberg 1985).

In den Bericht 340 „CCIR-Atlas der Ionosphäreigenschaften“ wurde ein Modell des Erdmagnetfeldes aufgenommen, das für die Bestimmung der magnetischen Inklination und der Gyrofrequenz bei der Benutzung der numerischen Weltkarten benötigt wird. In den USA wurden neue Weltkarten der kritischen Frequenz foF2 entwickelt. Diese entstanden durch Kombination von Daten aus Vertikalinzidenzbeobachtungen und Werten, die nach der zeitabhängigen Kontinuitätsgleichung für Ionen und Elektronen berechnet wurden. In Gebieten, die für Routinebeobachtungen unzugänglich sind, weichen diese neuen Karten erheblich von den CCIR-Karten ab. Erste Tests haben gezeigt, daß die Verbesserung für diese Gebiete beträchtlich ist. Die neuen Daten wurden in den Berichten 430 und 255 lediglich erwähnt, an einen Ersatz der CCIR-Karten (Bericht 340) wurde noch nicht gedacht.

Die weiteren Berichte dieser Arbeitsgruppe (725, 726, 886, 887 und AA/6) wurden durch neuere Forschungsergebnisse ergänzt und die Bibliographien entsprechend erweitert. Die übrigen Texte wurden unverändert oder mit geringen redaktionellen Änderungen bestätigt.

Arbeitsgruppe 6-K:

Betriebliche Gesichtspunkte

Diese Arbeitsgruppe befaßt sich vorwiegend mit kurzfristigen Ausbreitungsvorhersagen. Der Bericht 727 „Kurzzeitvorhersage von solarinduzierten Änderungen der betrieblichen Parameter für ionosphärische Ausbreitung“ wurde durch einen Beitrag der Interim-Arbeitsgruppe IWP 6/7 (Vorsitz: L. F. McNamara, Australien) erweitert, wobei besonders die Ergebnisse der alle zwei Jahre stattfindenden „Solar-terrestrial prediction workshops“ eingebracht wurden. Die Empfehlung 313 „Liste der Organisationen, die Kurzzeitvorhersagen herausgeben“ wurde ergänzt, und die Berichte 249, 888, 889, 890 und AB/6 wurden aktualisiert. Die der Arbeitsgruppe zugewiesenen Fragen und Studienprogramme sowie Begehren (Opinion) 67 und Beschluß 10 wurden unverändert bestätigt. Die Arbeit der IWP 6/7 wird fortgesetzt, wobei der Schwerpunkt auf der Revision des Berichts 249 „Ionosphärische Schräginzidenz-Lotung“ liegen wird.

² MUF = maximum usable frequency.

Arbeitsgruppe 6-L:**Faktoren mit Einfluß auf die Systemgestaltung**

Der Bericht 251 „Funkverbindungen durch meteorische Streuung“ wurde durch einen Abschnitt über praktische Gesichtspunkte zur Frequenzwahl erweitert. In den Bericht 266 „Ionosphärische Ausbreitungseigenschaften in bezug auf den Entwurf terrestrischer Funkssysteme (Fading)“ wurde Material aus Bericht 894 (siehe auch Arbeitsgruppe 6-N) aufgenommen, der für die 1. Sitzung der weltweiten Funkverwaltungskonferenz für den Kurzwellenrundfunk (Kurzwellenplanungskonferenz, abgek. WARC-HFBC) erstellt wurde. Damit wurden diese Texte und Tabellen in das laufende Schrifttum des CCIR übernommen. Weiterhin wurden die Ergebnisse neuerer Messungen in der UdSSR eingearbeitet.

In den Bericht 891 über die für die Ausbreitung wichtigen Antenneneigenschaften wurden Beschlüsse der WARC-HFBC aufgenommen sowie auf das neue CCIR-Handbuch „Antenna Diagrams“ und die zugehörigen Rechnerprogramme hingewiesen. Wesentlich ergänzt wurde der Bericht durch die Erwähnung der Momentenmethode zur Berechnung von charakteristischen Antennengrößen. Der Bericht 892 über Verfahren zur Berechnung der Zuverlässigkeit von Kurzwellenverbindungen wurde ebenfalls durch Material aus Bericht 894 und Beschlüsse der 1. Sitzung der WARC-HFBC ergänzt. Bei der Gestaltung des Textes wurde auf eine für alle Dienste gültige Form besonderer Wert gelegt. Die Berichte 263 und 728 wurden hauptsächlich bibliographisch ergänzt. Bericht 574 blieb unverändert, Frage 28 und die von ihr abgeleiteten Studienprogramme wurden in der bestehenden Form bestätigt.

Arbeitsgruppe 6-M:**Natürliches und künstliches Rauschen**

Dieser Arbeitsgruppe lag nur ein einziges, dafür aber um so umfangreicheres Dokument vor, nämlich eine völlige Neufassung des als separates Heft erscheinenden Berichtes 322 „Eigenschaften und Anwendungen der atmosphärischen Funkrauschdaten“. Die Neufassung des über 20 Jahre alten Berichtes wurde durch die Interim-Arbeitsgruppe IWP 6/2 (Vorsitz: A. D. Spaulding, USA) erarbeitet. Die neuen Rauschdaten weichen teilweise erheblich von den alten ab. Die Veränderungen werden vor allem auf eine verbesserte rechnergestützte Analysier- und Darstellungstechnik zurückgeführt. Die Verwaltungen von Brasilien, Indien und der Volksrepublik China meldeten jedoch ihren Vorbehalt gegenüber diesem Bericht bis zu einer gründlichen Prüfung an. Da mit der Erstellung des neuen Berichtes die Arbeit der IWP 6/2 beendet ist, wurde sie aufgelöst.

Die übrigen dieser Arbeitsgruppe zugeordneten Texte blieben unverändert.

Arbeitsgruppe 6-N:**Feldstärke bei Frequenzen über 1,6 MHz**

Die Arbeitsgruppe 6-N war während der letzten Studienperiode am intensivsten in der Vorbereitung der weltweiten Funkverwaltungskonferenz für den Kurzwellenrundfunk engagiert. Sie hatte in Bericht 894 ein Ausbreitungsrechenverfahren empfohlen, das von der Konferenz übernommen, aber noch erheblich modifiziert wurde (nachfolgend als WARC-Methode bezeichnet). Das eigentliche, ursprünglich vorgeschlagene Vorhersageverfahren wurde unter dem neuen Titel „A simple HF propagation prediction method of MUF and fieldstrength“ als „drittes“ CCIR-Verfahren in Bericht 894 beibehalten (Dok. 6/288). Gleichzeitig wurde der Bericht erheblich gekürzt, Definitionen und Alternativvorschläge wurden gestrichen sowie die Abschnitte über Zuverlässigkeit in

Bericht 892, die über Fading in Bericht 266 übertragen. Korrekturen am zugehörigen Rechnerprogramm wurden von der japanischen Verwaltung eingereicht, die sich auch bereit erklärte, dem CCIR-Sekretariat das Programm zur weiteren Verteilung zur Verfügung zu stellen. Auch in Begehren (Opinion) 45, das zur Auswertung der CCIR-Methoden auffordert, wurde das Verfahren nach Bericht 894 aufgenommen.

Die Studienkommission 6 hatte die Aufgabe übernommen, die in der WARC-Ausbreitungsrechenmethode (nicht zu verwechseln mit der Methode nach Bericht 894) enthaltenen Kalibrierterme zu bestimmen, die die Berechnungen mit Meßergebnissen in Einklang bringen sollen, und eventuell das Interpolationsverfahren für den Entfernungsbereich 7000 bis 9000 km zu verbessern. Zu diesem Zweck hatte die Interim-Arbeitsgruppe IWP 6/1 (Vorsitz: P. A. Bradley, Großbritannien) eine Datenbank mit etwa 13 000 Feldstärkewerten von 83 verschiedenen Funkstrecken erstellt, die von einer weiteren Interim-Arbeitsgruppe IWP 6/13 (Vorsitz: T. Damboldt, Bundesrepublik Deutschland) mit berechneten Werten verglichen wurden. Als Ergebnis wurden 2 konstante Korrekturwerte ermittelt, die in einer neuen Empfehlung (Dok. 6/268) dem zweiten Teil der Kurzwellenplanungskonferenz mitgeteilt werden. Ein neuer Beitrag der Bundesrepublik Deutschland, der eine erhebliche Verbesserung für Frequenzen oberhalb der MUF und für Entfernungen bis zu 2000 km gebracht hätte, wurde nicht mehr berücksichtigt, sondern lediglich in Bericht 729 als Möglichkeit erwähnt, die Über-MUF-Verluste zu verbessern. Das Interpolationsverfahren wurde nicht verändert.

Um einerseits der Entwicklung der Computertechnologie, andererseits den Erfordernissen solcher Anwender Rechnung zu tragen, die nur begrenzten Zugang zu Großrechenanlagen haben, wie zum Beispiel mobile Dienste oder Entwicklungsländer, wurde ein neues Studienprogramm für die Entwicklung von Ausbreitungsrechenverfahren für Mikrocomputer und Taschenrechner verabschiedet (Dok. 6/269). Gleichzeitig wurden die Arbeitsrichtlinien der IWP 6/1 in entsprechender Weise erweitert (Dok. 6/304). Auch ein neuer Bericht liegt vor, der eine Zusammenstellung einiger bereits existierender Methoden und der wünschenswerten Eigenschaften von neu zu entwickelnden Verfahren enthält (Dok. 6/289). Zu den nächstliegenden Zielen der IWP 6/1 für die folgende Studienperiode zählen die Erweiterung der Datenbanken, Vergleiche von Vorhersagen nach verschiedenen Verfahren – insbesondere den Verfahren nach den Berichten 252 (einschließlich Supplement) und 894 – mit den Datenbanken sowie die Entwicklung und Begutachtung neuer Vorhersageverfahren, besonders für Klein- und Kleinstrechner.

Besonders erwähnenswert erscheinen die Empfehlung 534 und der Bericht 259 über sporadische E-Ausbreitung, die in erheblichem Umfang aufgrund neuer Beobachtungen erweitert und aktualisiert wurden (Dok. 6/271 und 6/270). Zu diesem Themenkreis hat besonders die Interim-Arbeitsgruppe IWP 6/8 (Vorsitz: A. Giraldez, Argentinien) beigetragen, besonders im Hinblick auf die bevorstehende VHF/UHF-Rundfunkkonferenz für Afrika und die regionale VHF/UHF-Funkverwaltungskonferenz für die Region 3 (Asien, Ozeanien). Diese IWP wird sich in der nächsten Studienperiode vor allem der Sammlung von Ausbreitungsdaten für höhere geographische Breiten widmen.

Arbeitsgruppe 6-P:**Feldstärke bei Frequenzen unter 1,6 MHz**

In Beantwortung von Frage 31 und Studienprogramm 31D wurde ein neuer Bericht über eine Ausbreitungsrechenmethode für Funkverbindungen zu Flugzeugen bei 500 kHz aufgenommen (Dok. 6/171 und 6/275). Das Ver-

fahren beruht auf der Methode nach Empfehlung 435, berücksichtigt jedoch den Empfang in größeren Höhen über Boden. Ein neuer Bericht mit Ausbreitungskurven für maritime und aeronautische Dienste, der während der letzten Zwischentagung für zwei regionale Konferenzen zusammengestellt worden war, wurde wieder gestrichen, nachdem diese Konferenzen beendet sind. Die Berichte 265, 431, 575, 895 und die Empfehlung 435 wurden ergänzt und aktualisiert. Die übrigen Texte wurden unverändert oder mit nur geringfügigen Abänderungen beibehalten.

Eine Neufassung des Beschlusses 9 sichert den Fortbestand der Interim-Arbeitsgruppe IWP 6/5 (Vorsitz: J. S. Belrose, Kanada) unter neuen Arbeitsrichtlinien, nachdem unter den alten keine Beiträge mehr zu erwarten waren. Zu den neuen Aufgaben zählen Vergleiche zwischen den Vorhersageverfahren nach den Berichten 575 (150 bis 1600 kHz) und 265 (30 bis 500 kHz) untereinander und Messungen sowie die Weiterentwicklung dieser Verfahren. Die Interim-Arbeitsgruppe IWP 6/4 (Vorsitz: J. C. H. Wang, USA), die Ausbreitungsrechenverfahren für die Mittelwellenrundfunkkonferenz in Region 2 (Nord-, Mittel- und Südamerika) analysieren und Vergleiche mit Meßdaten durchführen sollte, legte einen Abschlußbericht vor (Dok. 6/183). Sie setzt ihre Arbeit unter leicht geänderten Richtlinien nach Beschluß 57 (Dok 6/273) fort, wobei der Schwerpunkt auf der Sammlung von Ausbreitungsdaten liegen wird.

Allgemeines:

Neben der Tätigkeit der regulären 6 Arbeitsgruppen traf eine Sondergruppe zu einer einmaligen Sitzung zusammen. Sie brachte die in Beschluß 63 aufgeführte Liste der von der Studienkommission 6 beschriebenen Computerprogramme und Daten auf den neuesten Stand (Dok. 6/296). Auf Anfrage der Studienkommission 10 (Hörrundfunk) nahm die Studienkommission 6 zu folgenden Texten Stellung: Bericht 794 über Schutzabstände beim LW-, MW- und KW-Rundfunk, Bericht 616 über praktische Aspekte der MW-Rundfunkversorgung, Bericht 304 über Fading in tropischen Zonen, Empfehlung 411 über Fading im KW-Rundfunk, Empfehlung 498 über ionosphärische Kreuzmodulation im LW- und MW-Rundfunk und Empfehlung 598 über Faktoren, die die Versorgungsgrenzen beim amplitudenmodulierten MW-Rundfunk beeinflussen (Dok. 6/293).

4. Studienkommission 10:

Hörrundfunk

Vorsitz: C. Terzani (Italien)

Die Arbeit der Studienkommission 10 wurde diesmal auf 3 Arbeitsgruppen verteilt:

- 10-A: AM-Hörrundfunk
Vorsitz: G. Petke (Bundesrepublik Deutschland)
- 10-B: FM-Hörrundfunk
Vorsitz: A. Keller (Frankreich)
- 10-C: Audiofrequente Eigenschaften von Hörrundfunksystemen
Vorsitz: G. Steinke (Deutsche Demokratische Republik).

Gemeinsam mit der Studienkommission 11 (Fernsehrundfunk) wurden außerdem Probleme der Aufzeichnung von Hörfunk- und Fernsehprogrammen auf Magnetband (und Film) sowie des Satellitenrundfunks behandelt. Mit diesen Aufgaben befaßten sich die beiden gemischten Arbeitsgruppen:

- 10-11R: Aufzeichnung von Hörfunk- und Fernsehprogrammen
Vorsitz: P. Zaccarian (USA)

10-11S: Satellitenrundfunk

Vorsitz: R. Zeitoun (Kanada).

Zu erwähnen ist, daß in Nachfolge von H. Eden (Bundesrepublik Deutschland), der aus dem aktiven Berufsleben ausgeschieden ist, H. Kußmann (ebenfalls Bundesrepublik Deutschland) zu einem der beiden stellvertretenden Vorsitzenden der Studienkommission 10 gewählt worden ist.

Arbeitsgruppe 10-A:

AM-Hörrundfunk

Von den **Empfehlungen** der Abschnitte 10-A-1 (AM-Hörrundfunk in den LW-, MW- und KW-Bereichen) und 10-A-2 (Tropenrundfunk) der offiziellen CCIR-Texte, Band X, Teil 1 (Hörrundfunk, Genf 1982) blieben 9 unverändert. Von den verbleibenden 13 Empfehlungen wurden 11 während der Schlußtagung in ihre endgültige Form gebracht, 2 wurden so übernommen, wie sie auf der Zwischentagung 1983 verabschiedet wurden. Die Empfehlungen 447-2 „Störabstände im Hörrundfunk – Definitionen“ sowie 499-2 „Definitionen spezifischer Feldstärken und des Versorgungsgebietes im LW-, MW- und UKW-Hörrundfunk“ wurden zu einem neuen Empfehlungsentwurf zusammengefaßt und daher in der bisherigen Form gelöscht. Zu dieser Empfehlung kommen zwei weitere neue Empfehlungen hinzu: „Definitionen für ein SSB³-Übertragungssystem im KW-Bereich“ (Dok. 10/289) sowie „Erforderliche Bandbreite im LW-, MW- und KW-Rundfunk“ (Dok. 10/346). Letztere geht in wesentlichen Teilen auf den Bericht 457 zurück. Die Empfehlung 416 „Minimale Anforderungen an Billigempfänger für Gemeinschaftshören“ wurde gelöscht. Man kam zu der Auffassung, daß der Inhalt weitgehend durch die Empfehlung 415 abgedeckt sei. Alle drei neuen Empfehlungen gehen im wesentlichen auf Vorschläge der Bundesrepublik Deutschland zurück.

Von den 18 **Berichten** der Abschnitte 10-A-1 und 10-A-2 blieben 7 unverändert. Der Bericht 794-1 „Schutzabstände im LW-, MW- und KW-Rundfunk“ wurde überarbeitet und an die Empfehlung 560-1 angehängt. Ähnlich wurde mit dem Bericht 301-6 „Sendeantennen für den Tropenrundfunk“ verfahren: Er wurde Anhang zur Empfehlung 139-1. Gelöscht wurde der Bericht 299-3 „Kompatible SSB-Übertragungen im Hörrundfunk“, da man der Auffassung war, daß dieses Verfahren keine praktikable Alternative zur Zweiseitenbandausstrahlung darstelle. Von den 4 auf der Zwischentagung angenommenen Berichten wurde nur der Bericht AF/10 „Eigenschaften von SSB-Systemen im KW-Rundfunk“ unverändert übernommen. Insbesondere wurde der Bericht AG/10 „Zusatzinformationen im AM-Hörrundfunk“ aufgrund verschiedener Beiträge (DDR, Japan, Großbritannien) grundlegend überarbeitet. Zu diesen bereits auf der Zwischentagung angenommenen Berichten kamen zwei weitere hinzu: „Energiesparende Senderkonzepte und deren Einfluß auf die Übertragungsqualität“ (Dok. 10/321) sowie „Einfluß sekundärer Strahler auf die Richtcharakteristik von Antennen“ (Dok. 10/282).

Die Änderungen an den übrigen Empfehlungen und Berichten sind relativ geringfügig und von untergeordneter Bedeutung. Sie werden deshalb nicht gesondert aufgeführt. Zu den Änderungen der Berichte 945 und 458-3 siehe Arbeitsgruppe 10-B.

Von den zugeordneten **Fragen und Studienprogrammen** wurden lediglich Frage 48/10 sowie die Studienprogramme 44 A/10 und 44 G/10 geringfügig modifiziert.

Neben der Arbeitsgruppe 10-A tagten zeitweise auch noch die Interim-Arbeitsgruppen IWP 10/1 und IWP 10/7

³ SSB = single-sideband = Einseitenband.

sowie die JIWP 10-3-8/1, deren Berichte in der Arbeitsgruppe 10-A diskutiert und angenommen wurden.

Interim-Arbeitsgruppe IWP 10/1:

Diese Arbeitsgruppe (Vorsitz: G. Gröschel, Bundesrepublik Deutschland) war erst nach der Zwischentagung 1983 gegründet worden. Sie sollte im Hinblick auf den zweiten Teil der KW-Planungskonferenz sich mit den Eigenschaften von Breitbandantennen und von Antennen mit elektrisch schwenkbarem Horizontaldiagramm befassen sowie angemessene Schutzabstandswerte für Zweiseitenbandaussendungen bei Störungen durch Einseitenbandaussendungen vorschlagen.

Trotz der relativ kurzen zur Verfügung stehenden Zeit legte die Gruppe ihren Schlußbericht vor, der bis auf geringfügige Korrekturen angenommen wurde. Die Frage, in welcher Form die umfangreichen Tabellen zu dem Bericht am zweckmäßigsten präsentiert werden könnten, soll zwischen dem Vorsitzenden dieser Gruppe und dem CCIR-Sekretariat noch geklärt werden. Trotz dieser noch ausstehenden Aufgabe wurde die Arbeit der Interim-Arbeitsgruppe als abgeschlossen angesehen und die Gruppe daher aufgelöst.

Interim-Arbeitsgruppe IWP 10/7:

Diese Arbeitsgruppe (Vorsitz: M. Schneider, Schweiz) war bereits auf der letzten Schlußtagung im Jahre 1981 ins Leben gerufen worden. Ihre Aufgabe ist es, Eigenschaften für einen Bezugsempfänger festzulegen, die für Planungszwecke erforderlich sind. Die Interim-Arbeitsgruppe legte zwei Empfehlungsentwürfe für Eigenschaften von AM- und FM-Empfängern vor (Dok. 10/297). Die Studienkommission 10 hielt es jedoch für verfrüht, diese Entwürfe in ihrer gegenwärtigen Form als offizielle CCIR-Texte aufzunehmen. Man beschloß daher, daß die Interim-Arbeitsgruppe ihre Arbeit weiterhin fortsetzen solle. Auf der nächsten Zwischentagung soll dann über die Annahme dieser Texte entschieden werden.

Gemischte Interim-Arbeitsgruppe JIWP 10-3-8/1:

Die gemischte Interim-Arbeitsgruppe (Vorsitz: R. Sanjines, Peru) war aus Vertretern der Studienkommissionen 10, 3 und 8 zusammengesetzt⁴. Sie hatte die Aufgabe, die technischen Parameter für die regionale MW-Konferenz der Region 2 (Nord-, Mittel- und Südamerika) festzulegen. Auf dieser Konferenz soll der MW-Frequenzplan von Rio de Janeiro (1981) auf den Frequenzbereich 1605 bis 1705 kHz ausgedehnt werden. Der Schlußbericht dieser Gruppe (Dok. 10/229) wurde von der Studienkommission 10 gebilligt.

Arbeitsgruppe 10-B: FM-Hörrundfunk

Die Arbeitsgruppe befaßte sich mit den Texten des Abschnittes 10-B im CCIR-Band X, Teil 1 (Hörrundfunk, Genf 1982) sowie mit den zugeordneten Fragen und Studienprogrammen. Von den existierenden **Empfehlungen** wurde keine verändert. Man verabschiedete jedoch zwei neue Empfehlungen: Das im Bericht 796-1 beschriebene Verfahren zur Messung von RF-Schutzabständen wurde in eine Empfehlung mit dem Titel „Ermittlung von RF-Schutzabständen im FM-Hörrundfunk“ umgewandelt (Dok. 10/290). Damit sind als wichtige Planungsgrundlage nicht nur die RF-Schutzabstände international verein-

bart, sondern auch das Verfahren zur deren Ermittlung. Als zweite neue Empfehlung wurden die wichtigsten Systemparameter des Radio-Daten-Systems RDS unter dem Titel „System für die automatische Abstimmung und andere Anwendungen in FM-Rundfunkempfängern für das Pilottonverfahren“ angenommen (Dok. 10/314 + Corr. 1). Dabei wurden die in der Bundesrepublik Deutschland ermittelten Voraussetzungen für die gleichzeitige Verwendung mit dem ARI-System⁵ berücksichtigt. Im Bericht 463-3 „Übertragung mehrerer Tonprogramme oder anderer Signale mit einem einzigen Sender im FM-Hörrundfunk“ wurden die erst bei der Zwischentagung im Jahre 1983 aufgenommenen Hinweise auf das Radio-Daten-System wieder gestrichen.

Von den 13 **Berichten** bzw. Berichtsentwürfen der Zwischentagung blieben 6 unverändert. In dem bereits erwähnten Bericht 463-3 wurde der Hub für den unmodulierten ARI-Hilfsträger auf $\pm 3,8$ kHz begrenzt. Darüber hinaus wurden Untersuchungsergebnisse aus Australien, China und Japan aufgenommen, die sich auf zusätzliche Programm- und Datenübertragung auf verschiedenen Hilfsträgern beziehen (Dok. 10/308 + Corr. 1 und 2). Die beiden Berichte 464-3 „Polarisation der Aussendungen im UKW-FM-Rundfunk“ und 122-3 „Vorteile durch die Verwendung orthogonal polarisierter Wellen bei der Planung von Rundfunkdiensten“ wurden zu einem modifizierten Bericht 464 zusammengefaßt (Dok. 10/339). Der Bericht 122-3 entfällt deshalb. In den Entwurf des Berichtes über „Mehrwegeempfang im Auto“ wurden Untersuchungsergebnisse aus der Bundesrepublik Deutschland eingearbeitet, um die unterschiedlichen Arten der Störungen und die jeweiligen Möglichkeiten zur Verbesserung des Empfangs zu berücksichtigen. Der neue Bericht erhält den Titel „Verbesserung der Empfangsqualität für den UKW-FM-Hörrundfunk in Kraftfahrzeugen“ (Dok. 10/294). Der Bericht 795-1 „Übertragung von zwei oder mehr Tonprogrammen oder Informationskanälen im Fernsehen“ wurde um Hinweise auf digitale Übertragungsverfahren aus Schweden und Großbritannien sowie auf ein FM-AM-Verfahren aus den USA erweitert. Leider folgte die Arbeitsgruppe einem Vorschlag der Bundesrepublik Deutschland nicht, aus dem Bericht 795-1 eine Empfehlung für das bundesdeutsche Zweitontträgerverfahren und das japanische FM-FM-Verfahren abzuleiten (Dok. 10/230).

Grundlegend überarbeitet und gekürzt wurde der Bericht 300-5 mit dem neuen Titel „Stereofoner oder mehrdimensionaler Ton im FM-Hörrundfunk“ (Dok. 10/277). Im wesentlichen wurden die in den Empfehlungen 412 und 450 ohnehin enthaltenen Fakten über Stereo-Rundfunk gestrichen. Der Teil über AM-Stereofonie wurde in den Bericht 458-3 „Eigenschaften von Systemen im LW-, MW- und KW-Rundfunk“ des Abschnitts 10-A-1 aufgenommen (Dok. 10/307). Neu aufgenommen wurde die Beschreibung eines Kompanderverfahrens für das Pilottonsystem aus den USA (Dok. 10/331). Bei diesem Verfahren wird zusätzlich zum unveränderten Multiplexsignal ein stark komprimiertes (20 dB) S-Signal in Quadratur auf dem 38-kHz-Hilfsträger übertragen. Der Bericht 945 „Methoden zur Berechnung von Mehrfachstörungen“ aus Abschnitt 10-A-1 wurde erneut in der Arbeitsgruppe 10-B bearbeitet, weil der größte Teil des Berichtes den FM-Hörrundfunk betrifft. Es wurde vorgeschlagen, diesen Bericht in den Abschnitt 10-B im CCIR-Band X, Teil 1 zu übernehmen. Neben der Bereinigung von kleinen Fehlern und geringfügigen Textänderungen wurde aufgrund eines englischen Beitrags zusätzlich dargestellt, unter welchen Voraussetzungen Leistungsaddition und vereinfachtes Multiplikationsverfahren zu vergleichbaren Ergebnissen führen (Dok. 10/324). Ein neuer Bericht, der auf französischen Untersuchungen basiert, gibt Aufschluß über „(RF-)Schutzab-

⁴ Studienkommission 3: Feste Funkdienste unterhalb 30 MHz
Studienkommission 8: Bewegliche Funkdienste.

⁵ ARI = Autofahrer-Rundfunk-Information.

stände für FM-Hörrundfunk bei großen Frequenzabständen und Störungen durch übermodulierte Sender“ (Dok. 10/332).

Das bei der Zwischentagung im Jahre 1983 beschlossene neue Studienprogramm „Störfestigkeit von FM-Rundfunkempfängern gegen Intermodulationen in Gegenwart anderer FM-Signale“ wurde um Studien hinsichtlich der RF-Schutzabstände bei höheren Eingangspegeln erweitert (Dok. 10/278). In den Entwürfen zweier neuer Entscheidungen wird die „Fortsetzung der Kompatibilitätsstudien zwischen Flugnavigationssendern im Bereich 108 bis 117,975 MHz und den FM-Hörrundfunkse Sendern im Bereich 87,5 bis 108 MHz“ innerhalb der bereits existierenden Interim-Arbeitsgruppe JIWP 8-10/1 (Dok. 10/370) und die Ermittlung von „Bedingungen für das Frequenz-Sharing zwischen Rundfunkdienst und den festen und beweglichen Diensten in den VHF- und UHF-Bereichen in Region 3 (Asien, Ozeanien)“ in einer neuen gemeinsamen Interim-Arbeitsgruppe der CCIR-Studienkommissionen 5, 8, 9⁶, 10 und 11 vorgeschlagen (Dok. 10/348).

Arbeitsgruppe 10-C:

Audiofrequente Eigenschaften von Hörrundfunksystemen

Bereits im Jahre 1963 wurde der Bericht 293 „Audiofrequente Parameter für die stereofone Tonübertragung und -wiedergabe“ verabschiedet. Seitdem wurden in jeder Sitzungsperiode Überarbeitungen und Ergänzungen vorgenommen; der entscheidende Schritt, ihn in eine Empfehlung umzuwandeln, unterblieb jedoch. Mit der Entscheidung 40/10 wurde 1981 eine Interim-Arbeitsgruppe IWP 10/6 gegründet und beauftragt, den Entwurf dieser längst fälligen Empfehlung zu erarbeiten. Diese Arbeitsgruppe hat mit einer letzten Zusammenkunft unmittelbar vor Beginn der diesjährigen Schlußtagung der Studienkommission 10 diese Arbeit beendet und einen Empfehlungsentwurf vorgelegt, der nach geringfügiger Überarbeitung jetzt als Dokument 10/325 vorliegt. Nach 22jähriger Arbeit werden damit erstmals Empfehlungen für audiofrequente Parameter hochqualitativer Tonübertragungskanäle ausgesprochen. Der neue Empfehlungsentwurf definiert einen Bezugs-Tonprogrammübertragungskanal, listet die relevanten Qualitätsparameter mit Definitionen und Meßmethoden auf und gibt in einer Liste Werte für die einzelnen Parameter an, die als „realistische Zielvorstellungen“ verstanden werden wollen. In einer zweiten Liste werden Werte für die Grenzen der subjektiven Wahrnehmbarkeit der einzelnen Qualitätsparameter angegeben. Damit wird ein Bezug gegeben, der im Vergleich einerseits festzustellen erlaubt, wie weit die als realisierbar angesehenen Werte noch von den Idealwerten entfernt sind, andererseits aber auch verhindern soll, unsinnig hohe Forderungen zu stellen. Mit der Vorlage dieses Empfehlungsentwurfs wird der Bericht 293 gelöscht und die Interim-Arbeitsgruppe IWP 10/6 wieder aufgelöst.

Von der gleichen Interim-Arbeitsgruppe wurde auch ein Empfehlungsentwurf über Testsignale erarbeitet, die bei internationalen Leitungsverbindungen zum Programmaustausch zu verwenden sind. Im Dokument 10/284 wird mit der Empfehlung von drei Testsignalen der Versuch unternommen, die immer wieder auftauchenden Mißverständnisse bei Pegelungsprozeduren im internationalen Programmaustausch zu beheben. In einem Anhang zu diesem Dokument wird anhand der Darstel-

lung der Skalen aller bekannten Aussteuerungsmesser – Spitzenspannungsmesser ebenso wie Volume-Meter – gezeigt, welche Anzeigen bei Anlegen der drei Testsignale erreicht werden müssen. Die schon vor zwei Jahren von der Interim-Arbeitsgruppe IWP 10/6 vorgeschlagene Änderung, bei Spannungspegelangaben statt dBm die Bezeichnung dBu zu benutzen, hatte 1984 zu einer Revision der Empfehlung 574-1 geführt. Im Dokument 10/337 schlägt die CCIR-Studienkommission 10 der Gruppe CMV (gemischte CCIR/CCITT-Studiengruppe für Begriffsdefinitionen) einige weitere Ergänzungen zur Definition des dBu-Begriffs vor.

Zwei weitere sehr grundsätzliche Empfehlungsentwürfe wurden im Bereich der digitalen Tonsignaltechnik verabschiedet: Im Dokument 10/322 wird die Quellcodierung digitaler Tonsignale in Rundfunkstudios (sowohl im Hörfunk als auch beim Fernsehen) festgelegt. Die drei beschreibenden Werte des digitalen Studio-Tonsignals sind danach: Abtastfrequenz 48 kHz, gleichförmige Codierung mit mindestens 16 Bit/Abtastwert und Verzicht auf die Benutzung einer Preemphase. Die zweite Empfehlung im digitalen Themenkreis betrifft die digitale Studioschnittstelle (Dok. 10/323). In langjähriger Arbeit bei AES⁷ und UER⁸ ist diese Schnittstellenbeschreibung in allen Details festgelegt worden. Diese Standardschnittstelle zur Verbindung professioneller digitaler Tonsignalgeräte ist als Stereoweg für eine Abtastfrequenz von 48 kHz konzipiert. Die maximale Tonsignal-Wortlänge ist 24 Bit. Es ist ferner noch Kapazität von je 48 kbit/s pro Kanal für die Übertragung von Benutzerdaten und Kanalstatusdaten vorhanden. Die resultierende Gesamtübertragungsrate auf dieser Schnittstelle ist 3,072 Mbit/s. Herkömmliche Tonsignalleitungen in den Funkhäusern bis zu einer Länge von etwa 100 m können dieses Schnittstellensignal übertragen. Bei größeren Längen muß eine Leitungsentzerrung vorgenommen werden.

In den Fällen, wo bei der digitalen Tonsignalübertragung der Einsatz einer Preemphase notwendig ist – das sind vornehmlich Kompandersysteme mit einer Wortlängenreduktion auf 11 Bit oder 10 Bit –, wird bisher ausschließlich die Preemphase nach CCITT-Empfehlung J.17 eingesetzt. Das gilt sowohl für terrestrische Leitungsverbindungen als auch für die geplanten Satellitensysteme. Mit massivem Einsatz hat Japan versucht, statt dieser J.17-Preemphase die bei der Compact-Disc als Option einsetzbare Preemphase mit den kennzeichnenden Zeitkonstanten 50/15 µs zu lancieren. Eine ganze Reihe von Beiträgen befaßte sich mit dem Vergleich dieser beiden Preemphasen. Über die Bewertung der Versuchsergebnisse konnte keine Einigkeit erreicht werden. Alle wesentlichen Informationen sind in den Bericht 799-1 aufgenommen worden (Dok. 10/330).

Abgeleitet von einem Beitrag des IRT ist ein neuer Bericht entstanden, in dem die Vorteile einer Familie von Codier-Standards erläutert werden, die als gemeinsamen Ausgangspunkt eine Quellcodierung von 16 Bit/Abtastwert aufweisen, so wie sie im Studio vorliegen wird (Dok. 10/312 Rev. 1). Bei bisherigen Übertragungsverfahren, die mit Codewortlängen von 14 Bit oder 10 Bit arbeiten, werden gleichförmige 14-Bit-Quantisierung oder 14/10-Bit-Kompandierung empfohlen. Das bedeutet beim Übergang von der 16-Bit-Studiotechnik in jedem Fall ein Verlust von 2 Bit pro Wort. Folgt man den Überlegungen des neuen Berichts, so hieße die neue Familie:

- 16 Bit gleichförmige Quantisierung
- 16/14 Bit Quasi-Momentanwertkompandierung⁹
- 16/10 Bit Quasi-Momentanwertkompandierung.

Man kann also weiterhin mit 14-Bit- und 10-Bit-Übertragungsstrecken arbeiten, behält jedoch in niedrigen Pegelbereichen die Auflösung von 16 Bit/Abtastwert.

⁶ Studienkommission 9: Feste Dienste über Richtfunk.

⁷ AES = Audio Engineering Society.

⁸ UER = Union der Europäischen Rundfunkorganisationen.

⁹ In anderen CCIR-Dokumenten – insbesondere denen der gemischten Arbeitsgruppe 10-11S – wird diese Codierungsform auch als Gleitkommatechnik (floating point) bezeichnet.

Damit verbunden ist die Möglichkeit, mit höheren Aussteuerungsreserven arbeiten und auf den Einsatz von Schutzbegrenzern verzichten zu können.

Ein neuer Bericht wurde auch zum Thema „Tonsysteme für HDTV und EDTV“ verfaßt. Im Dokument 10/328 sind Systemvorschläge der USA, Japans und der Bundesrepublik Deutschland gesammelt worden. Es wurde dazu aufgerufen, weitere Beiträge zu diesem Thema einzubringen. Das bisherige Studienprogramm AQ/10 wurde aufgrund von Erkenntnissen dieser ersten Studien erweitert (Dok. 10/327). Ergänzt wurde auch das Studienprogramm 50 C/10, das sich mit der subjektiven Beurteilung der Tonqualität befaßt (Dok. 10/317). Die bestehende Empfehlung 561-1 wurde um einige Punkte erweitert (Dok. 10/318); eine generelle Überarbeitung wird als notwendig angesehen.

Der Bericht 797-1, in dem seit 1978 Beiträge zum Thema „Akustische Eigenschaften von Regie- und Abhörräumen“ gesammelt werden, ist um Informationen aus der UER-Empfehlung R 22 (2. Auflage 1985), die das gleiche Thema zum Inhalt hat, erweitert worden (Dok. 10/303). Dieser Bericht ist äußerst heterogen, und es dürfte sehr schwer werden, daraus in der nächsten Studienperiode eine Empfehlung abzuleiten, was zu erreichen der Vorsitzende der Arbeitsgruppe 10-C sich vorgenommen hat.

Bericht über die Tätigkeit der gemischten Arbeitsgruppen 10-11 siehe Abschnitt 6.

5. Studienkommission 11:

Fernsehrundfunk

Vorsitz: M. Kriwoschew (UdSSR)

Die Studienkommission 11 bildete wie bei der Zwischentagung im Jahre 1983 wieder die folgenden 4 Arbeitsgruppen:

- 11-A: Kennwerte von Fernsehsystemen, internationaler Austausch von Fernsehprogrammen, Bildqualität, Meß- und Überwachungstechnik
Vorsitz: J. Sabatier (Frankreich)
- 11-B: Zusätzliche Fernsehdienste
Vorsitz: F. Cappuccini (Italien)
- 11-C: Fernsehsendernetzplanung, Schutzabstände, Fernsehempfänger und Antennen
Vorsitz: A. Wedam (Jugoslawien)
- 11-D: Digitale Verfahren für die Übertragung von Fernsehinformationen
Vorsitz: H. Yamamoto (Japan).

Dazu kamen gemeinsam mit der Studienkommission 10 die beiden gemischten Arbeitsgruppen 10-11R und 10-11S, über die in Abschnitt 6. berichtet wird.

Arbeitsgruppe 11-A:

Kennwerte von Fernsehsystemen, internationaler Austausch von Fernsehprogrammen, Bildqualität, Meß- und Überwachungstechnik

In der mit der Schlußtagung nahezu beendeten Studienperiode 1982-86 lag das Hauptgewicht der Tätigkeit der Studienkommission 11 eindeutig im Bereich „Neue Fernsehsysteme“ und betraf damit das Aufgabengebiet der Arbeitsgruppe 11-A. Gab es zur Zwischentagung im Jahre 1983 hier noch Grundsatzfragen zu klären, die durch das Erscheinen verbesserter (enhanced), in der Auflösung erweiterter (extended definition) oder in der Zeilenzahl erhöhter (high definition) Fernsehsysteme aufgeworfen wurden, so sorgte diesmal der festzulegende HDTV-Produktionsstandard für manche Überraschung und kontrovers verlaufende Diskussion.

Über 60 Beiträge lagen der Arbeitsgruppe 11-A vor, die Bezug nahmen auf etwa 40 existierende CCIR-Texte. Den darin behandelten Themen nach erschien eine Aufteilung auf **vier Untergruppen** angebracht:

- Bildqualität (11-A-1)
- Fernsehsysteme und Programmaustausch (11-A-2)
- Verbesserte Fernsehsysteme (11-A-4)
- Hochauflösendes Fernsehen (HDTV) (11-A-3).

Unter „Verschlechterung der **Bildqualität**“ wird meist der negative Einfluß von Störungen und Fehlern des Übertragungskanal auf die im Vergleich optimale, ungestörte Original-Bildgüte verstanden. Eine der bekanntesten CCIR-Empfehlungen - Recommendation 500 - nennt die für die subjektive Beurteilung zu verwendenden Bewertungsskalen und wurde nunmehr um die am häufigsten verwendeten Testverfahren erweitert (Dok. 11/448). Diese - bisher lediglich zur Information im Bericht 405 enthalten - gewinnen hierdurch mehr den Charakter von Testvorschriften und sollten vor allem immer dann benutzt werden, wenn subjektive Qualitätsbeurteilungen an unterschiedlichen Orten durchgeführt werden, deren Ergebnisse später gemeinsam ausgewertet oder verglichen werden sollen. Die durch die Übernahme der Texte notwendig gewordene Neufassung des Berichts 405 hat man genutzt, einige wesentliche Ergänzungen vorzunehmen: Im Anhang IV erfolgt eine erste Überlegung zum Thema „Bewegte Testbildsequenzen“, ausgelöst durch die im Zusammenhang mit der Konvertierung der Bildwechselfrequenz notwendig gewordene Beurteilung der Qualität der Bewegungswiedergabe. Erweitert wird Anhang V, der die Qualitätsbeurteilung von Bildern nach dem Durchlaufen digitaler Prozesse zum Thema hat, um Beispiele aus dem Bereich „Interfield/Intrafield-Coding“, während Anhang VII eine Beschreibung des PLUGE-Monitor-Einstellsignals gibt mit der Aufforderung, zukünftig nur noch diese Version anstelle der in der Vergangenheit allenthalben entstandenen, den jeweiligen Bedürfnissen angepaßten Abarten anzuwenden (Dok. 11/476).

Basierend auf amerikanischen Untersuchungen wurde festgestellt, daß die absolute Beurteilung der Bildqualität - wenn also keine äußeren verschlechternden Einflüsse gegeben sind - nach den jetzt bekannten Methoden, d. h. mit festen Bewertungsskalen, nicht zu befriedigenden Ergebnissen führt. Eine freie, durch den Beobachter aufgrund der subjektiv empfundenen Qualitätsverhältnisse gebildete Rangordnung (ratio sealing) führt in der Praxis zu geringeren Störungen. Die hierbei angewandte Testmethode der „magnitude estimation“ ist Gegenstand eines neuen Berichts (Dok. 11/457). Die gegenseitigen Beziehungen zwischen subjektiver Beurteilung und objektiven Meßwerten bestimmter Qualitätsparameter sind offensichtlich so weit erhärtet, daß die zugehörigen Formeln und Tabellen als neue CCIR-Empfehlung akzeptiert wurden (Dok. 11/425). Experimentelle Ergebnisse hierzu - einschließlich des Einflusses von Bandbreitenbegrenzung auf die subjektiv empfundene Bildqualität - enthält der Bericht 959 (Dok. 11/426).

Viel Routinearbeit bedeutet es meist, den Bericht 624 - das Nachschlagewerk für die Parameter der unterschiedlichen in der Welt verwendeten **Fernsehstandards** und ihrer Varianten - auf den neuesten Stand zu bringen. Das entsprechende Ausgangsdokument (11/497) umfaßt immerhin 4 Seiten Änderungen und Berichtigungen; die meisten sind nur auf einzelne Länder bezogen und somit nicht von allgemeiner Bedeutung. Historisch interessant mag gelten, daß die Fernsehsysteme A (405 Zeilen), C (ein 625-Zeilen-S/W-Standard) und E (819 Zeilen) nunmehr endgültig out-of-date und auch in der Dokumentation von der Bildfläche verschwunden sind. Zwei auf Vor-

schläge des IRT zurückgehende Ergänzungen seien hier erwähnt, die in Form von „Notes“ berücksichtigt wurden: die Bevorzugung einer verringerten Toleranz der Horizontalaustastung, um evtl. Datenverlust bei Signalen des Teletext-Systems B (Fernsehtext) zu vermeiden und die Erhöhung der Stabilität der Zeilenfrequenz (2×10^{-7}) bei Anwendung von Präzisionsoffset für FS-Senderfrequenzen. Die Farbübertragung in Komponentenform wird Realität: Die Empfehlung 470 erweitert die bei Neuplanung von Fernsehdiensten in Frage kommenden und im Bericht 624 zusammengefaßten Standards um die Möglichkeit der Komponentenübertragung (Dok. 11/493). Auch der Programmaustausch auf der Basis von Komponentensignalen wird zunehmend ins Auge gefaßt, wie eine neu formulierte Studienfrage zeigt (Dok. 11/494). Im Zusammenhang mit der Signalübermittlung ist noch als Detail ein neuer Bericht über unterschiedliche Laufzeiten von Bild und Ton auf getrennten Übertragungswegen von Bedeutung: Besonders voreilender Ton wird sehr schnell als störend empfunden. Es wird angeregt, daß an jeder Übergabestelle die Abweichung kleiner als $+1/-2$ Bilder sein soll; bei weniger kritischem Material können $+1/-4$ Bilder zugelassen werden (Dok. 11/451). Methoden für die zeitliche Anpassung von Bild und Ton sollen zukünftig untersucht werden (Studienfrage 35/11, Dok. 11/454).

„Verbesserte Fernsehsysteme“ sind Gegenstand eines Berichts (vorläufige Bezeichnung AB/11), der bereits auf der Zwischentagung konzipiert und jetzt überarbeitet und auf den neuesten Stand gebracht wurde (Dok. 11/471). Der Bericht hebt vorrangig ab auf Verbesserungsmöglichkeiten bei Signalen mit analogen Komponenten, geht jedoch auch auf solche bei Farbträgerverfahren und bei digitaler Komponentenübertragung ein. Zwei weitere Abschnitte betreffen erweiterte Systeme (mit verändertem Bild-/Seitenverhältnis) und den Wiedergabebereich. Im Anhang wird an Hand einer Tabelle eine Klassifizierung aller derzeit in der Diskussion befindlichen Verfahren versucht. Auch das dreidimensionale Fernsehen ist bei CCIR ein Studienvorhaben: Das diesbezügliche Studienprogramm 1C-11 wurde um die Untersuchung von Methoden erweitert, die einen „monoskopisch“-kompatiblen Empfang von stereoskopischen Bildern sicherstellen (Dok. 11/453).

Das „Hochauflösende Fernsehen“ (HDTV) erwies sich bei der Schlußtagung als das am meisten mit Vorbehalten und Bedenken bedachte und von politischen Einflüssen, auch gegenseitigem Mißtrauen begleitete Gesprächsthema. Von seiten der vorbereitenden Interim-Arbeitsgruppe IWP 11/6 lagen gemäß dem an sie ergangenen Auftrag der Entwurf eines Berichts über HDTV vor – eine völlige Neufassung des bereits existierenden Berichts 801 – sowie der Entwurf einer Empfehlung eines HDTV-Produktionsstandards. Diese – wegen der in ihr enthaltenen geringen Zahl von Parametern noch keineswegs als vollständige Spezifikation zu verstehen – hatte bereits in der IWP 11/6 zu kontroversen Diskussionen geführt: Zustimmung von japanischer und amerikanischer Seite, Vorbehalte und Ablehnung durch Länder und Fernmeldeverwaltungen, die mit der Einführung eines auf einer Teilbildwechselfrequenz von 60 Hz beruhenden Studiostandards Komplikationen mit den bei ihnen vorhandenen Bedingungen (50-Hz-Umgebung) und/oder den zukünftigen Vorhaben (Einführungsstrategie von HDTV) befürchteten. Diese Vorbehalte waren dokumentiert worden durch das Hinzufügen einer entsprechenden Fußnote zum Empfehlungsentwurf, verbunden mit der Erklärung, alles zu versuchen, bis zur CCIR-Vollversammlung im Mai 1986 die Gültigkeit dieser Vorbehalte zu prüfen und dann eine Entscheidung zu treffen. Mit Beginn der Schlußtagung zeigte sich jedoch sehr schnell, daß starke Bedenken gegen das geplante Verfahren bestanden. Meh-

rere Länder erklärten ihre Absicht, gegen das Dokument in seiner vorliegenden Form zu opponieren. Es kam letztlich zur Bildung einer Gruppe, die den Text einer Revision unterziehen sollte mit dem Ziel, ihn allgemein akzeptierbar zu machen. Seitens des CCIR-Direktors und des Vorsitzenden der Studienkommission 11 wurde Wert darauf gelegt, daß eine eindeutige Stellungnahme erzielt wurde, um das Vertrauen, das weltweit in diese Aktivitäten gesetzt wurde, zu rechtfertigen. Auch die Erweiterung der Fußnote um den Hinweis, daß einige der genannten Standardparameter erneute Überlegungen erforderlich machen könnten, brachte nicht den erwünschten Durchbruch, so daß die Gefahr bestand, daß das Dokument als reine Information als Anhang zum Bericht 801 gegeben wird und somit wenig Aussicht bestanden hätte, es auf der CCIR-Vollversammlung nochmals zu behandeln. Die bei dieser Vollversammlung gegebene Chance einer möglichen einstimmigen Annahme wollte man aber nicht ungenutzt verstreichen lassen, und so einigte man sich schließlich auf die Prozedur, den Text in der letzten Fassung (Dok. 11/499) als „Proposal for a New Recommendation“ zusammen mit einer Erläuterung über den gegenwärtigen Beratungsstand von HDTV in der Studienkommission 11 (Dok. 11/495) und einen „Überblick über gegenwärtige und zukünftige Fernsehsysteme“ (Dok. 11/472) als Anhang zum Bericht des Vorsitzenden der Studienkommission 11 zur CCIR-Vollversammlung gehen zu lassen. Damit ist zumindest theoretisch die Möglichkeit einer nochmaligen Diskussion und einer Änderung bestehender Standpunkte gegeben.

Der HDTV-Bericht 801 – in Abfassung und Inhalt sicher weniger kontrovers als die Empfehlung – ist eine wertvolle Zusammenfassung der weltweit bisher durchgeführten Entwicklungen auf dem Gebiet des hochauflösenden Fernsehens. Er ist eine gekürzte Fassung des bereits erwähnten, ausführlicheren Berichts der IWP 11/6 (Dok. 11/459). An ihn angefügt wurden „Richtlinien für die Auswahl von Parametern eines Hochzeilen-Fernsestudiostandards“ (Dok. 11/496). Im Rahmen der Entscheidungsfindung für diesen Standard spielt bekanntlich das Problem der Konvertierung von HDTV-Signalen mit 60 Halbbildern/s in herkömmliche Signale (z. B. PAL, 625 Zeilen, 50 Halbbilder/s) eine große Rolle. Um den einschlägigen Entwicklungen Rechnung zu tragen, wurde ein neues Studienprogramm eröffnet (Dok. 11/470). Die von der japanischen Rundfunkorganisation NHK mit dem Prinzip der „Lage-Interpolation“ und der „Bewegungskompensation“ (anstelle der bisher benutzten, im Ergebnis unzulänglichen reinen Signalwertinterpolation) erzielten erstaunlichen Erfolge bei der Verbesserung des Konversionsprozesses haben ihren Niederschlag im Bericht 311 „Gegenwärtiger Stand der Standard-Konvertierung“ gefunden (Dok. 11/492).

Die Interim-Arbeitsgruppe IWP 11/6 wird sich während der kommenden Studienperiode (1986–90) mit unveränderter Besetzung der Vervollständigung der Parameterliste des HDTV-Studiostandards widmen und sich ferner der Auswahl geeigneter Basisband-Signalförmigkeiten zuwenden, die für eine Übertragung geeignet sind (Dok. 11/511). Die Interim-Arbeitsgruppe IWP 11/4 wird unter neuer Leitung (D. Wood, UER) Aufgaben aus dem Bereich „Subjektive Qualitätstests“ wahrnehmen und die existierende Dokumentation sichten, straffen, klarer und verständlicher machen (Dok. 11/491).

Arbeitsgruppe 11-B: Zusätzliche Fernsehdienste

Bereits auf der CCIR-Schlußtagung im Jahre 1981 hatte der Vorsitzende der Studienkommission 11 der vorzugsweise mit der Festlegung von Fernsehtextübertragungsverfahren betrauten Arbeitsgruppe 11-B den Vor-

schlag gemacht, auf eine doch nicht mehr erreichbare Empfehlung für einen weltweit geltenden Fernseh-textstandard zu verzichten und stattdessen für die bereits im Einsatz befindlichen Fernseh-textsysteme eine gemeinsame Empfehlung auszuarbeiten, welche der dem Bericht 624-2 vorangestellten Empfehlung 470-1 für Fernseh-systeme entspricht. Dank intensiver Vorarbeit der ebenfalls vom Vorsitzenden der Arbeitsgruppe 11-B geleiteten Interim-Arbeitsgruppe IWP 11/3 „Rundfunk-systeme für die Übertragung alphanumerischer und bildhafter Darstellungen“ konnte ein solcher Empfehlungs-entwurf für die vier weltweit eingesetzten Fernseh-text-systeme zur Schlußtagung vorgelegt und als „Recommendation AA/11“ von der Studienkommission 11 verabschiedet werden (Dok. 11/241 Rev. 1). Neben einer funktionellen Beschreibung der Fernseh-textübertragung in Anlehnung an das 7-Schichten-Modell von ISO¹⁰ enthält der Anhang zu dieser Empfehlung eine Kurzfassung der vier zur Einführung empfohlenen Fernseh-textverfahren in Tabellenform, wobei diese vier Verfahren ähnlich wie die Fernseh-systeme im Bericht 624-2 mit Buchstaben belegt wurden (A = französisches System, B = britisches System, C = kanadisches System, D = japanisches System). Um eine weitere angehängte Tabelle zu vervollständigen, sind die Post- und Fernmeldeverwaltungen angehalten, das jeweils in ihrem Land für den Fernseh-textdienst verwendete bzw. vorgesehene Verfahren durch den entsprechenden Buchstaben kenntlich zu machen.

Die insbesondere für eine Implementierung notwendigen ausführlichen Spezifikationen dieser vier empfohlenen Fernseh-textverfahren werden vom CCIR-Sekretariat in Form eines sogenannten „Descriptive Booklet“ veröffentlicht, das in seiner endgültigen Form voraussichtlich im 2. Halbjahr 1986 verfügbar sein wird (Dok. 11/422 Rev. 1). Zwischenzeitlich wird eine aus Mitgliedern der Ursprungsländer dieser vier Verfahren bestehende Redaktionsgruppe gebildet, die für die gegenseitige Abstimmung und Ausgewogenheit der vier für jedes Verfahren vorgesehenen Textteile Sorge tragen soll (Dok. 11/498).

Entsprechend ihrer allgemeinen Zuständigkeit für die Möglichkeiten der Datenübertragung für Zusatzdienste über Fernseh- oder Schmalbandkanäle obliegt der Arbeitsgruppe 11-B insbesondere die Fortschreibung bzw. Aktualisierung der Berichte 802, 956, 957 und 958; ähnlich wie bei vorangegangenen Tagungen konnte auch für diese Aufgaben auf entsprechende Vorarbeiten der IWP 11/3 zurückgegriffen werden (Dok. 11/360). Durch vollständige Überarbeitung erfuhr der Bericht 802-1 „Zusätzliche Rundfunkdienste unter Verwendung eines Fernseh- oder Schmalbandkanals“ eine Straffung und Neugliederung, die nunmehr folgende Kapitel umfaßt: 1. Einleitung, 2. Multiplexbildung, 3. Auf Datenübertragung basierende Rundfunkdienste, 4. Übertragungsdienste für Festbilder (Dok. 11/501). Die im Bericht enthaltene Tabelle I (Klassifizierung der Zusatzdienste) wurde mit Neueintragungen und teilweise abgeänderten Bezugnahmen auf neue CCIR-Berichte und -Empfehlungen fortgeschrieben. In Kapitel 3 wurden einige neue Rundfunkdienste aufgenommen, so u. a. das in der Bundesrepublik Deutschland bereits eingeführte „Video-Programm-System“ (VPS) für den sendungssynchronen Mitschnitt von Fernsehprogrammen auf Heimvideorecordern und der beim japanischen Fernseh-text vorgesehene „synthetische“ Begleitton. Weitere Ergänzungen betrafen die Abschnitte über Telesoftware und über unabhängige Datendienste.

Im Bericht 956 „Rundfunk-Datenübertragungssysteme: Qualitätsparameter, Ausbreitungsversuche und theoretische Untersuchungen“ wurde im Teil 1 ein französischer

Vorschlag zur Augendarstellung auf dem Bildschirm eines Fernsehempfängers mit aufgenommen, im Teil II fanden Ergebnisse kanadischer Simulationsversuche über den vom Zuschauer empfundenen Störgrad verschiedener Zugriffszeiten auf Fernseh-textseiten und im Teil III entsprechende Ergebnisse über den Störgrad verschiedener Bitfehlerraten auf Fernseh-textseiten mit Text bzw. Grafik sowie erzielte Verbesserungen durch die beim japanischen Fernseh-text gegebene Verwendung eines zyklischen (272, 190) Codes entsprechende Berücksichtigung (Dok. 11/441 + Corr. 1). Als neuer Annex V wurde schließlich noch das dreisprachige „Glossary“ mit den wichtigsten Fernseh-textbegriffen aus dem Bericht 957 „Kenngrößen der Fernseh-textsysteme“ übernommen, wobei letzterer Bericht im übrigen vollständig zurückgenommen werden konnte, da andere wichtige Textteile dieses Berichtes in der neuen Empfehlung AA/11 untergebracht wurden. Der Bericht 958 „Möglichkeiten zur Einbeziehung der Toninformation in das Videosignal beim terrestrischen Fernsehen“ wurde dagegen unverändert beibehalten.

Der erstmals zur CCIR-Zwischentagung 1983 angelegte Bericht AD/11 „Hauptcharakteristika eines Rundfunksystems mit bedingtem Zugriff“ erfuhr eine völlige Überarbeitung und enthält jetzt neben einer Auflistung der wichtigsten Anforderungen zur Einrichtung eines Rundfunksystems mit Zugangsbeschränkungen (conditional access) insbesondere eine generelle Beschreibung der Systemkomponenten für die Ver- und Entschlüsselung sowie der zur Feststellung der Zugriffsberechtigung erforderlichen Mittel (Dok. 11/503). In einem Anhang werden die wichtigsten diesbezüglichen Begriffe einschließlich ihrer Definitionen sowie Implementierungshinweise für einige Fernseh-textsysteme und für die MAC/Paket-Familie mitgeteilt. Aufgrund eines australischen Dokuments ist darüber hinaus ein neuer Berichtsentwurf zustande gekommen, der Verfahren für den internationalen Austausch von Fernsehprogrammen betrachtet, welche Untertitel in fernsehtextcodierter („geschlossener“) Form enthalten (Dok. 11/524). Die zwischen Australien und Neuseeland bestehende Praxis für einen solchen Austausch untertitelter Fernsehprogramme unter exklusiver Verwendung der Zeilen 21 und 334 war zunächst als neue Empfehlung vorgesehen, konnte aber zu diesem frühen Zeitpunkt noch keine ungeteilte Zustimmung finden und ist jetzt dem Bericht als Annex in Form einer Beschreibung beigelegt.

Während die meisten der Arbeitsgruppe 11-B betreffenden Studienprogramme unverändert oder mit geringfügigen Änderungen aufrechterhalten wurden, konnten die bisherigen Studienprogramme 29B-1/11, 29D-1/11, 29E-1/11, und 29F-1/11 zurückgenommen werden, da die Aufgabenstellung dieser vier Studienprogramme in einem neuen Studienprogramm „Zusatzdienste mittels Datenübertragung in einem Fernseh- oder Schmalbandkanal“ zusammengefaßt wurden (Dok. 11/456). Durch inhaltliche Zusammenfassung der beiden den „bedingten Zugriff“ betreffenden Studienprogramme AN/11 und AP/11 konnte darüber hinaus auch letzteres als eigenständiges Studienprogramm entfallen.

Da mit der Verabschiedung der Empfehlung AA/11 für die vier bestehenden Fernseh-textsysteme die wesentliche Aufgabenstellung der Interim-Arbeitsgruppe IWP 11/3 zum Abschluß gekommen war, fand der Vorschlag des Vorsitzenden der Arbeitsgruppe 11-B allgemeine Zustimmung, das Begehren (Opinion) 60-1 sowie die Entscheidung (Decision) 33-3 zurückziehen und damit die bestehende IWP 11/3 aufzulösen. Die zunehmende Verfügbarkeit von Übertragungsmöglichkeiten für zusätzliche Rundfunk-Datendienste ließ jedoch die Formulierung eines neuen Begehrens (Dok. 11/502) und einer neuen Entscheidung (Dok. 11/523) angebracht erscheinen,

¹⁰ ISO = International Organization for Standardization.

wobei letztere die Einrichtung einer von den beiden Studienkommissionen 10 und 11 gemeinsam getragenen Interim-Arbeitsgruppe empfiehlt, die sich mit der Festlegung von Definitionen und Codierungsverfahren für Rundfunk-Datendienste über Bild- und Tonkanäle terrestrischer Sender und Satelliten (z. B. über den Datenmultiplex der MAC/Paket-Familie), mit Qualitätsbeurteilungen solcher Dienste und mit den Anforderungen bei grenzüberschreitendem Betrieb einschließlich der damit zusammenhängenden Transcodierungsfragen befassen soll. Wie bei der jetzt aufgelösten IWP 11/3 wird der Vorsitzende der Arbeitsgruppe 11-B auch den Vorsitz dieser gemischten IWP übernehmen; auch die Mitarbeit der Bundesrepublik Deutschland ist wie bei der Vorgänger-IWP wieder vorgesehen.

Arbeitsgruppe 11-C: Fernsehsendernetzplanung, Schutzabstände, Fernsehempfänger und Antennen

Nach mehrjähriger Vorarbeit durch die Interim-Arbeitsgruppe IWP 11/5 (Vorsitzende: H. Kußmann bzw. S. Dinsel, beide Bundesrepublik Deutschland) wurde zur CCIR-Schlußtagung das Eingangsdokument 11/324 „RF-Schutzabstände für amplitudenmodulierte Restseitenband-Fernsehsysteme“ vorgelegt. Dieses Dokument war die Basis für eine neue gleichlautende Empfehlung AT/11 (Dok. 11/444). Diese Empfehlung enthält vereinheitlichte Schutzabstandskurven und -werte für alle Schwarzweiß- und Farbfernsehsysteme. Sie ersetzt die alte Empfehlung 418 und den Bericht 306. Anstelle der vielen verschiedenen Schutzabstände für jedes einzelne Fernsehsystem gibt es nur noch zwei Sätze Kurven und Werte für 525- bzw. 625-Zeilen-Systeme. Damit können zum erstenmal weltweit in den Überlappungsgebieten im Bereich der Ländergrenzen Netzplanungen mit einheitlichen Schutzabstandswerten durchgeführt werden. Neu in diesem Dokument sind Schutzabstände für digitale Signale (z. B. Fernsehtext), detaillierte Schutzabstandswerte für den Fernsehton, für Spiegelkanalstörungen und Erläuterungen zur Anwendung von Präzisionsoffset in Sendernetzen. Weiter wurde eine klare Zuordnung der troposphärischen Störung und des Dauerstörers zur 5stufigen CCIR-Qualitätsskala festgelegt. Troposphärische Störer, die in 1 bis 10 % der Zeit zulässig sind, entsprechen der Note 3 „ausreichend“, die zulässige Dauerstörung der Note 4 „gut“. Ein großer Teil der Eingangsdokumente zu diesem Thema stammt von der UER und aus der Bundesrepublik Deutschland. Die Mehrzahl davon ist im IRT entstanden.

Zweites bedeutendes Thema war die Bearbeitung und Verabschiedung von zwei neuen Berichten zur einheitlichen Fernsehsendernetzplanung:

- Bericht AS/11 beschreibt Planungsmethoden von Fernsehsendernetzen nach der Theorie der regelmäßigen Sendernetze (Dok. 11/427).
- Bericht AU/11 beschreibt die Planungsparameter für 625-Zeilen-Fernsehsysteme (Dok. 11/433).

Die Basisdokumente hierzu stammen von der UER-Arbeitsgruppe R2 (Terrestrischer Fernseh Rundfunk) in enger Anlehnung an die Planungsdokumente des UKW-Rundfunks.

Die oben erwähnten Schutzabstands- und Planungsdokumente waren die Grundlage für den dritten Arbeitsschwerpunkt, die Verabschiedung eines Berichtes zur ersten Sitzungsperiode der Planungskonferenz für den VHF/UHF-Fernseh Rundfunk in Afrika [AFBC(1) 1986], die dieses Jahr in Nairobi stattfinden wird. Dieses Dokument 11/443 enthält die kompletten Planungsunterlagen, die für die afrikanische Region benötigt werden. Es wurde so sorgfältig von der Interim-Arbeitsgruppe

IWP 11/5 vorbereitet, daß es mit nur geringfügigen Änderungen verabschiedet werden konnte.

Die beiden Untergruppen (11-C-1 und 11-C-2), die die oben angeführten Dokumente in Genf bearbeiteten, wurden von H. Kußmann (11-C-1: Planungsmethoden und Parameter) und von S. Dinsel (11-C-2: Schutzabstände) geleitet. Eine dritte Untergruppe 11-C-3 (Vorsitz: D. Hills, Großbritannien) befaßte sich mit der Überarbeitung bestehender CCIR-Texte, wie mit der Ergänzung der Empfehlung 600 „Testbedingungen und Meßverfahren zur Bestimmung von Schutzabständen für terrestrisches und Satellitenfernsehen“. Weiter wurde der Entwurf eines neuen Studienprogramms zum Problem „Kabelverteilsysteme für TV-Signale“ erarbeitet. Das Dokument, das auf einem französischen Vorschlag basiert (Dok. 11/302), wurde aber wegen der noch unklaren Position des CCIR zum Thema Kabelfernsehen wieder zurückgezogen. Aufgenommen wurde jedoch die Frage über die Kennwerte für den Einzel- und Gemeinschaftsempfang von terrestrischen TV-Signalen.

Die übrigen Dokumente der Gruppe 11-C behandelten:

- Neue Spezifikationen für „low cost“-S/W-Empfänger (Dok. 11/478), die auf einen Vorschlag der UdSSR zurückgehen. Die meisten westeuropäischen Länder sind allerdings der Auffassung, daß solche Billigempfänger heutzutage nicht mehr akzeptiert werden sollten.
- Methoden zur Abschätzung von Reflexionen (Dok. 11/445)
- UHF-Empfangsfeldstärken in ländlichen Gebieten mit geringer Bevölkerungsdichte (Dok. 11/434)
- Gemeinsame Nutzung des Frequenzbereichs unter 1 GHz für Fernsehen und bewegliche bzw. feste Funkdienste (Dok. 11/435)
- Terrestrisches Fernsehen im 12-GHz-Bereich (Dok. 11/446)
- Schutzabstände für digitale Signale (ANTIOPE-DIDON) im Fernsehsignal (Dok. 11/513).

Entsprechend dem Vorschlag des Vorsitzenden der Studienkommission 11 soll die Arbeit der Interim-Arbeitsgruppe IWP 11/5 fortgesetzt werden. Der Vorsitz dieser Gruppe bleibt bei der Bundesrepublik Deutschland. Die neuen Aufgaben sind: die Vervollständigung der bestehenden Schutzabstandsunterlagen für den Bereich in der Nähe und außerhalb der Grenzen des Fernsehkanals, für digitale Signale, für die 525-Zeilen-Systeme, für den Bereich des Fernsehtons und für das neue in Australien eingeführte 7 MHz breite CCIR-System B im UHF-Bereich. Weiter sollen die für die Netzplanung wichtigen Kennwerte von TV-Empfängern und Antennen ermittelt werden.

Arbeitsgruppe 11-D: Digitale Verfahren für die Übertragung von Fernsehinformationen

Die Arbeitsgruppe 11-D hatte sich mit 33 Eingangsdokumenten zu befassen, deren Inhalt zu entsprechenden Ergänzungen der Empfehlung 601 und der Berichte 629-2 sowie 962-2 führte. Des weiteren entstand neben zwei neuen Berichten eine neue Empfehlung über digitale Studioschnittstellen. Dokument 11/463 ergänzt die Empfehlung 601 über Codierungsparameter des digitalen Studiostandards. Die in den Eingangsdokumenten aufgeführten Vorschläge zielen auf Verbesserungen und Ergänzungen des Textes wie z. B. Angabe der Gleichungen zur Bestimmung von Y , C_R , C_B aus den digitalisierten Farbwertsignalen E'_{RD} , E'_{GD} , E'_{BD} oder Hinweis auf die Berücksichtigung zusätzlicher Verstärkungsfaktoren, wenn Farbdifferenzsignale aus nichtnormierten Komponentensignalen abgeleitet werden. Wichtigste Neuerung hierbei: neuer Annex über Filtercharakteristiken für das

Luminanzsignal und die Farbdifferenzsignale. Für letztere gelten zwei verschiedene Dämpfungsverläufe, je nachdem ob die Signale aus analogen oder digitalen Komponenten gewonnen werden.

Durch Herausnahme der Kapitel 4 (Bitratenreduktionsverfahren), Kapitel 5 (Fehlerschutz) und Kapitel 6 (Empfindlichkeit gegenüber Interferenzstörungen) faßt der Bericht 629-2 „Digitale Codierung von Farbfernsehsignalen“ jetzt weitgehend nur noch Arbeiten zusammen, welche Verfahren zur Signalcodierung innerhalb des Studios betreffen. Der Zone-Plate-Generator als neue Meßmöglichkeit für objektive Bildbeurteilung fand ebenfalls Berücksichtigung (Dok. 11/440). Der Bericht 962-2 „Filterung, Abtastung und Multiplexbildung für die digitale Codierung von Farbfernsehsignalen“ wurde durch Untersuchungsergebnisse über die optimale Vor- und Nachfilterung von Luminanz und Chrominanz ergänzt, wobei auch die wesentlichen Auswahlkriterien für die Filterspezifizierung und einige Implementierungshinweise für die in der Empfehlung 601 angeführten Filter ihren Eingang fanden. Im Abschnitt über Änderung der Abtastrate werden subjektive Ergebnisse eines mit Teilbildoffset arbeitenden 2:1:1-Verfahren festgehalten (Dok. 11/462).

Weiterhin entstand ein neuer Bericht über Schnittstellen für digitale Videosignale in 525- und 625-Zeilen-Fernsehsystemen (Dok. 11/461). Dieser neue Bericht, welcher weitgehend auf entsprechenden Vorarbeiten der Interim-Arbeitsgruppe IWP 11/7 basiert, wurde gegenüber dem bisherigen Berichtsentwurf AG/11 völlig überarbeitet und bildet nun den Rahmen zum Empfehlungsentwurf für die bitparallele und bitserielle Digitalschnittstelle. Für das bitparallele Interface wird auf die alternative Übertragungsmöglichkeit der Taktinformation mittels alternierender Paritätscodierung hingewiesen. Für das bitserielle Interface werden die wichtigsten Eigenschaften des im Empfehlungsentwurf enthaltenen „Bit Mapping“-Verfahrens denen des „Scrambling“-Verfahrens gegenübergestellt. Im sog. hybriden Interface wird keine Alternative mehr zur vollseriellen Schnittstelle gesehen. Dokument 11/460 enthält eine neue Empfehlung über Schnittstellen für digitale Videokomponentensignale für 525/60- und 625/50-Fernsehsysteme. Dieser Empfehlungsentwurf, der sich im wesentlichen auf Vorarbeiten der IWP 11/7 stützt und mit den entsprechenden Technischen Dokumenten 3246 und 3247 der UER konform ist, beschreibt in Teil II die Festlegungen für die bitparallele Schnittstelle und in Teil III die Festlegungen für die bitserielle Schnittstelle, während in Teil I das beiden Schnittstellen gemeinsame Signalformat dargelegt ist. Durch eine Fußnote wird im übrigen auf gegebenenfalls notwendige Vorkehrungsmaßnahmen hingewiesen, um Interferenzen der 9. und 18. Harmonischen der Abtastfrequenz 13,5 MHz mit den Notruffrequenzen 121,5 MHz und 243 MHz des Flugverkehrs unter bestimmten Grenzwerten zu halten.

Ein ebenfalls neuer Bericht über Bitratenreduktion für digitale Fernsehsignale entstand in Dokument 11/437 (+Corr. 1). Dieser auf Vorarbeiten der IWP 11/7 zurückgehende Berichtsentwurf gibt einen Überblick über Verfahren der Bitratenreduktion, beschreibt eine Vielzahl realisierter Videocodecs¹¹ mit Signalcodierung in Komponentenform oder geschlossener Form für verschiedene Bitratenstufen der digitalen PCM-Hierarchie und zeigt mögliche Verfahren der Bildqualitätsbeurteilung für digital codierte Bildsignale auf. Dementsprechend werden Fragen der Bitratenreduktion zukünftig nicht mehr im Bericht 629-2 behandelt.

Dokument 11/477 enthält schließlich die Neuformulierung der Entscheidung (Decision) zur Beschreibung der

Aufgaben der IWP 11/7 für die nächste Studienperiode. Neben der Festlegung einer „optischen“ Schnittstelle und Ergänzungen bezüglich der Übertragung von Ton- und Hilfssignalen über die digitalen Schnittstellen sollen insbesondere Empfehlungen für Bitratenreduktionsverfahren erarbeitet werden, um den je nach Anwendungsfall unterschiedlichen Anforderungen an Bildqualität und Nachbearbeitungsmöglichkeiten gerecht zu werden. Ein besonderer Hinweis gilt im übrigen der engen Zusammenarbeit mit der bei der Studienkommission CMTT neugeschaffenen Interim-Arbeitsgruppe IWP CMTT/2, die zukünftig für Fragen der Digitalübertragung komponentencodierter Fernsehsignale zuständig ist.

6. Gemischte Arbeitsgruppen 10-11:

Wie bei CCIR-Tagungen üblich, wurden auch bei der Schlußtagung wieder zwei gemischte Arbeitsgruppen 10-11 gebildet, an deren Tätigkeit Mitarbeiter der Studienkommissionen 10 und 11 beteiligt waren. Es handelte sich dabei um die beiden Arbeitsgruppen:

10-11R: Aufzeichnung von Hörfunk- und Fernsehprogrammen

Vorsitz: P. Zaccarian (USA)

10-11S: Satellitenrundfunk

Vorsitz: R. Zeitoun (Kanada).

Die Beiträge zur Arbeitsgruppe 10-11S wurden wegen ihres großen Umfangs wieder getrennt dokumentiert.

Arbeitsgruppe 10-11R:

Aufzeichnung von Hörfunk- und Fernsehprogrammen

In der Arbeitsgruppe 10-11R wurden insgesamt 12 Dokumente erstellt, welche Änderungen von 20 bestehenden Texten sowie 3 völlig neue Texte beinhalten. Die Aktivitäten der Arbeitsgruppe auf dem Gebiet der **Tonsignalaufzeichnung** waren nicht sehr groß. Eine Revision des Begehrens (Opinion) 16-2 stellt klar, daß die notwendigen Standardisierungen, die einen internationalen Austausch von Programmen ermöglichen sollen, Aufgabe des CCIR sind und daß der Direktor des CCIR dabei engen Kontakt mit IEC und ISO halten soll (Dok. 10/298 - 11/428).

Die Empfehlung 407-2, die den internationalen Austausch von Tonprogrammen - aufgezeichnet in analoger Form - behandelt, wurde erweitert. Es wird festgestellt, daß es wünschenswert ist, die Zahl der Standards zu begrenzen, in denen der Austausch erfolgen soll. Bei Schallplatten wird dabei auf vier Formate verwiesen, die in der IEC-Publikation 98 beschrieben sind. Bei analogen, magnetischen Aufzeichnungen wird zum Austausch das 6,3 mm breite Band bei einer Geschwindigkeit von 38,1 cm/s oder 19,05 cm/s empfohlen. Dies geht konform mit der IEC-Publikation 94-1 und der CCIR-Empfehlung 408 (Dok. 10/309 - 11/438). Eine neue Empfehlung heißt „Meßmethoden für analoge Schallplatten und Bandaufzeichnungen“. Hierin wird empfohlen, Schallplattenwiedergabegeräte mit den Methoden zu messen, wie sie in der IEC-Publikation 98 A beschrieben sind. Für die Messung von Bandgeräten wird auf die IEC-Publikation 94-3 verwiesen, ebenso wie auf die Einmeßbänder der IEC-Publikation 94-2 (Dok. 10/301 - 11/430).

Zum Thema der digitalen Tonaufzeichnung wurde lediglich der Empfehlungsentwurf AD/10 der Zwischentagung im Jahre 1983 geringfügig ergänzt. Es wird empfohlen, weltweit nur einem digitalen Tonaufzeichnungsformat auf Magnetband für den internationalen Programmaustausch zuzustimmen. Die Abtastfrequenz soll dabei 48 kHz sein und die Auflösung im Minimum 16 Bit/Abtastwert (Dok. 10/280 - 11/418).

¹¹ Codec = Hintereinanderschaltung von Coder und Decoder.

Auf dem Gebiet der **Fernsehprogrammaufzeichnung** befaßt sich ein neues Studienprogramm 18.../11 mit der Aufzeichnung von HDTV-Programmen auf Film als einen der möglichen Programmträger für den internationalen Programmaustausch. Besonderes Augenmerk soll auf geeignete Verfahren bzw. Charakteristiken zur Übertragung von auf Magnetband gespeicherten HDTV-Programmen auf Film gerichtet werden (Dok. 10/299 - 11/429).

Der Arbeitsgruppe lag weiterhin ein umfangreicher Empfehlungsentwurf für einen digitalen 4:2:2-Recorder vor, welcher von der Interim-Arbeitsgruppe IWP 10-11/4 erarbeitet worden war. Diesem Entwurf ging eine mehrjährige intensive Zusammenarbeit zwischen Arbeitsgruppen der UER, der SMPTE und den beteiligten Industriefirmen voraus, deren Beiträge von der IWP 10-11/4 gesammelt und harmonisiert wurden. Dieser Empfehlungsentwurf wurde nun mit einer größeren Anzahl von Zusätzen und Änderungen auf den neuesten Stand gebracht (Dok. 10/315 - 11/442). In dieser Empfehlung sind weitgehend alle zur Festlegung des Datenformats auf Band benötigten Parameter aufgeführt. Die aufgezeichnete Bruttobitrate beträgt 227 Mbit/s, inklusive der zur separaten Bearbeitung der Tonkanäle benötigten Spürzwischenräume. Es können 4 Tonkanäle mit je 48 kHz Abtastfrequenz und bis zu maximal 20 Bit in dem für Bild und Ton gemeinsamen Multiplex aufgezeichnet werden. Das digitale Aufzeichnungsformat und die Segmentierung des aufgezeichneten Bildes (6 Segmente/Halbbild für 625/50-Systeme) machen eine mehrstufige Verschachtelung der Abtastwerte auf Band nötig, um bei kurzzeitigem Ausfall eines Übertragungskanals und bei bestimmten Betriebsarten (schneller Suchlauf etc.) eine gleichmäßige Verteilung auftretender - nicht korrigierbarer - Fehler über die gesamte Bildfläche zu erreichen. Mit einem zweidimensional arbeitenden Reed-Salomon-Code wird ein wirksamer Fehlerschutz erreicht. Als magnetischer Aufzeichnungsträger ist ein 19 mm breites, höherkoerzitives (850 Oe) Eisenoxidband vorgesehen, welches bei einer Dicke von 16 µm - in drei verschiedenen Kassettengrößen - Spielzeiten von 11, 34 und 76 Minuten ermöglicht. Bei Verwendung von 13 µm dünnen Bändern kann die maximale Spielzeit auf über 90 Minuten ausgedehnt werden.

Im Bereich der analogen Fernsehprogrammaufzeichnung wurde die Empfehlung 469-3 „Standards für den internationalen Austausch von Fernsehprogrammen auf Magnetband“ um eine Vorschrift zur Optimierung eines MAZ-Wiedergabekanals mit Hilfe eines Referenzbandes erweitert (Dok. 10/340 - 11/488).

Der Bericht 803 „Internationaler Programmaustausch von EB¹²-Programmen“ wurde um einen Abschnitt über analoge Komponenten ergänzt. Hier finden sich jetzt einige UER-Empfehlungen über ein bevorzugtes Aufzeichnungsformat für den EB-Betrieb (UER-Empfehlung R32-1984) und Schnittstellen für dieses Format zwischen Kamera und Recorder (UER-Empfehlung R34-1984) bzw. eine allgemeine Studio-Schnittstelle für diese analogen Komponentensignale (UER-Standard N10) wieder (Dok. 10-341 - 11/489).

Der Bericht 630-2 „Internationaler Programmaustausch von Fernsehprogrammen auf Magnetband“ wurde durch folgende Beiträge ergänzt (Dok. 10/354 - 11/490):

- eine Kalibrierungsvorschrift für den Zeitcodekanal von C-Format-Aufzeichnungsanlagen,
- einen Hinweis auf mögliche Aufzeichnung von Zusatzdaten in der vertikalen Austastlücke,
- eine Erweiterung des Kapitels über analoge Komponentenaufzeichnung mit neuen experimentellen Er-

gebnissen bei der Modifikation von B-Format-Anlagen für die Aufzeichnung von verschiedenen, von einer digitalen Familie (4:2:2; 4:1:1, 4:2:0, 3:1:0) abgeleiteten, zeitkomprimierten Komponenten.

Das Studienprogramm 18Q/11 „Fernsehprogrammaufzeichnung auf Magnetband für EB“ bezieht nun analoge Komponenten mit ein. Insbesondere sollen Vor- und Nachteile der Aufzeichnung von Komponentensignalen gegenüber der bisher gebräuchlichen Aufzeichnung von Signalen in geschlossener Codierung (im sog. „colour under“-Verfahren) untersucht werden (Dok. 10/361 - 11/508). Die Entscheidung (Decision) 57, welche die „Terms of Reference“ für die Interim-Arbeitsgruppe IWP 10-11/4 (Digitale Aufzeichnung) festlegt, wurde dahingehend erweitert, daß nunmehr auch neue Betriebspraktiken und eine Festlegung von anwenderbezogenen Zusatzdaten im Zusammenhang mit dem neuen Aufzeichnungsformat in den Bereich der zu behandelnden Themen aufgenommen wurden (Dok. 10/363 - 11/510).

Arbeitsgruppe 10-11S: Satellitenrundfunk

Diese Arbeitsgruppe hatte 88 Eingangsdokumente zu bearbeiten. Dies geschah in 3 Untergruppen, die wie folgt organisiert waren:

- 10-11S-1: Aufwärtsstrecken für Rundfunksatelliten (einschließlich der Probleme der Mehrfachnutzung in diesen Frequenzbereichen)
Vorsitz: D. Sauvet-Goichon (Frankreich)
- 10-11S-2: Probleme der Planung und Mehrfachnutzung von Frequenzbereichen, Fragen und Studienprogramme
Vorsitz: E. Reinhart (USA)
- 10-11S-3: Eigenschaften und Technologie von Systemen (einschließlich neuer Systeme)
Vorsitz: G. J. Phillips (Großbritannien).

Im Rahmen der Arbeitsgruppe 10-11S bestehen außerdem zwei **Interim-Arbeitsgruppen** (JIWP 10-11/1 und JIWP 10-11/3), deren Mandate aufgrund der überarbeiteten Entscheidungen 43 und 51 verlängert wurden. Die Interim-Arbeitsgruppe JIWP 10-11/1 war bisher mit der Vorbereitung des ersten Teils der Funkverwaltungskonferenz zur Nutzung des geostationären Orbits (WARC-ORB 85) beauftragt und wird nun dem zweiten Teil [WARC-ORB (2)] zuarbeiten. Neu aufgenommen in ihre Aufgabenstellung wurden Untersuchungen für den Satelliten-Tonrundfunk für tragbare und Autoempfänger im Bereich 0,5 bis 2,0 GHz. Vorsitzender bleibt D. Sauvet-Goichon (Frankreich).

Die Interim-Arbeitsgruppe JIWP 10-11/3 hat sich bislang mit dem Problem der Standardisierung für die Anordnung mehrerer Ton- und Datenkanäle in terrestrischen und Satellitenfernsehkanälen beschäftigt und einen umfangreichen Bericht (Dok. 10-11S/154) erarbeitet, der eine gute Grundlage für die Arbeiten in der Untergruppe 10-11S-3 darstellte. Ihre Aufgabenstellung wurde erweitert um die Untersuchung einheitlicher Aussendeverfahren für HDTV-Signale über Rundfunksatelliten. In Weiterführung ihrer bisherigen Aufgaben soll diese Gruppe aber zunächst bis zur CCIR-Vollversammlung im Mai dieses Jahres ausführliche Spezifikationen zu den im Bericht AA/10-11 beschriebenen Systemen, insbesondere über C-MAC/Paket und D2-MAC/Paket erstellen. Den Vorsitz dieser Gruppe behält Ö. Mäkitalo (Schweden). Die Bundesrepublik Deutschland wird sich an beiden Interim-Arbeitsgruppen beteiligen.

In der **Untergruppe 10-11S-1** wurde der Bericht 952 „Technische Eigenschaften von Aufwärtsverbindungen

¹² EB = Elektronische Berichterstattung.

für Rundfunksatelliten“ aufgrund der Ergebnisse der WARC-ORB 85 und zahlreicher weiterer Eingangsdokumente gründlich überarbeitet und ergänzt.

Die **Untergruppe 10-11S-2** nahm in die Empfehlung 566 „Terminologie“ in einer Bemerkung zu dem Begriff Bedeckungszone (coverage area) eine Beschreibung der „shaped beam“-Technik auf. In der Empfehlung 600 „Standardbedingungen für die Ermittlung von Schutzabständen für terrestrisches und Satellitenfernsehen“ wurden in Zusammenarbeit mit der Untergruppe 11-C erstmals auch Testbedingungen für terrestrische Fernsehsysteme festgelegt. Der Bericht 634 „Ergebnisse von Schutzabstandsmessungen“ wurde durch die Aufnahme von Schutzabstandswerten zwischen den bisherigen Standards und verschiedenen MAC-Systemen sowie durch Werte für einige Digitalsysteme ergänzt. Eine Anzahl weiterer Berichte wurde besonders unter Berücksichtigung der Ergebnisse der WARC-ORB 85 modifiziert.

Es wurden außerdem zwei neue Studienprogramme entworfen. Das eine (2N/10 und 11) fordert zu Untersuchungen für „Integrated services digital broadcasting (ISDB)“ über Rundfunksatelliten auf. Dies geht auf einen japanischen Vorschlag zurück, in einem Fernsehkanal eine Vielzahl digitaler Dienste zu übertragen. Das zweite neue Studienprogramm (1E/10 und 11) betrifft Studien über die gemeinsame Nutzung desselben Frequenzbandes durch HDTV-Satellitenrundfunk und andere Dienste. Es enthält unter den sogenannten „Considerings“ die bemerkenswerte Feststellung, „daß eine weltweite Frequenzzuweisung an den für HDTV-Aussendungen geeigneten Satellitenrundfunk wünschenswert wäre“.

Die derzeit besonders aktuellen Themenkreise „Übertragungsverfahren“, wie z. B. MAC- und HDTV-Aussendungen sowie digitaler Tonrundfunk, wurden in der **Untergruppe 10-11S-3** behandelt. Gemeinsames Ziel aller UER-Mitgliedsorganisationen war die Schaffung einer Empfehlung für die MAC-Systemfamilie. Hier hatte die JIWP 10-11/3 in ihrem Abschlußbericht schon einen abgestimmten Text vorgelegt. Nach Ansicht der deutschen und der französischen Delegation war dieser Text jedoch unausgewogen, da ihnen C-MAC/Paket gegenüber D2-MAC/Paket besser dargestellt erschien. Aus den unterschiedlichen Auffassungen hierzu zwischen den D2-MAC-Verfechtern (Bundesrepublik Deutschland und Frankreich) und den C-MAC-Befürwortern (vor allem Schweden und Großbritannien) ergaben sich äußerst hartnäckige Diskussionen, die auf allen Ebenen bis zum letzten Sitzungstag auch mit der Einbringung von Vorbehalten ausgefochten wurden. Eine besondere Schwierigkeit bestand darin, daß die Spezifikationen von D2-MAC/Paket in zwei sehr umfangreichen Eingangsdokumenten vorlagen, die zum einen von der UER, zum anderen von Deutschland und Frankreich eingereicht worden waren. Das letztere erschien zudem sehr spät und nur in englischer Sprache. Beide Texte waren nahezu, aber nicht völlig identisch, und es erschien nicht möglich, die sehr umfangreichen Texte an Ort und Stelle exakt zu vergleichen. Letztendlich wurde folgender Kompromiß erzielt: Eine neue Empfehlung empfiehlt den Ländern der Region 1 (Europa und Afrika einschließlich UdSSR und Türkei), die aktive UER-Mitglieder haben, im 12-GHz-Bereich die Anwendung des C-MAC/Paket- oder des D2-MAC/Paket-Systems. Alle übrigen Länder können praktisch jedes beliebige bekannte Übertragungsverfahren verwenden, wobei Ländern der Region 2 (Nord-, Mittel- und Südamerika) auch noch Varianten der beim CCIR dokumentierten Systeme zugestanden wurden (Dok. 10-11S/249 Rev. 1). Bezüglich der Komponentensysteme wird auf den Bericht AA/10-11 verwiesen.

Dieser Bericht AA/10-11 beschreibt die Systeme D- und D2-MAC/Paket, B-MAC (525 und 625 Zeilen) sowie

NTSC mit digitalem Unterträger (japanisches System) anhand einer tabellarischen Darstellung und kurzer beschreibender Texte (Dok. 10-11S/246 + Corr. 1). Die detaillierten Spezifikationen aller Systeme sollen in Form einer separaten CCIR-Veröffentlichung herausgegeben werden, die – wie eingangs erwähnt – von der JIWP 10-11/3 erarbeitet werden soll. In den Bericht AB/10-11, der die MAC-Systeme und ihre Eigenschaften in allgemeiner Form beschreibt, wurden die B-MAC-Systeme und B-TMC (USA) aufgenommen (Dok. 10-11S/228). Aufgrund eines japanischen Beitrages über das MUSE-System und eines kanadischen Dokumentes zur Nutzung des 23-GHz-Bereiches wurde der Bericht AC/10-11 „HDTV-Aussendungen über Satelliten“ überarbeitet (Dok. 10-11S/239).

Zum Thema Tonrundfunk über Satelliten führte ein Eingangsdokument der UER zu einer neuen Empfehlung über die PCM-Codierung für die Aussendung von Tonsignalen hoher Qualität über Rundfunksatelliten (Dok. 10-11S/234). Hierin ist auch die 16/14-Bit-Gleitkommathechnik (Quasi-Momentanwertkompanierung) des bundesdeutschen DSR¹³-Systems als Alternative zur linearen 14-Bit-Codierung enthalten. Besondere Schwierigkeiten bereitete die Empfehlung einer Preemphase (CCITT-Empfehlung J.17 oder japanische Preemphase mit den Zeitkonstanten 50/15 μ s). Beide wurden schließlich in die Empfehlung aufgenommen. Der Bericht 953 enthält weitere Einzelheiten zum gleichen Thema. Dazu siehe auch Arbeitsgruppe 10-C.

Unter Aufnahme neuerer Erkenntnisse über MAC-Systeme und ADM (adaptive delta modulation) wurden die Berichte 632 über Modulationsverfahren und 954 über Multiplexmethoden ergänzt (Dok. 10-11S/248 und 226). Dabei werden die Verfahren im Bericht 632 beschrieben und damit erzielte Meßergebnisse im Bericht 954 aufgeführt. Die geänderten Parameter des bundesdeutschen DSR-Systems wurden im Bericht 954 berücksichtigt. Eine Beschreibung des DSR-Systems in Tabellenform wurde in den Bericht 215 über Systeme für den Satellitenrundfunk (Hörfunk und Fernsehen) aufgenommen und die gesamten Systemspezifikationen diesem Bericht als Annex beigefügt (Dok. 10-11S/244). Der Bericht 955 „Satelliten-Tonrundfunk für tragbare und Autoempfänger“ wurde in dem Teil, der den Frequenzbereich 0,5 bis 2 GHz betrifft, vor allem hinsichtlich digitaler Modulationsverfahren auf den neuesten Stand gebracht (Dok. 10-11S/238). Ein auf indische Vorschläge zurückgehender Zusatz weist auf die Möglichkeit des Kompandereinsatzes bei FM hin. Ein Beitrag der UdSSR zum 26-MHz-Frequenzbereich führte zur Berücksichtigung von Reflexionen zwischen der Erdoberfläche und der Ionosphäre.

In der Untergruppe 10-11S-3 entstand weiterhin eine neue Empfehlung über 12-GHz-Bodenempfangsantennen und Satellitensendeantennen, in der die auf verschiedenen Konferenzen angenommenen Bezugsdiagramme aufgenommen wurden (Dok. 10-11S/251).

7. Studienkommission CMTT: Übertragung von Ton- und Fernsehsignalen über große Entfernungen

Vorsitz: Y. Angel (Frankreich)

Die Studienkommission CMTT entfaltet ihre Aktivitäten wieder im Rahmen von 3 Arbeitsgruppen:

CMTT-AB: Standards, Qualitätskriterien, Betriebs- und Meßverfahren für analoge Fernsehübertragungen

Vorsitz: J. McGrath (USA)

¹³ DSR = Digitaler Satelliten-Rundfunk, engl. digital satellite radio.

CMTT-AN: Standards für digitale Fernsehübertragungen
Vorsitz: J. M. Corbett (Großbritannien)

CMTT-C: Übertragung von Tonprogrammsignalen
Vorsitz: P. Wery (Kanada).

Der langjährige Vorsitzende der Studienkommission CMTT, Professor Y. Angel, hat mitgeteilt, daß er aus Altersgründen für die kommende Studienperiode 1986-90 als Vorsitzender nicht mehr zur Verfügung stehen wird. Als Nachfolger ist der bisherige stellvertretende Vorsitzende der Studienkommission CMTT, der Brite W. G. Simpson, benannt worden. Diese Nominierung muß von der XVI. CCIR-Vollversammlung in Dubrovnik formell noch bestätigt werden. Für den nunmehr freigewordenen stellvertretenden Vorsitz gibt es drei Kandidaten.

Arbeitsgruppe CMTT-AB:

Standards, Qualitätskriterien, Betriebs- und Meßverfahren für analoge Fernsehübertragungen

Daß die konventionelle analoge Fernsehübertragungstechnik, womit die Arbeitsgruppe CMTT-AB in erster Linie befaßt ist, nicht zu den derzeit vorrangigen und umstrittenen CCIR-Themenkreisen gehört, ist nicht weiter verwunderlich. Für eine Reihe von nichtsdestoweniger wichtigen Dokumenten aus diesem Bereich waren dementsprechend auch nur Ergänzungen bzw. redaktionelle Überarbeitungen erforderlich.

So wurde die Empfehlung 567-1 „Übertragungseigenschaften von Fernsehleitungen für internationale Verbindungen“, worin die Definitionen, Meßverfahren und -signale, Richtwerte und Toleranzen für alle wesentlichen Parameter festgelegt sind, in einigen Punkten verbessert und vervollständigt (Dok. CMTT/283). Andererseits scheiterte bezeichnenderweise der Versuch, in dieser Empfehlung ohne zwingenden Grund tiefgreifende Änderungen vorzunehmen. (Die USA hatten z. B. vorgeschlagen, den „Multiburst“ durch ein sogenanntes „Multipulse-Signal“, eine Reihe mit unterschiedlichen Frequenzen getragener 20T-Impulse, zu ersetzen.) Offensichtlich und nicht ganz zu Unrecht bewertete man die Notwendigkeit eines im wesentlichen „stabilen“, weltweiten Referenzpapiers für die etablierte analoge Fernsehmeßtechnik höher als eine marginale, angesichts der Vielzahl bestehender automatischer Meßsysteme letztlich auch kostenträchtige Verbesserungsmöglichkeit.

Weitere Modifikationen betrafen z. B. den Bericht 637 „Störabstand im Fernsehen“ und die Berichte 823 bzw. 966, die beide die Normwandlung betreffen. In den Bericht 314-5, der sich mit den speziellen Signalen in der vertikalen Bildlücke befaßt, floß ein australischer Vorschlag ein, den internationalen Austausch von Teletext-untertiteln vorzugsweise im Zeilenpaar 21 und 324 vorzunehmen. Aus aktuellem Anlaß wurde dieser Bericht ferner um einen Abschnitt zum VPS-System ergänzt, das die Bundesrepublik Deutschland, Österreich und die Schweiz eingeführt haben bzw. demnächst einführen werden (Dok. CMTT/266).

In Anbetracht künftiger Analogtechnologien wurden im Bereich CMTT-AB aber auch neue Berichte entworfen, so z. B. der „Draft Report AC/CMTT“, welcher sich mit der Übertragung von MAC-Signalen befaßt (Dok. CMTT/286). Zu diesem Thema waren von Frankreich und Italien erste und überwiegend positive Erfahrungen eingebracht worden, was die „MAC-Tauglichkeit“ vorhandener Übertragungsstrecken mit wenigstens 8,5 MHz verfügbarer Bandbreite betrifft. Australien sieht für seinen B-MAC-Standard auch keine nennenswerten Probleme bei der Übertragung solcher Signale über bestehende PAL-Netzwerke, weder bei terrestrischen noch bei Sa-

tellitenverbindungen. Was spezielle Meßmethoden für die MAC-Übertragung anbelangt, so liegt hierbei nicht die sogenannte „Komponentenmeßtechnik“, die sich primär auf die MAC-Encodierung bzw. -Decodierung bezieht, im CCIR-Interesse, sondern nur die Übertragung des „fertigen“ MAC-Signals. Man will und kann hierfür weitgehend die „altbewährten“ Methoden und Signale der Empfehlung 567 (mit Ausnahme der farbträgerbezogenen) beibehalten, muß diese aber für die Erfassung der höheren Bandbreite mit neuen Signalen entsprechend ergänzen. Ein Vorschlag hierzu sieht z. B. einen bandbegrenzt generierten, also mit „ringing“ behafteten T-Impuls vor. Auf die Notwendigkeit weiterer Studien und Beiträge zu diesem aktuellen Thema wurde hingewiesen.

Ein ebenfalls neuer, von Frankreich veranlaßter Berichtsentswurf befaßt sich mit der Verwendung transportabler Bodenstationen für Außenübertragungen via Satellit (Dok. CMTT/285). Hierzu werden u. a. bestimmte Kompromisse zwischen den (etwas zu reduzierenden) Qualitätsanforderungen und den Zwängen der betrieblichen Handhabbarkeit gefordert und im Detail vorgeschlagen.

Zum Thema Prüfzeilenmeßtechnik bei der Satellitenübertragung initiierte die Deutsche Bundespost einen neuen Bericht (Dok. CMTT/284) und eine Modifikation des zugehörigen Studienprogramms (Dok. CMTT/269). Dabei geht es um das bei der Satellitenübertragung erforderliche Energieverwischungssignal, welches dem Videosignal vor der Frequenzmodulation als Hilfssignal überlagert wird, und insbesondere darum, den Einfluß dieses Signals auf die automatische Prüfzeilenmeßtechnik zu minimieren.

Last but not least erarbeitete CMTT-AB auch einen ersten Entwurf für einen neuen Bericht zur „Übertragung von HDTV-Signalen“ (Dok. CMTT/281). Hierzu wurden zunächst die bisher bekannt gewordenen Übertragungsverfahren – sämtlich japanischen Ursprungs – aufgeführt (TCM = Zeitkompression und Multiplex, TCI = Zeitkompression und Integration, und schließlich MUSE = bandbreitenreduziertes Analog-Übertragungssystem mit digitaler Vorverarbeitung, d. h. 4:1-Unterabtastung und Bewegungskompensation). Des weiteren werden Fragen zur erforderlichen Übertragungsqualität aufgeworfen, die natürlich auch vom Verwendungszweck des Signals (ob also z. B. Nachbearbeitung erforderlich ist oder nicht) abhängen. Begreiflicherweise enthält dieser erste Entwurf mehr Fragen als Antworten, und natürlich ist auch hierbei die Fachwelt aufgerufen, im Rahmen der revidierten Frage 22/CMTT Beiträge zu Standards, Übertragungseigenschaften, Testsignalen und Meßverfahren für die HDTV-Fernübertragung einzureichen.

Arbeitsgruppe CMTT-AN:

Standards für digitale Fernsehübertragungen

Im Gegensatz zur Zwischentagung im Jahre 1983, bei der eine dringend erforderliche Empfehlung zur gemischt analog/digitalen Übertragung von analogen Farbfernsehsignalen nur als Entwurf im Anhang zum Bericht 646-2 „Digitale oder gemischt analog/digitale Übertragung von Fernsehsignalen“ erschien, wurde diesmal die von mehreren Delegationen geforderte Übernahme des Entwurfs als eigenständige Empfehlung erreicht. In dieser neuen Empfehlung „Gemischt analog/digitale Übertragung von analogen Farbfernsehsignalen“ (Dok. CMTT/248), die bewußt andere Signalformen wie Komponentensignale und verschlüsselte Signale ausschließt, wird betont, daß diese Übertragungsart nur angewendet werden soll, wenn gemischte Übertragungsstrecken nicht vermeidbar sind. Außerdem wird diese Übertragung als Übergangslösung bis zur rein digitalen

Übertragung digital codierter Komponentensignale angesehen. Für die digitalen Abschnitte der Übertragungstrecke werden allerdings keine Vorschriften bezüglich der Codierungsparameter (z. B. Abtastrate, Anzahl der Quantisierungsstufen) gemacht, da bisher noch kein Codierungsverfahren bekannt wurde, das alle Anforderungen für PAL-, SECAM- und NTSC-Signale gleichermaßen erfüllt. Die Qualitätsanforderungen beziehen sich auf den hypothetischen Bezugskreis, wie er in der Empfehlung 567-1 für die rein analoge Übertragung definiert ist, wobei die erreichte Bildqualität nicht schlechter als bei rein analoger Übertragung sein soll. Allerdings bedarf es weiterer Testmethoden und Richtlinien, um die durch die Digitalisierung der Analogsignale bedingten Signalverzerrungen in den digitalen Streckenabschnitten entsprechend berücksichtigen zu können.

Weitere vordringliche Arbeiten betreffen die digitale Übertragung komponentencodierter Fernsehsignale in den entsprechenden Hierarchiestufen digitaler Postnetze. Dazu wurde ein neuer Bericht „Digitale Übertragung komponentencodierter Fernsehsignale und Verfahren zur Bitratenreduktion“ verfaßt (Dok. CMTT/249 Rev. 1). In der Einführung dieses Berichts werden die Signalzuführung zu Produktionsstudios (wo u. U. eine Nachbearbeitung der Signale notwendig werden kann) und die Verteilung von Fernsehsignalen (bei der keine weitere Nachbearbeitung erwartet wird) als getrennte Anwendungsfälle mit unterschiedlichen Anforderungen gesehen. Um die entsprechenden Fragen in absehbarer Zeit zu klären, wurde eine neue Interim-Arbeitsgruppe IWP CMTT/2 eingesetzt (Vorsitz: L. Stenger, Forschungsinstitut der DBP), deren Aufgabe es sein wird, in enger Zusammenarbeit mit der bestehenden IWP 11/7 Übertragungsverfahren zu erarbeiten, wobei das Zusammenwirken unterschiedlicher Bitraten in den regional verschiedenen CCITT-Hierarchien, die Kompatibilität zwischen verschiedenen Bitraten bei der Codierung sowie die Übertragung über Satellitenkanäle berücksichtigt werden sollen (Dok. CMTT/240 Rev. 1).

Der Bericht 646-2 wurde u. a. durch mehrere Vorschläge für die digitale Übertragung von digitalen Komponentensignalen – darunter vier Dokumente aus der Bundesrepublik Deutschland (Dok. CMTT/203, CMTT/216, CMTT/217, CMTT/218) – ergänzt, die sich im wesentlichen auf die Bitraten 140 Mbit/s und 34 Mbit/s beziehen. Auch in diesen Dokumenten werden die unterschiedlichen Anforderungen für Studioverbindungen und für die reine Verteilung von fertig bearbeiteten Fernsehsignalen deutlich. Bei der Übertragung zwischen Studios soll vor allem die hohe räumliche und zeitliche Auflösung des Fernsehsignals für die Nachbearbeitung erhalten bleiben, während bei der Verteilung der Aufwand für die Decodierung der Signale im Vordergrund steht. Weitere Ergänzungen des Berichts betreffen die subjektive Beurteilung von Codierverfahren und die Auswirkung von Übertragungsfehlern (Dok. CMTT/152, CMTT/153, CMTT/162, CMTT/177). In den Ergänzungen des Berichts 646-2 wird auch dem Wunsch von UER-Mitgliederorganisationen nach einer Zwischenstufe in der digitalen Hierarchie bei etwa 70 Mbit/s Rechnung getragen und darauf hingewiesen, daß die Rundfunkorganisationen beim Zugang zu den einzelnen Hierarchiestufen möglichst über die volle Kapazität des Übertragungskanal verfügen möchten.

Der zunehmende Wunsch nach Schutz der auf den Übertragungstrecken transportierten Fernsehprogramme gegen unbefugte Nutzung wird mit der Aufnahme eines neuen Berichts „Verschlüsselungstechniken für Bildsignale zum Schutz gegen unbefugte Nutzung bei analogen Fernsehübertragungen“ deutlich (Dok. CMTT/247 Rev. 1). Die zur Erfüllung der Forderungen nach Unbrauchbar-

keit des verschlüsselten Bildes und nach Sicherheit gegen unbefugte Entschlüsselung des Signals notwendigen Maßnahmen sollten keinen wahrnehmbaren Einfluß auf die Bildqualität nach der Entschlüsselung haben. Die Verschlüsselung wird wahrscheinlich mit Hilfe digitaler Techniken durchgeführt werden, für die Parameter wie Anzahl der Quantisierungsstufen, Abtastrate, Filter u. ä. festgelegt werden müssen. Das nur im Bereich der aktiven Zeile verschlüsselte Signal sollte so weit wie möglich wie ein nichtverschlüsseltes Signal übertragen, geschaltet, entzerrt und gemessen werden können.

Die schnelle Abfolge der von der CCITT-Studienkommission XVIII herausgegebenen neuen Empfehlungen für Breitband-ISDN¹⁴ war Anlaß zu Diskussionen, wie die Interessen der Rundfunkorganisationen bezüglich der Nutzung und der wünschenswerten Charakteristik dieses neuen Dienstes zur Übertragung von Fernsehsignalen in der Zukunft besser eingebracht werden können. Es wurde beschlossen, eine neue Interim-Arbeitsgruppe IWP CMTT/3 mit dieser Aufgabe zu betrauen (Dok. CMTT/302). Angesichts der Tatsache, daß die entsprechenden Arbeiten einer Arbeitsgruppe der CCITT-Studienkommission XVIII bis zum Juni 1986 beendet sein sollen, werden die entsprechenden nationalen Körperschaften (Fernmeldeverwaltungen, Rundfunk, Industrie) gebeten, möglichst rasch ihre Ansichten zu diesen Problemen untereinander abzustimmen.

Für die Studienperiode 1986 – 90 zeichnen sich in der Arbeitsgruppe CMTT-AN folgende Schwerpunkte ab:

- Ergänzung der Empfehlung 604 und des neuen Empfehlungsentwurfs zur gemischt analog/digitalen Übertragung,
- Beiträge zu neuen Empfehlungsentwürfen für die analoge und gemischt analog/digitale Übertragung von analogen Komponentensignalen im Zeitmultiplex sowie für die digitale Codierung zur Verschlüsselung von analogen Fernsehsignalen,
- Überarbeitung des Berichts 646-2 als Konsequenz aus dem Berichtsentwurf der CCIR-Studienkommission 11 zur Bitratenreduktion für digitale Fernsehsignale (Dok. 11/437 + Corr. 1) sowie den Arbeitsergebnissen der neuen Interim-Arbeitsgruppe IWP CMTT/2.

Arbeitsgruppe CMTT-C:

Übertragung von Tonprogrammsignalen (Kennwerte der analogen und digitalen Tonsignalübertragung und entsprechende Multiplexbildung auf den Übertragungswegen)

Der Arbeitsgruppe CMTT-C lagen mehr als 40 Eingangsdokumente vor. Diese wurden den Unterarbeitsgruppen C1 (Analoge Übertragung), C2 (Digitale Übertragung), C3 (Übertragung von Video-, Ton-, Daten- und anderen Signalen in Multiplextechnik) und C4 (Fragen und Studienprogramme für die nächste Studienperiode) zur Bearbeitung zugewiesen. Folgende Arbeitsergebnisse erscheinen berichtenswert:

- In einer neuen Empfehlung wird ein Testsignal mit drei Pegelstufen (0 dB, -9 dB und -21 dB, bezogen auf Vollaussteuerung) und Stationsansage (jeweils mit zyklischer Wiederholung) spezifiziert (Dok. CMTT/287). Damit soll sichergestellt werden, daß beim internationalen Programmaustausch keine Mißverständnisse über die Pegelung der Leitung entstehen, was früher häufiger zu Übersteuerungen und starken Verzerrungen geführt hat. Dieses Signal ist ursprünglich von einer Ad-hoc-Arbeitsgruppe der ARD-Hörfunk-

¹⁴ ISDN = Integrated services digital network.

- betriebsleiter für Kennmodulationsgeber kreiert worden; durch die DBP wurde es beim CMTT eingereicht.
- In einer neuen Empfehlung (AB/CMTT) für Tonleitungen, die Tonsignale von 15 kHz Bandbreite mit einer Datenrate von 384 kbit/s übertragen, sind zwei Codierungsmethoden vorgeschlagen (Dok. CMTT/291):
 - * Momentanwertkompanidierung nach der 11-Segment-Kennlinie,
 - * Quasi-Momentanwertkompanidierung nach dem NICAM-Prinzip¹⁵ unter Verwendung von Skalenfaktoren. Die Codierung der Skalenfaktoren ist allerdings nicht Gegenstand der Empfehlung.
 - Bericht 647 „Digitale Übertragung von Tonsignalen“ wurde berichtigt und ergänzt (Dok. CMTT/322). Es wurde ein Hinweis auf die ISDN-Empfehlungen I.200, 210, 211, 212, 410, 411 und 412 aufgenommen, die bei CCITT entstanden sind. Der Bericht enthält zudem eine Tabelle, in der gegenwärtig acht verschiedene Codierverfahren, wie sie heute zum Einsatz kommen, aufgeführt sind.
 - Die bisher diskutierten Übertragungswege sind durch analoge Schnittstellen am Leitungseingang gekennzeichnet. Die Entwicklung der DS1-Technik in der Bundesrepublik Deutschland, die durch ihre digitale Schnittstelle zwischen Studio und Übertragungsweg charakterisiert ist, legte es nahe, einen neuen Bericht zusammenzustellen, in dem alle Verfahren mit ausschließlich digitaler Schnittstelle aufgeführt sind (Dok. CMTT/321). Der Bericht enthält auch Überlegungen (aus Großbritannien), das Signal im Format des UER/AES-Studiointerfaces, evtl. unter Berücksichtigung von ISDN-Schnittstellen (Italien), zu übertragen. Es bleibt anzumerken, daß das UER/AES-Format für ein Studiointerface, aber nicht für weite Übertragungen konzipiert wurde und daher nach unserer Meinung unverantwortlich große Übertragungskapazität beansprucht. Schweden schlägt einen Multiplexer vor, der es gestattet, vorgegebene Übertragungskapazitäten (z. B. 2,048 Mbit/s) variabel so aufzuteilen, daß – evtl. unterschiedlich viele – Tonsignale mit verschiedenen Codierungen und Abtastraten möglichst ökonomisch, d. h. bitsparend übertragen werden können.
 - Die Unterscheidung von Tonsignalleitungen danach, ob sie analoge oder digitale Schnittstellen aufweisen, fand auch ihren Niederschlag bei der Bearbeitung der entsprechenden Fragen und Studienprogramme: Sie wurden unter Berücksichtigung dieser Entscheidung neu formuliert. Ergänzt wurden die Studienprogramme durch das Thema „Standards für Kanäle zur Übertragung von Zusatzinformationen“.
 - In den Bericht 488 wurden weitere Systeme aufgenommen, die Ton- und Bildsignal gemeinsam im Zeit- oder Frequenzmultiplex übertragen (Dok. CMTT/282). Neben einem Hinweis auf die Tonübertragung nach dem D2-MAC/Paket-Verfahren ist ein neues englisches Verfahren zu erwähnen, das zwei Tonkanäle mit 15 kHz Bandbreite bei einer Abtastfrequenz von 32 kHz (nichtsynchron zur zweifachen Zeilenfrequenz) nach dem NICAM-Prinzip kompanidiert zu übertragen gestattet. Die Abtastwerte werden quaternär codiert und einem modifizierten Zeilensynchronimpuls zugesetzt. Auch der endgültige Standard der in der Bundesrepublik Deutschland entwickelten binär-digitalen Stereotonübertragung in der horizontalen Auslastlücke (TV/Tn2) wurde hier neu dokumentiert.
- Zusammenfassend kann man aufgrund der Vielzahl der Vorschläge sagen, daß in den einzelnen Ländern zum Teil sehr unterschiedliche Vorstellungen darüber bestehen, wie Leitungen und Übertragungswege optimal für die Tonübertragung genutzt werden können. Die Gründe sind unter anderem darauf zurückzuführen, daß die Zuständigkeit für die Tonleitungen bei unterschiedlichen Organisationen (teils bei der Post, teils bei den Rundfunkorganisationen) liegt und dementsprechend die Kosten für die Nutzung der Übertragungsleitungen sehr unterschiedlich bewertet werden. Ebenso unterschiedlich sind auch die Vorstellungen über die anzustrebende Übertragungsqualität.
- Es ist daher nicht zu verwundern, daß die Erfolgchancen immer mehr schwinden, innerhalb der Arbeitsgruppe CMTT-C zu einer international getragenen Einigung über den Programmsignalaustausch auf gemeinsamen Leitungen zu kommen. Der zur Zeit einzige Ausweg besteht darin, die Signale analog zu übergeben.

SCHRIFTTUM

¹⁵ Near Instantaneously Companding Audio Multiplex: Die mit 14 Bit gleichförmig aufgelösten Abtastwerte werden für die Übertragung auf 10 Bit komprimiert.

[1] Zwischentagungen der Studienkommissionen 1, 5, 6, 10, 11 und CMTT des CCIR. Rundfunktech. Mitt. 28 (1984), S. 28 bis 44.

DIE 15. EUROPÄISCHE MIKROWELLENKONFERENZ

PARIS, 9. BIS 13. SEPTEMBER 1985

Die Europäische Mikrowellenkonferenz ist seit Jahren eine bedeutende, ständige Einrichtung, auf der Experten aus aller Welt über neueste Entwicklungen und Trends auf dem weiten Gebiet der Mikrowellentechnik vortragen und diskutieren. In diesem Jahr hatte das französische Mikrowellen-Komitee durch seinen Vorsitzenden, Prof. M.-Y. Bernard, zur 15. Konferenz nach Paris eingeladen.

Aus einem Angebot von über 400 eingereichten Referaten sind 151 zur Konferenz zugelassen worden, die in 25 Sektionen in drei parallelen Sitzungen und einer „poster session“ zusammengefaßt worden waren. Zusätzlich konnten 12 international anerkannte Wissenschaftler gewonnen werden, die mit brillanten Übersichtsvorträgen, „invited papers“, in spezielle Schwerpunktthemen einführten. Der Trend, daß immer mehr Nichteuropäer Vorträge einreichen, hat sich auch auf dieser Konferenz fortgesetzt. Mehr als ein Drittel aller Beiträge kommt aus den USA, aus China, Indien, Kanada und Japan.

Die Schwerpunkte der diesjährigen Konferenz lagen auf den mehr traditionellen Gebieten der Mikrowellentechnik:

- Antennen und Ausbreitung,
- passive und aktive Schaltkreise,
- diverse Mikrowellen-Komponenten und Systeme.

Drei weitere Themen sind darüber hinaus besonders herausgehoben worden:

- Systeme zur Informationsverarbeitung (Terrestrische und Satellitenübertragung),
- monolithisch integrierte Mikrowellenschaltkreise,
- Mikrowellen-Technologien im Frequenzbereich über 100 GHz (Anwendungen in der Radioastronomie und Thermo-Nuklear-Fusionstechnik).

Die einzelnen Fachvorträge sind übersichtlich gegliedert im Tagungsband veröffentlicht, der über

Microwave Exhibitors & Publishers, Ltd.
Convex House, 43 Dundley Road,
Tunbridge Wells, Kent TN1 1LE, England,

zu beziehen ist.

Für die hier vorliegende Kurzinformation kann aus der Fülle der Beiträge nur auf einzelne Schwerpunkte eingegangen werden.

Aktive Schaltkreise

In einer sehr eindrucksvollen Weise wurde von Ch. Liechti, Rockwell International Corporation, in einem Übersichtsvortrag eine neue Transistorgeneration, der sogenannte High-Electron Mobility Transistor (HEMT) und der Heterojunction Bipolar Transistor (HBT) vorgestellt. Diese neue Generation aktiver Bauteile zeichnet sich durch besonders günstige Rauscheigenschaften bei hoher Stromverstärkungs-Bandbreite aus. Diese bessere Bandbreite gegenüber herkömmlicher MESFETs wird durch eine hohe Elektronenbeweglichkeit und eine höhere Sättigungsgeschwindigkeit erreicht.

Als ein praktisches Anwendungsbeispiel wurde von der TRW Electronic System Group (Calif.) ein rauscharmer 45-GHz-Mischer mit einer 3-GHz-Zwischenfrequenz vorgestellt, der auf der Basis eines GaAs-HEMT-Transistors entwickelt wurde. Dieser aktive Mischer ist

der erste seiner Art für Frequenzen über 30 GHz. Seine Daten lauten:

- 2 GHz Bandbreite,
- 7,1 dB minimale Rauschzahl,

wobei die Rauschzahl des Zwischenverstärkers enthalten ist.

Daß diese neuen HEMT-Strukturen allgemein auf großes Interesse stoßen, zeigt ein eingereicherter Vortrag aus der Sowjetunion: A. I. Tolstoi, „Characteristics of HEMT-Structures“. Es werden grundlegende Untersuchungen über den Zusammenhang zwischen der Potential-, Feld- und Elektronenkonzentration in der Struktur als Funktion der Gate-Spannung angegeben. Daraus lassen sich für die Herstellung und Verbesserung solcher HEMT-Bausteine neue Erkenntnisse gewinnen.

Ein weiterer Beitrag der Thomson-CSF (Orsay) behandelt die verbesserten Rauscheigenschaften der sogenannten TEGFETs (entspricht der HEMT-Struktur) bei tiefen Temperaturen gegenüber konventionellen MESFETs. So erreicht ein solcher TEGFET mit 0,5 μm Gate-Länge bei einer Abkühlung auf 77 K eine Rauschtemperatur von 24 K bei 17 GHz. Ein konventioneller GaAs-FET bei 10,7 GHz erreicht diese Rauschtemperatur dagegen erst bei einer Abkühlung auf 13 K.

Satelliten

Auch dieser Sektion wurde ein Übersichtsvortrag vorgelegt: D. Lombard, „Satellite Communication Systems and New Technologies“. Stichworte zu diesem Beitrag betreffen:

- erweiterte Frequenzbandbreite (3,5 GHz im 30/20-GHz-Band),
- Mehrfachausnutzung gleicher Frequenzen im sogenannten „frequency re-use“-Verfahren,
- Frequenzmultiplex (frequency deviation multiple access [FDMA]),
- Zeitmultiplex (time deviation multiple access [TDMA]).

Für die Bauteile im Satelliten wird eine noch größere Packungsdichte (ICs) und Gewichtseinsparung verlangt (z. B. Verstärkerröhren mit pyrolytischer Graphitschicht anstelle eines metallischen Kollektors).

Die Antennensysteme werden mehr und mehr komplizierter, um gezielt Teilgebiete optimal auszuleuchten (z. B. Intelsat VI: Der Primärerreger besteht aus 146 Einzelhörnern, deren Erregungen nach Amplitude und Phase durch ein sehr aufwendiges Netzwerk zur Steuerung des Richtstrahls kontrolliert werden). Bei den Erdestationen geht die Entwicklung hin zu immer kleineren und weniger kostspieligeren Einheiten. Offsetgespeiste Reflektorantennen mit integrierter Außeneinheit reduzieren die Kosten wesentlich. Auch planare Array-Empfangsantennen, bei denen eine elektronische Strahlschwenkung möglich ist, werden zukünftig eingesetzt werden.

Die Bedeutung dieser Thematik wurde unterstrichen durch 12 weitere Spezialvorträge, die in 2 Sektionen angeboten wurden. Ein wichtiges Thema hierbei waren Empfangseinrichtungen für den DBS-(Direct-Broadcast-Satellite-)Empfang. Mehrere Autoren berichteten von neuen Entwicklungen auf dem Gebiet der Konverter und FM-Demodulatoren. Mit Hilfe neuer GaAs-Schottky-Barrier-Dioden wurden Rauschzahlen von 2,5 dB bei einem Gewinn von 52 dB über 800 MHz Bandbreite erreicht.

Antennen: Strahlende Strukturen

Diese Vortragsfolge wurde eröffnet von Prof. Lindell aus Finnland, der über konkrete Anwendungen seiner auf der EuMC 83 eingeführten sogenannten „Exact Image Theory“ vortrug. Bei dieser Theorie wird die unvollständige Reflexion einer verlustbehafteten Oberfläche durch eine Bildquelle ersetzt, bei der exakt das reflektierte Feld durch Integration der Greenschen Funktion nachgebildet wird. In seinem jetzigen Beitrag wendete Prof. Lindell seine Theorie z. B. auf die Berechnung der Eingangsimpedanz unterschiedlich dicker Rohrantennen über nicht perfekt leitendem Boden an und weitete seine Theorie aus auf Strahlungsprobleme, bei denen Transmission durch eine nicht perfekt leitende Oberfläche möglich ist. Anwendungen liegen hier besonders im bioelektromagnetischen Bereich (Gefährdungsfragen durch Mikrowellen im menschlichen Körper).

In einem weiteren Vortrag beschreibt Prof. Clarricoats (Queen Mary College, London) eine offsetgespeiste Reflektorantenne mit einem sphärischen Hauptreflektor, deren Vorteile in sehr hoher Nebenzipfeldämpfung und ausgezeichneter Kreuzpolarisationsentkopplung bei niedrigen Herstellungskosten liegen. Diese Entwicklung tangiert Bodenempfangsstationen, bei denen besondere Anforderungen an Störfeldunterdrückung von Fremdsatelliten gefordert wird.

Ein Beitrag der NEC-Corp. (Yokohama) beschreibt die Technologie einer Frequenzweiche, die im Speisesystem einer Breitbandempfangsantenne für eine neue Intelsat-Empfangsstation eingesetzt wird.

Radiokommunikation

Im ersten Beitrag dieser Sektion wurde von den TRT-Laboratorien (Paris) ein S-Band-Phasenmodulator vorgestellt, bei dem durch eine direkte lineare QAM auf die sonst übliche Zwischenfrequenzmodulation verzichtet wird. Diese direkte Modulation entspricht einer Zwei- oder Vierphasen-Modulation und ist damit wesentlich billiger als eine solche heterodyne Modulation.

Von der Universität Braunschweig wurde in einem weiteren Referat über einen Leistungskonverter berich-

tet, der mit Hilfe einer Intermodulations-Rückkopplungsschleife eine besonders ausgeprägte Linearisierung von 12 dB in einem Frequenzband von 20 MHz erreicht. Der Einsatz dieses linearisierten J-Band-Varactor-Abwärtsmischers liegt vor allem bei schmalbandigen Richtfunkssystemen oder in Nahverkehrs-Verteilernetzwerken.

Die NEC-Corp. (Yokohama) stellte anschließend ein neues Bandpaßfilter vor, das mit dielektrischen Resonatoren aufgebaut ist. Dieses Bandpaßfilter zeichnet sich durch eine besonders hohe Unterdrückung von unerwünschten Harmonischen der Senderfrequenz f_T , insbesondere der zweiten Harmonischen $2 \times f_T$ aus. Sein Einsatz ist damit besonders für Mikrowellen-Kommunikationssysteme im 4- bis 20-GHz-Frequenzbereich einzuordnen.

Ein weiterer Beitrag aus Japan behandelte die Regendämpfung bei terrestrischen und bei Satelliten-Übertragungsstrecken. Für Frequenzen über 10 GHz ist für solche Übertragungen die Regendämpfung eine wichtige Bemessungsgröße. Sie ist abhängig von der Tropfengröße des Regens. Aus detaillierten Analysen geben die Verfasser dieses Referats eine modifizierte Weibull-Gleichung an, die die Verteilung der Tropfengröße als Funktion der Niederschlagsmenge beschreibt und mit der eine weit bessere Vorhersage der Empfangsfeldstärken im cm-, mm-Bereich und darunter nachgewiesen werden konnte.

Weitere Themen der Konferenz, auf die hier im einzelnen nicht weiter eingegangen werden kann, waren:

- Radartechnik,
- Generatoren für den mm-Bereich und darunter,
- Flossenleiter, dielektrische Resonatoren,
- Mikrowellen-Meßtechnik,
- biologische Anwendungen.

Auch in diesem Jahr wurde die Tagung mit einem sogenannten Workshop abgeschlossen. Thema dieser Veranstaltung waren ICs für mm-Systeme.

Wolfram Tippe
Institut für Rundfunktechnik, München

TAGUNGEN UND AUSSTELLUNGEN

Termine

4. 3. – 7. 3. 1986 Montreux	80th AES CONVENTION Fachmesse für Audio-Equipment	4. 7. – 6. 7. 1986 Friedrichshafen	ham radio Internationale Amateurfunk- ausstellung
10. 3. – 13. 3. 1986 Oldenburg	DAGA 86 12. Gemeinschaftstagung der Deutschen Arbeitsgemeinschaft für Akustik	8. 7. – 10. 7. 1986 Brighton	Cable 86 4. Internationale Konferenz und Ausstellung über Kabel- und Satellitenfernsehen
10. 3. – 14. 3. 1986 Dallas	ISDN/Broadband Networks for the Future 86	27. 8. – 1. 9. 1986 Zürich	FERA Internationale Fernseh-, Radio- und HiFi-Ausstellung
17. 3. – 19. 3. 1986 Bad Nauheim	Sensoren – Technologien und Anwendung 3. NTG/GMR-Fachtagung in Zusammenarbeit mit der Deutschen Sektion des IEEE	2. 9. – 4. 9. 1986 Basel	Videotex-Europa Schweizerischer Videotex-Kongreß mit Ausstellung
17. 3. – 20. 3. 1986 London	IERE Conference on Video, Audio and Data Recording	3. 9. – 9. 9. 1986 Köln	photokina Weltmesse des Bildes
8. 4. – 11. 4. 1986 Utrecht	Avenement Kongreß und Ausstellung für die professionelle und semiprofessionelle Audio-, Video- und AV-Branche	8. 9. – 11. 9. 1986 Dublin	EuMC 86 16th European Microwave Conference
9. 4. – 16. 4. 1986 Hannover	Hannover-Messe 86	17. 9. – 18. 9. 1986 Tokio	International HDTV Symposium for Image Producers
13. 4. – 16. 4. 1986 Dallas	NAB 86 Internationale Broadcast-Messe und Ausstellung	19. 9. – 23. 9. 1986 Brighton	IBC 86 11th International Broadcasting Convention
21. 4. – 23. 4. 1986 Paris	EUROCON 86 7th European Conference on Electrotechnics	22. 9. – 25. 9. 1986 Barcelona	ECOC 86 12th European Conference on Optical Communication
12. 5. – 16. 5. 1986 München	ICDSC 7th International Conference on Digital Satellite Communications	29. 9. – 30. 9. 1986 Berlin	Mikroelektronik für die Informa- tionstechnik – Vermittlung, Über- tragung und Verarbeitung NTG-Fachtagung in Zusammenarbeit mit FKME und der Deutschen Sektion des IEEE
13. 5. – 15. 5. 1986 Berlin	ShowTech Internationale Messe und Kongreß für Veranstaltungstechnik, Ausstattung und Management	6. 9. – 11. 10. 1986 Düsseldorf	INTERKAMA 86 10. Internationaler Kongreß für Meß- und Automatisierungstechnik
13. 5. – 16. 5. 1986 Stuttgart	ACAM Computer Graphics	13. 10. – 15. 10. 1986 Nürnberg	VDE-Kongreß 86 Elektrotechnik – Motor der Innovation
13. 5. – 16. 5. 1985 Essen	KommTech 86 Deutsche Kommunikations-Messe	24. 10. – 29. 10. 1986 New York	128th Technical Conference and Equipment Exhibit (SMPTE)
2. 6. – 6. 6. 1986 Mainz	12. Jahrestagung der Fernseh- und Kinotechnischen Gesellschaft (FKTG)	11. 11. – 15. 11. 1986 München	electronica 86
4. 6. – 7. 6. 1986 Innsbruck	Euromedia 1986 3. Europäisches Mediensymposium Telekommunikation – Netzwerk der Macht?	19. 11. – 22. 11. 1986 München	14. Tonmeistertagung
11. 6. – 14. 6. 1986 Stuttgart	telematica 86 Fachmesse für Kommunikations- technologien und Neue Medien	20. 11. – 22. 11. 1986 Tokio	InterBEE International Broadcast Equipment Exhibition
24. 6. – 28. 6. 1986 Frankfurt	Broadcast 86		

BUCHBESPRECHUNGEN

Das Oszilloskop – Funktion und Anwendung. Von Klaus Lipinski. 3., erweiterte Auflage. 242 Seiten, über 250 Bilder und Tabellen, Format 21 cm x 15 cm, Kunststoffeinband, VDE-Verlag, Berlin – Offenbach 1983, Preis 38,- DM, ISBN 3-8007-1295-4.

Es gibt wohl kaum ein Meßgerät, welches vielseitiger verwendbar ist als das Elektronenstrahl-Oszilloskop. Als Werkzeug wird dieses daher oft nicht nur von Elektronik-Fachleuten bedient, sondern auch von Spezialisten anderer Fachrichtungen, die von der Elektronik nur geringe Kenntnisse haben. In dem vorliegenden Buch wird dieses Werkzeug näher betrachtet. Durch eine gute Verbindung von Praxis und Theorie bietet es einen ausgezeichneten Einblick in die Arbeitsweise der Oszilloskope und deren Anwendung in der Meßtechnik. Die dritte Auflage berücksichtigt auch die neuesten Techniken solcher Geräte.

In der Einleitung gibt der Verfasser einen kurzen Überblick über die Entwicklung des Oszilloskops. Anschließend erläutert er in den Kapiteln 1 bis 4 ausführlich den Aufbau von Oszilloskopen; beginnend mit der Elektronenstrahlröhre folgen dann Abschnitte über Vertikal- und Zeitablenkung und Triggerung. Das fünfte – meiner Meinung nach etwas zu kurz geratene – Kapitel befaßt sich mit den Universaloszilloskopen, bei denen je nach Bedarf Teileinheiten als Einschübe austauschbar sind. Auch ist hier in einem Abschnitt die alphanumerische Einblendung, die ja in immer mehr Oszilloskopen Anwendung findet, sehr kurz erklärt. Sehr ausführlich hingegen beschreibt das sechste Kapitel die Spezialgeräte wie rechnende Speicher- und Sampling-Oszilloskope, und als mit oszilloskopischem Display arbeitende Meßgeräte die Transienten-Recorder, Logikanalysatoren und Kennliniensreiber. Dem Zubehör ist das Kapitel 7 gewidmet.

Die grundlegende Anwendung der Oszilloskope in der Meßtechnik wird in neun Abschnitten des achten Kapitels mit Bildschirmfotos und Rechenbeispielen sehr gut dargestellt. Eine Liste mit der deutschen Übersetzung von englischen Begriffen aus der Oszilloskopentechnik, ein Literatur- und ein Stichwortverzeichnis beschließen das Buch.

Das Buch kann dem Auszubildenden und Studierenden als Lehrbuch, dem Praktiker als Nachschlagewerk dienen. Aber auch dem „nur mit dem Oszilloskop als Werkzeug arbeitenden“ Anwender – wie Geologen, Biologen usw. – ist dieses Buch als Funktionsbeschreibung seines Werkzeuges zu empfehlen. Alfred Schaumberger

Meßgeräte für die Nachrichtentechnik. Band 2: Neue Trägerfrequenz-Meßgeräte. Von Jürgen Sommer. 320 Seiten, 182 Bilder, 6 Tabellen, Format 21 cm x 15 cm, geheftet, Fachverlag Schiele & Schön, Berlin 1983, Preis 54,- DM, ISBN 3-7949-0321-8.

Heute bilden trägerfrequente Nachrichtenverbindungen die Grundlage der Kommunikationsnetze aller Länder, und so ist eine entsprechende Meßtechnik Voraussetzung für die Entwicklung, Fertigung und Überwachung solcher trägerfrequenter Systeme. Mit Meßverfahren und Meßgeräten für TF-Systeme befaßt sich dieses Buch „Neue Trägerfrequenz-Meßgeräte“. Es ist in der Reihe „Meßgeräte in der Nachrichtentechnik“ als zweiter Band erschienen.

Nach der Einleitung – einem Kapitel über die Geschichte der Trägerfrequenztechnik – wird als Einführung in moderne TF-Systeme deren Prinzip beschrieben. Deshalb ist dieses Buch auch zum Einarbeiten in die TF-Technik empfehlenswert. Im Kapitel „Meßtechnische Grundlagen“ werden die Eigenschaften von TF-Systemen

betrachtet und grundlegende Begriffe und Definitionen wie Pegel, Bezugsdämpfung, Meßsignale und Störleistungen erläutert. Das daran anschließende Kapitel „Meßgeräte und Meßeinrichtungen für TF-Systeme“ bringt neben einer kurzen Beschreibung der Meßverfahren und Meßgeräte einen umfangreichen Abschnitt über die Qualität und Zuverlässigkeit von TF-Meßgeräten und deren Prüfung, in dem unter anderem auch auf „Ausfallraten von elektronischen Bauelementen“ eingegangen wird. Die beiden folgenden Kapitel beschreiben ausführlich Pegel- und Geräuschpegel-Meßgeräte. Besonders hervorzuheben ist das Kapitel über „Verzerrungsmessungen nach der Rauschklimmethode“. Hier wird ein Meßverfahren für nichtlineare Verzerrungen erläutert, das in der TF-Technik allgemein üblich, jedoch in den anderen Zweigen der Nachrichtentechnik nicht zu finden ist. Eine Beschreibung der dafür notwendigen Meßgeräte schließt sich an. Die Tabelle über Daten von TF-Geräten, ein umfangreiches Literatur- und ein Stichwortverzeichnis vervollständigen das Buch.

Durch die ausgezeichnete Darstellung der verschiedenen Probleme ist dieses Buch nicht nur für TF-Spezialisten geeignet, sondern kann auch Meßtechnikern anderer Elektronikbereiche als interessante Lektüre empfohlen werden. Ebenso kann es Anwendern elektrischer Bauelemente bei Zuverlässigkeitsfragen als Nachschlagewerk dienen. Alfred Schaumberger

Aktuelle Hobby-Elektronik. Musterbau- und Reparaturanleitungen für Unterhaltungs-, Meß-, Digital- und Mikrocomputertechnik. Hrg. Günter Haarmann. Grundwerk 484 Seiten, zahlreiche Bilder und Tabellen, Aktualisierungen erscheinen 3- bis 4mal im Jahr, Format 31 cm x 26 cm, Lose-Blatt-Sammlung im Ringbuch, Stand Januar 1984, WEKA-Verlag, Kissing 1984, Preis 58,- DM Bestell-Nr. 3753.

Das hier besprochene Ringbuch ist das Grundwerk vom Januar 1984. Es wurde für den Hobbyelektroniker zusammengestellt und soll ihn bei seiner Arbeit unterstützen. Das Werk ist klar und übersichtlich gegliedert, wobei die einzelnen Teile nochmals in Kapitel unterteilt sind. Es enthält die Grundlagen, die vom Widerstandscode über Kennlinien von elektronischen Bauelementen bis zu einfachen Beschreibungen der Funktionsweise dieser Bauelemente reichen.

Kernstück des Buches sind Musterbauanleitungen aus den Bereichen der Mikrocomputertechnik, des Meßgerätebaus, der Kfz-Elektronik, der Verstärker und der Fernsteuerungen. Besonders erwähnenswert ist, daß hier außer den Beschreibungen der Schaltungen auch noch Bestückungspläne und Filme für Layouts beigelegt sind. Bedauerlich ist nur die teilweise schlechte Qualität der Filme, so daß es für einen Hobbyelektroniker schwer sein dürfte, Platinen ohne Fehler selbst herzustellen.

Ein weiterer Teil gibt Reparaturanleitungen für Fernseh-, Video- und Audiogeräte. Es wird die prinzipielle Funktionsweise erläutert, eine Fehlerbeschreibung und eine Anweisung zur methodischen Fehlersuche gegeben und darauf hingewiesen, daß bestimmte Arbeiten nur mit teuren Spezialgeräten ausgeführt werden können und deshalb von Profiwerkstätten ausgeführt werden sollten.

Im darauffolgenden Teil findet man Datentabellen und Vergleichslisten, die Dioden, Transistoren, Thyristoren, Triacs und ICs in klarer und übersichtlicher Form vorstellen. In weiteren Teilen werden kurz Rechtsfragen erläutert, ein Fachwörterlexikon erklärt in begrenztem Umfang Fachwörter und Abkürzungen, eine Marktübersicht von BASIC-Computern und Meßgeräten wird gege-

ben und über Neuheiten aus Meßtechnik, Computertechnik und Modellbau wird berichtet.

Des weiteren werden die Platinenherstellung für den Hobbyelektroniker beschrieben und Bezugsquellen für elektronische Bauelemente genannt.

Das Werk ist für den Hobbyelektroniker eine brauchbare Hilfe, wobei der ringbuchartige Aufbau eine ständige Aktualisierung erlaubt und auch das Einfügen von persönlichen Unterlagen ermöglicht. Friedrich Gierlinger

Aktive RC-Filter – Ein Lehrbuch, aktive Filterschaltungen zu entwerfen. Aus der Reihe: Franzis Ingenieur-Elektronik. Von Miklós Herpy und Jean-Claude Berka. 326 Seiten, 109 Bilder und Tabellen, Format 24 cm x 17 cm, gebunden, Franzis-Verlag, München 1984, Preis 78,- DM, ISBN 3-7723-7011-X.

Aktive RC-Schaltungen in der Elektronik. Aus der Reihe: Informationselektronik. Von Gottfried Fritzsche und Volkmar Seidel. 2., überarbeitete Auflage. 180 Seiten, zahlreiche Bilder und Tabellen, Format 21,5 cm x 14,5 cm, geheftet, Dr. Alfred Hüthig Verlag, Heidelberg 1984, Preis 19,80 DM, ISBN 3-7785-0733-8.

Filterschaltungen spielen in der Nachrichten- und Regeltechnik eine grundlegende Rolle. Sie sind Netzwerke, die entsprechend den gegebenen Forderungen das Signalspektrum bzw. die Signalform beim Durchlauf verändern. Beim Entwurf von Filtern sind zwei Aufgaben zu lösen, zuerst die den Anforderungen entsprechende Übertragungsfunktion zu finden, und dann die Realisierung eines Netzwerkes für diese Funktion. In der klassischen analogen Filtertechnik werden passive Netzwerke aus Spulen und Kondensatoren aufgebaut. Mit der Weiterentwicklung der Halbleitertechnologie ist es gelungen, Operationsverstärker hoher Güte herzustellen, und damit ist eine Realisierung von aktiven analogen Filterschaltungen nur mit Widerständen und Kondensatoren möglich. Auch in Zukunft werden solche Schaltungen in der „unvermeidbaren“ analogen Signalverarbeitung nicht wegzudenken sein.

Die beiden vorliegenden Bücher verschiedener Verfasser ergänzen sich und erfassen den gesamten Bereich aktiver linearer Filter. Das Buch „Aktive RC-Filter“ ist eine deutsche Übersetzung des in Ungarn erschienenen Lehrbuches zum Entwerfen von aktiven Filtern. Das Buch „Aktive RC-Schaltungen in der Elektronik“, auch ein Lehrbuch, ist im VEB Verlag Technik in der DDR erschienen. Beide sollen dem Entwicklungsingenieur, der sich mit Filterproblemen auseinandersetzt, Hinweise für den Entwurf von Filtern geben. Sie unterscheiden sich auffallend durch die verschiedenen Definitionen. Dies erschwert es, beim Vergleich von Filterstrukturen einfach von einem Buch in das andere umzusteigen.

„Aktive RC-Filter“ befaßt sich zu Beginn vor allem mit dem Entwurf der an die gestellten Forderungen angenäherten Übertragungsfunktionen, dann mit dem Einfluß von Bauelementeschwankungen auf die Filtereigenschaften. Anschließend beschreibt ein Kapitel die aktiven RC-Grundglieder. Dem folgen Abschnitte über praktische Gesichtspunkte beim Entwurf und Beispiele dazu. Die beiden letzten Kapitel stellen in einer übersichtlichen Tabellenform die Grundglieder zweiten Grades aktiver RC-Schaltungen vor und geben eine Zusammenstellung von Filterdaten für den praktischen Gebrauch.

„Aktive RC-Schaltungen in der Elektronik“ beginnt mit der Beschreibung aktiver Vierpole und deren Stabilität. Danach folgt ein kurzer Abschnitt über die zulässigen Übertragungsfunktionen. In weiteren vier Kapiteln wird, nach einem kurzen Überblick über die Problematik, die Realisierung aktiver RC-Schaltungen als Kaskadenschaltung von aktiven Filtern, als Übersetzer- oder Impedanzkonverter-Netzwerke sowie als Filter mit Mehrfachkopplungen ausführlich erläutert.

Beide Bücher schließen mit Literaturverzeichnis und Sachregister. Für die Lektüre werden Grundkenntnisse in der Filtertechnik vorausgesetzt. Die Bücher sind vor allem für Entwickler gedacht, die aktive RC-Filter einsetzen wollen. Sie sind aber auch für Studierende mit Vorkenntnissen als Lehrbücher geeignet, um sich in die Problematik solcher aktiver analoger Filter einzuarbeiten.

Alfred Schaumberger

Taschenbuch Akustik.

Teil 1: Physikalische Grundlagen, Schalleinwirkung auf den Menschen, Lärmschutzanforderungen, Meßtechnik, Maschinenakustik.

Teil 2: Bauakustik, Städtebauakustik, Musikalische Akustik, Raumakustik, Elektroakustik, Ultraschall, Oberflächenwellenakustik, Hydroakustik, Automatische Sprachverarbeitung.

Hrsg. Wolfgang Fasold, Wolfgang Kraak und Werner Schirmer. 1822 Seiten, 1628 Bilder, 346 Tabellen, Format 22 cm x 15 cm, gebunden, beide Teile zusammengefaßt im Schuber, VEB Verlag Technik, Berlin 1984, Preis 168,- DM, Bestellnummer 553 319 3.

Diese beiden Bände, die unter der Mitarbeit von 85 Autoren und unter der Leitung von Wolfgang Fasold, Wolfgang Kraak und Werner Schirmer entstanden sind, stellen ein einheitliches Nachschlagewerk aller Teilgebiete der Akustik dar.

In Teil 1 sind die Kapitel über „Physikalische Grundlagen“, „Schalleinwirkung auf den Menschen“, „Lärmschutzanforderungen“, „Meßtechnik“ und „Maschinenakustik“ untergebracht. Insgesamt gesehen dominiert jedoch im Teil 1 das Kapitel über die Maschinenakustik, das bezüglich Quantität und Qualität allen Anforderungen gerecht wird.

In Teil 2, in dem fast doppelt so viele Kapitel behandelt werden, sind dennoch die einzelnen Beiträge in ihrem Umfang mit allen nützlichen Informationen ausgeführt. Die Kapitel „Bauakustik“, „Städtebauakustik“, „Musikalische Akustik“ und „Raumakustik“ nehmen etwa die eine Hälfte des zweiten Bandes ein. In der anderen Hälfte werden die Kapitel „Elektroakustik“, „Ultraschall“, „Oberflächenwellenakustik“, „Hydroakustik“ und „Automatische Sprachverarbeitung“ behandelt. Das Buch ist keine leichte Lektüre und setzt allerhand Sachkenntnis voraus. Dennoch, auch der wenig orientierte Fachmann wird sich in der schwer zugänglichen Materie zurechtfinden, da der Stoff in jedem Kapitel systematisch in Teilbereiche aufgegliedert ist.

Dieses Werk, das in Fachkreisen große Beachtung verdient, erringt seinen Wert nicht nur durch das immense Wissen der Autoren und ihre pragmatischen Erfahrungen, sondern auch durch die umfangreichen Literaturhinweise, die jedem Kapitel folgen. Als Information über den jetzigen Stand der gesamten Akustik ist es unentbehrlich.

Georges Karamalis

Lärmschutz an Straßen. Planungsgrundlagen, Systeme aus Beton. Aus der Reihe: Schriftenreihe der Bauberatung Zement. Von Dieter Bausch und Wolfgang Dietsch. Hrsg. Bundesverband der Deutschen Zementindustrie, Köln. 2., überarbeitete Auflage. 168 Seiten, 58 Bilder, 29 Tabellen, 110 Zeichnungen, Format 21 cm x 15 cm, kartoniert, Beton-Verlag, Düsseldorf 1983, Preis 40,- DM, ISBN 3-7640-0179-8.

Ziel des städtebaulichen Schallschutzes ist es neben anderem, den Straßenverkehrslärm soweit als möglich zu vermindern, ohne dabei die Lebensgewohnheiten der Bevölkerung mehr als unbedingt erforderlich zu beschränken. Außerdem darf die Beeinträchtigung des Stadt- und Landschaftsbildes nicht außer acht gelassen werden.

Die vorliegende Broschüre behandelt die Möglichkeiten der Lärmschutzmaßnahmen an Straßen, die jedoch nur bei niedriger Bebauung zu befriedigenden Lösungen führen. Da die Rechtsprechung in der Vergangenheit erhebliche Lärmimmissionen für zumutbar hielt und die Lärmbelästigung der Bevölkerung zunächst unterschätzt wurde, zählen die Errichtung von Wällen und Schallschutzwänden neben Tunnelführung und Tieferlegen der Straße zu den z. Z. wenigen Alternativen. So liest sich dieses Buch – außer einigen, für das Verständnis der Materie notwendigen Grundlagen – über weite Strecken wie eine Werbebroschüre für Lärmschutzwände und -systeme aus Beton der entsprechenden Industrie.

Trotzdem, im Hinblick auf die Bedeutung, die dem Straßenverkehrslärm heute zukommt, eine wichtige und informative und daher empfehlenswerte Lektüre.

Georges Karamalis

Die Neuen Medien. Das aktuelle Praktiker-Handbuch in 2 Bänden. Hrsg. Helmut G. Bauer, Claus Detjen, Frank Müller-Römer und Wolfgang Posewang.

Band 1: Technik, Anwendung, Marketing.

Band 2: Recht.

Beide Bände haben einen Umfang von insgesamt 1820 Seiten, zahlreiche Bilder und Tabellen, das Format 23 cm x 20 cm, Lose-Blatt-Sammlung im Ringbuch, Neue Mediengesellschaft, Ulm 1985, Preis 98,- DM, ISBN 3-923759-06-1. Die Lose-Blatt-Sammlung wird 3- bis 4mal jährlich ergänzt.

Private Fernseh- und Hörfunkveranstalter werden künftig Bestandteil unserer Medienlandschaft sein. Das vorliegende Nachschlagewerk will die durch diese Entwicklung notwendig gewordenen Sachfragen erklären und dokumentieren. Das Grundkonzept dafür entwarf Claus Detjen, der Geschäftsführer der Anstalt für Kabelkommunikation (AKK) in Ludwigshafen. Als Herausgeber und Autoren standen ihm renommierte Kenner der neuen und der alten elektronischen Medien zur Seite: Frank Müller-Römer, der Technische Direktor des Bayerischen Rundfunks (Technik, Teil 1); Wolfgang Posewang, der verantwortliche Redakteur des Informationsdienstes „Kabel & Satellit“ (Anwendungen und Marketing, Teil 1); Helmut G. Bauer, der Justitiar der AKK (Recht, Teil 2). Beide Bände erschienen als Lose-Blatt-Sammlung; regelmäßige Ergänzungslieferungen werden das Werk auf dem aktuellen Stand halten. Gegenstand dieser Rezension ist das Grundwerk vom September 1985.

Band 1 beginnt mit einer mediengeschichtlichen Einführung, die in erster Linie die medienpolitischen Vorstellungen der Bundesregierung für eine Medienordnung der Zukunft erläutert. Es folgt ein Kapitel, das die Programmverbreitung über terrestrische Sendernetze dokumentiert und u. a. alle Senderstandorte für FS, UKW sowie Mittel- und Langwelle enthält.

Den Hauptteil von Band 1 bilden die beiden Kapitel über die Programmverbreitung über Rundfunksatelliten (3.) und über Kabelnetze (4.). In Kapitel 3 werden neben den technischen Grundlagen des Satellitenrundfunks die technische Konzeption, die betriebliche Nutzung, Kosten und Gebühren, aber auch die Übertragungsnorm des deutschen Rundfunksatelliten TV-SAT ausführlich behandelt. Mit hervorragenden Farbabbildungen werden die Empfangsgebiete für verschiedene Parabolspiegeldurchmesser für TV-SAT, TDF 1, Tele X, Unisat, Olympus und andere Satelliten dargestellt. Dabei fehlen auch aktuelle Angaben über Kanäle, Nutzung, Polarisationsart und Übertragungsnorm nicht. Verschiedene Satelliten-Empfangseinrichtungen für Hörfunk und Fernsehen werden unter Angabe der ungefähren Preise vorgestellt. Die anschließende Dokumentation enthält das Abkom-

men zwischen den Regierungen der Bundesrepublik Deutschland und Frankreichs über die technisch-industrielle Zusammenarbeit auf dem Gebiet von Rundfunksatelliten und einen auf dem Beschluß der Regierungschefs der Länder beruhenden Bericht über Fragen des Satellitenrundfunks.

Kapitel 4 beinhaltet die Programmverbreitung über Kabelnetze (Koaxialkabel). Auf über 100 Seiten wird der Leser hier zunächst mit den entsprechenden Paragraphen der Fernmeldeordnung und den Fernmeldegebühren sowie mit Bestimmungen und Technischen Vorschriften für Antennenanlagen und Rundfunkempfangsgeräte vertraut gemacht. Auf ebenfalls über 100 Seiten wird das Breitbandkabelnetz der Deutschen Bundespost behandelt (Entwicklung und fernmelderechtliche Vorschriften, Netzstruktur und technische Bedingungen, Teilnehmeranschluß, derzeitiger und künftiger Netzausbau, Kosten und Gebühren, Dokumentation: Gesetze und Beschlüsse). Das Kapitel endet mit der Einspeisung von über Fernmelde-satelliten verteilter Programme (Nutzung, Kosten und Gebühren, Empfangsgebiete).

Den Schluß von Band 1 bilden zwei Kapitel über die Teilnehmer (Modelle und Ergebnisse der Marktforschung) und über die Finanzierung der neuen Medien und Programme.

Band 2 bringt die relevanten Teile des Verfassungsrechts der Bundesrepublik Deutschland und der Bundesländer (Rechtsgrundlagen der öffentlich-rechtlichen Rundfunkanstalten, Rundfunkgebührenwesen). Den Hauptteil dieses Bandes bilden die Landesmediengesetze und Beschlüsse der 11 Bundesländer. Ebenfalls ausführlich eingegangen wird auf die rechtlichen Grundlagen der Kabelpilotprojekte in Berlin, Dortmund, Ludwigshafen und München. Drei Kapitel über Videotext und Bildschirmtext, Urheberrecht und aktuelle Rechtsprechung beschließen diesen Band.

Nach Ansicht des Herausgebers ist das Buch bestimmt für die Praktiker in Verlagen, Werbewirtschaft, Rundfunkanstalten und Rechtspflege, für Entscheider in Verwaltung und Politik, aber auch für interessierte Studenten. Noch viel wichtiger scheint mir dieses Buch jedoch für die Besitzer oder Betreiber von Gemeinschafts- oder Großgemeinschaftsantennenanlagen zu sein, die sich mit dem Gedanken tragen, ihren Wohnungseigentümern oder Mietern mit einem Anschluß an das Breitbandkabelnetz der Deutschen Bundespost den Zugang zu den „neuen Medien“ zu ermöglichen. Nach genauem Studium der Fernmeldeordnung sowie der Technischen Vorschriften und Bestimmungen der Post ist es selbst für einen Insider noch erschreckend, wie viele Rechte sie in diesem Bereich für sich in Anspruch nimmt und wie wenig Pflichten sich daraus für sie ergeben.

Rolf Hengstler

Von der Äolsharfe zum Digitalspieler. 2000 Jahre mechanische Musik. 100 Jahre Schallplatte. Von Jan Brauers. 280 Seiten, 370 Bilder, zahlreiche Zeichnungen und Stiche, Format 28 cm x 23,5 cm, gebunden, Klinkhardt & Biermann Verlagsbuchhandlung, München 1984, Preis 98,- DM, ISBN 3-7814-0239-8.

Dieses Buch schildert den abenteuerlichen Werdegang der „mechanischen“ bzw. „selbstspielenden“ Musikinstrumente von der Äolsharfe und den Anfängen in der Antike, über die Glockenspiele der Holländer, von den Spieldosen der Schweizer und den Blechplatteninstrumenten der Sachsen bis hin zu den Anstrengungen der Uhrmacher und Tüftler aus dem Schwarzwald. Obwohl Phonographen und Grammophone nicht zu den mechanischen Musikinstrumenten gehören, wird – zum 100. Geburtstag der Schallplatte im Jahre 1987 – die stürmische Entwicklungsgeschichte dieses Mediums bis zur neuesten Errungenschaft, der Compact-Disc, mit einbezogen.

Jan Brauers, der Autor dieses Bandes, führt den Leser durch eine Schatzkammer musikalischer wie technischer Wunderwerke. Er vermittelt in Wort und Bild einen chronologischen Überblick über die faszinierende Vielfalt der Musikautomaten und ihre Hersteller. Bei relativ kurz gehaltenem Textteil zeigt Brauers auf 370 Farb- und Schwarzweißabbildungen, Zeichnungen und Stichen mehr als 200 Instrumente. Informativ Detailaufnahmen demonstrieren das „Innenleben“ der Instrumente und den immensen technischen und mechanischen Aufwand, der es ermöglicht, ganze Orchester in einem Instrument zum Klingen zu bringen. Die gezeigten Instrumente sind – bis auf wenige Ausnahmen – im Besitz des Autors und waren bis vor wenigen Jahren im Großherzoglichen Amtshaus in Baden-Baden zu sehen. Der größte Teil davon befindet sich heute im Schloß Bruchsal, einem Zweigmuseum des Badischen Landesmuseums.

Das Buch ist eine wahre Fundgrube für jeden, der sich für die Geschichte der mechanischen Musikinstrumente interessiert. Es erschließt dem Leser ein Gebiet menschlichen Einfallsreichtums, das einen immer größer werdenden Kreis von Bewunderern anzieht. Besonders hervorzuheben ist die hervorragende Druckqualität und Verarbeitung des Bandes. Rolf Hengstler

Digitale Modulationsverfahren. Von Rudolf Mäusl. 263 Seiten, 199 Bilder, 16 Tabellen, Format 21 cm x 15 cm, Plastikeinband, Dr. Alfred Hüthig Verlag, Heidelberg 1985, Preis 68,- DM, ISBN 3-7785-0913-6.

Liest man den Titel des Buches „Digitale Modulationsverfahren“, so denkt man unwillkürlich an die Umsetzung der analogen Modulation in eine integrierte digitale Technik. Daß dies nicht gemeint ist, zeigt schon ein kurzer Blick auf das Inhaltsverzeichnis. So kann bereits der Übergang vom kontinuierlichen Signalverlauf in eine zeitdiskrete Abtastung als digitale Modulation verstanden werden, denn dieses Signal ist ein sich in der Amplitude ändernder Impuls, also eine Pulsamplitudenmodulation.

Die Zusammenhänge bei der Signalabtastung und die Eigenschaften des dabei entstehenden Modulationsproduktes der Pulsamplitudenmodulation werden im ersten Kapitel des Buches mit dem Thema „Modulationsverfahren mit Pulsträgern“ eingehend behandelt. Dazu gehören auch noch Abschnitte über Pulsfrequenz- und Pulsphasenmodulation sowie Pulsdauermodulation. Dabei wird jeweils das Verhalten im Zeitbereich wie auch im Frequenzbereich sehr gut dargestellt. Ebenso werden auch die Verfahren zur Erzeugung der unterschiedlichen Modulationsarten und deren Demodulation grundlegend beschrieben.

Das zweite Kapitel mit der Überschrift „Digitale Modulationsverfahren im Basisband“ befaßt sich zuerst mit der Pulsmodulation als Ausgangsstufe digitaler Codierung, lineare und nichtlineare Quantisierungen werden verglichen und verschiedene Codier- und Decodier-techniken erläutert. Ebenso ausführlich wird auch auf die Deltamodulation sowie auf Zeitmultiplexverfahren, Differenz-Pulsmodulation, Signalübertragung und Bitfehlerkorrektur eingegangen. Dabei ist der Abschnitt „Übertragung des Digitalsignals im Basisband“ besonders hervorzuheben.

Um völlig andere Verfahren der digitalen Modulation handelt es sich bei den im dritten Kapitel beschriebenen wertdiskreten Modulationsverfahren eines Sinusträgers. Hier wird sowohl die Amplitudentastung als auch die Frequenz- und Phasenumtastung beschrieben. Dabei werden die Eigenschaften und Methoden der verschiedenen Tastverfahren eingehend betrachtet. Ein umfangreiches Literatur- und Sachverzeichnis beschließt das Buch.

Der Verfasser schreibt zwar im Vorwort, daß sich dieses Buch an Leser mit mathematischen Vorkenntnissen wendet, ich finde aber, daß durch die ausgezeichnete Darstellung des Inhalts jeder technisch interessierte Leser auch bei Weglassen der Mathematik sich einen Überblick in der digitalen Modulationstechnik verschaffen kann. Dabei ist die sehr gute bildliche Darstellung hervorzuheben. Alfred Schaumberger

Zur Jahreswende 1985/86 hat die Redaktion wieder einige Jahr- und Taschenbücher erhalten, auf die an dieser Stelle hingewiesen werden soll:

Sasco Guide 86 – die unentbehrliche Bauelemente-Bibliothek: Band 1: Aktive Bauelemente. 940 Seiten. Preis 28,50 DM. **Band 2: Passive und mechanische Bauelemente.** 480 Seiten. Preis 24,50 DM.

Beide Bände haben das Format 29,5 cm x 21,5 cm, Plastikeinband und sind bei Sasco Vertrieb von elektronischen Bauelementen GmbH, Hermann-Oberth-Str. 16, 8011 Putzbrunn, erhältlich. Katalog-Package Preis 45,- DM zuzüglich Porto und Versandkosten.

Auf insgesamt über 1400 Seiten präsentiert Sasco mit den beiden Bänden des neuen Sasco Guide 86 eine der umfassendsten Übersichten an aktiven, passiven und mechanischen Bauelementen für die Elektronik. Die Produkte der 14 namhaften Vertragshersteller bilden gleichzeitig das gesamte Standard-Lagerprogramm für die Entwicklung und Produktion – übersichtlich gegliedert, mit ausführlichen Inhaltsverzeichnissen, Preislisten und Typenübersichten zum schnellen Auffinden bestimmter Produkte.

„Band 1 – Aktive Bauelemente“ enthält nahezu eine komplette Produktübersicht der Hersteller Motorola, National Semiconductor, Hewlett Packard, International Rectifier, PMI, RCA und Valvo. Die einzelnen Kapitel sind nach Produktgruppen zusammengefaßt und werden durch Cross-Reference-Listen, Preislisten und alphanumerische Typenverzeichnisse ergänzt.

„Band 2 – Passive und mechanische Bauelemente“ beinhaltet aktuelle Informationen zum Standard-Lagerprogramm an passiven und mechanischen Bauelementen. Die Zusammenstellung der technischen Daten mit den notwendigen Bestellhinweisen ist kapitelweise nach den einzelnen Herstellerangeboten geordnet. Eine Hersteller-Preisliste und eine alphanumerische Produktnummern-Übersicht sind jeweils mit entsprechenden Seitenzahlen versehen. Die Redaktion

Kellerer's TV Produktions-Handbuch 1985/86. Film, Funk, Fernsehen, Video. Hrsg. Rainer H. G. Kellerer. 335 Seiten, Format 29,5 cm x 21 cm, geheftet, Verlag Kellerer & Partner, Frankfurt 1985, Preis 63,90, ISBN 3-925479-99-6.

Das Redaktionsteam des TV-Produktions-Handbuchs hatte es sich zur Aufgabe gemacht, sämtliche relevanten Adressen der Medienbranche zu erfassen. Was dies für eine Fleißarbeit ist, sieht man mit einem Blick in den 310 Seiten starken Adressenteil. Hier sind auf DIN-A 4-Format im 3-Spalten-Satz die Anschriften der Medienanbieter, nach Postleitzahlgebieten geordnet, aufgeführt. Jeder Eintrag gibt über die Adresse hinaus Auskunft über Geschäftsform, Art der angebotenen Dienstleistungen, Kunden des Betriebs sowie Name und Funktion der Ansprechpartner. Erfasst sind die Informationen von privaten Film-, Fernseh- und Video-Produktionsstudios sowie von Produktionsservicefirmen. Dann findet man die Daten der europäischen Rundfunkanstalten. Weiter geht es mit den Kabelpilotprojekten, privaten Sendern und Herstellern von Geräten für Film, Funk und Fernsehen. Schließlich findet man noch die Adressen von

Verbänden, Institutionen und staatlichen Stellen sowie die der Fachpresse.

Ein sicher nicht komplettes, aber doch wohl ein sehr umfangreiches Informationsbuch, das durch die Schnelllebigkeit der Branche aber nie auf dem aktuellen Stand sein kann. Dieses Problem ist dem Verlag durchaus bewußt, und er fordert deshalb jeden Benutzer auf, sich mit Anregungen und neuen Informationen aktiv am Handbuch zu beteiligen. Eine Neuauflage ist bereits geplant. Voraussichtlicher Erscheinungstermin: Herbst 1986.

Die Redaktion

Jahrbuch für Optik und Feinmechanik 1986. Hrsg. Horst Zarm. X, 338 Seiten, zahlreiche Bilder und Tabellen, Format 17 cm x 10,5 cm, Leineneinband, Fachverlag Schiele & Schön, Berlin 1986, Preis 39,- DM, ISBN 3-7949-0438-9, ISSN 0075-272X.

Mit dem nun vorliegenden Band 1986 erscheint das Jahrbuch im 33. Jahrgang wieder mit der schon klassischen Gliederung in die drei Abschnitte Optik, Mechanik und Kurzberichte + Tabellen. Der Abschnitt Optik beginnt mit der Geschichte der Brille, wozu auch die Kontaktlinsen gezählt werden. Darauf folgt ein sehr interessanter Artikel zur medienkompatiblen Technik der Raumbilddarstellung. Die nächsten drei Beiträge erläutern die technische Entwicklung umgekehrter Mikroskope, die neuen Serieneinteilungen bei Mikroskopobjektiven und die Akustomikroskopie. Mit dem anschließenden Aufsatz wird das Grenzgebiet bei der Entwicklung magneto-optischer Lichtschaltzeilen für schnelle, anschlagfreie Drucker beschrieben. Den Abschluß dieses Abschnitts bildet die Darstellung neuer Methoden der Wolkenhöhen- und Sichtweitenmessung.

Im Abschnitt Feinmechanik wird mittels einer stark gekürzten Fassung eines Vortrages zum X. Internationalen Kolloquium der Feinwerktechnik auf die Aufgaben und Ziele der VDI/VDE-Gesellschaft Feinwerktechnik hingewiesen. Darauf folgt ein historischer Rückblick auf die Entwicklung der Magnetfilm-Laufwerke. Ein kurzer Bericht über elektronisch gesteuerte Mikromanipulatoren schließt sich an, worauf ein umfassender Artikel über Entwurf und Berechnung breitbandiger, reflexionsmindernder Schichten in der Feinoptik folgt. Mit drei Beiträgen aus dem Fertigungsbereich über „Dichtheitsprüfung in der Optik-Fertigung“, „Prüfen von Zahnrädern“ und „Berührungslose Rauheitsmessung“ endet der zweite Abschnitt.

Die fünf Kurzberichte, der Anzeigen- und Bezugsquellenteil sowie das Firmenverzeichnis bilden den dritten und letzten Abschnitt. Somit ist auch das 33. Jahrbuch wieder ein unentbehrlicher Fundus für jeden, der mit Optik und Feinmechanik zu tun hat.

Die Redaktion

Philips Presse-Taschenbuch Audio, Video, Neue Medien 1986/87. Hrsg. Philips, Hamburg. 311 Seiten, Format 15 cm x 10,5 cm, flexibler Kunststoffeinband, Kroll-Verlag, Seefeld 1985, Preis 32,50 DM, ISSN 0179-0528.

Das handliche und vielgeschätzte Presse-Taschenbuch ist wieder überarbeitet und aktualisiert worden. Wie seine Vorgänger wird auch diese Neuauflage ein unentbehrlicher Helfer bei der Suche nach dem richtigen Kontakt zur richtigen Person sein; dies nicht nur für Journalisten der audio-visuellen Medien, sondern auch für Insider in Unternehmen, Verbänden und Behörden. Das

Taschenbuch informiert über die Journalisten der Branche mit Spezialgebieten und Tätigkeitsbereich, Privat- und Dienstschrift, über die Fachpublikationen und Informationsdienste mit ihren Fachredakteuren sowie über die Tages- und Publikumspresse mit den Journalisten für Feuilleton, Funk, Fernsehen und Technik. Ferner gibt es Einblick in die personelle Struktur der deutschen Rundfunk- und Fernsehanstalten und enthält Informationen über Pressestellen der gerätetechnischen Industrie.

Die Redaktion

Taschenbuch der Fernmelde-Praxis 1986. Hrsg. Heinz Pooch. Redaktion Alfons Kaltenbach und Heinz Pooch. XXII, 478 Seiten, zahlreiche Bilder und Tabellen, Format 15,5 cm x 10,5 cm, abwaschbarer Plastikeinband, Fachverlag Schiele & Schön, Berlin 1986, Preis 39,- DM, ISBN 3-7949-0436-2, ISSN 0082-1764.

Der zum Anfang des Jahres 1986 erschienene 23. Jahrgang des Taschenbuches hat zum Schwerpunktthema digitale Vermittlungstechnik. Hier werden die beiden bei der DBP bereits eingeführten Systeme EWSD (Siemens) und SYSTEM 12 (SEL) ausführlich behandelt; auch im Hinblick auf den ISDN-Einsatz. Ein weiteres Hauptthema behandelt die Technik der Glasfaserkabel einschließlich Verlegungstechnik. In den folgenden Kapiteln werden Probleme der Meßtechnik aus den Bereichen Koaxialkabeltechnik, Funknetztechnik, Erdefunkstellen und Fernsehtechnik erörtert. Eine spezielle Abhandlung ist hierbei dem rechnergesteuerten Störungsannahmeplatz der DBP für „Kabelfernsehen, Ton- und Fernseh-rundfunk und die Funkdienste“ gewidmet. Den Abschluß der Fachaufsätze bildet der Beitrag „Qualitätssicherung bei der Entwicklung von Geräten der Nachrichtentechnik“.

Auch dieser Band enthält wieder das Gesamt-Inhaltsverzeichnis der Jahrgänge ab 1970, so daß ein übersichtliches Register verfügbar ist, das die Suche nach früheren Beiträgen wesentlich erleichtert.

Die Redaktion

ARD Jahrbuch 85. Hrsg. von der Arbeitsgemeinschaft der öffentlich-rechtlichen Rundfunkanstalten. 506 Seiten, zahlreiche Bilder und Tabellen, Format 21 cm x 15 cm, kartoniert, Verlag Hans-Bredow-Institut, Hamburg 1985, Preis 14,80 DM, ISSN 0066-5746.

Das ARD-Jahrbuch 85 wird eingeleitet durch den Jahreskommentar des NDR-Intendanten und ARD-Vorsitzenden Friedrich Wilhelm Räuher, der die beiden vergangenen Jahre als die Zeit des medienpolitischen und medientechnischen Umbruchs sieht. Ein Grund mehr, über Struktur und Aufgabe der ARD zu reflektieren. Das vorliegende ARD-Jahrbuch tut dies, indem es den Fragen nachgeht: Was ist eigentlich die ARD? Welche Hintergründe führten zum Exklusivvertrag der ARD mit MGM/UA? Welcher Aufwand ist nötig, um Mammutveranstaltungen wie die Olympischen Spiele zu übertragen? Wie ist das Fernsehen in Westdeutschland eigentlich entstanden? Ein weiterer Fragenkomplex behandelt die Zukunft des Hörspiels einschließlich einer Dokumentation zum Sachstand.

Abgerundet wird das Jahrbuch 85 wie seine Vorgänger durch Chronik und Berichte des vergangenen Jahres, einen umfangreichen Organisations- und Personalteil sowie eine ausführliche Finanz-, Werbe- und Programmstatistik.

Die Redaktion

NACHRICHTEN

**Neuer Fernseh-Schnellreportagewagen
beim Hessischen Rundfunk**

Im September vergangenen Jahres wurde beim Hessischen Rundfunk ein neuer Fernseh-Schnellreportagewagen in Betrieb genommen. Die technische Ausstattung besteht nahezu vollständig aus Elementen der Elektronischen Berichterstattung (EB):

- Anschlußmöglichkeiten für 3 Kameras, Typ KY-950E (JVC), die sowohl am Wagen als auch als eigenständige EB-Kameras eingesetzt werden können (Kabellänge bis 320 m),
- 8-Kanal-Trickmischer mit Key-Möglichkeit, Typ WJ-5500E (Panasonic),
- 2 U-matic-HB-Recorder BVU 800/820 (Zeitlupe möglich),
- Time Base Corrector,
- Zeitcode-Leser mit Videoinsertierung,
- 5-Kanal-Stereo-Mischpult,
- Schnittstellen zur Post bzw. zum eigenen Richtfunk,
- öbL-Telefon.



Im Wageninneren sind drei Arbeitsplätze eingerichtet:

1. der Bild/Ton-Ingenieurplatz mit den Kontrollorganen für Bild und Ton,
2. Bildregie/Bildschnittplatz mit dem Bildmischpult und dem Schnittsteuergerät,
3. der Redakteurplatz mit einer ausklappbaren Schreibunterlage und dem Telefon.

Die Positionen 1 und 2 werden von jeweils einem (einer) Mitarbeiter(in) in Multifunktion wahrgenommen. Zusätzlich kann bei Bedarf ein Kommentatorplatz mit Monitor, Mikrofon und Kommandoanlage im Fahrerhaus eingerichtet werden.

Durch einfachen Tastendruck sind drei Grundbetriebsarten wählbar:

1. Aufzeichnung

Die drei Kameras liegen auf den Eingängen 1 bis 3 des Bildmischpults, dessen Ausgang auf den Recorder geschaltet ist. Die beiden Ausgänge des Tonmischpultes liegen auf Spur 1 bzw. Spur 2 des Recorders.

2. Schnitt

Beide Recorder sind audio- und videoseitig für den Schnittbetrieb miteinander verbunden, die Abhörmöglichkeiten und die Monitore sind entsprechend geschaltet.

3. Freie Wahl

Alle Audio- und Video-Eingänge bzw. -Ausgänge sind am Steckfeld frei verfügbar.



Die Erfahrungen der bisherigen Produktionen haben gezeigt, daß dieses Konzept durch günstiges Kosten/Nutzen-Verhältnis, geringes Gewicht, geringen Platzbedarf und einfache Bedienung sowohl in technischer als auch in redaktioneller Hinsicht Vorteile gebracht hat. Die Voraussetzungen für Reportagen und Live-Sendungen mit aktuellem Hintergrund sind in kürzester Zeit geschaffen. Die Überschaubarkeit der Tätigkeiten führt zu einer hohen Motivation der technischen und redaktionellen Mitarbeiter, Entscheidungen können schneller getroffen und umgesetzt werden. Die technischen und organisatorischen Voraussetzungen des Wagens nehmen somit indirekt Einfluß auf Inhalt und Gestaltung der Reportagen.

In den vergangenen 14 Monaten wurden insgesamt 2356 Sendeminuten produziert und 22 aktuelle Live-Sendungen abgewickelt.

Wolfgang Richter
Hessischer Rundfunk, Frankfurt

**Personal-Realtime-Computing, industrieller Einsatz
von PCs für Echtzeitaufgaben**

Herausragendes Ergebnis dieser am 11. und 12. September 1985 in München veranstalteten Tagung war die Erkenntnis, daß die Programmierung „wie in alten Zeiten“, also in wenig strukturierten Assemblersprachen erfolgt und daß höhere Programmiersprachen für Realzeitaufgaben bei den PC-Benutzern nahezu unbekannt sind. Also wird auf der „billigen“ Hardware teuer programmiert.

In zwei Referaten wurden von Vertretern der Automatisierungsindustrie die Möglichkeiten und die Grenzen der Personal-Computer (PC) dargelegt. Während im Laborbetrieb durchaus ein PC verwendet werden kann, scheidet der industrielle Einsatz wegen der zu einfachen Bauweise aus. Die elektrischen und magnetischen Störungen sowie die klimatischen Einflüsse aus dem industriellen Umfeld werden von den PCs nicht ohne weiteres vertragen. Die Maschinen nehmen dabei häufig einen im Programm nicht definierten Zustand ein und können nur durch die RESET-Taste wieder in den Prozeß eingegliedert werden.

Auf dem Softwaregebiet wurden dann im weiteren Verlauf der Tagung Betriebssysteme mit Realzeiteigenschaften vorgestellt. Nach zwei Tagen waren sich die Teilnehmer auf der Anwenderseite einig, daß die vorge-

stellten Systeme zwar Realzeiteigenschaften haben, daß aber nur das PEARL-Betriebs- und Programmiersystem alle notwendigen Eigenschaften erfüllt; leider ist es nur auf wenigen PCs verfügbar.

Eine weitere Erkenntnis war mitzunehmen: Die PC-Anwendungen waren letztendlich teurer als die industriell fertigtentwickelten Realzeitsysteme. Dies liegt vor allem daran, daß bei vielen PCs keine Prozeßperipherie ohne Modifikation anschließbar ist. Der Peripherieumfang des derzeitigen „Marktstandards IBM“ reicht für eine Prozeßautomatisierung nicht aus.

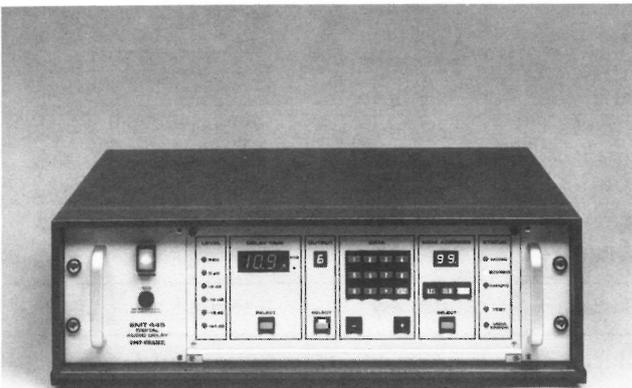
Eine weitere Tagung zu diesem Thema ist vorgesehen.

Dietrich Sauter
Institut für Rundfunktechnik, München

Verzögerung gefordert, Zeitversatz unerwünscht

Digital/Analog-Wandler sind im allgemeinen schneller als Analog/Digital-Wandler. Bei der digitalen Tonsignalverarbeitung nutzt man deren hohe Geschwindigkeit und verwendet einen D/A-Wandler für zwei Ausgangskanäle. Diese Arbeitsteilung bietet sich an, weil immer zwei Kanäle für ein Stereosignal benötigt werden.

Da am Geräteeingang die Kanäle aber zeitgleich gewandelt werden und die Rückwandlung am Ausgang sequentiell geschieht, erfahren die Signale einen geringfügigen Zeitversatz. Je nach Abtastfrequenz hat er eine Länge von nur etwa 10 Mikrosekunden und ist damit völlig unhörbar. Trotzdem gibt es Anwendungsfälle für die digitale Tonsignalverarbeitung, bei denen der geringfügige Zeitversatz unerwünscht ist. Beim Schneiden von Schallplatten benötigt man Tonsignale, die um eine halbe Plattentellerumdrehung verzögert sind, um dem Antrieb des Schneidkopfes Zeit zu geben, den Rillenabstand optimal entsprechend der Amplitude des aufzuzeichnenden Schallereignisses einzustellen. Die für diese Aufgabe früher verwendeten speziellen Tonbandmaschinen mit mehreren Wiedergabeköpfen werden heute durch digitale Tonsignal-Verzögerungsgeräte abgelöst. Moderne, computergesteuerte Schneidemaschinen, die das Rillenfeld der Platte optimal nutzen, können aber in ihrer Funktion durch den geringeren Zeitversatz der Digitalgeräte beeinträchtigt werden.



Das neue Digitale Tonsignal-Verzögerungsgerät EMT 445 wird deshalb für die Zwecke der Schallplattenproduktion mit einer Einrichtung geliefert, die den kleinen Zeitversatz vermeidet. Ein besonderes Rechenprogramm im Gerät ordnet Stereokanäle einander derart zu, daß ihre Komponenten jeweils zwei Signalwandler sowohl am Geräteeingang als auch am Geräteausgang durchlaufen. Mit dem Digitalen Tonsignal-Verzögerungsgerät EMT 445

steht der Schallplattenindustrie nun ein System zur Verfügung, das die benötigten Signale mit 16 Bit Auflösung und 48 kHz Abtastfrequenz ohne Versatz liefert.

EMT-Pressinformation

Bosch und Philips arbeiten auf dem Gebiet der Fernsehstudioteknik zusammen

Die Robert Bosch GmbH, Stuttgart, und die N. V. Philips Gloeilampenfabrieken, Eindhoven, Niederlande, beabsichtigen, auf dem Gebiet der Fernsehstudioausrüstung weltweit zusammenzuarbeiten, um ihre technische Basis zu verstärken, die internationale Wettbewerbsfähigkeit zu festigen und die Marktstellung weiter auszubauen. Zu diesem Zweck ist die Gründung einer Gesellschaft mit dem Namen Euro Television Systems GmbH (ETS) mit Sitz in Darmstadt vorgesehen, an der Bosch und Philips paritätisch beteiligt sein werden. Bosch soll zunächst die industrielle Führung und später die Kapitalmehrheit übernehmen. Philips und Bosch haben die zuständigen Behörden über das Vorhaben informiert und werden einen entsprechenden Antrag beim Bundeskartellamt stellen.

Die geplante Gesellschaft soll die Aktivitäten von Bosch und Philips auf dem Gebiet von Fernsehstudioanlagen weiterführen und ausbauen, wobei sie sich auf die weltweiten Vertriebsnetze und die Forschungskapazitäten der Muttergesellschaften stützen kann. Das Programm umfaßt Fernsehstudioausrüstung wie Kameras, Magnetaufzeichnungsgeräte, Bildmischer, Kreuzschienen, Filmabtaster und Monitore sowie Übertragungswagen und die Durchführung vollständiger Studioprojekte. Bosch bringt in das neue Unternehmen den Geschäftsbereich Fernsehanlagen, Darmstadt, und die Video Equipment Division der Robert Bosch Corporation in Salt Lake City, Utah, USA, ein und Philips die Entwicklungs- und Fertigungseinrichtungen in Breda, Niederlande, sowie die Vertriebsgesellschaft Philips Television Systems Inc. in Mahwah, New Jersey, USA. In diesen Bereichen sind insgesamt 2400 Mitarbeiter tätig, davon etwa 2000 bei Bosch.

Bosch-Pressinformation

George Waters neuer Direktor der Technischen Zentrale der UER in Brüssel

Am 1. Januar 1986 übernahm George Waters, Irland, offiziell das Amt des Direktors der Technischen Zentrale der Union der Europäischen Rundfunkorganisationen (UER) in Brüssel. Er löste damit Rudolf Gressmann aus der Bundesrepublik Deutschland ab, der nach 11jähriger Tätigkeit als Direktor der Technischen Zentrale in den Ruhestand trat. George Waters war von 1978 bis 1985 Generaldirektor bei der Irländischen Rundfunk- und Fernsehgesellschaft RTE (Radio Telefis Eireann) in Dublin.

HDTV-Produktion des ZDF

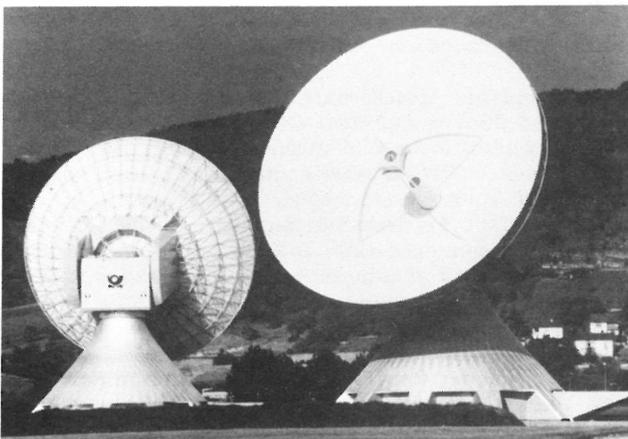
Zu Testzwecken hat das ZDF in Böblingen die letzte Live-Sendung „Wetten dass...“ parallel auf High-Definition-Video-Systemen (HDVS) aufgezeichnet. Die Produktion wurde mit drei Kameras, Mischer und zwei Aufzeichnungsmaschinen durchgeführt. Es war der bislang aufwendigste HD-Geräteeinsatz in Europa.

Eine Kamera kam vom Geschäftsbereich Fernsehanlagen der Robert Bosch GmbH, die für diesen Zweck im 60-Hz-/1125-Zeilen-NHK-Format ausgeführt war. Die beiden anderen Kameras sowie die übrigen Geräte wurden von der Firma Sony zur Verfügung gestellt. Dabei handelte es sich um einen HD-Bildmischer, drei HD-VideoRecorder, Monitore in 12, 18 und 28 Zoll Größe sowie eine Video-Großbildprojektion mit 120 Zoll Diagonale.

Die Nachbearbeitung fand in Mainz statt. Zum Schnitt wurden die drei MAZ-Recorder, der Mischer sowie das Schnittsteuergerät BVL-800 eingesetzt. Das Endprodukt, ein etwa 40minütiger Zusammenschnitt, konnte zum Abschluß auf der Großbildprojektion vorgeführt werden. Das so entstandene Videoband wird zur Zeit bei Sony in Japan auf 35-mm-Film überspielt. Videoband und Film sollen danach als Endprodukte zur Auswertung und Vorführung bei technischen Kolloquien zur Verfügung stehen.

Dritte Erdefunkstelle der Deutschen Bundespost

Am 16. Dezember 1985 nahm die neue Satelliten-Erdefunkstelle Fuchsstadt im Landkreis Bad Kissingen ihren offiziellen Betrieb auf. Es ist dies nach Raisting (Oberbayern) und Usingen bei Frankfurt die dritte Erdefunkstelle der Deutschen Bundespost für den internationalen Nachrichtenverkehr.



Die beiden neuen Intelsat-Standard-A-Antennenanlagen bieten eine Übertragungskapazität interkontinentaler Nachrichtenverbindungen von und nach der Bundesrepublik Deutschland von mehr als 600 Fernsprechkreisen. Die Antennenanlage 1 stellt Nachrichtenverbindungen über einen Intelsat-V-Satelliten über dem Indischen Ozean zu sieben Ländern her, die Anlage 2 über einen Satelliten über dem Atlantischen Ozean zu 13 Ländern. In ihrem äußeren Erscheinungsbild und in bezug auf wesentliche technische Merkmale sind die Antennen weitgehend identisch mit den ebenfalls von Siemens errichteten Antennenanlagen 4 und 5 der Erdefunkstelle Raisting.

Nach einer Siemens-Presseinformation

Neues technisches Konzept für VHS-Videorecorder

Die Blaupunkt-Werke GmbH, Hildesheim, und die Standard Elektrik Lorenz AG (SEL), Stuttgart, haben gemeinsam ein innovatives technisches Konzept für Videorecorder nach dem VHS-System entwickelt. Auf Basis dieses Konzeptes werden im Design und in der Ausstattung unterschiedliche Geräte unter der Marke Blaupunkt sowie unter den SEL-Marken Graetz und ITT auf dem Markt eingeführt.

Als Hochtechnologie-Produkt setzt die Gemeinschaftsentwicklung von Blaupunkt und SEL neue Maßstäbe für Bedienungskomfort und Bildqualität von Heimvideorecordern. Es konnten zahlreiche neue technische Ideen verwirklicht und zum Patent angemeldet werden. Die jetzt vorgestellten, sehr kompakten Videorecorder vereinfachen durch eine spezielle Bedienungsführung das Programmieren, Aufzeichnen und Abspielen erheblich.

Die von Blaupunkt entwickelten Baugruppen – es handelt sich im wesentlichen um den Hochfrequenzteil und die Bedienungssteuerung einschließlich VPS-Decoder – werden in Hildesheim gefertigt und dem Graetz-Werk von SEL in Bochum zugeliefert. Dort werden die übrigen elektronischen Baugruppen – beispielsweise die Laufwerksteuerung und die gesamte Signalverarbeitung – hergestellt. Auch Montage, Abgleich und Endprüfung der Videorecorder erfolgen in Bochum, wo moderne Fertigungsanlagen installiert wurden. SEL-Presseinformation

RUNDFUNKTEILNEHMER-STATISTIK

Stand 30. September 1985

	Gebührenpflichtige Teilnehmer	Zunahme (Abnahme) seit 30. 6. 1985	Anteil in %
H ö r f u n k			
BR	4 099 956	- 4 616	17,55
HR	2 208 487	+ 4 314	9,45
NDR	4 349 511	- 4 261	18,62
RB	282 777	- 852	1,21
SR	413 476	- 5	1,77
SFB	875 877	- 5 519	3,75
SDR	2 362 543	+ 6 018	10,11
SWF	2 920 480	+ 6 364	12,50
WDR	5 848 699	- 3 378	25,04
Summe	23 361 806	- 1 935	100,00
F e r n s e h e n			
BR	3 680 682	+ 4 530	17,50
HR	1 962 447	+ 696	9,33
NDR	3 938 553	- 6 275	18,73
RB	256 532	- 968	1,22
SR	378 860	- 324	1,80
SFB	810 325	- 5 122	3,85
SDR	1 973 177	- 66	9,38
SWF	2 483 534	+ 490	11,81
WDR	5 546 099	- 9 539	26,38
Summe	21 030 209	- 16 578	100,00

Die Anzahl der darüber hinaus aus sozialen Gründen von der Gebührenpflicht für den Hör- und Fernsehgrundfunk befreiten Teilnehmer betrug 3 637 532 am 30. September 1985.

PERSÖNLICHES

Rolf Maly 80 Jahre alt

Am 7. Dezember 1985 beging Rolf Maly seinen 80. Geburtstag. Er wird vielen von uns noch als einer der „Väter“ der Bosch-Fernsehübertragungswagen bekannt sein, die aufgrund ihrer optimalen Platzausnutzung und der betriebsgerechten Anordnung der Ausrüstung großen Erfolg hatten. Insgesamt 140 Fernseh-Ü-Wagen wurden während seiner 15jährigen „Bosch-Zeit“ von ihm geplant und zusammen mit Karosserie- und Klimafirmen konstruiert.

Rolf Maly machte 1933 sein Diplom an der TH Dresden bei Professor Barkhausen. 1936 wurde der Laboringenieur der Fernseh GmbH in Berlin, später als Gruppenleiter oblag ihm die Projektierung, der Aufbau und die Betreuung von Fernseh-Sprechanlagen der Reichspost. Nach Kriegsende und Demontage des Tannwalder Betriebs wurde er 1948 mit einer Fernseh-Experten-Gruppe in die UdSSR dienstverpflichtet, um dort Fernsehempfänger, Projektionsgeräte und Fernseh-Aufnahmegeräte zu entwickeln. 1950 nach Berlin heimgekehrt begann er als Leiter des Labors für Anlagentechnik und technische Studioplanung im Fernsehzentrum Adlershof, übersiedelte 1952 in die Bundesrepublik Deutschland und war anfangs als Projektingenieur beim Bayerischen Fernsehen. 1955 ging er wieder zu seinem alten Arbeitgeber, der Fernseh GmbH (nun in Darmstadt tätig) zurück. Aus kleinsten Anfängen mit einem Projektgenieur und einem Zeichner wuchs mit steigenden Anforderungen ein Team von 35 Mitarbeitern für Studio- und Ü-Wagen-Projekte. In enger Zusammenarbeit mit den Planungsgruppen der Rundfunkanstalten wurden alle Fernsehstudios der Bundesrepublik Deutschland und bis Anfang der 60er Jahre auch die wichtigsten Schwarzweißstudios in Österreich, Schweiz, Benelux, Portugal und Skandinavien ausgerüstet. Als er am 31. Dezember 1970 nach einem wechselvollen Berufsleben in den Ruhestand trat, erwiesen sich seine Arbeiten als solides Fundament für die dann gerade beginnende Umstellung auf die Farbübertragung.

Norbert Bolewski

Rudolf Gressmann im Ruhestand



Am 1. Januar 1986 ist der Direktor der Technischen Zentrale der UER in Brüssel in den Ruhestand getreten. Ernst Belger hat ihn aus Anlaß seines 60jährigen Geburtstages in dieser Zeitschrift gewürdigt (RTM 24, 1980, Heft 4, Seite 195).

Auch in den darauffolgenden 5½ Jahren hat Rudolf Gressmann den europäischen Rundfunkorganisationen auf technischer Ebene mit der ihm eigenen diplomatischen und verbindlichen Art bei

vielfach erheblich unterschiedlichen Interessenlagen zu einheitlichen Beschlüssen oder, wo diese nicht erreichbar waren, zumindest zu gangbaren Kompromißlösungen verholfen. Ich erinnere mich an verschiedene anscheinend verfahrenere Situationen, die er mit Humor und Geschick zu lösen wußte, und denke dabei insbesondere an die unter seiner Leitung geleisteten Beiträge der Brüsseler UER-Zentrale zu bedeutenden rundfunktechnischen Normungen, wie u. a. zum weltweiten digitalen Fernseh-

Standard im Studiobereich, für den er für die UER den „Emmy Award“ der Nationalen Akademie für Fernseh-Technik und -Wissenschaft der USA entgegennehmen konnte. Es würde zu weit führen, hier alle Normungsbeiträge der UER zu zitieren, aber die europäische MAC-System-Familie für Satellitenübertragung sowie das Radio-Daten-System (RDS) dürfen nicht fehlen. Ferner hat die UER während seiner Amtszeit entscheidende Beiträge zu Funkverwaltungskonferenzen der UIT geleistet und viele Empfehlungen für die Ausrüstung der Rundfunkanstalten mit technischem Gerät im Studio-, Außenübertragung-(ENG-) und Senderbereich ausgesprochen, die oft erst nach langen Testreihen und Verhandlungen zustande kamen.

Auch viele Großübertragungen im Rahmen der Eurovision, wie von Olympischen Spielen und Weltmeisterschaften, wurden erfolgreich absolviert, und nicht zuletzt war er als „Network Manager“ des Eurovisionsdauerleitungsnetzes mitverantwortlich für die Umstrukturierung des Netzes durch Einbeziehung von zwei Transpondern des Europäischen Nachrichtensatelliten ECS. Eine Entscheidung, die Weitsicht und Engagement erforderte und den ersten Schritt auf diesem Sektor in die künftige Rundfunkübertragungstechnik bedeutete.

Wir danken Rudolf Gressmann, der sich als Deutscher bemüht hat, im internationalen Bereich den Interessen der UER-Mitglieder unter Hintanstellung nationalistischer Interessen gemeinschaftlich gerecht zu werden, was, wie er selbst es sagte, ihm das vordringlichste Anliegen in seiner Tätigkeit als Direktor der Technischen Zentrale der UER war.

Die Technischen Direktoren der öffentlich-rechtlichen Rundfunkanstalten der Bundesrepublik Deutschland haben Rudolf Gressmann auf ihrer letzten Sitzung im alten Jahr bei einem gemeinsamen Beisammensein in Hamburg verabschiedet. Sie sowie alle Kollegen aus dem technischen Bereich, die mit Rudolf Gressmann in den zurückliegenden 35 Jahren zusammengearbeitet haben, wünschen ihm einen erfüllten neuen Lebensabschnitt und noch viele glückliche Jahre bei guter Gesundheit im Kreise seiner Familie und seiner Freunde. Möge ihm immer genügend Zeit für seine Liebe zur Kunst, zur Literatur und zur Geselligkeit geschenkt werden.

Gerhard Lahann

Günter Lützkendorf 60 Jahre alt

Am 27. Dezember 1985 beging Günter Lützkendorf seinen 60. Geburtstag. Der gebürtige Berliner studierte an der TU Berlin Physik und Elektrotechnik und blieb während seiner beruflichen Laufbahn ab 1952 als Wissenschaftler, Ingenieur und Unternehmer der Tonstudioteknik und der Berliner Wirtschaft treu. Wenige Jahre nach seinem Eintritt in die Georg Neumann GmbH, die 1928 in Berlin gegründet worden ist, wurde Günter Lützkendorf engster Mitarbeiter von Georg Neumann, der zu den Pionieren der Mikrofon- und Schallplattentechnik gehört.

Mehr als zwei Jahrzehnte lang war Günter Lützkendorf Geschäftsführer dieses weltweit renommierten Unternehmens. Er hat die Firma Neumann mit eigenen Ingenieurleistungen und mit unternehmerischem Geschick zu ihrer heutigen Größe und Bedeutung geführt. Seine Erfahrungen als Ingenieur und Unternehmer, sein Wissen und seinen Rat stellt er nicht nur der Firma Neumann, sondern auch der Berliner mittelständischen Industrie zur Verfügung.

Wolfgang Busse

Abschied von Nicolaus Daragan



Am 17. November 1986 verstarb nach schwerer Krankheit Nicolaus Daragan, der frühere Leiter der Hörfunk-Meßtechnik beim Südwestfunk in Baden-Baden. Lange Jahre gehörte der Verstorbene der AK 3 an. In diesem Kreis war er ein weithin geschätzter Mitarbeiter, der durch sein fundiertes Fachwissen auf dem Gebiet der magnetischen Tonaufzeichnung wertvolle Kenntnisse einbringen konnte.

Nicolaus Daragan war gebürtiger Russe. Er kam 1912 in Peterhof bei Petersburg als Sohn eines hohen Offiziers zur Welt. Nach Abitur und Studium der Elektrotechnik in Reval trat Daragan 1935 als Fachingenieur in die Siemens-Vertretung im litauischen Kauen ein. Im Jahre 1940 holte ihn die Firmenleitung nach Berlin ins Wernerwerk für Bauelemente; zwei Jahre später wechselte Nicolaus Daragan zum Reichssender Berlin. Hier kam er erstmals mit dem noch jungen magnetischen Tonaufzeichnungsverfahren in Berührung, das kurz zuvor durch

die Einführung der Hochfrequenz-Vormagnetisierung seine entscheidende Verbesserung erfahren hatte. Die RRG setzte die Magnetbandtechnik in den letzten Kriegsjahren in großem Umfang – teilweise sogar stereofonisch – für Musikaufnahmen im Funkhaus an der Masurenallee ein.

Nach Kriegsende arbeitete Nicolaus Daragan beim sowjetisch-lizenzierten Berliner Rundfunk und später beim RIAS. Hier war er mit der Wartung und Überwachung der noch recht anfälligen Aufnahmegeräte betraut worden. 1947 kam Daragan zum Südwestfunk nach Baden-Baden. Er wurde Leiter des Meßdienstes, aus dem später eine eigenständige Abteilung hervorgegangen ist. Als Mitglied des „Sonderausschusses für Schallaufzeichnungsverfahren“ wirkte er Anfang der fünfziger Jahre bei der Entwicklung des großen Studiolaufwerkes T 9 mit, das jahrzehntelang zur Standardausrüstung des Rundfunks zählte.

Nicolaus Daragan war ein lebenswürdiger Kollege von universeller Bildung. Mit seinem ausgeprägten Sinn für tiefgründigen Humor verbreitete er eine ebenso lockere wie fruchtbare Arbeitsatmosphäre.

Nach seiner Pensionierung im Dezember 1975 lebte Nicolaus Daragan zurückgezogen in Baden-Baden und zeitweise bei Verwandten in Norditalien. Seine Kollegen und Mitarbeiter und alle, die ihn kannten, werden ihn in guter Erinnerung behalten.

Claus Römer

Herausgeber: Institut für Rundfunktechnik GmbH, München.

ISSN 0035-9890

Schriftleitung: Prof. Dr. U. Messerschmid, Dr. H. Wilkens, Floriansmühlstraße 60, 8000 München 45; Dipl.-Ing. I. Dahren-dorf, Appellhofplatz 1, 5000 Köln 1; Dr. D. Schwarze, Neckarstraße 230, 7000 Stuttgart 1; Dr. A. Ziemer, Essenheimer Landstraße, 6500 Mainz-Lerchenberg.

Redaktion: Dipl.-Ing. (FH) R. Hengstler, Dipl.-Ing. H. Mücke, Floriansmühlstraße 60, 8000 München 45, Ruf (089) 3 23 99 383, Fernschreiber 5/215 605 irtm d.

Redaktioneller Beirat: Dr. N. Mayer, Prof. Dr. G. Plenge, Dr. H. Roigas, Floriansmühlstraße 60, 8000 München 45.

Verlag: Mensing GmbH + Co KG, Schützenwall 9–11, 2000 Norderstedt. Es erscheinen jährlich 6 Hefte mit einem Gesamtumfang von etwa 300 Seiten. Bezugspreis: Jahresabonnement 110,— DM zuzüglich Versandkosten. Bezugsbedingungen: Bestellungen über den Buchhandel oder beim Verlag. Abbestellungen müssen 6 Wochen vor Ablauf des Kalenderjahres vorliegen. Einzelhefte werden nach Umfang berechnet und über den Buchhandel ausgeliefert. Auslieferungsdatum 12. 3. 1986. Einzelpreis dieses Heftes 29,20 DM. Alle Rechte vorbehalten. Nachdrucke, auch auszugsweise sowie anderweitige Vervielfältigungen sind nur mit schriftlicher Genehmigung des Verlages gestattet.

Anzeigenverwaltung: Mensing GmbH + Co KG, Schützenwall 9–11, 2000 Norderstedt, Ruf (040) 5 25 20 11 und alle Werbemittler. Zur Zeit gilt Anzeigenpreisliste Nr. 16.

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