

**Zeitschrift:** Technische Mitteilungen / Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafienbetriebe = Bulletin technique / Entreprise des postes, téléphones et télégraphes suisses = Bollettino tecnico / Azienda delle poste, dei telefoni e dei telegrafi svizzeri

**Herausgeber:** Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafienbetriebe

**Band:** 53 (1975)

**Heft:** 9

**Rubrik:** 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:** 18.02.2026

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

## Neue Sendeanlagen auf dem San Salvatore

621.396.712:621.397.743:654.191(494.5)

Christian KOBELT, Bern

Die im Jahre 1958 auf dem San Salvatore bei Lugano erstellte Sendeanlage erwies sich mit zunehmendem Ausbau der UKW- und Fernsehnetzwerke als zu klein. Zur Unterbringung weiterer Sender wurde deshalb 1969 ein Provisorium erstellt und mit der Planung einer neuen Unterbringungsmöglichkeit begonnen. Am 16. Juni 1975 konnte die Neuanlage Presse und Behörden vorgestellt und gleichzeitig mit der integralen Ausstrahlung des französischsprachigen Programmes (3. Kette) begonnen werden, das dadurch von etwa 50 Prozent der Fernsehteilnehmer in der Südschweiz empfangen werden kann. Da gegen Ende des Jahres die 3. Kette auch in der Sendeanlage Monte Ceneri und Anfang 1976 auch in Cardada ausgebaut sein wird, wird – dank dem parallel dazu erfolgenden Ausbau der TV-Umsetzer – schon in naher Zukunft ein noch weit grösserer Teil der Tessiner Bevölkerung alle drei schweizerischen Fernsehprogramme empfangen können.

An der in Lugano-Paradiso veranstalteten Orientierung kam Kreistelefondirektor S. Vanetta einleitend auf die Auswirkungen der Rezession zu sprechen, die sich auch bei den Fernmeldediensten bemerkbar macht. Dies mache eine gewissenhafte In-

vestitionspolitik, unter Berücksichtigung der Langfristigkeit der Fernmeldeplanung, nötiger denn je. Immerhin habe die Kreistelefondirektion Bellinzona für 1975 Investitio-

nen von 24,8 Mio Franken für Neubauten sowie 16,4 Mio Franken für Leitungen und andere Anlagen vorgesehen, die der Tessiner Bauwirtschaft zugute kämen. Er nannte in

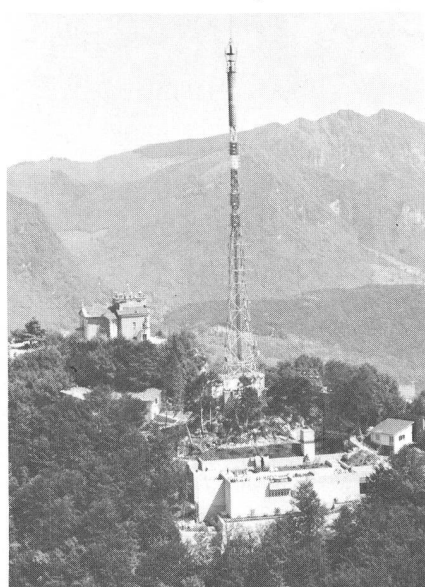


Fig. 1  
Gipfelpartie des San Salvatore. Im Vordergrund der Neubau der PTT-Mehrzweckanlage, rechts davon das 1958 erstellte Sendegeäude (das nun einer andern Verwendung zugeführt wird), über dem Neubau der 84 m hohe Antennenturm und darunter das (abbruchgeweihte) Provisorium

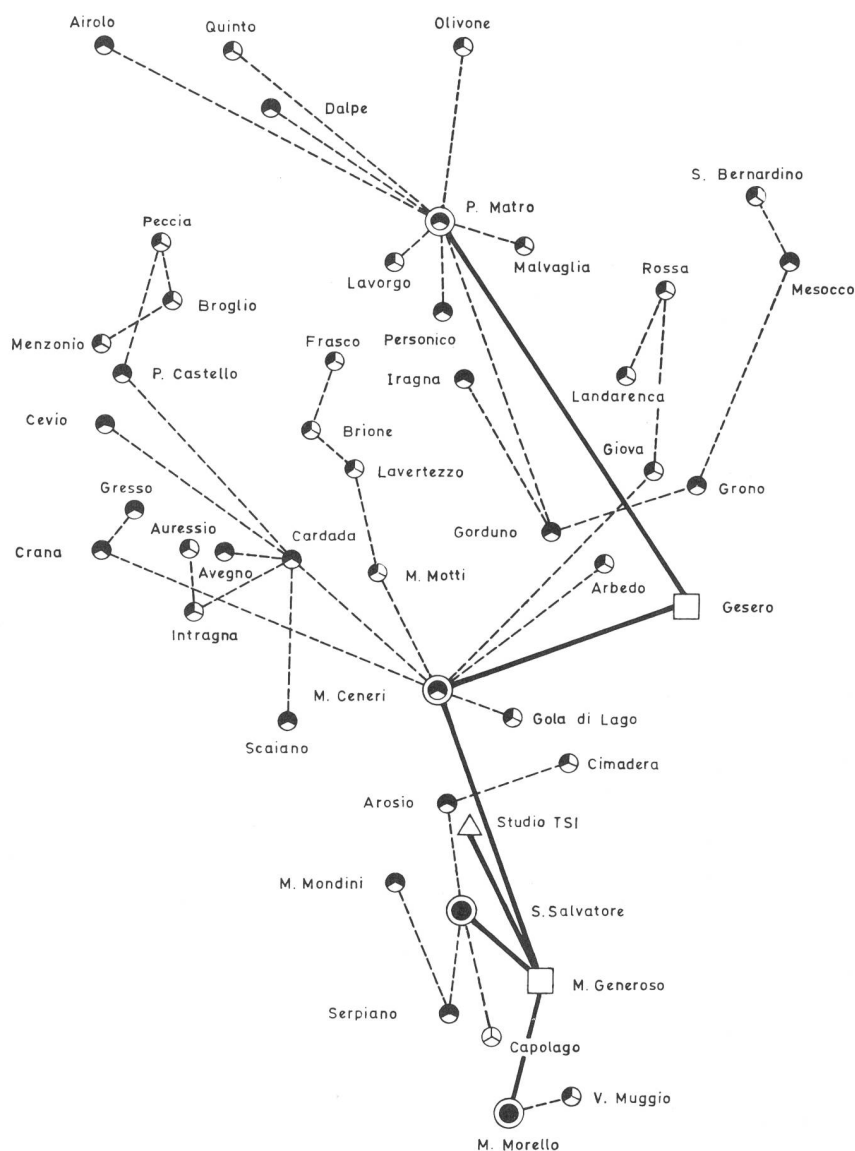


Fig. 2  
Das Netz der Fernsehsender und -umsetzer in der Südschweiz

- |                     |                     |
|---------------------|---------------------|
| ▽ Richtstrahlrelais | ⊙ 2. Programm (DRS) |
| ● Sender            | ⊕ 3. Programm (SR)  |
| ⊙ Umsetzer          | □ Fernsehstudio     |
| ⊙ 1. Programm (TSI) |                     |

diesem Zusammenhang eine Reihe von Bauvorhaben, die sich in Arbeit befinden oder vor ihrer Vollendung stehen. Auf

## Radio und Fernsehen im Tessin

eingehend, erwähnte Direktor Vanetta, dass gegenwärtig 42 Stationen mit 122 Sendern und Umsetzern in Betrieb stehen, nämlich 78 für das italienisch-, 40 für das deutsch- und 4 für das französischsprachige Programm. Rund 99 % der Tessiner und Misoxer Bevölkerung sind mit einem, 90 % mit zwei und etwa 50 % mit drei Schweizer TV-Programmen bedient. In den Jahren 1975/76 werden im Bereich der KTD Bellinzona 19 Sendestationen mit Sendern oder Umsetzern für die zweite und dritte Kette ausgestattet. In den oberen Tälern des Tessins dagegen wird die Ausstrahlung aller drei Programme erst möglich, wenn die Anlage auf dem Pizzo Matro ausgebaut sein wird, also erst 1978. Schliesslich orientierte der Bellenzer Kreistelefondirektor noch kurz über den geplanten Neubau des Mittelwellen-Landessenders auf Cima di Dentro, oberhalb Isonne, der die veraltete und unwirtschaftlich gewordene Anlage Monte Ceneri ablösen und der etwa 1979 betriebsbereit sein soll.

Der Vertreter der Radio- und Fernsehgesellschaft der italienischen Schweiz (CORSI), C. Darani, schilderte die bisherige Entwicklung im Ausbau der Fernsehprogramme, die 1958 mit der Ausstrahlung des teilweise italienisch kommentierten Deutschschweizer Programms begann. 1969 konnte im Tessin erstmals auf der zweiten Senderkette das Programm der deutschen und der rätoromanischen Schweiz (DRS) ausgestrahlt werden, von 1970 an an einem Tag der Woche an seiner



Fig. 3  
Teilansicht der Senderanlagen im Neubau mit den Sendern für die zweite und dritte TV-Senderkette (UHF)

Stelle das der Télévision Suisse Romande. Am 12. Juni 1975 wurde das Westschweizer Programm zum letztenmal auf dem 2. Kanal ausgestrahlt. Da die Zeit, während der in den noch nicht mit der 3. Kette erschlossenen Gebieten auf das Westschweizer Programm verzichtet werden müsse, kurz sei, habe man diesen Schritt verantworten können.

## Die Neuanlagen auf dem San Salvatore

stellten anschliessend der Chef der Radio- und Fernsehdienste der KTD Bellinzona, C. Michelotti, und sein Mitarbeiter, C. Giaroli, in Worten und an einem Rundgang vor.

Der neue Gebäudekomplex auf dem San Salvatore umfasst etwa 7600 m<sup>3</sup>. Seiner Gestaltung, wegen der exponierten und touristisch wichtigen Lage, musste besondere Beachtung geschenkt werden. So präsentiert er sich als zweigeschossiger, kubischer, teils in den Berg eingelassener Bau,

der sich harmonisch in das steil abfallende Gipfelgelände einfügt, und dessen Dachterrasse dem Publikum offensteht. Trotz der besonderen Bedingungen konnte auch für dieses Gebäude der für Regional-Sendestationen entwickelte Typus mit gewissen Anpassungen angewendet werden.

Im Erdgeschoss befinden sich die Übertragungsanlagen für TV-Richtstrahlverbindungen, die drei schweizerischen Fernsehprogramme und die beiden Umsetzer der Radiotelevisione Italiana (RAI), die hier Gastrecht genießt, um vom San Salvatore aus die italienischen Gebiete Campione und Porlezza bedienen zu können. Ferner sind auf dieser Ebene die Lüftungs- und Klimaanlage untergebracht. Im Untergeschoss sind die beiden UKW-Sender, die Stromversorgung und weitere Hilfsbetriebe installiert worden, ferner befinden sich hier Aufenthaltsräume für das Personal.

Während einer Übergangszeit ist noch ein Teil der Senderanlagen in den alten Gebäuden untergebracht, sie werden aber nach und nach in den Neubau verlegt. Für die 2. und 3. Fernsehketten sind neue Sender (mit Reserve) eingerichtet worden. Gegenüber dem bisher für die 2. Kette benutzten UHF-Sender ist der neue stärker, so dass im Sottoceneri auch für das Programm DRS eine Empfangsverbesserung resultiert. Wie schon in der Vergangenheit, so wird auch künftig die Sendestation San Salvatore vom Monte Ceneri aus fernbedient und -überwacht. Einzig für den Unterhalt ist die Anwesenheit von Fachpersonal nötig.

Die Einweihung der neuen Mehrzweckanlage der PTT auf dem San Salvatore stellt in der Geschichte des Fernsehens im Tessin einen Markstein dar und fand entsprechende Beachtung in der Öffentlichkeit, bei Presse, Radio und Fernsehen unserer südlichen Miteidgenossen.

## Systèmes de communication modernes en Grande-Bretagne

621.376.56:621.395.46:654.153.3(410)

David ROLFE, Londres

Presque partout, et souvent pour des raisons très différentes, on reconnaît la nécessité de posséder un excellent réseau de télécommunication. Dans les pays hautement industrialisés, par exemple, il est possible, dans une certaine mesure, de faciliter la tâche des services d'œuvre sociales en décentralisant des organisations qui emploient beaucoup de main-d'œuvre tandis que, dans les endroits les plus isolés du globe, les moyens de communication modernes fournissent les liaisons indispensables à la survie économique et sociale.

On note, en conséquence, une demande énorme, tant en ce qui concerne la capacité des voies de transmission que le matériel de télécommunication. Les télécommunications représentent maintenant environ 25 % de la totalité de la production de l'industrie électronique mondiale. En Grande-Bretagne, par exemple, les ventes de matériel de télécommunication en 1973 ont atteint un total d'environ 400 millions de livres sterling, ce qui représente une part importante du total des ventes de l'industrie électroni-

que britannique, total qui, pour la première fois, a dépassé 2,6 milliards de livres sterling. Il va de soi que la Direction des Postes britanniques (British Post Office - BPO) est la principale cliente de l'industrie des télécommunications. Elle a acheté près de 70 % de la production d'équipements de télécommunication. Plus de 33 % du reste du matériel vendu a servi à satisfaire des commandes de l'étranger.

Selon les déclarations faites par les fabricants de Grande-Bretagne, le niveau des activités en 1975 dans le secteur des télécommunications battra tous les records, notamment en ce qui concerne les exportations.

## «La porte de l'avenir»

Le BPO est à l'origine de beaucoup de travaux de recherche fondamentaux et de développement portant sur les systèmes de télécommunication. Pour mieux coordonner et organiser ces travaux, un nouveau centre de recherche scientifique et technologique devant fournir les bases nécessaires aux services postaux et des télécommunications du BPO a été créé sur un terrain de 40 hectares à Martlesham Heath, près d'Ipswich, dans le sud-est de l'Angleterre. Ce centre est maintenant en voie

d'achèvement; il remplacera la première station de recherche du BPO à Dollis Hill, dans le nord-ouest de Londres, et sera l'établissement le plus vaste et le plus moderne de ce genre en Europe.

Le BPO, qui est déjà l'un des chefs de file en ce qui concerne le développement des systèmes de communication à l'échelle mondiale, entend de toute évidence conserver cette position et il ne fait aucun doute qu'un grand nombre de ses ingénieurs et de ses hommes de science se rappelleront la devise gravée au-dessus du portique du bâtiment du siège social de Dollis Hill «La recherche est la porte de l'avenir». Le nouveau centre de recherche, qui recevra quelque 2000 ingénieurs, scientifiques et techniciens, comprendra un bloc de laboratoires à cinq étages dont les fondations reposeront sur des supports de caoutchouc anti-vibrations, un immeuble administratif avec bibliothèque et salle de conférences, de vastes ateliers et un bâtiment d'enseignement.

En tenant compte de l'expérience acquise jusqu'à présent et des prévisions des besoins bien au-delà du début du siècle prochain, le BPO a décidé d'opter pour un réseau de télécommunications à base numérique et, en collaboration avec l'industrie, a consacré beaucoup d'efforts à poser les

bases d'un réseau national. Il s'est agi essentiellement de mettre au point et à l'épreuve des méthodes susceptibles de convertir sous forme numérique les signaux analogiques comme ceux de la conversation et de la télévision, de les combiner de manière à en assurer la transmission d'une manière économique et de les rétablir par la suite sous leur forme initiale.

### Les avantages des techniques numériques

La méthode adoptée à l'échelon international pour la conversion d'une forme d'onde analogique en un code numérique consistant en une série d'impulsions électriques fait appel aux techniques de modulation par impulsions et codage. On s'était rendu compte, il y a près de 40 ans de cela, qu'une telle méthode était possible, mais ce système n'avait pas été retenu en raison de la complexité des circuits requis: sa première application a dû attendre l'invention des transistors et leur exploitation commerciale et ce n'est que grâce à l'intégration poussée, rendue possible par les micromodules, que cette technique a pu vraiment s'affirmer.

Des études économiques et techniques entreprises par le BPO et d'autres organisations dans le monde entier montrent les avantages évidents à long terme que présente l'usage répandu des techniques numériques plutôt qu'analogiques en ce qui concerne le développement futur des systèmes nationaux et internationaux de télécommunication. La transmission numérique de la téléphonie au moyen des techniques de modulation par impulsions et codage a été introduite en Grande-Bretagne en 1967 sur les parcours à courte distance, de l'ordre de 30 km, au moyen d'un système à 24 canaux dont les spécifications ont été établies par le BPO et dont la production en série a été assurée par l'industrie britannique des télécommunications. Dans ces systèmes, il est possible, en pratique, de transmettre 24 conversations téléphoniques sur deux paires de câbles qui véhiculeraient normalement deux communications téléphoniques sous forme analogique.

Plus de 1,6 million de kilomètres de canaux de ce système à modulation par impulsions et codage à 24 canaux ont déjà trouvé un vaste champ d'application en Grande-Bretagne sur les câbles de jonction entre plusieurs centraux à paires multiples. Cette application couvre plus de 3000 liaisons, utilisant des câbles téléphoniques auxquels on a enlevé les bobines Pupin. Ces systèmes numériques ont l'avantage de fournir un moyen économique de faire face à l'expansion des circuits.

Depuis l'introduction du système MIC à 24 canaux, des normes internationales ont été émises par un certain nombre d'Administrations européennes, portant notamment sur un système à 30 canaux opérant à un débit binaire en ligne de 2048 kbit/s. Cette spécification a été adoptée dans toute l'Europe et remplacera éventuellement le système actuel à 24 canaux de Grande-Bretagne.

### Application sur les lignes principales

Grâce à l'expérience et à l'assurance qu'il a acquises avec les systèmes primaires (lo-

caux) à modulation par impulsions et codage, le BPO a été en mesure d'étendre l'emploi de la transmission numérique à ses réseaux interurbains comme base d'un système de télécommunication à transmission et commutation intégrées. Des études économiques ont prouvé que l'introduction de la transmission numérique était justifiée du point de vue financier et que d'autres économies seraient réalisées grâce à la commutation numérique.

En vue d'introduire la transmission numérique dans son réseau interurbain, le BPO a pris l'initiative de passer des contrats d'étude sur les possibilités de réalisation avec des fabricants britanniques d'équipements de télécommunication au début des années de 1970. Ces travaux ont établi qu'il était possible, en pratique, de réaliser un système numérique possédant une capacité de l'ordre de 120 Mbit/s sur câble coaxial et que ce système pourrait, en même temps, être compatible avec le multiplexage en fréquence existant (système analogique à 12 MHz) à la fois au point de vue de l'espacement des répéteurs et de l'alimentation électrique. Bien que ces études aient porté sur les câbles coaxiaux de 1,2/2,4 mm et de 2,6/9,5 mm, elles ont surtout concerné les câbles du diamètre inférieur qui constituent le moyen le plus employé pour les transmissions interurbaines en Grande-Bretagne. D'ici 1985, le BPO aura installé quelque 180 000 km de tubes coaxiaux de cette taille. On considère naturellement que l'équipement interurbain de la première génération devra satisfaire à une condition essentielle, c'est-à-dire justifier cet investissement massifs câbles pour la transmission numérique qui remplacerait complètement le système analogique standard de 12 MHz.

Une fois ces études menées à bien, le BPO a financé les travaux de développement en collaboration avec l'industrie britannique et passé des contrats pour trois systèmes numériques expérimentaux de

120 Mbit/s complètement mis au point. Ceux-ci ont dû être étudiés de manière à satisfaire aux exigences des spécifications nationales résultant du système analogique de 12 MHz. Il a fallu notamment imposer, dans l'intérêt de la sécurité, des limites rigoureuses aux valeurs maximales d'intensité et de tension qu'il est possible d'appliquer sur un câble pour exciter les répéteurs (amplificateurs de ligne).

### Deux étages

Le premier de ces systèmes de 120 Mbit/s, qui a été réalisé par *Standard Telephones and Cables*, a été inauguré en décembre 1974 (fig. 1). En même temps, d'autres fabricants ont mis au point l'équipement de multiplexage numérique nécessaire. Celui-ci comprend deux étages de multiplexage distincts: le premier, mis au point par la société *GEC-Telecommunications* en vertu d'un contrat du BPO, combine quatre flux de données à la cadence de 2048 kbit/s de manière à donner 8,448 kbit/s (c'est-à-dire  $4 \times 30$  canaux de téléphonie); le second, mis au point par la société *Pye-TMC Ltd.* en vertu d'un autre contrat, combine 14 signaux à 8,448 kbit/s pour fournir le débit de 120 Mbit/s requis pour le système numérique. A cette cadence, il est possible de transmettre 1680 canaux de téléphonie, mais il serait aussi possible de véhiculer un canal de télévision couleur à codage approprié, 14 canaux de vidéophone (ou 28 selon la largeur de bande) ou encore jusqu'à 224 canaux de musique ou d'émissions radiophoniques. Il peut également servir à transmettre à la fois plusieurs de ces éléments de trafic ainsi que des données d'informatique jusqu'à ce que le débit binaire en ligne atteigne un maximum de 120 Mbit/s.

Les discussions à l'échelon international quant au multiplexage des signaux numériques, fondé sur la méthode de modulation par impulsions et codage à 30 canaux, ont maintenant abouti à l'adoption de la hiérarchie suivante pour les applications dans toute l'Europe:

1 <sup>er</sup> ordre	2048 kbit/s	30 canaux
2 <sup>e</sup> ordre	8448 kbit/s	120 canaux
3 <sup>e</sup> ordre	34,368 Mbit/s	480 canaux
(facultatif)		
4 <sup>e</sup> ordre	139,264 Mbit/s	1920 canaux

Le premier et le deuxième ordre ont déjà été adoptés par le BPO; les plans futurs pour les relais radio à transmission numérique et la transmission à une cadence supérieure sur câble coaxial seront fondés sur le quatrième ordre de la hiérarchie et des multiples de cette valeur. Le même critère sera employé pour les systèmes à guides d'ondes circulaires et à fibres optiques qui sont actuellement à l'étude pour les artères où le trafic est vraiment très important.



Fig. 1 Terminal pour le système numérique STC de 120 Mbit/s installé sur une liaison de télécommunications interurbaine dans le sud de l'Angleterre.



## Interessantes am Rande

Christian KOBELT, Bern

Die traditionelle Vor-Presskonferenz für die *Internationale Funkausstellung 1975 Berlin* galt nicht ausschliesslich der Information über dieses für Berlin wichtige Ereignis, sondern enthielt auch verschiedene Orientierungsmöglichkeiten «am Rande» der grossen internationalen Schau. So sprach unter anderem der Leiter des Büros der technischen Kommission der *Arbeitsgemeinschaft der Rundfunkanstalten Deutschlands* (ARD) und des *Zweiten Deutschen Fernsehens* (ZDF) im *Institut für Rundfunktechnik München*, Dipl.-Ing. Gerd Högel, über international markante

### Entwicklungen der Rundfunktechnik in der Bundesrepublik Deutschland.

Er widerlegte die vielfach geäusserte Meinung, dass Fernsehen und Radio heute ein Niveau erreicht hätten, das jede weitere Neuerung nur noch als «technische Perfektion» zulasse. Solche Entwicklungen müssten dem Hörer oder Zuschauer nicht immer so augenfällig werden, wie etwa seinerzeit die Einführung des Farbfernsehens. Oft dienten diese Arbeiten nur der rationelleren Abwicklung des Betriebes. Högel erwähnte in diesem Zusammenhang unter anderem eine Entwicklung aus der Fernseh-Produktionstechnik, die für den Zuschauer kaum zu erkennen sei: die automatische, *computergesteuerte «elektronische Schneidetechnik»* (electronic editing) bei Videobändern. Eine vom Institut für Rundfunktechnik entwickelte Anlage gestatte es, bei Aufnahmen die Szenen in der aufnahmetechnisch günstigsten Reihenfolge und daher auch vom Zeitaufwand her optimal aufzuzeichnen und nachher durch szenenrichtige Aneinanderreihung in der Nachbearbeitung «zusammenzuschneiden».

Als nächstes stellte der Referent eine Entwicklung für den Bereich von Fernsehstudios vor, für die *Fernbedienung und Automatisierung von fernsehtechnischen Anlagen*. Entsprechend den Produktions- und Betriebsabläufen mussten bisher Fernsehkameras, Filmabtaster, Diageber oder Magnetbildaufzeichnungsanlagen durch ein umfangreiches Netz miteinander verbunden, umgeschaltet und gesteuert werden. Um hier ein flexibleres System zu schaffen, das stufenweise aufgebaut, beliebig erweitert werden und nach Anschluss eines Prozessrechners einen automatisierten Betrieb durchführen kann, hat eine Arbeitsgruppe der Rundfunkanstalten nach eingehenden Systemanalysen das sogenannte *AFRA-System* unter Verwendung von Bus-Leitungen (Sammelleitungen für Mess-, Steuer- oder Meldefunktionen) entwickelt. Beim gewählten System handelt es sich um zwei Ringleitungen, die alle Anlagen und Bedienplätze durchlaufen und miteinander verbinden. Die eine Leitung überträgt vorwiegend Daten zur Fernbedienung von Geräten und Anlagen, die andere meldet Informationen über die ausgeführten Informationen zurück. Ausser den Steuer- und Meldefunktionen übertragen die Ringleitungen noch die sogenannten Zuteilungsinformationen. Mit diesen Daten werden bestimmte Geräte für einen Bearbeitungsprozess mit den entsprechenden Bedienstellen signal-

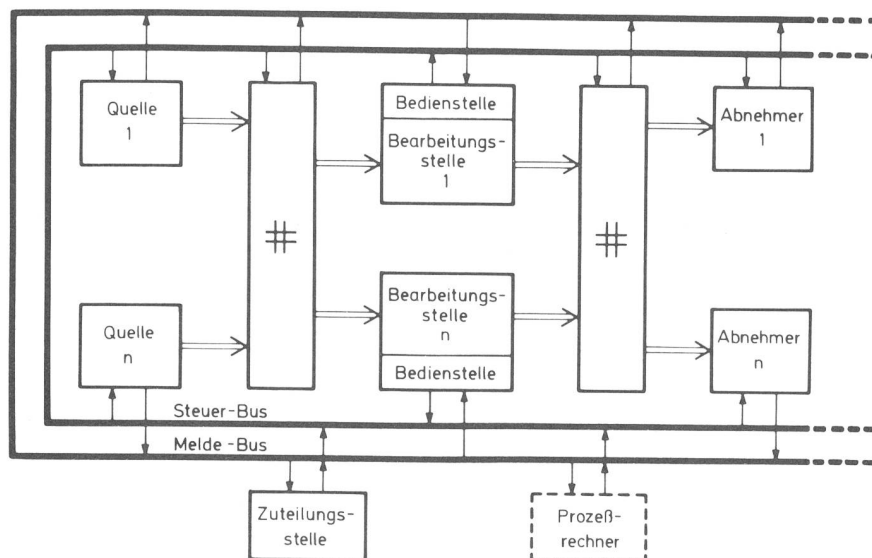


Fig. 1 Schematischer Aufbau eines Fernseh-Anlagenkomplexes mit AFRA-Bus-System

technisch verknüpft. Da jede Anlage und jede Bedienstelle durch Adressen gezeichnet ist, ist eine Fehlbedienung praktisch ausgeschlossen. Die Entwicklung, von der bereits Modellanlagen in Betrieb sind und die auch von der Industrie in ihr Programm aufgenommen wurde, sei auch im Ausland auf grosses Interesse gestossen. *Figur 1* zeigt schematisch einen Fernseh-Anlagenkomplex mit AFRA-Bus-System.

Als letztes ging Dipl.-Ing. Högel auf den *ARD-Hörfunk-Sternpunkt* ein, der in einem rechnergesteuerten Ton- und Meldeleitungsnetz die Rundfunkanstalten der Bundesrepublik miteinander verbindet. Dieses System sei aus Kostengründen geschaffen worden, weil die von der Bundespost vorübergehend geschalteten Leitungen wesentlich teurer als Dauerleitungen seien. Die optimale Ausnutzung des Netzes gewährleisten Prozessrechner bei jeder Sendeanstalt, die über ein Verbundsystem miteinander verknüpft sind und vom Sternpunkt in Frankfurt a. M. gesteuert werden. Als Aufgaben des Sternpunkt-Rechners nannte der Referent

- die Optimierung und Buchung von Leitungsbestellungen,
- die Ausgabe der Schaltbefehle an die Koppelfeldrechner in einem 12-Stunden-Vorlauf,
- die Überwachung des Schaltzustandes der Koppelfelder,
- die Überwachung des Betriebszustandes der Leitungen durch automatische Messeinrichtungen,
- die Steuerung der Konferenzanlage, bei der mehrere Teilnehmer gleichzeitig miteinander verbunden werden können,
- die Abrechnung der Betriebskosten, die nach einem Schlüssel auf die beteiligten Gesellschaften umgelegt werden, und
- die statistische Auswertung des Sternpunkt-Betriebes.

Die Gesamtinvestitionen für das Projekt betrugen rund 23 Mio DM, die jährlichen Betriebskosten liegen bei 9,5 Mio DM. Demgegenüber wären unter Beibehaltung der bisherigen, vorübergehend geschalteten Leitungen jährliche Kosten von 35 Mio DM entstanden. Das heisst, die Investitionskosten sind bereits nach einem Jahr

eingespart, und das System arbeitet in den folgenden Jahren für weniger als ein Drittel der sonstigen Kosten.

Des weitern galt ein Besuch dem

### Heinrich-Hertz-Institut,

verbunden mit einer Orientierung über die dort behandelten nachrichtentechnischen Schwerpunkte. Das Heinrich-Hertz-Institut wurde vor mehr als 40 Jahren gegründet; 1945 ging es vorübergehend als Institut an die Technische Universität Berlin, dann übernahm 1954 ein Verein das Institut, und auf Beginn dieses Jahres wurde es mit neuer Aufgabenstellung auf eine neue Basis gestellt.

In Abstimmung mit dem *Forschungsinstitut der Deutschen Bundespost im Fernmelde-technischen Zentralamt Darmstadt* befasst sich demnach das Heinrich-Hertz-Institut fachlich mit folgenden Schwerpunkten:

- allgemeine Grundlagen einschliesslich Systemtechnik,
- Bild- und Tontechnik einschliesslich Display-Technik, Verhaltensstudien über Benutzer,
- Technologie der Nachrichtenübertragung und -vermittlung.

Die wesentlichen Aufgaben sollen darin bestehen

- Forschung auf den vorgenannten Gebieten in eigener Verantwortung zu betreiben,
- Auftragsforschung und -entwicklung für die öffentliche Hand und für die Industrie zu leisten,
- das *Bundesministerium für Forschung und Technologie* bei der Durchführung von Demonstrationsprojekten zu unterstützen,
- die Projektbegleitung für nachrichtentechnologische Förderungsprojekte des Bundesministeriums für Forschung und Technologie zu übernehmen sowie Analysen und Prognosen auf dem Gebiet der technischen Kommunikation zu erstellen.

Das Heinrich-Hertz-Institut ist heute in fünf wissenschaftlich-technische Abteilungen und eine Zentralabteilung gegliedert. Dieser obliegt die Verwaltung und die Be-

treuung des gesamten technischen Apparates.

Die *Abteilung Planung* wird aus Mitteln des Bundesministeriums für Forschung und Technologie finanziert und soll in erster Linie Projekte planen, konzipieren und ausführen, die von dieser Amtsstelle angeregt sind. So sollen folgende Demonstrationsmodelle in nächster Zeit verwirklicht werden:

- Zweiweg-Kabelfernsehen (Laborprojekt, innerhalb der nächsten 4 Jahre zu bearbeiten);
  - Konferenzfernsehen
  - optische Nachrichtenübertragung.
- Ferner ist die Beteiligung an der Studie «digitale Ferntrassen» beabsichtigt.

Die *Abteilung Bild und Ton* soll Aussagen über Bild- und Tonqualitäten liefern, die letztlich anzustreben sind. Im Blick auf optische Nachrichtensysteme ist zum Beispiel die digitale Bild- und Tonübertragung von besonderem Interesse. Digitalisierung der Signale, Kompression des Datenflusses und Schutz gegen Übertragungsfehler sind Forschungsgebiete dieser Abteilung. Insbesondere sollen billige Digitalisierungseinrichtungen mit Kompressionswirkung bereitgestellt werden, die beim Teilnehmer einsetzbar sind. Ein Projekt, in das nahezu alle Forschungsergebnisse der Abteilung einfließen, ist die Entwicklung eines universellen Kommunikationsplatzes.

Die *Abteilung Vermittlung und Übertragung* befasst sich vorwiegend mit Übertragung und Vermittlung digitaler Signale. Theoretische und experimentelle Untersuchungen über die Grenzen der Verwirklichbarkeit und die Wirtschaftlichkeit entsprechender Systeme werden durchgeführt. Diese Arbeiten erfolgen in enger Zusammenarbeit mit den Stellen, die schnelle Di-

gitalsysteme und -komponenten entwickeln. Auf dem Gebiet der Übertragung werden Breitbandprobleme in Kabelfernsehnetzen, Hohlleitereigenschaften (im Rahmen der *Deutschen Bundespost* und mit deren Versuchsstrecke Darmstadt-Heidelberg), Strahlungseigenschaften von Leck-Hohlleitern für die Funkversorgung von Schienenfahrzeugen, Ausbreitung elektromagnetischer Wellen oberhalb 10 GHz (für den Einsatz von Fernsehverteilsatelliten) und die Probleme digitaler Ferntrassen mit hoher Bitrate auf der Basis des Laser-Glasfaserkanals untersucht. Ausserdem werden Fragen der zentralgesteuerten PCM-Vermittlungen und die generellen Probleme von Nachrichtensystemen mit dezentralisierten Vermittlungseinrichtungen bearbeitet. Als allgemeines Thema der Abteilung gelten alle Fragen der integrierten Übertragungs- und -vermittlungssysteme.

Die Aufgaben der *Abteilung Systemstrukturen* sind die Analysen und der Entwurf der Struktur von Nachrichtensystemen. Unter dieser versteht man einmal die topologische Struktur, das heisst die Flächenverteilung der Systemkomponenten, zum andern die technische Struktur, das heisst die vermittlungs- und übertragungstechnischen Kenngrössen der Systemkomponenten, und schliesslich die Betriebsorganisation, das heisst die Regeln, nach denen der Prozess der Nachrichtenübermittlung abläuft. Die Analyse der Struktur der heute vorhandenen Systeme dient dem Vergleich und weiterhin der Untersuchung, wie die heutigen Systeme an künftige Dienste anzupassen sind und wie sie mit neu zu entwickelnden Systemen andersartiger Struktur zusammenarbeiten können. Die Arbeiten in der Abteilung sollen einen Beitrag zur Untersuchung der für den Ausbau der Nach-

richtennetze wichtigen Frage leisten, wie die sinnvolle Vermaschung oder völlige Integration von Systemen für verschiedene Dienste mit unterschiedlichen Leistungsmerkmalen vorgesehen werden kann.

Im Heinrich-Hertz-Institut werden auf der Grundlage der Theorien der Nachrichtentechnik Kommunikationssysteme entwickelt, deren Endgeräte den Fähigkeiten der künftigen Benutzer angepasst sein müssen. Sowohl die Theorien der Nachrichtentechnik als auch die Kenntnisse der Benützeigenschaften werden durch die Arbeiten in der *Abteilung Allgemeine Grundlagen* erweitert. So befasst sich dort eine Gruppe, auf der Maxwell-Theorie aufbauend, mit Modellen für die Wellenausbreitung in der Ionosphäre, in Hohlleitern und besonders in Glasfasern. Mit Wahrnehmungsprozessen beschäftigt sich eine andere Gruppe, die Grundlagen für eine effektive Irrelevanzreduktion im Fernsehbild arbeitet. Ferner werden die Eigenschaften des menschlichen Gehörs bestimmt, die es ermöglichen, die elektroakustische Schallübertragung zu optimieren. Auf diese Weise entstand auch die Kunstkopfstereophonie, an deren Verbesserung gearbeitet wird.

Den Abschluss der Ausführungen bilden verschiedene Demonstrationen, so die Sprachcodierung zum Zwecke der digitalen Übertragung und der Erprobung der Leistungsfähigkeit verschiedener Codiersysteme, die Nachrichtenübertragung über Glasfasern und die kopfbezogene Stereophonie (Kunstkopfstereophonie) mit verschiedenen Hörproben über Kopfhörer.

Alles in allem boten diese Vorführungen und Erläuterungen ein gutes Bild der Tätigkeit des Heinrich-Hertz-Institutes, das die Bedeutung Berlins als Forschungsstätte unterstreicht.