

|                     |   |
|---------------------|---|
| <b>Zeitschrift:</b> | Technische Mitteilungen / Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafenbetriebe = Bulletin technique / Entreprise des postes, téléphones et télégraphes suisses = Bollettino tecnico / Azienda delle poste, dei telefoni e dei telegraфи svizzeri |
| <b>Herausgeber:</b> | Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafenbetriebe   |
| <b>Band:</b>        | 49 (1971)   |
| <b>Heft:</b>        | 10  |
| <b>Rubrik:</b>      | Verschiedenes = Divers = Notizie varie  |

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 14.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

## Der zweimillionste Telephonabonnent der Schweiz

Christian KOBELT, Bern

654.153.021.5 (494)

Fast auf den Tag genau zwölf Jahre nach Erreichen der ersten Million Telephonabonnenten konnte am 30. Juni 1971 der zweimillionste Hauptanschluss der Schweiz eingereicht werden<sup>1</sup>. Besitzerin dieses Jubiläumsanschlusses ist Fräulein *Ida Klötzli* in Boltigen im Berner Oberländer Simmental. Während vielen Jahren im Hotelgewerbe tätig, betreute sie in den Jahren 1942–1948 zahlreiche Soldatenstuben im ganzen Lande und wirkte anschliessend im Spital Zweisimmen als Gläterin. Nun, da sie sich von der Arbeit zurückgezogen hat und wegen ihrer Gehbehinderung, entschloss sie sich zu einem Telephonanschluss, der sie mit der Aussenwelt verbindet. An einer kleinen Feier, im Rahmen einer Pressekonferenz, im Hotel Belvédère in Spiez, wurde die Jubilarin von den PTT-Betrieben gebührend geehrt. Kreistelephondirektor *W. Küpfer* (Thun) überreichte ihr ausser dem obligaten Blumenstrauß eine cremeefarbene Tischstation mit Erinnerungsplakette sowie einen Geldbetrag, der ihr während etwa einem Jahr die Telephonkosten ersetzt (die wegen der bestehenden Vorschriften nicht anders geschenkt werden können).

## Rückblick und Ausblick

An der vorangegangenen Pressekonferenz, an der auch PTT-Präsident Generaldirektor *Dr. M. Redli* teilnahm, schilderte Generaldirektor dipl. Ing. *F. Locher* die Entwicklung des Telephons im Rückblick und Ausblick. Er brachte mit einigen Zahlen die Verbreitung und Bedeutung des Telephons in der Schweiz in Erinnerung, unterstrich die Bedeutung der ihrer Zeit weit vorausseilenden Automatisierung, die nun auch auf das Ausland ausgedehnt werde, und brachte weitere Faktoren ins Bewusstsein, die mit dazu beigetragen haben, dass das Telefon trotz der während eines halben Jahrhunderts unverändert belassenen Tarife und Gebühren und der in dieser Zeit eingetretenen Geldentwertung und Teuerung bisher noch Überschüsse abwarf. Abschliessend kam Generaldirektor *Locher* auf die künftige Entwicklung und die Forschung zu sprechen, die vermehrt in enger Zusammenarbeit zwischen PTT, Industrie und Hochschulen erfolgen müsse.

<sup>1</sup> 25 Jahre nach Einrichtung des ersten Telephonnetzes (1880) wurden 1905 die ersten 50 000 Abonnenten erreicht. 1919 waren es 100 000, 1948 eine halbe Million. Bis zur Erreichung einer Million brauchte es 79, für die zweite nur noch 12 Jahre.

## Künftige Entwicklung

Mit der künftigen Entwicklung des Telephons befasste sich anschliessend dipl. Ing. *B. Delaloye*, Direktor der Fernmelddienste. Er erwähnte eingangs die Automatisierung des internationalen Telephonverkehrs, bei der die Verkürzung der Zeit zur Herstellung einer Verbindung durch elektronische Schaltsysteme und einen Spezialcode angestrebt werde. Auf Telephonapparate mit Wähltastatur zu sprechen kommend, wurde erläutert, dass diese nur bei grossen, modernen Hauszentralen sinnvoll seien. Ihre Verwendung mit herkömmlichen Amtscentralen würde einen Zusatz zur Umwandlung der Ton- in Impulswahlzeichen erfordern. Immerhin werde die neue Telephonstation Modell 70 in Ausführungen mit Wähl scheibe oder Tastatur gebaut und etwa ab 1974 verfügbar sein. Weitere Ausführungen des Fernmelddirektors betrafen ATECO, TERCO, die Fernmelde materialverwaltung und den automatischen Weckdienst, wobei er besonders auf die hier möglichen Rationalisierungen hinwies. Was die Datenübertragung betreffe, so seien Studien für ein Telegraphennetz mit elektronischer Schaltung und für hohe Übermittlungsgeschwindigkeiten im Gange, während für mittlere Geschwindigkeit bereits Netze bestünden. Schliesslich kam Direktor *Delaloye* auf die augenblickliche Ertragslage zu sprechen, bei der bloss Rationalisierungen nicht mehr ausreiche. Er erwähnte, dass die monatlichen Kosten für einen Telephonanschluss auf rund 14 Franken, ein Ortsgespräch auf 20 Rappen zu stehen komme, während der Benutzer dafür im Mittel nur Fr. 7.75 bzw. 10 Rappen bezahle. Mehr als 1,5 Millionen Teilnehmer (75%) decken die Kosten von 550 Franken je Anschluss und Jahr nicht, die sie den PTT verursachen. Innerhalb verhältnismässig kurzer Zeit sei eine Verbesserung der Ertragslage nur durch die Erhöhung der Abonnementsgebühr zu verwirklichen. Die Änderung der Orts- und Ferngesprächs taxen werde geprüft, doch seien dazu Umbauten der technischen Anlagen nötig. Auf die fernere Zukunft eintretend, erwähnte der Referent das Fernsehtelephon, mit dem sich zwar ein Arbeitsteam der Abteilung Forschung und Entwicklung PTT befasse, das aber hierzulande wohl noch nicht so schnell kommen werde.

«In der Zukunft», so schloss Direktor *Delaloye* seine Ausführungen, «werden die vermehrt eingesetzten Computer und Datenbanken, die wachsende Zahl Satelliten aller Art, das Bildungs- und Industriefernsehen, die Faksimileübertragung und das Fernsehtelephon immer leistungsfähigere Übermittlungsausrüstungen erforderlich



Fräulein *Ida Klötzli*, die 2millionste Telephonabonnentin, erhält anlässlich der Feier in Spiez von Kreistelephondirektor *Walter Küpfer* eine cremeefarbene Tischstation mit eingravierter Widmung überreicht

machen. Die Zahl der Teilnehmer wird weiter zunehmen. Die Entwicklung der Technik berechtigt zur Hoffnung, die ausserordentliche Informationsflut bewältigen zu können. Innerhalb der nächsten dreissig Jahre wird ein Teil dieses zu vermittelnden Austausches, einschliesslich der menschlichen Stimme und der Bilder, chiffriert übertragen werden. Möglicherweise wird man Millimeterwellenverbindungen oder ein Übertragungssystem mit optischen Fasern benützen, die über einen riesigen Durchlassbereich verfügen. Durch dieses System könnten alle Haushaltungen mit einem breiten Übertragungsbereich für Fernsehen, Unterricht, Daten, Fernsehtelephon, elektronische Korrespondenzübertragung, Kranken-Fernüberwachung usw. usw. erfasst werden. Ganz neue Generationen programmierte vollautomatische Zentralen werden mit ihren Speichermöglichkeiten dem Abonnenten neuartige Dienste bieten, wie etwa die Rufübermittlung, die verkürzten Telephonnummern, Kollektivschaltungen für Konferenzen, den automatischen Rückruf bei besetztem Anschluss und endlich die Mitbenützung eines Computers mit einem Tastenwahltelephon für Rechenoperationen, für Buchhaltungsarbeiten, Inventur usw. Wie aus diesen technischen Prognosen hervorgeht, sind der Vielfalt an Diensten noch lange keine Grenzen gesetzt. Sicher bedeutet dies für junge Ingenieure, aber auch für Personal aus der Praxis und der Verwaltung interessante Arbeitsmöglichkeiten; es sollte sie dazu ermuntern, den Fernmeldediensten ihre Arbeitskraft zu leihen.»

## Beitrag der Radiodienste zur Entwicklung des Telephons

In einem dritten Referat berichtete der Chef der Radio- und Fernsehabteilung, dipl. Ing. H. Probst, über den Beitrag der Radiodienste zur Entwicklung des Telephons. Obwohl das Telefon untrennbar mit dem Draht verbunden sei, mache es sich doch in zunehmendem Masse die drahtlose Nachrichtentechnik zunutze: so die Kurzwellen für die Überseetelephonie, die Richtstrahltechnik für Weitverbindungen natio-

nalen Charakters sowie mit dem benachbarten Ausland und neuerdings über Satelliten auch mit andern Kontinenten. Aus den bestehenden drahtlosen Anschlüssen fester und mobiler Teilnehmer und dem Autoruf sei nun durch die Arbeiten der Abteilung Forschung und Entwicklung der Plan für ein absolut neuartig konzipiertes, landesweites öffentliches, vollautomatisches Autotelephonnetz (NATEL) entstanden, das in den nächsten Jahren verwirklicht werde. Geplant sei ferner ein auf lokaler Ebene, über das öffentliche Telefonnetz funktio-

nierendes System zum drahtlosen Aufrufen von Personen (Ortsruf), das ähnlich dem Autoruf, jedoch mit Taschenrufempfängern arbeite. Auch Herr Probst betonte abschliessend, dass die Entwicklung noch längst nicht abgeschlossen sei, sondern vielleicht erst begonnen habe.

In der anschliessenden Fragestunde kamen unter anderem Themen wie die B-Bände, die Finanzlage der PTT-Betriebe und die vorgeschlagenen Tax- und Tarifänderungen zur Sprache.

## Stand der Mechanisierung im Vermittlungs-, Auskunfts- und Auftragsdienst

Hans RINIKER, Zürich

*Anlässlich der Inbetriebsetzung des ersten Weckautomaten endgültiger Ausführung<sup>1</sup> in Zürich gab der Direktor der Kreistelephondirektion Zürich vor den geladenen Pressevertretern sowie weiten Gästen einen kurzen Überblick über den Stand der Mechanisierung bei den Vermittlungs-, Auskunfts- und Auftragsdiensten. Wir veröffentlichen nachstehend – leicht gekürzt – diese Ausführungen, die zweifellos über den Bereich der KTD Zürich hinaus interessieren.*

Die Redaktion

Die Mechanisierung zahlreicher Arbeitsprozesse hat im Fernmeldewesen bereits einen hohen Stand erreicht. Die Automatisierung des Telefonverkehrs setzte in der Schweiz sehr früh ein. Schon 1917 wurden in Zürich-Hottingen die ersten Anschlüsse in Betrieb gesetzt. 1959 war die Automatisierung des Inlandverkehrs beendet. Gegenwärtig ist die internationale Selbstwahl in Ausführung begriffen. Rund 60% der internationalen Verbindungen werden vollautomatisch hergestellt.

Beim Auskunfts- und Auftragsdienst ist die Mechanisierung noch nicht ganz so weit fortgeschritten wie bei der Vermittlung der Verbindungen. Immerhin begann auch hier die Mechanisierung früh, nämlich 1935 mit der Sprechenden Uhr.

<sup>1</sup> am 30. Juni 1971

Die Entwicklung der Tonbandtechnik ermöglichte die Mechanisierung der Nachrichtendienste, Vereinsauskünfte und Hinweistexte.

Mit der Computertechnik ergeben sich neue Möglichkeiten zur Mechanisierung des Auskunfts- und Auftragsdienstes. Zu diesem Entwicklungsabschnitt gehört der *vollautomatische Weckdienst*, den wir heute für die Stadt Zürich dem Betrieb übergeben.

Weitere Mechanisierungen wird die vorgesehene *Vermehrung der Dienstnummern* ermöglichen. Wir verfügen heute über deren 19, nämlich die Nummern 10 bis 15, 160 bis 169 und 17 bis 19. Es ist geplant, in drei Jahren einheitlich dreistellige Dienstnummern einzuführen, so dass dann hundert Nummern zur Verfügung stehen werden.

*Mangels Personal* müssen wir heute im Auskunfts- und Auftragsdienst vor allem darauf ausgehen, den Personalbedarf für den Nacht- und Sonntagsdienst herabzusetzen. Diese Diensttouren werden vom Personal als lästig empfunden, wenn es zu oft dafür eingesetzt werden muss.

Nun fallen gerade beim *Weckdienst* Entgegennahme und Ausführung des Auftrages grösstenteils in die Nachtstunden, im besondern auch auf die Nacht vom Sonntag auf den Montag. Beim Weckdienst war daher die Automatisierung besonders dringend.

Wenn der wichtigste Aspekt des automatischen Weckdienstes aus der heutigen Personalsituation hervorgeht, so ist es wohl gestattet, auf einige vielleicht bisher weniger beachtete Gesichtspunkte dieser Situation hinzuweisen.

Kann für Betriebsaufgaben der notwendige *Personalbestand* nicht gehalten werden, so sinkt die Dienstqualität rasch. Es entstehen unter anderem die bekannt lan-

gen Wartezeiten bei den Dienstnummern 11 bis 15.

Demgegenüber wirkt sich bei der Planung und beim Bau unserer Anlagen der Personalmangel für den Telefonbenutzer teils erst nach Jahren aus. Entsprechend werden, wenn einmal der nötige Bestand wieder erreicht ist, mindestens ebenso viele Jahre vergehen, bis wieder normale Verhältnisse herrschen. Nun sind in unseren Diensten beim technisch geschulten Personal die Lücken besonders gross und schon seit langem andauernd. Wenn sie nicht bald geschlossen werden können, so wird die Zahl der auf einen Anschluss Wartenden weiter zunehmen. Außerdem ist zu befürchten, dass in naher Zukunft auch grössere Verkehrsengpässe auftreten.

Ich habe darauf hingewiesen, dass wir die Mechanisierung nach Möglichkeit fortsetzen. Außerdem werden die neuen Anlagen nach Systemen gebaut, die weniger Unterhalt benötigen als die älteren. Beides hat zum Ziel, den Personalaufwands niedriger zu halten, als es dem Verkehrszuwachs entspricht.

Nun ist der Personalmangel nicht allein unsere Sorge. Unter anderem bereitet es heute auch privaten Unternehmen Mühe, die Vermittlungsplätze ihrer *Hauszentralen* so zu besetzen, wie es ein guter Kundendienst erfordert würde... sogar wenn kein Nacht- und Sonntagsdienst zu leisten ist!

Für private Vermittlungen werden allein im Bereich der Netzgruppe Zürich über 500 Haustelephonistinnen benötigt. Wenn es gelingt, mit Hilfe der *Durchwahl* bis auf die Zweiganschlüsse der Hauszentralen etwa die Hälfte des Bedienungspersonals einzusparen, so ist das eine willkommene Entlastung des Arbeitsmarktes und zugleich eine Einsparung für unsere Kunden.

Die Voraussetzungen für die Durchwahl werden in unserem Bereich in wenigen Jahren allgemein erfüllt sein. Bekanntlich werden ab Herbst 1972 in der Netzgruppe Zürich in Etappen siebenstellige Rufnummern eingeführt. Mit dieser, wegen der Zunahme der Amtsanschlüsse nötigen Massnahme wird auch die Nummernkap-

zität geschaffen, der bisher fehlte, um die Durchwahl allgemein einzuführen.

Wegen der begrenzten Speicherkapazität der Zentralenregister ist es notwendig, vor *Einführung der siebenstelligen Nummern* die Fernkennzahl um eine Ziffer zu kürzen. Die technischen Anpassungen für diese

Umstellung sind bereits getroffen. Beim Neudruck von Geschäftspapieren sollte von nun an vor die Telefonnummern der Netzgruppe Zürich – anstelle von 051 – nur noch die neue Fernkennzahl 01 gesetzt werden. Mit dieser kann die Netzgruppe Zürich bereits jetzt aus der ganzen Schweiz und vom Auslande her angewählt werden.

## Sprachlabor – Einsatz und Erfahrungen

Josef SINGER, Zürich

351.816.088.63: 800.7

### Was versteht man unter einem Sprachlabor?

Die Kreistelephondirektion Zürich verfügt seit Mitte Mai 1970 über ein sogenanntes Sprachlaboratorium. Dieses dient zur Aus- und Weiterbildung ihrer Lehrtochter und Telefonistinnen in verschiedenen Sprachen.

Das für Zürich gewählte Verfahren wurde von der Firma *Philips* entwickelt und wird als audio-aktiv-comparatives (etwa: vergleichendes, aktives akustisches) Verfahren bezeichnet, weil es dem Lernenden erlaubt, den Lehrstoff sowohl optisch (Buch) als auch akustisch (Band) aufzunehmen. Darüber hinaus bietet es die Möglichkeit, die eigene Aussprache mit jener des Lehrers oder auf Band aufgesprochene Antworten auch akustisch selber zu vergleichen und zu überprüfen. Das Sprachlabor zwingt den Lernenden – wie der programmierte Unterricht – zu ständigem aktiven Mitmachen beim Unterricht, es erlaubt ihm aber auch, ein individuelles Lerntempo einzuhalten und nach eigenem Bedarf zu wiederholen.

Es werden spezielle Tonbandgeräte mit Grosskassetten verwendet, deren Bänder zwei parallele Spuren aufweisen. Die erste Spur enthält den vom Lehrer aufgesprochenen Text, einschliesslich Fragen und Antworten. Diese «Lehrerspur» kann nur wiedergegeben, jedoch nicht gelöscht werden. Die zweite, die «Schülerspur», ist für Aufnahme und Wiedergabe bestimmt und beliebig löschar. Auf sie spricht der Schüler Text und Antworten auf. Das Tonbandgerät ist so eingerichtet, dass es beim Druck auf die Wiederholtaste nur bis zum Anfang des letzten Satzes zurückspult. Der Rücklauf ist zu diesem Zweck mit einer Steuerung versehen, die das Band jeweils bei der letzten Aufsprechpause stoppt. Dadurch erübrigt sich das von normalen Tonbandgeräten bekannte langwierige Suchen einer bestimmten Stelle.

Das Sprachlabor der Kreisdirektion Zürich besteht aus 14 Schülerplätzen und einem Lehrerpult. Wie das *Titelbild* zeigt, können die Schülerplätze vom Lehrerpult aus überschaut werden. Sie sind so konstruiert, dass sich gegenseitige Störungen weitgehend vermeiden lassen, zumal die Lernenden mit Kopfhörern arbeiten.

Der Lehrerplatz besteht aus einem Schaltspult (mit dem sich jeder einzelne Schüler, Gruppen von Schülern oder die ganze Klasse anschalten lassen, um ihr Arbeiten zu überwachen oder mit ihnen zu sprechen), einer Mikrofon-Kopfhörer-Garnitur und Anschlüssen für Tonbandgerät und Handmikrofon.

Die Schülerplätze weisen eine grosse Schreibfläche auf und bestehen aus dem eingebauten Kassetten-Tonbandgerät, Mikrofon-Kopfhörer-Garnitur und verschiedenen Tasten (für Aufnahme/Wiedergabe, Vorlauf/Rücklauf des Bandes, Rufen des Lehrers, Repetieren der Bandaufnahme, Lautstärkeregelung, Ein- und Ausschalten).

### Wie arbeitet man mit einem Sprachlabor?

Jede Lehrtochter kann an ihrem Lehrplatz individuell Sprachen erlernen. Sie kann das Tonband abhören oder sprechen und sich aufnehmen, sich mit der Repetiertaste entweder den letzten Satz des Lehrers wiederholen lassen oder den eigenen Text beziehungsweise die Antwort immer wieder neu aufsprechen, bis sie mit sich selber zufrieden ist. Mit einer Taste kann sie sich auch beim Lehrer bemerkbar machen und diesen um Beistand ersuchen.

Da sich die Lehrtochter im Sprachlabor nicht mehr zum Wort melden müssen, ist es wichtig, dass sie vom Lehrerpult aus überwacht werden können. Der Lehrer hat verschiedene Kontrollmöglichkeiten, denn nur so wird ein erfolgreicher Sprachunterricht garantiert. Der Lehrer kann bei jedem Schüler mithören und mit ihm ins Gespräch treten oder von seinem Pult aus Gruppen bilden, das heisst, er kann beispielsweise mit der Hälfte der Klasse eine Frage besprechen, während die andere Hälfte individuell weiterarbeitet. Wünscht der Lehrer,

dass die ganze Klasse am gleichen Text arbeitet, sperrt er sämtliche Schülerpulte für Einzelarbeit und überspielt den gewünschten Text von seinem Pult aus an alle Plätze.

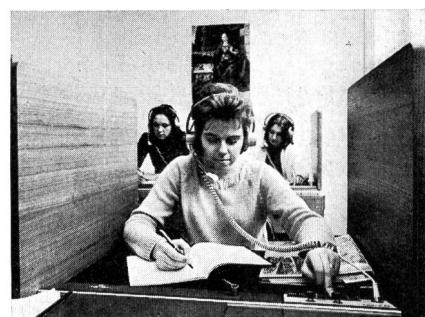
### Der Einsatz

Der Unterricht mit einem Sprachlabor verlangt von Lehrer und Schüler grossen Einsatz. Während in öffentlichen Schulen, die bereits über ähnliche Anlagen verfügen, der Sprachunterricht in der Regel etwa im Verhältnis zu vier Stunden in konventionellem und einer Stunde Unterricht mit dem Sprachlabor erteilt wird, beträgt bei der KTD Zürich dieses Verhältnis 1:1.

Bisher hatte eine Lehrtochter in einer Klasse von 12 Schülerinnen im Durchschnitt nur jede zwölftre Frage zu beantworten. Heute, mit dem Sprachlabor, ist sie gezwungen, auf jede Frage die Antwort zu erteilen. Anderseits bietet sich ihr mit dieser Methode die Möglichkeit einer weitgehenden Anpassung an das persönliche Lernvermögen, sie kann schwierige Passagen so lange wiederholen, bis sie sie beherrscht.

### Erste Erfahrungen

Seit der Inbetriebnahme des Sprachlabors wurden in Zürich etwa 1500 Stunden Englisch und Italienisch erteilt. Das Sprach-



Ansicht eines Schülerplatzes mit den Bedienungsorganen für das Lern-Tonbandgerät und den Ruf des Lehrers

labor ist somit praktisch während der ganzen Woche voll belegt.

Die Erfahrungen sind gut und ermutigend. Da der Sprachschüler vom Tonband immer nur den korrekt sprechenden Lehrer hört, zeigt sich sehr bald eine recht gute Aussprache.

Auch die Lernfreude hat sichtlich zugenommen. Zum Teil liegt dies vielleicht an

der technischen Neuheit, doch trägt zweifellos die Tatsache nicht unbedeutend bei, dass die Telephonlehrtochter ihre tatsächlichen Fortschritte selber feststellen kann.

Es scheint möglich, den Lernenden beispielsweise in etwa 50 speziell gestalteten Stunden Italienisch so beizubringen, dass sie nachher voll in dieser Sprache eingesetzt werden können. Die Ausbildung be-

schränkt sich allerdings vorwiegend auf das gesprochene Wort.

Die Erfolge mit dem Sprachlabor zeigen, dass auf diesem Gebiet weitergefahren werden kann. Von den zuständigen Instanzen der Generaldirektion PTT wurde denn auch beschlossen, Sprachlabora ebenfalls bei andern Kreistelephondirektionen einzuführen.

## 7. Internationales Fernseh-Symposium Montreux

Konrad BERNATH und Heinz BRAND, Bern

061.3: 621.397.13  
654.17: 061.3

In Anwesenheit hoher Gäste aus dem In- und Ausland eröffnete PTT-Generaldirektor *F. Locher* am 21. Mai das 7. Internationale Fernseh-Symposium. Die wiederum unter der Leitung von *W. Gerber* stehende Tagung dauerte erstmals eine volle Woche und wies mit rund 1500 eingeschriebenen Teilnehmern eine Rekordbeteiligung auf. In über hundert Fachvorträgen wurde über die Neuentwicklungen der Fernsehtechnik der vergangenen zwei Jahre berichtet. Ein voller Tag war den modernen audiovisuellen Mitteln gewidmet, denen im Unterricht steigende Bedeutung zukommt. 70 Firmen aus 15 Ländern stellten in der angegliederten Ausstellung – mit rund 4500 m<sup>2</sup> Fläche eine der weltgrößten geworden – ihre neuesten Produkte aus.

### Die Eröffnung

*Bundesrat Bonvin* wies in einer vielbeachteten Rede auf die besondere Rolle hin, die der Schweiz als neutralem, fernsehtechnisch wenig engagiertem Land bei der Durchführung derartiger Symposien zukomme. Im Zeitalter zunehmender Spezialisierung sei der Gedankenaustausch zwischen Fachleuten besonders wichtig. Entgegen einer weitverbreiteten Meinung sei die Entwicklung des Fernsehens noch keinesfalls abgeschlossen. Satellitenfernsehen und Audiovision würden bedeutungsvolle Zukunftsperspektiven, sowohl in Richtung einer besseren Bildung breiter Volksschichten als auch einer besseren Verständigung zwischen den Völkern, eröffnen. Was den Satellitenrundfunk betrifft, sei eine echte Partnerschaft zwischen grossen und kleinen Nationen anzustreben, die der kulturellen Eigenständigkeit kleiner Länder Rechnung trägt.

Eine eindrückliche Demonstration des neuen *Eidophor-Simultanfarbprojektors* der *Gretag* leitete zu den Fachvorträgen über, die traditionsgemäss zunächst der

### Entwicklung des Fernsehens

in verschiedenen Ländern gewidmet war.

*R. D. Cahoon* wies auf die grossen übertragungstechnischen Probleme hin, die sich in *Kanada* aus der geographischen Struktur des Landes ergeben. Ein Programmverteilssatellit soll von 1973 an wesentliche Erleichterungen bringen.

*J. Bernhart* berichtete eingehend über die technische und organisatorische Entwicklung des Fernsehens in *Frankreich*. Der Ausbau der zweiten Programmstrecke wird stark gefördert; man hofft, 1972 damit 96% der Bevölkerung zu erreichen. Ab 1975 sollen 95% aller Emissionen farbig sein. Eine dritte, auf 1976 vorgesehene Senderkette dürfte vornehmlich Regionalprogramme ausstrahlen.

Die Entwicklung in der *Bundesrepublik Deutschland* verlief, wie *H. Pressler* ausführte, in den vergangenen zwei Jahren ohne Sensationen. Das erste Programm versorgt zurzeit 95, das zweite 94 und das dritte rund 90% der Bevölkerung. Im Endausbau benötigt die Bundesrepublik ungefähr 2000 Umsetzer, was mit Rücksicht auf die komplizierten Grenzverhältnisse schwierige Planungsprobleme stellt. Das PAL-System hat sich gut bewährt. Studioneubauten – worunter ein computergesteuertes Ablaufzentrum in Hamburg – ermöglichen eine Erweiterung des Angebots an Farbprogrammen. Zentimeterwellen- und Drahtfernsehen, wie auch der vermehrte Einsatz audiovisueller Mittel im Lehrbetrieb, werden zur Zeit eingehend studiert.

Die Entwicklung in *Italien*, wo der Regierungsentscheid über das Farbsystem noch immer aussteht, ist gekennzeichnet durch einen minutiösen Ausbau der Infrastruktur. Vier Programmzentren (Rom, Neapel, Mailand, Turin) versorgen heute im ersten Programm 98,3 und im zweiten 91% der Bevöl-



Fig. 1  
Schnellkopieranlage für Videobänder

kerung mit 100 beziehungsweise 25 Programmstunden pro Woche. Schaltzentrale ist die Landeshauptstadt. Die Bestrebungen gehen im übrigen hier wie auch andernorts dahin, neue Richtstrahl- und Sendestationen nicht mehr zu bemannen. Prüfzeilensignale erlauben eine wirkungsvolle technische Qualitätsüberwachung.

In *Grossbritannien* planen und bauen, wie einem aufschlussreichen Referat von *F. H. Steele* zu entnehmen war, BBC und ITA seit geraumer Zeit Sendestationen gemeinsam, was beträchtliche Einsparungen mit sich bringt. Auf diese Weise lassen sich die vergleichsweise hohen Kosten der UHF-Versorgung teilweise auffangen. Die ITA betreibt heute selbst grösste Sendestationen unbemannt. Man rechnet damit, dass bis in zwei Jahren alle drei derzeitigen UHF-Programme (BBC 1, BBC 2, ITA) 95% der Bevölkerung erreichen werden. Neue Studios sind auf Vollfarbbetrieb ausgelegt, und schon heute werden im Mittel über 80% der drei nationalen UHF-Programme farbig gesendet.

J. A. Flaherty wusste aus USA zu berichten, dass die drei grossen nationalen Rundfunkgesellschaften ABC, CBS und NBC seit Jahresfrist ihre Programme praktisch ausschliesslich in Farbe bestreiten. Kleinere Studios erhalten mehr und mehr computergesteuerte Abläufe. Prüfzeilensignale erlauben eine selbsttätige Verzerrungskorrektur; die Stabilität der Verteilnetze ist heute recht gut. Während 1957 noch 79% der Programme direkt gesendet wurden, waren es im vergangenen Jahr nurmehr 19%. Fast die Hälfte des Programmvolumentums wird heute von Magnetband angeboten; neue Verfahren erlauben die Herstellung magnetischer Kontaktkopien bei hoher Durchlaufgeschwindigkeit.

Regem Interesse begegneten die Ausführungen V. I. Siforovs über die Entwicklung des Fernsehens in der UdSSR. In Moskau ist in den vergangenen Jahren neben einem 570 m hohen Antennenturm, der 23 000 km<sup>2</sup> der Bannmeile der Hauptstadt mit Fernsehen versorgt, ein grosser Studiokomplex entstanden. Das erste Programm wird seit Frühjahr 1971 durch Satellitensendungen (Molnija-Verteilsatelliten) ergänzt und soll in naher Zukunft durch gespeicherte Regionalprogramme erweitert werden. In der Planung sind 10 verschiedene Lokalzeiten zu berücksichtigen. 1965 versorgten bei 17 wöchentlichen Sende-Stunden rund 500 Sender etwa 16 Mio Teilnehmer. 1970 war die Zahl der Sender auf 1300 gestiegen, und 40,5 Mio Empfängern wurden wöchentlich durchschnittlich 44 Programmstunden angeboten. Zurzeit sind ungefähr 14% der Produktion farbig. Für Aussenübertragungen stehen 10 Reportagezüge zur Verfügung. Neue grosse Farbproduktionszentren sind im Bau.

#### Audiovisuelle Medien

Der ganze folgende Tag war den modernen audiovisuellen Medien gewidmet, die schon heute vom Unterrichtsbetrieb – vor allem der höheren Schulen – nicht mehr wegzudenken sind und die ohne Zweifel in Zukunft noch stark an Bedeutung gewinnen werden. Einen wichtigen Platz nimmt dabei immer noch der klassische Tonfilm ein, besonders der 1965 von Kodak eingeführte *Super-8-mm-Film*, der mit Magnet- oder Lichttonspur versehen werden kann. Die Qualität des Kodachrome-II-Farbumkehrfilms ist hervorragend, und Eigenaufnahmen sind leicht möglich. Für Massenkopien geht man von 16- oder 35-mm-Farbnegativfilm aus, erreicht aber nicht ganz die Güte des Umkehrfilms. Die neue Estar-Trägerfolie weist beste mechanische Eigenschaften auf und ist ausserdem dünner als das herkömmliche Material. Kodak und Bell & Howell haben preiswerte

Wiedergabekassetten entwickelt, Nordmende bietet einen handlichen Farbfernseh-Lichtpunktatbaster an.

*Electronic Video Recording (EVR)* nennt sich ein bei CBS entwickeltes Bildspeicher-Verfahren. Trägermaterial ist ein extrem feinkörniger photographischer Film, der im Vakuum mit Elektronenstrahl beschrieben wird. Die Aufnahmeapparatur ist sehr komplex und teuer, so dass Eigenaufnahmen nicht möglich sind. Das Abspielgerät – ein Lichtpunktatbaster mit kontinuierlichem Filmdurchzug – ist klein und zumindest für Schulen erschwinglich. Auf einem 8,75 mm breiten Filmband werden zwei sehr kleine Bilder nebeneinander untergebracht, was bei monochromem Betrieb eine Spieldauer von 2 x 30 Minuten ergibt (doppelter Durchlauf). Das Farbbild wird in Leuchtdichte- und Kolorierungsinformation aufgespalten, wobei letztere getrennt in Form eines phasenmodulierten Schwarzweiss-Sprossenbildes gespeichert wird; die Spieldauer bei Farbe beträgt demzufolge 30 Minuten. Die Farbversion wurde in Montreux mit Eidorph-Projektion demonstriert.

Aus dem reichhaltigen Angebot an nicht professionellen *Magnetbandgeräten* wurden lediglich zwei neu entwickelte Bildkassettengeräte näher erläutert. Philips kündigte ein farbtüchtiges Halbzollgerät mit automatischer Bandeinrädelung an, das sich für Aufnahme und Wiedergabe eignet und etwa 3000 Fr. kosten soll. Die staubdichte Kassette fasst ein Programm von einer Stunde Dauer und kommt auf 130 Fr. zu stehen. Das Band läuft mit 14,29 cm/s ab; die Kopfgeschwindigkeit beträgt 8,1 m/s. Die Chrominanzinformation des PAL-Signals wird auf 0,562 MHz umgesetzt und frequenzmässig unterhalb des FM-Leuchtdichthekanals direkt als Quadraturmodulation aufgezeichnet. Phasenfehler durch ungleichmässigen Bandlauf werden auf Kosten der rastermässigen Verkoppelung des Farbrägers selbsttätig ausgeglichen. Das Instavideo-Kleinstkassettengerät von Amplex verwendet ebenfalls ein Halbzollband und ähnelt auch sonst in System und Eigenschaften der Philips-Entwicklung; auch es ist farbtüchtig.

Über die von *Telefunken-Decca* entwickelte *Bildplatte* – einem reinen Wiedergabesystem mit billigstem Informationsträger und sehr hoher Speicherdichte (ein Fernsehvollobild benötigt weniger als 3 mm<sup>2</sup> Plattenfläche!) – wurde in jüngster Zeit viel in der Fachpresse geschrieben. Eine auf stabilisierendem Luftpolster ruhende Plastikfolie von 20 bis 30 cm Durchmesser nimmt bei 130 Rillen je mm und 1500 Umdrehungen je Minute ein Programm von 5 bis 12 Minuten Dauer auf. Für längere Darbietungen sind schnelle Plattenwechs-

ler vorgesehen. Die Abspielgeräte sind preiswert, so dass eine zur Schallplatte parallele Breitenentwicklung denkbar ist. (Über die zurzeit laufende Farbentwicklung wurde nicht orientiert.) Kurze Übersichtsvorträge über die bisher auf dem audiovisuellen Sektor angebotenen Systeme schlossen die Morgenveranstaltung ab.

Das nachmittägliche *Podiumsgespräch* zum gleichen Thema stand unter Leitung von R. Theile, München. Es war thematisch nach den vier heutigen Grundsystemen (Film, EVR, Magnetband, Bildplatte) ausgerichtet. Einleitungs-Kurzreferate bekannter Fachspezialisten brachten interessante zusätzliche Einzelheiten. In der anschliessenden Diskussion kamen vornehmlich die teils noch wenig geklärten «Software»-Aspekte der Audiovision zur Sprache. Der Vorsitzende wies im Schlusswort auf die vielfältigen Probleme des noch in voller Entwicklung begriffenen neuen Mediums hin und warnte davor, voreilige Schlussfolgerungen zu ziehen. (Auf die unseres Erachtens sehr wichtigen Normungsprobleme wurde bedauerlicherweise nicht eingegangen. Der Berichterstatter.)

#### Programmherstellung

In ungefähr 30 Vorträgen, die sich über zwei volle Tage erstreckten, wurde über die Mittel zur Programmherstellung berichtet, wobei vor allem Produkte vorgestellt wurden, die gleichzeitig in der Ausstellung zu sehen waren.

Als Kameraröhre hat sich das *Plumbikon* durchgesetzt, alle heutigen Kameras enthalten drei Röhren. Neben der für den Studiobetrieb üblichen 30-mm-Röhre gibt es eine ansehnliche Zahl kleinerer Röhren bis hinunter zur 16-mm-Röhre für handliche Reportagekameras. Eine neue 25-mm-



Fig. 2  
Kompakte Farbfernsehkamera für Werbezwecke, Kabelfernsehstudios usw.

Studioröhre enthält eine Vorrichtung zur rascheren Entladung des elektrischen Ladungsbildes, die mit erhöhter Intensität des Elektronenstrahls während den Austastlücken arbeitet. Dadurch werden die bekannten Übersteuerungerscheinungen (blooming) vermieden. Ebenso kann das «Nachziehen» bei geringen Beleuchtungsstärken durch eine zusätzliche Aufhellung der Speicherplatte mit einem eingebauten Lichtleiter weitgehend korrigiert werden. Weitere Verbesserungen betreffen Ablenkspulen und magnetische Abschirmung.

Eine neue Kameraröhre ist die *Siliziumröhre*, die ein Mosaik von ungefähr einer Million diskreter Si-Dioden enthält und besonders im Infrarotbereich eine gute Empfindlichkeit aufweist, dagegen für das Farbfernsehen bis jetzt nicht besonders geeignet ist.

Die gegenwärtige *Kameraentwicklung* bemüht sich um kleinere Volumen und Gewichte. Die heutige Studiokamera weist ein Volumen von ungefähr 50 dm<sup>3</sup> auf und wiegt 30 bis 40 kg. Ebenso stehen vereinfachter Unterhalt und Bedienung im Vordergrund. Automatische Systeme zur Einstellung der Strahlenoptik und Erhaltung der Deckung sind eingebaut, ebenso wie ein kamerainternes Testbild, das alle Grundeinstellungen unabhängig von externen Hilfsmitteln erlaubt. Die Bedienung erfolgt mit Drucktasten oder vollständig ferngesteuert.

Im Zuge der Entwicklung zum automatisch gesteuerten Programmablauf mit Computer werden neue, kompakte Schaltungsaufbauten in Hybrid- und Dickfilmtechnik angewandt. Man verwendet digital kodierte Steuersignale. Das Kamerakabel ist nur noch ein dünnes Koaxialkabel, das gegebenenfalls durch eine drahtlose Verbindung ersetzt werden kann. Eine weitere Möglichkeit bietet die autonome Kamera, die ein vollständig kodiertes NTSC- oder PAL-Signal liefert.

Die *Studiobeleuchtung* wird vorprogrammiert, entsprechende Systeme erlauben auch gesteuerten automatischen Ablauf.

Im Zeichen der *Automation* steht ebenfalls die Messung und Aufzeichnung von Videodaten, die mit Hilfe eines Computers selbsttätig arbeitet und auf alle Studioeinrichtungen ausgedehnt werden kann.

Die *Magnetaufzeichnungsmaschinen* haben sich den Erfordernissen des automatischen Programmablaufs angepasst, das Material ist innerhalb einer halben Sekunde abspielbereit. Einrichtungen zum elektronischen Schnitt und zur Redaktion von Magnetbandmaterial wurden weiter verbessert, wie auch einzelne Eigenschaften des Magnetbandes an sich. In einem neuen magnetischen Verfahren können Magnet-

bandkopien in 1/10 der normalen Abspielzeit kopiert werden. Originalband und zu erstellende Kopie durchlaufen an enganeinandergepresst ein Querfeld, das die Magnetisierung der Kopie bewirkt.

Die Probleme des *geschlossenen Fernsehsystems* (Industriefernsehen) liegen vor allem auf der Aufnahmeseite. Die Möglichkeiten von automatischer Kamerasteuerung und Programmablauf sind deshalb für diesen Anwendungsbereich besonders interessant.

Im Bereich der *Filmabtastung* hat die vorprogrammierte Korrektur durch das Farbfernsehen eine verstärkte Bedeutung erlangt. Daneben bemühen sich die Filmfabrikanten, für das Farbfernsehen besser geeignetes Filmmaterial herzustellen. Für die Filmabtastung stehen nun neue Röhren mit weissem Licht zur Verfügung, die eine bessere Farbtreue ergeben.

Ein interessanter Beitrag befasste sich mit einer *Telestrator* genannten Einrichtung, die es erlaubt, «von Hand» auf das Bildmaterial der ablaufenden Sendung zu zeichnen. Mit einem elektronischen Stift «schreibt» der Vortragende auf eine durchsichtige, stromleitende Platte, die unmittelbar auf einem Studiomonitor angebracht ist. Die vom Stift abgegriffene Spannung wird dem Positionsdekoder zugeführt und dem Fernsehsignal richtig synchronisiert einverlebt. Die Schriftdicke ist wählbar, die eingezeichneten Buchstaben, Figuren, Markierungspfeile, usw. werden gespeichert und je nach den Gegebenheiten der ablaufenden Sendung wieder gelöscht. Der Kommentator sieht unmittelbar auf dem Bildschirm (gleich wie der Fernsehzuschauer), ob seine Markierungen deutlich und zweckmäßig sind. Die Methode hat sich besonders für Sendungen bildenden Inhalts in den USA und Grossbritannien bereits bestens bewährt.

#### Sender

Ein im Frühling 1971 in den USA in Betrieb genommener *Sender* ist mit einer Leistung von 220 kW der zurzeit stärkste UHF-Fernsehsender. Vier dampfgekühlte Fünfkammer-Klystrons für den Bildsender sind in einer Parallel-Tandem-Anordnung zusammengeschaltet. Die 20-kW-Tonleistung wird in einem weiteren Fünfkammer-Klystron erzeugt. Der Bildsender wird zwischenfrequenzmoduliert, Amplitude und Phase eines jeden Klystrons werden automatisch geregelt und der ganze Sender ist fernsteuerbar.

Die *Zwischenfrequenzmodulation* hat sich unter dem Druck der erhöhten Anforderungen des Farbfernsehens und dank den Möglichkeiten der Halbleiter allgemein durchgesetzt.

Die geringe erforderliche Steuerleistung für Klystrons erlaubt den vollständig transistorisierten Aufbau des Steuerteils. Im UHF-Bereich verwendet man üblicherweise Tetroden bis zu 10 kW, für mittlere Leistungen Tetroden oder Klystrons, für 40 kW und mehr ausschliesslich Klystrons. Das Strahlsystem der neuen Klystrons bildet eine Baueinheit und kann in 45 Minuten ersetzt werden. Die Klystrons sind allgemein über den ganzen UHF-Bereich durchstimmbar.

Im VHF-Bereich werden nach wie vor Tetroden verwendet. Im Bestreben nach einem einheitlichen Modulationsteil wird auch hier zwischenfrequenzmoduliert. Ebenso sind die Vorstufen volltransistorisiert. Mit nur zwei Tetroden für den Bildsender (eine für den Tonsender) kann ein 15-kW-Sender gebaut werden. 1 kW Bild und Ton kombiniert erfordert nur noch eine Röhre. Die Röhren werden direkt geheizt, die Sender sind in vier Sekunden betriebsbereit.

Erstmals wurde ein *volltransistorisierter VHF-Umsetzer* mit Leistungen von 10 W und mehr besprochen. Die erzeugbaren Fernsehleistungen sind durch die notwendigen Intermodulationsabstände und die zurzeit verfügbaren Transistoren begrenzt. Die geforderten Intermodulationsabstände betragen je nach den Pflichtenheften europäischer Länder 54 ... 60 dB. Mehrere bis zahlreiche Transistorstufen müssen zusammengeschaltet werden. Dies kann paarweise mit 3-dB-Kopplern geschehen, die für den Bereich III genügend breitbandig gebaut werden können. Volltransistorisierte Fernsehleistung ist verhältnismässig teuer (Fr. 1000 bis 1500 je 1 W) und zurzeit nur dann sinnvoll, wenn die Betriebssicherheit die Erwartungen erfüllt und die Aufwendungen für den Unterhalt bedeutend geringer werden als für die Röhrenversionen.

Die zunehmende Bedeutung der Fernsehumsatzer hat einzelne Röhrenhersteller veranlasst, zu den besondern Koaxialtrioden und -tetroden mit hohem Gewinn passende Schaltungsaufbauten (Topfkreise) zu entwickeln. Komplette Baueinheiten mit den nötigen Abstimmeinrichtungen sind für alle Fernsehbereiche I...V erhältlich. Umsetzer werden bis zu Leistungen von etwa 200 W gebaut.

Im UHF-Bereich gewinnt die Wanderfeldröhre auch für Umsetzer an Bedeutung. Bei 200 W Ausgangsleistung erreicht man gegenwärtig einen Wirkungsgrad von 9%, der Gewinn beträgt 35 dB. Mit einer besonderen Phasenkompenator-Schaltung kann der spannungsabhängige Phasenverlauf korrigiert werden.

Beim Bau von *Sendenantennen* wurden weitere Vereinfachungen erzielt. Das Grundelement für den VHF-Bereich III ist ein, einschliesslich Streifenleitungen, vollständig aus Aluminiumblech gestanztes Achterfeld, das in Isoliermaterial hoher Güte eingebettet ist. Die mit solchen Grundelementen aufgebauten Antennensysteme erreichen im ganzen Bereich III ein Stehwellenverhältnis kleiner als 1,1. Über einen Kanal ist das Stehwellenverhältnis besser als 1,05.

Die gemeinsamen Sendestandorte und -anlagen verschiedener Gesellschaften in den USA und Grossbritannien führen zum Aufbau grösserer kombinierter Antennenanlagen (sogenannte Antennenfarmen). Dabei sind oft verwickelte Entkopplungsprobleme sowie Betriebs- und Unterhaltsfragen zu lösen.

#### Empfänger

Wie bei andern Fernsehtagungen war der *Heimempfänger* in Montreux einmal mehr das Stiefkind; nur ein Vortrag befasste sich mit eigentlichen Empfängereigenschaften. Störempfindlichkeit und Störstrahlung lassen allgemein zu wünschen übrig und sollten auf einen Wert von mindestens 35 dB verbessert werden.

Zwei Beiträge betrafen *Monochrom- und Farbmonitoren*. Wie beim Schwarzweissfernsehen wäre auch für das Farbfernsehen eine Normung der technischen Daten für Studiomonitoren wünschenswert. Es wurden konkrete Vorschläge gemacht, die den CCIR- und CEI-Empfehlungen und den Wünschen verschiedener Rundfunkgesellschaften entsprechen. Eine interessante Möglichkeit zum Aufbau eines kompakten Farbmonitors bietet die japanische 36-cm-Trinitron-Röhre. Dekoder für die 525/60-NTSC- und die 625/50-PAL-Norm können wahlweise oder gleichzeitig eingebaut werden.

Ein hochinteressanter Vortrag orientierte über künftige Möglichkeiten von spulenlosen Filtern im Zwischenfrequenzbereich (100 kHz ... 100 MHz). Die Entwicklungstendenzen weisen in zwei Hauptrichtungen: 1. Passive piezoelektrische Filter erlauben die Verwirklichung sehr komplexer Charakteristiken mit Eigenschaften, die das Vermögen der herkömmlichen LC-Technik weit übersteigen; 2. Demgegenüber führt die moderne Halbleiter- und Dünnfilmtechnik zu aktiven RC-Filtern mit erstaunlichen Eigenschaften, ganz abgesehen vom geringen Platzbedarf. Damit solche Entwicklungen ökonomisch verwirklicht werden können, müssen sich weitere Anwendungsmöglichkeiten finden lassen, zum Beispiel in Digital-Schaltungen. Verschiedene Beispiele im

Bereich von SSB-, Radio- und Fernsehempfänger wurden angeführt.

#### Signalverteilung

Ein einleitender Vortrag befasste sich mit den internationalen Anwendungsmöglichkeiten der *Nachrichtensatelliten*. Anlässlich der Internationalen Funkverwaltungskonferenz für Weltraumverbindungen der UIT (Juni/Juli 1971) wird vor allem über die Zuteilung der höheren Frequenzbänder an die verschiedenen Dienste beraten, besonders auch über die dem Satellitenfunk zuzuteilenden Frequenzen. Beim Satellitenfernsehen sind drei Anwendungsformen zu unterscheiden: 1. Die Verwendung der grossen Bodenstationen, die auf der Empfangsseite die bestehenden nationalen oder internationalen Sendernetze anspeisen (zum Beispiel das Eurovisionsnetz). 2. Die Anspeisung kleinerer und weniger aufwendiger Empfangsstationen, die die Signale regional über Kleinsender oder über verkabelte Gemeinschaftsanlagen weiterverteilen. 3. Die direkte Verteilung für Heimempfangsanlagen. Hier müsste eine sehr grosse Satelliten-Sendeleistung vorgesehen werden, damit die Heimempfangsanlage mit tragbarem Aufwand möglich wird.

Die erste Möglichkeit ist allen Fernsehzuschauern bekannt (Olympiade, Apollo-Flüge, usw.), die zweite kommt in den Projekten Indien und Kanada in den nächsten Jahren zur Ausführung, während die dritte sehr stark von wirtschaftlichen Gesichtspunkten und den Entwicklungen der nächsten Zukunft abhängt.

Die in Berlin durchgeführten *Veruche im 12-GHz-Bereich* scheinen sich einem gewissen Abschluss zu nähern. Eine Fülle interessanter Ergebnisse über das Ausbreitungsverhalten, aber auch über die apparative Technologie liegen vor und sind für die Anwendungsmöglichkeiten höherer Frequenzbereiche richtungsweisend. Integrierte Schaltungen, verbunden mit Mikrostreifenleitungstechnik, können auf einem Substrat kombiniert werden. Neue Antennenkonstruktionen, nichtgekühlte parametrische Verstärker, Zirkulatoren, Klystrons für 100 W (Bild und Ton) und viele weitere Bauteile und Schaltungsprinzipien sind das Ergebnis der 12-GHz-Aktivität. Man erhält den Eindruck, dass die Technik der hohen Frequenzen viele interessante Anwendungsmöglichkeiten bietet, aber der öffentliche Fernsehrundfunk im Bereich VI problematisch und nicht unbedingt zu befürworten ist.

Ein erwähnenswerter Beitrag befasste sich mit der beim Heimempfang auftretenden *Bildbeeinträchtigung* durch ein oder mehrere Echos (Reflexionen). Ältere und

neuere subjektive Bewertungskurven verschiedener Laboratorien zeigen ähnlichen Verlauf. Für eine objektive Messung bietet sich der bekannte 2-T-Impuls an. Es scheint mit einem guten Oszillographen möglich zu sein, bis hinunter zu 2% Echoamplitude (-34 dB) zu messen. Allerdings ist dies bei Feldmessungen auch eine Frage der Empfindlichkeit. Methoden der photographischen Integration oder der elektronischen Abtasttechnik könnten hier gangbare Lösungen ermöglichen.

Verschiedene Beiträge behandelten die Probleme grosser *Gemeinschaftsempfangsanlagen*. Der erste skizzierte die Grund-eigenschaften der Verteilanlage und gab einen Überblick der erforderlichen technischen Daten.

Eine Arbeitsgruppe des CEI befasst sich auf internationaler Ebene mit der Zusammenstellung einschlägiger Messmethoden, die als Grundlage zur Aufstellung von Pflichtenheften dienen könnten und beim Vergleich von Anlagebauteilen gute Dienste leisten würden.

Ein weiterer Vortrag nahm Bezug auf die bekannten Probleme, die bei der Verteilung von 12 und mehr Programmen zu lösen sind. Für grosse Streckenlängen ist immer noch die HF-Technik wirtschaftlich, wobei beispielsweise ein 7-tubiges Koaxialkabel zur Übertragung von 14 Programmen verwendet wird. Im eigentlichen Verteilnetz belegt man zusätzliche VHF-Kanäle, wobei Intermodulations- und Spiegelprodukte durch geschickte Wahl der Trägerfrequenzen so gelegt werden können, dass sich im VHF-Bereich (40 ... 280 MHz) immerhin 15 Fernsehprogramme unterbringen lassen.

Bei der Projektierung einer grossen Gemeinschaftsanlage bildet die Wahl des Empfangsstandortes eine erste wichtige Arbeit. Als zweite wesentliche Grundlage ist die Zahl der zu verteilenden Programme festzulegen, was seinerseits zur Wahl des Übertragungskonzepts für die Zubringerkabel führt. Schliesslich ist die zweckmässigste Lösung für die Verteilung zum Abonnenten zu wählen.

In den USA dominiert der Aspekt der möglichst grossen Auswahl. Dabei gelten 12 Programmkanäle bereits als normal, heute wird die Übertragung von 40 Kanälen anvisiert. Seit Jahren benutzt man Mikrowellen-Richtstrahlverbindungen als Zubringer und nützt ferner die Möglichkeiten lokaler Programmerzeugung mit Magnettändern, Filmabtastern und preisgünstigen Kleinstudio-Einrichtungen. Auf der Empfangsseite erscheint der Empfangszusatzkonverter mit der entsprechenden Anzahl Drucktasten als die vernünftigste Lösung für die Programmauswahl aus einem Viel-

kanalsystem, gleichgültig welches Frequenzsystem im Verteilnetz angewandt wird. Die «en-bloc»-Umsetzung ganzer Kanalreihen wird bereits im 18-GHz-Richtstrahl-Bereich angewandt und würde auch im Verteilnetz Einsparungen mit sich bringen. In einem späteren Zeitpunkt könnte der Empfangskonverter mit seinen Drucktasten als Bauteil dem Empfänger einverlebt werden. Streckenverstärker, die in beiden Richtungen arbeiten, sind ein erstes äusseres Anzeichen für ein Nachrichtennetz, dessen Kapazität und Möglichkeiten weit über die herkömmliche Aufgabe der Programmverteilung hinausgehen.

In zwei Kurzvorträgen wurden Verfahren zur *Normwandlung* besprochen. Während ein Beitrag mehr die theoretischen und schaltungstechnischen Möglichkeiten ins Auge fasste, skizzierte der andere eine preisgünstige Lösung zur Anwendung in Gemeinschaftsanlagen. Bei der Transcodierung des Ersten französischen Programms wird das 819-Zeilen-Bild mit einer Industriekamera vom Monitor aufgenommen; das zweite französische Programm (Farbe, 625 Zeilen in SECAM-Norm) wird decodiert und neu in PAL codiert.

Mehrere Referenten beschäftigen sich mit neuen *Richtstrahlaurüstungen*, vor allem im 13-GHz-Bereich. Es ist wahrscheinlich, dass besonders dieser Bereich für feste und mobile Kurzstreckenverbindungen vermehrt benutzt wird. Die Industrie hat Ausrüstungen entwickelt, die handlich und rasch aufstellbar sind. Sie sind vollständig mit Halbleitern bestückt. Die Ausgangsleistungen betragen 100...200 mW, der Rauschfaktor liegt unterhalb 10 dB, es können somit Strecken bis zu 30 km überbrückt werden. Die vorgestellten Ausrüstungen unterscheiden sich in den Bandbreiten und der Anwendungskonzeption. Das eine ist ein typisches Reportagesystem, ausgelegt für 28 HF-Kanäle im Bereich 12,61...12,99 GHz. Die Grundbandbreite beträgt 15 MHz, so dass nicht nur ein Farbfernsehsignal mit zwei Tonkanälen, sondern auch andere Breitbandsignale, wie Radarbilder usw., vermittelt werden können. Ebenso können mit entsprechenden Modulationsausrüstungen 960 Sprechkanäle übertragen werden. Mehrere Strecken lassen sich über die 70-MHz-Zwischenfrequenz in Serie schalten. Ein anderes Fabrikat ist mehr eine typische Fernsehaurüstung und kann mit einer Grundbandbreite von 35 MHz zwei bis drei Fernsehkanäle übertragen. Auch hier stehen aber Ausrüstungen für Telephoniesprechkanäle zur Verfügung.

Eine Spezialität, die besonders in Frankreich geübt wird, sind Fernsehreportagen mit sich bewegenden Kameras (montiert in

Helikoptern, Motorfahrzeugen usw.). Die sich durch fortlaufend ändernde Echos ergebenden Störungen sind bei Farübertragungen viel gravierender als beim monochromen Fernsehen. Die Richtstrahlantennen mit einem günstigsten Öffnungswinkel von 20° müssen automatisch nachgeführt werden. Es wird zirkulare Polarisierung angewandt, die sich in bezug auf die Reflexionen besser eignet. Die gewählte Trägerfrequenz ist wesentlich, die besten Resultate wurden mit 1,5 GHz erzielt. Zwei verschiedene Übertragungssysteme wurden untersucht. Im ersten werden drei verschiedene Trägerfrequenzen benutzt, und zwar für die Signale Y, R-Y und B-Y. Y wird AM (SSB), die beiden andern FM-moduliert. Die Gesamtbandbreite beträgt 16 MHz, das System eignet sich für alle Fernsehnormen. Im zweiten System wird ein PAL-codiertes Signal auf einem 8-MHz-Kanal übertragen. Mit drei automatischen Regelsystemen werden Amplituden von Bild- und Farbinformation sowie die Phase des Farbsignals stabilisiert. Beide Systeme erfordern einen beträchtlichen Aufwand. Die ersten praktischen Versuche zeigen, dass sehr gute Farübertragungen mit sich bewegender Kamera durchaus möglich sind.

Zwei Vorträge befassten sich mit der *Prüfzeilentechnik*. Ihr Ziel ist die vollautomatische Erfassung der Übertragungsparameter an irgendeiner Stelle des Netzes, anderseits auch die Kontrolle der technischen Eigenschaften beispielsweise eines Senders.

Die im ersten Vortrag beschriebene Apparatur erfasst nicht nur 15 Einzelmesswerte (aus denen die Übertragungsparameter hergeleitet werden können), sondern auch die wesentlichsten Grundparameter, wie Synchronpegel, Weisswert, Burstamplitude, Brumm- und Rauschabstand. Die zunächst als Gleichstromwerte vorhandenen Messergebnisse können digital angezeigt werden und im einfachsten Fall automatisch mit den zulässigen Toleranzen verglichen werden. Werden sie einem entsprechend programmierten Computer zugeführt, so lassen sich unmittelbar die Systemparameter ausdrucken. Von einer zentralen Stelle aus können somit beliebig viele Sender oder Bestandteile von Fernsehnetzen vollautomatisch ausgemessen oder überwacht werden, was den automatischen Betrieb ganzer Sendernetze ermöglicht.

Der andere Beitrag befasste sich mit programmierbaren Testzeilengeneratoren, die irgendwo im Netz dem Videosignal zugeschaltet werden können und fernsteuerbar sind. Beliebig komponierte Prüfzeilen können nacheinander oder gleichzeitig aufgeschaltet werden.

## Ton, besondere Entwicklungen

In einem vorwiegend für *Reportagen entwickelten Übertragungssystem* wird der Ton zweimal je Fernsehzeile abgetastet und digitalisiert auf dem *Synchronimpuls* übertragen. Man spart dadurch einen separaten Tonübertragungsweg und vereinfacht Außenübertragungen über Richtstrahlverbindungen beträchtlich.

Ein bekanntes *Tonaufzeichnungsverfahren auf perforiertem Magnetband* kann vier Kanäle aufnehmen und mit allen modernen Magnetbandaufzeichnungsmaschinen oder Filmabtastern verkoppelt werden.

*Audiofischpulte* sind mit 3-cm-Baueinheiten ausgerüstet, die in modernster raumsparender Technik ausgeführt, je nach den Erfordernissen des Kunden in beliebiger Reihenfolge angeordnet werden können. Alle Schaltvorgänge werden elektronisch vollzogen.

Der neue *Eidophor-Simultan-Farbprojektor 5070* kann ein 9×12-m-Bild mit ausreichender Lichtstärke projizieren. Drei Projektionssysteme, je eines für Rot, Grün und Blau, sind mechanisch zusammengebaut. Die Deckung der drei Bilder wird automatisch-elektronisch überwacht und gesteuert. Weitere Regelkreise sorgen für die Erhaltung des Weissabgleichs (Farbbebalance) und der Farbtreue. Die technischen Daten sind vorzüglich, das Bild ist kaum von einer Kinoprojektion zu unterscheiden. Dank Elektronik und Automatik sind Justierung und Bedienung sehr einfach geworden. Der Projektor kann mit verschiedenen Fernsehnormen betrieben werden.

Mehrere Beiträge befassten sich mit den verschiedenen Methoden der Digitalisierung von *Bildtelephonsignalen* und den Möglichkeiten der Redundanzverminderung. Bei der einen Methode nützt man die Korrelation von Bild zu Bild aus, während bei andern die räumliche Auflösung bei bewegten Szenen herabgesetzt wird. Die mittlere Übertragungsgeschwindigkeit beträgt dann in beiden Fällen etwa 1 bit je Abtastpunkt. Ein anderer Vortrag behandelte den störenden Flimmereffekt, der dann auftritt, wenn die Zahl der Halbbilder/s von der Netzfrequenz verschieden ist. Dies ist in Anbetracht einer weltweiten Normierung wesentlich. Ein weiterer Referent befasste sich schliesslich mit den Problemen der digitalen Farübertragung.

## Blick in die Zukunft

Der letzte Nachmittag brachte zunächst den abschliessenden Vortrag, der den Einsatz audiovisueller Mittel anlässlich eines grossen Fachkongresses mit über 3500 Teilnehmern zum Gegenstand hatte. Der

Kongress fand gleichzeitig an drei verschiedenen Tagungsorten statt, wobei an jedem Ort wesentliche Beiträge der beiden andern Orte mit einer maximal einstündigen Zeitverschiebung abgespielt wurden.

Anschliessend ergriff *R. Jaussi*, Direktor des Symposiums, das Wort und schilderte Wünsche und Vorkehrungen für das nächste Symposium, das im Mai 1973 stattfinden soll. Man wird ein neues Kongressgebäude in Montreux beziehen und den doppelten Platz zur Verfügung haben. Obwohl man sich bewusst ist, dass die Ausstellung sehr stark am grossen diesjährigen Publikumserfolg beteiligt war, möchte man nicht einfach eine weitere Messe werden, sondern die technisch-wissenschaftliche Bedeutung des Symposiums hochhalten.

Das darauffolgende *Kolloquium* brachte einen letzten Querschnitt, indem sich mehrere prominente Persönlichkeiten noch einmal in kürzeren oder längeren Beiträgen mit den am Symposium zum Ausdruck gekommenen Neuerungen und Entwicklungstendenzen auseinandersetzen. Im Zusammenhang mit dem Fernsehtelephon wurden verschiedene Einzelheiten diskutiert. Ein Votant bemerkte, das Fernsehtelephon stehe allzusehr unter dem Eindruck der Bell-Entwicklung und der Digitaltechnik. Sollte nicht im Blick auf die

beschleunigte Entwicklung grosser Gemeinschaftsanlagen der Verwendung normaler Fernsehnormen mit stark reduzierter Bandbreite eine ebenso grosse Beachtung geschenkt werden?

Ein weiterer Redner wies auf die unbedingt dringlichen Aspekte der Spektrumsvorverarbeitung, beziehungsweise die nötige Spektrumskonservierung für die auf drahtlosen Verkehr angewiesenen Dienste hin. In diesem Zusammenhang fandendie gegen den Schluss hin diskutierten Methoden der Informationsverteilung auch im Saal eine grössere Resonanz. Themen wie 12-GHz-Fernsehen, Satellitenfernsehen und Kabelverteilnetze stiessen auf reges Interesse.

Die verdrahteten Verteilnetze der Gemeinschaftsanlagen können zu Diensten herangezogen werden, die weit über das Unterhaltungsfernsehen hinausreichen. Beispielsweise würde ein einfaches Gerät mit der Speicherkapazität eines einzigen Bildrasters grosse Dienste leisten. Pläne, Buchseiten usw. könnten mit einer Kanalbelastung von Sekundenbruchteilen durch den einzelnen Teilnehmer von einer Bibliothek abgerufen werden.

Ein Votant malte das Bild der drahtlosen Verbindungen zum Heim auf mm-Wellen, dabei könnten Sender und Empfänger mit der Strassenbeleuchtung kombiniert werden.

Das angeregte und langdauernde Kolloquium bestätigte nicht zuletzt das rege Interesse der internationalen Fachwelt am Montreux-Symposium 1971.

#### Ehrung verdienter Pioniere des Fernsehens

Es gehört zur Tradition des Internationalen Fernseh-Symposiums von Montreux, verdiente Persönlichkeiten auszuzeichnen. Anlässlich des offiziellen Banketts im Schloss Chillon kam dieses Jahr folgenden Pionieren diese Ehrung zu: *Donald G. Fink*, General-Manager der Institution of Electrical and Electronics Engineers (IEEE), und *Hans Pressler*, ehemaliger Ministerialdirigent im Bundesministerium für das Post- und Fernmeldewesen in Bonn, für ihren bedeutenden Beitrag zur Förderung des Fernsehens auf weltweiter Ebene. Anlässlich der Verleihung der Urkunden sprach der Präsident der schweizerischen PTT-Betriebe, *Dr. Markus Redli*, über die Rolle des Fernsehens in unserer Zeit. Er unterstrich die Bedeutung des Fernsehens für die Freizeitgestaltung: so verbringt der Schweizer im Mittel täglich  $1\frac{1}{4}$  Stunden vor dem Bildschirm und widmet etwas mehr als  $\frac{1}{2}$  Stunden der Lektüre von Zeitungen und Zeitschriften. Daraus geht hervor, welche eminente Bedeutung die Programmschaffenden zu tragen haben.



Fig. 1  
M. Roger Bonvin, conseiller fédéral (près de la caméra de télévision), et M. Fritz Locher (à gauche) lors de la visite de l'exposition tenue dans le cadre du 7<sup>e</sup> Symposium international de Montreux, qu'ils venaient d'ouvrir.

#### L'exposition de télévision de Montreux 1971

Michel BAUD, Berne 061.4: 621.397.13

Une grande exposition de matériel professionnel pour la radiodiffusion et la télévision a eu lieu du 21 au 27 mai 1971 à Montreux, parallèlement au Symposium TV.

Son succès a été considérable; on ne dénombrait pas moins de 64 exposants provenant de 13 pays. On peut dire que cette manifestation, si elle n'a peut-être pas apporté de nouveautés remarquables, a par contre montré l'importance de plus en plus grande que l'automation est en train de prendre dans les services de radio-

diffusion et de télévision. Cela s'illustre brièvement par l'apparition de caméras à commandes automatiques, d'unités de montage de bandes programmables (fig. 2) et, par ce qui peut être considéré comme une des attractions majeures de l'exposition, une régie d'émission de télévision complètement automatique, commandée par un ordinateur.

La suite de cet article est consacrée à une brève description des produits exposés les plus marquants.

#### Caméras de télévision couleur

Comme lors des expositions précédentes, les fabricants ont monté des petits plateaux et, par des productions vivantes et des images en direct, ils ont démontré les qualités de leurs appareils. La totalité des caméras professionnelles exposées est maintenant équipée de trois tubes Plumbicon. Elles possèdent, pour la plupart, un dispositif de centrage automatique permettant de corriger la superposition des couleurs pendant l'émission. De grands efforts ont été faits pour diminuer l'encombre-



Fig. 2  
Unité programmable pour le montage de bandes magnétiques

ment du câble de liaison entre la tête de prise de vue et l'unité de contrôle. On utilise soit un câble mince avec un nombre réduit de conducteurs, soit un câble coaxial unique double blindé (triaxial). Une partie où toutes les informations sont alors transmises au moyen d'un système de multiplexage en fréquence. De plus, on constate que toutes les caméras modernes ont à peu près le même encombrement: environ 50 dm<sup>3</sup> et un poids de 30 à 40 kg, sans optique ni viseur.

Fernseh GmbH a présenté trois nouvelles caméras. La KCU 40B est une version perfectionnée du modèle bien connu KCU 40. Il lui a été ajouté une correction d'ouverture verticale avec filtre peigne et un dispositif de réglage automatique de convergence, fonctionnant sur une mire externe. Le modèle KCS est, dans les grandes lignes, semblable au type KCU mais est, en plus, spécialement conçu pour travailler dans un studio télécommandé. Cette même maison a également exposé une caméra portable KCP équipée de 3 Plumbicons 1" et ne pesant que 12 kg environ. Au moyen d'un boîtier annexe pour le multiplexage, on peut la relier à l'unité de contrôle par le biais d'un câble coaxial. Ce même dispositif peut aussi être utilisé avec la caméra KCU.

Dans le modèle Mark VIII de Marconi, on a remarqué, en particulier, le dispositif d'alignement automatique de la convergence fonctionnant au moyen de potentiomètres à moteur. L'image de référence pour ces ajustements est fournie par un projecteur de diapositives incorporé à la caméra.

Thompson-Houston a présenté son nouveau modèle TTV 1515 qui possède les particularités suivantes: liaison unité de contrôle-caméra au moyen d'un câble coaxial et multiplexage en fréquence dans la bande 0...65 MHz, cadrage automatique au moyen de repères lumineux situés en dehors de l'image et injectés dans le système optique avant la séparation des couleurs, utilisation de la micro-électronique; 540 circuits intégrés ou hybrides.

Chez Philips, à côté des modèles bien connus LDK3 et LDK13, nous avons pu voir la nouvelle caméra LDK5. Elle est équipée de 3 Plumbicons 1" ACT («anti comet tail»). Ce tube de prise de vue, en plus des caractéristiques normales du Plumbicon, possède un dispositif de polarisation lumineux interne; il est insensible aux effets de trainage dus à l'éblouissement. La tête de caméra élabore un signal codé PAL complet qui est transmis à l'unité de contrôle par un câble coaxial double blindé (triaxial). Les différentes commandes et asservissements sont achevés par des systèmes de multiplexage.

Plusieurs cars de reportage (fig. 3) contenant de 1 à 4 caméras étaient en activité dans les jardins du casino. Parmi les véhicules les plus intéressants, on peut citer un petit car équipé d'une caméra portable LDK13 Philips (fig. 4) et d'un enregistreur magnétique, conçus pour les prises de vues d'actualité.

Quelques exposants ont présenté des caméras couleur simplifiées pour la télévision industrielle, équipées soit de 3 Vidicons soit de 3 Plumbicons. Chez Sony, on a pu remarquer une caméra industrielle à deux tubes, un pour la luminance, l'autre pour la chrominance, la séparation des couleurs se faisant au moyen d'un réseau coloré.



Fig. 4  
Caméra portative de télévision couleur LDK 13 de Philips

### Télécinémas

Deux types de télécinémas sont toujours en concurrence, l'un fonctionnant selon le principe de l'analyseur à spot mobile (flying spot), l'autre utilisant des projecteurs conventionnels et une caméra couleur à Plumbicons. Les fabricants des télécinémas «flying spot» utilisent maintenant un nouveau tube donnant une lumière blanche, ce qui améliore beaucoup leur sensibilité, point faible de ce type jusqu'ici.

Fernseh GmbH a perfectionné son modèle «flying spot» à commutation rapide. Le dispositif d'entraînement du film utilise maintenant un moteur à courant continu asservi, identique au moteur de cabestan des enregistreurs magnétiques vidéo. Cela



Fig. 3  
Cars de reportage et caméras couleur dans le jardin du Casino de Montreux



Fig. 5  
Télécinéma couleur de Marconi

permet de passer des films à vitesses ralenties ou accélérées et des anciens films à 16 images par seconde.

Marconi a poursuivi le développement de son télécinéma à caméra (fig. 5). Il permet maintenant la projection de films couleurs négatifs.

Thompson-CSF et Fernseh GmbH ont montré des dispositifs de corrections automatiques et électroniques des films au moyen de bandes perforées préétablies.

#### Enregistreurs magnétiques vidéo

Dans le secteur des magnétoscopes quadruplexes, les possibilités techniques concernant l'enregistrement et la reproduction des signaux vidéo semblent avoir atteint certaines limites. C'est pourquoi les perfectionnements rencontrés sur les deux nouvelles machines exposées portent principalement sur la possibilité d'exploitation dans des régies à commutations automatiques et permettent le montage électrique à recherche automatique.

L'AVR-1 d'Ampex (fig. 6) se signale particulièrement par un temps de démarrage très court: 0,35 sec en PAL. La platine pour le transfert de la bande utilise des colonnes à vide. Cet enregistreur est synchronisé uniquement en vertical au moyen du cabestan qui est entraîné par un moteur à courant continu à fort couple. La mise en phase horizontale se fait par des lignes à retard commutables ( $\pm 32 \mu s$  à 30 ns près).

Fernseh GmbH a aussi modifié la platine transportant la bande de sa machine bien connue BCM 40B, obtenant ainsi un enregistreur ayant approximativement les mêmes caractéristiques que le modèle AVR-1. Il est aussi possible de passer, à

vitesse normale, des bandes d'une durée de deux heures.

RCA a perfectionné l'enregistreur magnétique quadruplex à cassettes déjà présenté sous forme de prototype en 1969. Cette machine peut être programmée et délivre ainsi automatiquement une émission pouvant provenir de 22 cassettes différentes.

Les trois fabricants de magnétoscopes quadruplexes ont présenté également des appareils automatisant le montage électronique des bandes.

Les enregistreurs hélicoïdaux à bande 1" qui semblaient, il y a deux ans, promis à un grand avenir, marquent pour l'instant le pas. Tant le modèle 900 d'IVC (fig. 7) que l'Ampex 7903 n'atteignent pas encore une qualité suffisante pour la télévision professionnelle, car les fabricants n'ont pas pu livrer de nouvelles têtes et des bandes plus efficaces. Néanmoins ces deux modèles ainsi que d'autres plus simples (IVC 600 et 800, Ampex 7003, Sony) délivrent des images monochromes ou couleurs tout à fait satisfaisantes pour la télévision industrielle. Chez IVC, grand spécialiste de ce type d'enregistreur, le modèle 821 a un dispositif de lecture vidéo simultanée tandis que sur le modèle 871 on peut faire des assemblages ou des insertions sans perturbations grâce à un système double tête dont l'une sert à l'effacement.

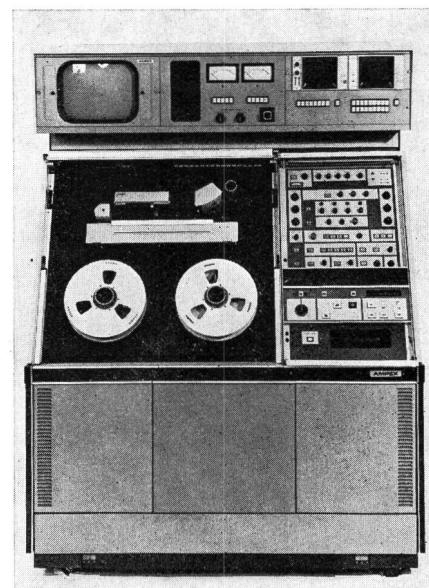


Fig. 6  
Magnétoscope AVR 1, enregistreur de la 3<sup>e</sup> génération d'Ampex

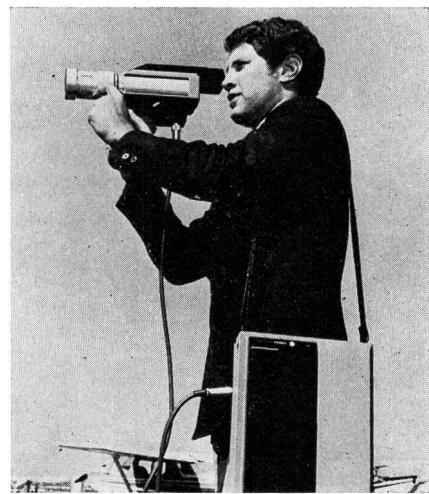


Fig. 7  
Enregistreur hélicoïdal «Instavideo Recording» combiné avec caméra

#### Equipements de studio

Plusieurs firmes ont exposé des équipements de régie vidéo. On peut remarquer que tous les mélangeurs présentés étaient du type A/B et que, dans ce domaine, l'automation est déjà assez avancée. Par exemple Marconi a montré un mélangeur de continuité programmable et Fernseh GmbH une continuité à commutation automatique commandée par ordinateur. S'il y a quelques années, il était difficile de trouver des moniteurs image couleur, il est intéressant de constater qu'un grand nombre de firmes ont présenté toute une gamme de moniteurs professionnels. Pour la première fois, nous avons pu voir chez Tektronix et Sony des moniteurs équipés du tube couleur Trinitron. Il ne signale pas une très forte luminosité et par des réglages de convergence simplifiés.

Gretag a présenté son nouvel Eidophore 5070 à projection simultanée des trois couleurs (fig. 8). Il est équipé d'une convergence automatique. Lors de diverses démonstrations, cet appareil a fourni des images de bonne qualité sur grand écran.

Un convertisseur de normes optiques 625 PAL  $\rightarrow$  525 NTSC était exposé chez Fernseh GmbH. Il fonctionne au moyen de deux ensembles tube-image-caméra Plumbicon. L'un est utilisé pour la luminance, l'autre pour la chrominance.

#### Moyens audio-visuels

Si, jusqu'à maintenant, on a fait beaucoup de publicité sur les nouveaux procédés audio-visuels grand public, l'exposition et

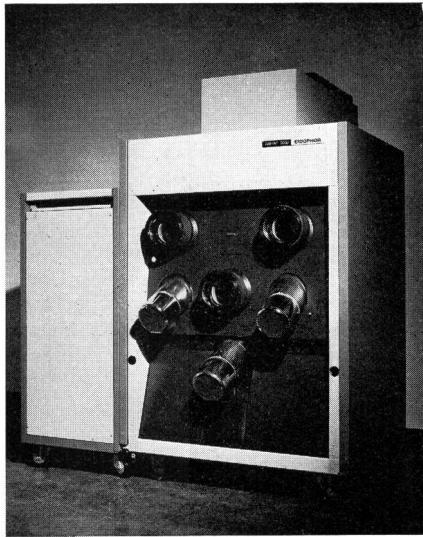


Fig. 8  
Projecteur Eidophore 5070 à projection simultanée des trois couleurs

les conférences ont en revanche montré que la réalisation et la production en grande série se heurtent à un certain nombre de difficultés. Deux systèmes seulement étaient exposés: L'EVR par R. Bosch/Fernseh GmbH, et le système d'enregistrement magnétique à cassettes Instavision d'Ampex. Le système EVR donne de bonnes images néanmoins, il est assez sensible aux poussières et rayures à cause des faibles dimensions de l'image sur le film.

#### Equipements pour le son

Il s'agit là du seul secteur où les firmes suisses sont bien représentées et où elles détiennent une position de pointe, surtout dans le domaine des enregistreurs magnétiques. On peut citer en particulier Perfectone et Sondor avec leurs machines à bandes perforées, Stellavox et Kudelski avec leurs enregistreurs portables pour le reportage. Studer a présenté, à côté d'en-

registreurs magnétiques professionnels, un pupitre de mélange à construction modulaire. Plusieurs autres firmes telles que Philips, Schlumberger, Standard Téléphone et Radio SA Zurich ont exposé des pupitres de mélange (fig. 9). Gates Radio a démontré une régie son automatique dont tout le programme se trouve sur des cassettes qui peuvent être sélectionnées automatiquement.

#### Domaines haute fréquence et transmission

Plusieurs firmes telles que Fuba, EMI, Philips ont présenté du matériel et des exemples d'installations d'antennes communes. La maison Delay Yvonand a exposé un ensemble comprenant: un convertisseur de normes 819 → 625 lignes et un transcodeur SECAM → PAL. Ces installations, montées dans un réseau de distribution TV, situé aux frontières entre les normes, permettent à l'abonné d'acquérir un poste 625 lignes PAL bien meilleur marché qu'un récepteur multinormes.

TRT Paris a exposé un convertisseur 12 GHz-UHF pour permettre la réception et la distribution de canaux de TV situés en bande VI.

Quelques maisons ont exposé des émetteurs TV UHF à klystrons et des émetteurs FM bande II. Les fabricants de tubes (EMI, English Electric, Thompson-CSF) ont présenté des tubes klystrons à cinq cavités pouvant livrer des puissances de plusieurs dizaines de kilowatt.

Pour la première fois, nous avons vu des réémetteurs complètement transistorisés délivrant 10 à 50 W en bande III. Un des grands problèmes de cette transistorisation est de connecter jusqu'à 21 transistors HF en parallèle, la puissance utilisable étant limitée par l'intermodulation. Cela se traduit par de volumineuses tôles de refroidissement nécessaires pour dissiper la chaleur produite.

On a remarqué dans les faisceaux hertziens l'apparition de nouveaux modèles pour les fréquences 12 GHz (fig. 10). Pye présente le dispositif «Sound IN Sync», développé par la BBC, qui permet la trans-

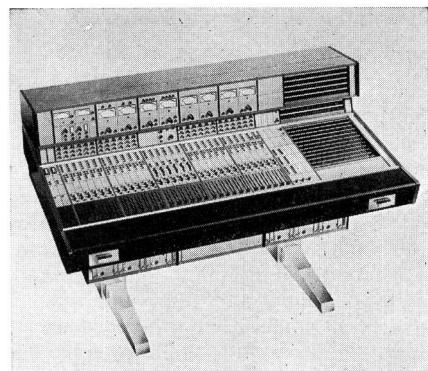


Fig. 9  
Pupitre de mélange pour le son

mission d'un canal son supplémentaire sur des liaisons hertziennes. Dans ce système, le son est codé en MIC et les bits sont additionnés à la vidéo durant l'impulsion de synchronisation. Cela évite l'utilisation de portées supplémentaires, cause d'intermodulation.

#### Instruments de mesure, optique et éclairage

Les lignes de test normalisées devant être bientôt introduites sur les réseaux hertziens, Tektronix, Marconi et Thompson-CSF ont présenté des appareils les produisant et les additionnant au signal vidéo. La maison P. Albrecht a exposé un Colour Spot Photometer qui permet de déterminer la température et les coordonnées colorimétriques d'une couleur.

Parmi les nombreux objectifs à focales variables équipant les caméras de télévision, nous avons remarqué chez Angénieux, un nouveau modèle plus puissant 15×18 ayant des dimensions comparables à celles du type 10×18.

ADB et Thon ont exposé des régies pour l'éclairage. Elles permettent de contrôler l'éclairage de grands studios de télévision et sont équipées de dispositifs perfectionnés de mémorisation pour la configuration et l'intensité lumineuse.