

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: 56 (1978)

Heft: 3

Artikel: Ausrüstungen für den neuen Fernsehkomplex Lugano-Comano = L'equipaggiamento tecnico del nuovo complesso televisivo di Lugano-Comano

Autor: Bühler, Peter

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-875197>

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: 30.04.2026

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

Ausrüstungen für den neuen Fernsehkomplex Lugano-Comano

L'equipaggiamento tecnico del nuovo complesso televisivo di Lugano-Comano

Peter BÜHLER, Bern

621.397.712.3(494.52):654.191.75(494.52)

Zusammenfassung. Als letzte Region erhielt die italienischsprachige Schweiz in Comano TI ihren neuen Fernsehkomplex. Seine technischen Installationen entsprechen dem Konzept der andern, etwas früher erstellten Bauten. Im Endausbau verfügt das Fernsehen der italienischen Schweiz über drei Studios und zwei Senderegien, einen zentralen Schaltraum für Bild und Ton sowie eine Zentrale für Magnetbandaufzeichnung. Dazu kommt ein Komplex für Filmentwicklung und -bearbeitung. Die Investitionen für diese «Telecittà» betragen für die PTT etwa 35 Mio, für die SRG etwa 55 Mio Franken. Im April 1976 konnte die erste, ein Jahr später die zweite Phase in Betrieb genommen werden.

Equipements pour le nouveau complexe de télévision de Lugano-Comano.

Résumé. La Suisse italienne a été la dernière région à recevoir son nouveau complexe de télévision à Comano TI, dont les installations techniques correspondent à la conception des autres constructions établies un peu plus tôt. La capacité finale de la télévision de la Suisse italienne est de trois studios et de deux régies d'émission, d'un centre de commutation pour l'image et le son, ainsi que d'un centre d'enregistrement sur bande magnétique. Il convient d'y ajouter un agencement pour le développement et le montage de films. Les investissements destinés à cette «Telecittà» se montent à quelque 35 millions de francs pour les PTT et 55 millions de francs pour la SSR. La première étape a été mise en service en avril 1976 et la seconde une année plus tard.

Riassunto. Quale ultima regione, la Svizzera italiana è stata dotata di un nuovo complesso televisivo a Comano. Le installazioni tecniche sono conformi al concetto già applicato per la realizzazione degli altri complessi. Ad opera terminata la Televisione della Svizzera italiana disporrà di tre studi, due regie di continuità, un centro di commutazione video e audio e un centro per la registrazione video-magnetica. Disporrà inoltre di un settore per lo sviluppo e la lavorazione dei film. La realizzazione di questa «Telecittà» comporta un investimento di circa 35 milioni da parte delle PTT e di circa 55 milioni da parte della SSR. La prima tappa dei lavori si è conclusa nell'aprile 1976; la seconda tappa un anno più tardi.

1 Einleitung

Vorgeschichte TV Lugano

Nachdem 1953 in der Deutschschweiz und 1955 in der Romandie mit Fernsehsendungen begonnen wurde, erhielt die italienischsprachige Schweiz 1960 ihr eigenes Fernsehprogramm. Für den Anfang der Televisione della Svizzera Italiana (TSI) stand ein Fernseh-Übertragungswagen und in Lugano-Paradiso ein ausgedientes Tramdepot als Studio zur Verfügung. 1965/66 kamen in Lugano-Besso ergänzende Installationen dazu, vor allem für Sendeablauf und Bearbeitung. Hier wurde 1969 auch die Grundausrüstung für erste Sendungen in Farbe installiert.

2 Neubau-Konzept

21 Projekt

Im Jahre 1966 beauftragte die Schweizerische Radio- und Fernsehgesellschaft (SRG) das Architekturunternehmen Jäggli in Bellinzona mit der Ausarbeitung eines Vorprojektes für einen Fernsehkomplex der TSI. In der Gemeinde Comano, etwa 5 km nördlich von Lugano, wurde ein Grundstück von 37 000 m² gekauft, das eine grosszügige Planung erlaubte. Grundsätzlich sollte ein Neubau entstehen, der, was die technische Installationen und deren Umfang betraf, jenen von Zürich und Genf entspricht (Fig. 1).

22 Baukonzept und Kosten

1969 wurde mit den Bauarbeiten begonnen, 1971 setzten die technischen Installationen in den Gebäuden ein. Der Komplex besteht aus einem Bürogebäude, einem technischen Teil und dem Filmtrakt. Dazu kommen

1 Introduzione

Cenni storici

Mentre nella Svizzera tedesca le trasmissioni televisive ebbero inizio nel 1953 e nella Svizzera romanda nel 1955, la Svizzera italiana poté usufruire di un proprio programma televisivo solo a partire dal 1960. Da principio la Televisione della Svizzera italiana (TSI) ebbe a disposizione un veicolo per trasmissioni televisive e, come studio, un vecchio deposito di tram a Lugano-Paradiso. Nel 1965/66 furono installati nuovi impianti a Lugano-Besso, in particolare per la continuità e per la lavorazione. Qui, venne pure montato, nel 1969, l'equipaggiamento di base per le prime trasmissioni a colore.

2 Concezione del nuovo complesso

21 Progetto

Nel 1966 la Società Svizzera di Radio e Televisione (SSR) incaricò lo studio di architettura Jäggli di Bellinzona di elaborare un avaprogetto per il complesso televisivo della TSI. Nel comune di Comano, circa 5 km a N di Lugano, venne acquistata una superficie di 37 000 m² che permise un'ampia libertà di progettazione. Il nuovo complesso avrebbe dovuto corrispondere, in fatto di installazioni tecniche, a quelli di Ginevra e Zurigo (fig. 1).

22 Concezione della costruzione e costi

I lavori di costruzione furono avviati nel 1969; il montaggio delle installazioni tecniche nei diversi edifici si iniziò nel 1971.

Il complesso si compone di un edificio destinato ad uffici, di una parte tecnica e del settore film. A questi vanno aggiunti le officine, le autorimesse per i veicoli

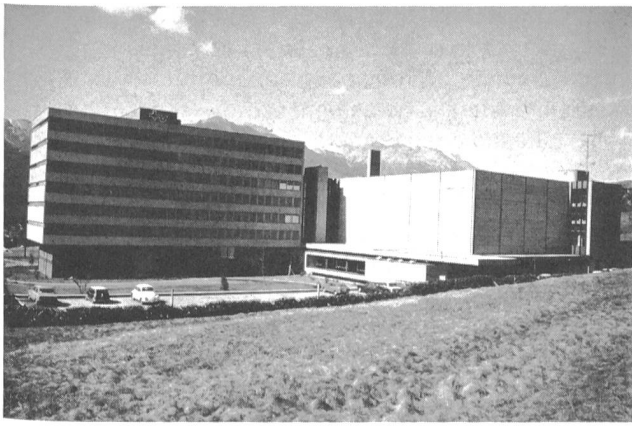


Fig. 1
Aussenansicht des Komplexes. Links Bürogebäude, rechts Studio-
trakt — Veduta esterna del complesso. A sinistra gli uffici, a destra il
settore degli studi

Werkstätten, Garagen für die Farbübertragungswagen
sowie Kantine und Parkplätze (Fig. 2).

Der vorgesehene Richtstrahlurm hätte für Sicht zum
Monte Generoso 70 m hoch werden müssen; durch Ver-
setzen um etwa 1,5 km nach Süden konnten seine Ab-
messungen auf ein normales Mass reduziert und dem
Landschaftsschutz entgegengekommen werden. Die
Bauarbeiten wurden 1974, die technischen Installationen
1977 abgeschlossen. Die offizielle Inbetriebnahme (eines
ersten Teils) fand am 8. April 1976 statt.

Die Kosten werden gemäss einem Kompetenzkatalog
zwischen der SRG und den PTT aufgeteilt. Für Gebäude
und Infrastruktur gehen sie zu Lasten der SRG, die PTT
kommen für die technischen Installationen auf. Die Ge-
samtkosten betragen im Endausbau für die SRG etwa
55 Mio Franken, für die PTT 35 Mio Franken. Die Investi-
tionen der PTT fielen im wesentlichen in die Jahre
1973...1977.

23 Umfang der technischen Ausrüstung

Der Techniktrakt (Fig. 3) enthält nebst Werkstätten
und Garagen insbesondere

- 1 Studio zu 600 m² für Produktionen
- 2 Studios zu je 175 m² für Aktualitäten

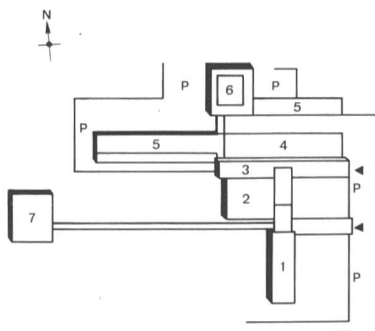


Fig. 2
Schematische Darstellung der gesamten Anlage — Rappresentazione
schematica del complesso

- 1 Bürogebäude — Uffici
- 2 Studios — Studi
- 3 Technische Abteilung — Settore tecnico
- 4 Laboratorien — Laboratori, officine
- 5 Garagen für Übertragungswagen — Autorimesse per i carri per le ri-
prese esterne
- 6 Filmkomplex — Settore film
- 7 Kantine — Mensa
- P Parkplätze — Posteggi

per le trasmissioni a colori come pure la mensa ed i
posteggi (fig. 2).

Per avere la visibilità diretta con il Monte Generoso la
torre prevista per i ponti radio avrebbe dovuto essere
alta 70 m; per ridurre le dimensioni e per evitare detur-
pazioni del paesaggio la torre fu spostata di ca 1,5 km
verso sud. I lavori di costruzione si conclusero nel 1974
mentre le installazioni tecniche furono terminate nel
1977. L'inaugurazione ufficiale della prima parte di que-
sti lavori ebbe luogo l'8 aprile 1976.

I costi sono suddivisi tra le PTT e la SSR secondo un
catalogo delle competenze. Gli edifici e le infrastrutture
sono a carico della SSR mentre i costi delle installazioni
tecniche sono sopportati dalle PTT. I costi complessivi
ad opera terminata assommano a ca 55 milioni per la
SSR e a 35 milioni per le PTT.

Gli investimenti delle PTT avvennero soprattutto negli
anni 1972...1977.

23 Installazioni tecniche

La parte tecnica (fig. 3), oltre alle officine e alle autori-
messe, comprende in particolare:

- 1 studio di 600 m² per le produzioni
- 2 studi di 175 m² ciascuno per l'attualità
- 2 regie di continuità
- 1 centro di commutazione per il video e l'audio
- 2 centri per la registrazione video-magnetica (centri
MAZ)

Per la disposizione dei locali si è tenuto conto della
loro utilizzazione pratica. Così, gli studi si trovano uno
accanto all'altro, sullo stesso piano e a lato di una strada
interna percorribile da autocarri. Sul lato opposto di
questa strada si trovano la falegnameria ed il locale di
montaggio degli scenari.

Al primo piano, sopra gli studi, sono disposte le sale
apparecchi e le regie; quest'ultime con vista diretta sugli
studi. Pure al primo piano si trovano il centro di commu-
tazione video e audio e i due centri MAZ. Direttamente
accanto al centro di commutazione si trova il terminale
ponti radio delle PTT per i collegamenti in entrata e in
uscita.

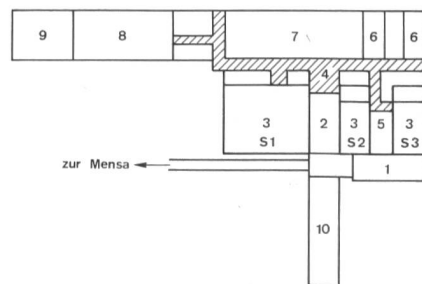


Fig. 3
Grundriss Erdgeschoss — Pianta pianterreno

- 1 Eingangshalle — Atri d'entrata
- 2 Foyer
- 3 Studios — Studi
- 4 Werkstrasse — Strada interna
- 5 Probesaal — Sala di prova
- 6 Schreinerei — Falegnameria
- 7 Kulissenmontierhalle — Locale per gli scenari e il montaggio
- 8 Garagen — Autorimesse
- 9 Mechanische Werkstätten — Officine meccaniche
- 10 Bürogebäude — Uffici

- 2 Senderegien
- 1 zentralen Schaltraum für Bild und Ton
- 2 Zentralen für Magnetbandaufzeichnung (MAZ-Netzwerke)

Bei der Anordnung der Räumlichkeiten ist dem praktischen Betrieb Rechnung getragen worden. So befinden sich die Studios ebenerdig nebeneinander, an einer für Lastwagen befahrbaren Werkstrasse. Auf der andern Seite der Werkstrasse befinden sich Schreinerei und Montagehalle für die Kulissen.

Im ersten Geschoss über den Studios sind die zugehörigen Apparateräume und Regien untergebracht, letztere mit Sicht in die Studioräume. Ebenfalls im ersten Stock befinden sich der zentrale Schaltraum für Bild und Ton sowie die beiden MAZ-Netzwerke. Direkt neben dem Schaltraum ist das PTT-Richtstrahlterminal für die ankommenden und abgehenden Leitungen.

Über dem Studiogeschoss, im 2. Stock, liegen die Ablauf- oder Senderegien mit den zugehörigen technischen Apparateräumen.

Für die Beschaffung der technischen Ausrüstungen hielt man sich im wesentlichen an das Konzept von Zürich und Genf, wobei natürlich Erfahrungen und technischer Entwicklungsstand Berücksichtigung fanden. So stammen auch in Comano ein grosser Teil Video-Ausrüstungen von der *Bosch Fernseh GmbH.*, Darmstadt. Daneben finden aber auch Geräte amerikanischer Hersteller (*RCA, Tektronix, Ampex*) Verwendung. Für die Tonausrüstung konnten Schweizer Firmen berücksichtigt werden (*Studer, Zellweger, STR*). Als Generalunternehmer der gesamten Installationen wurde, wie bereits in Zürich und Genf, die Firma *Standard Telephon & Radio (STR)*, Zürich, beauftragt.

24 Zeitplan der Installationen

Die Installation und Inbetriebnahme des Komplexes fand in zwei Etappen statt. In einer ersten wurden der Schaltraum sowie eine Senderegie und ein Aktualitätenstudio fertiggestellt. Dadurch konnte der Betrieb in Besso eingestellt und in Comano weitergeführt werden. In einer zweiten Etappe wurde das grosse Produktionsstudio eingerichtet, wodurch auch das «Tramdepot» in Paradiso überflüssig wurde. Eine zweite Ablaufregie wird im Frühjahr 1978 dem Betrieb übergeben; sie wird der Nachbearbeitung von Sendungen und als Panneregie dienen.

Das zweite Aktualitätenstudio (S 3) ist baulich zwar fertiggestellt, vorläufig aber technisch nicht ausgerüstet. Gelegentlich wird es jedoch mit den Ausrüstungen eines Farbübertragungswagens benützt.

3 Zentraler Schaltraum (Fig. 4)

Der Schaltraum stellt das eigentliche «Herz» des gesamten Fernsehkomplexes dar, wo sämtliche Bild- und Tonleitungen zusammenlaufen. Hier werden die ankommenden und abgehenden Signale geschaltet (zugeteilt) und überwacht, was einerseits einen grossen apparativen Aufwand für Schalt- und Steuerfunktionen, andererseits für Mess- und Überwachungsaufgaben erfordert (Fig. 5).

Sopra gli studi, al secondo piano, si trovano le regie di continuità con le rispettive sale apparecchi.

Per l'acquisto dell'equipaggiamento tecnico si è proceduto, in generale, come per i complessi di Zurigo e Ginevra, tenendo naturalmente in considerazione le esperienze raccolte nel frattempo e lo sviluppo tecnologico. Così buona parte dell'equipaggiamento video proviene dalla *Bosch Fernseh GmbH*, Darmstadt. Anche ditte americane sono state tenute in considerazione per la fornitura di apparecchiature (*RCA, Tektronix, Ampex*). Per l'equipaggiamento audio si è potuto far capo ad alcune ditte svizzere (*Studer, Zellweger, STR*). La ditta *Standard Telephon & Radio (STR)* di Zurigo è stata incaricata, come fu il caso per Ginevra e Zurigo, quale impresa generale per tutte le installazioni.

24 Programma di realizzazione delle installazioni

L'installazione e la messa in servizio del complesso sono avvenute in due tappe. Durante la prima sono stati completati il centro di commutazione, una regia di continuità e uno studio per l'attualità. In questo modo è stato possibile sospendere l'attività a Besso e continuarla a Comano. Durante la seconda tappa è stato portato a termine il grande studio di produzione, cosicché anche il vecchio «deposito dei tram» di Paradiso poté essere abbandonato. Una seconda regia di continuità sarà terminata nella primavera del 1978; essa servirà per la rifinitura di trasmissioni e quale regia di riserva.

Il secondo studio per l'attualità (S 3) è pronto dal punto di vista edile, tuttavia non dispone al momento di installazioni tecniche. Può tuttavia essere utilizzato facendo capo agli equipaggiamenti di un carro per le trasmissioni a colore.

3 Centro di commutazione (fig. 4)

Il centro di commutazione rappresenta il «cuore» del complesso televisivo; ad esso convergono tutti i collegamenti video e audio. Qui, tutti i segnali in arrivo ed in partenza vengono smistati, instradati e controllati, ciò che comporta un grande impiego di apparecchiature da una parte per svolgere le operazioni di smistamento e di comando e dall'altra per le operazioni di misura e di controllo (fig. 5).



Fig. 4
Schaltzentrum. Vorne Bild-, hinten Tonteil — Centro di commutazione. Davanti il settore video, dietro il settore audio

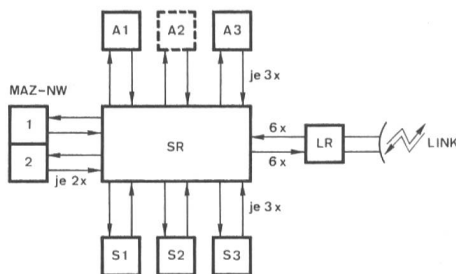


Fig. 5
Bildverbindungen — Collegamenti video
 SR Schaltraum — Centro di commutazione
 LR Linkraum PTT — Terminale PTT
 S 1, S 2, S 3 Studios — Studi
 A 1, A 2, A 3 Ablauf- oder Senderegien — Regie di continuità
 MAZ-NW Zentrale für Magnetbandaufzeichnung — Centro MAZ

31 Bildschaltraum

Kernstück des Bildschaltraumes bilden zwei Kreuzschienen mit je 20 Ein- und Ausgängen, also mit je 400 Kreuzpunkten. Diese Kreuzschienen werden ferngesteuert und schalten elektronisch. Die Eingangs-Kreuzschiene verbindet die Studios unter sich und mit den externen Leitungen, die Ausgangs-Kreuzschiene die Senderegien, die Ausgangsleitungen zum Richtstrahlterminal sowie die MAZ-Netzwerke miteinander.

Der Bildschaltraum ist mit dem nebenan liegenden PTT-Richtstrahlterminal direkt verbunden, und zwar über je 6+1 ankommende und abgehende Leitungen. Zur Vermeidung von Netzstörungen auf den Bildsignalen sind die Leitungen am Empfangsort, die ankommenden im Schaltraum und die abgehenden im Terminal, mit «Brummkompensatoren» versehen. Ausserdem ist im gesamten Fernsehkomplex die Netzschutzerde strikte von der Modulationserde getrennt.

Die ankommenden Leitungen aus dem Richtstrahlterminal sind über Stabilisierverstärker geführt, die die externen Signale und deren Impulse aufbereiten (regenerieren).

Die Ausgangssignale aus dem Schaltzentrum werden mit Prüfzeilen versehen. Zu diesem Zweck sind am Schaltraum-Ausgang Prüfzeilengeneratoren in die Leitungen geschaltet. Prüfzeilen dienen der Identifikation und Referenz der gesamten nachfolgenden Übertragungskette (Richtstrahl, Sender, Umsetzer).

Alle ankommenden und abgehenden Leitungen sowie die Ausgänge beider Hauptkreuzschienen müssen überprüft werden können. Dazu enthält das Bildkontrollpult zwei Messplätze (für ankommende und abgehende Signale) mit Pegelsichtgeräten und Präzisions-Bildmonitoren. So können sämtliche Signale unter sich und gegenüber einem Normsignal auf Pegel, Phasenlage und zeitliche Genauigkeit überprüft werden. Die Signale werden vom Bildkontrollpult aus über Kreuzschienen angewählt. Im Pult befinden sich zudem die Fernsteuerungen für die Stabilisierverstärker und die Synchronisierereinrichtung.

Eine grössere Zahl Bildmonitore (schwarzweiss und farbig) in der Gestellreihe gestattet die Beobachtung der verschiedenen ankommenden und abgehenden Bilder.

Eine Gegensprechanlage und die Telefoneinrichtung erlauben Verbindungen mit den wichtigsten Stellen des Komplexes sowie mit Aussenstellen.

31 Centro di commutazione video

Il nucleo del centro di commutazione video è rappresentato da due matrici di commutazione, composte da selettori a sbarre incrociate, che dispongono di 20 linee in entrata e 20 in uscita: in totale quindi 400 punti di incrocio. Queste matrici sono telecomandate e operano elettronicamente. La matrice di commutazione per le linee entranti video permette di collegare gli studi sia tra di loro sia con le linee esterne, mentre la matrice per le linee uscenti può connettere le regie di continuità, il terminale ponti radio e i centri MAZ tra di loro.

Il centro di commutazione video è collegato direttamente con il terminale ponti radio tramite 6+1 linee video in andata e altrettante in ritorno. Per evitare che perturbazioni causate dalla rete di distribuzione elettrica possano causare uno scadimento del segnale video, le linee in uscita sono munite di «soppressori di ronzio» nel terminale ponti radio mentre le linee in entrata sono munite degli stessi dispositivi nel centro di commutazione. Oltre a ciò, in tutto il complesso televisivo, la terra di protezione della rete di alimentazione è completamente separata dalla messa a terra delle linee di modulazione.

Le linee video provenienti dal terminale ponte radio transitano su amplificatori-correttori i quali provvedono a rigenerare gli impulsi e a correggere i segnali video provenienti dall'esterno.

Ai segnali in uscita dal centro di commutazione vengono aggiunte anche le linee di controllo. A questo scopo, sui collegamenti in uscita dal centro di commutazione, sono inseriti i generatori di linee di controllo. Queste servono all'identificazione e come referenza per tutta la successiva catena di trasmissione (ponti radio, trasmettitori e ripetitori).

Tutti i collegamenti in entrata ed in uscita come pure le uscite delle matrici di commutazione devono poter essere controllati. A questo scopo sul banco controllo video sono installati due posti di misura comprendenti oscillografi per misure TV e monitori video di precisione. In questo modo tutti i segnali possono essere paragonati tra di loro o con un segnale normalizzato per quanto concerne livello, fase e base dei tempi. I segnali vengono smistati e istradati direttamente dal banco controllo video tramite le matrici di commutazione. Sul banco si trovano ancora i telecomandi per gli amplificatori-correttori e per il sistema di sincronizzazione.

Un gran numero di monitori (in bianco-nero e a colori) sistemati nei telai permettono il controllo dei diversi segnali in entrata ed in uscita.

Un impianto interfonico e l'impianto telefonico permettono il collegamento con i punti più importanti del complesso come pure con l'esterno.

Un impianto di ricezione permette di ricevere e distribuire in tutto il complesso televisivo diversi programmi TV.

32 Sincronizzazione

La produzione di segnali televisivi ha come presupposto indispensabile un sistema di sincronizzazione. L'equipaggiamento di ogni singolo complesso (studi, regie di continuità) con un proprio dispositivo di sincronizzazione sarebbe troppo oneroso; sarebbe inoltre assai complicato collegare assieme i diversi dispositivi.

Die Anlage wird durch eine HF-Empfangseinrichtung ergänzt, von der aus die verschiedenen empfangenen TV-Programme im ganzen Fernsehkomplex verteilt werden.

32 Synchronisierung

Die Produktion von Fernsehsignalen setzt Synchronisierereinrichtungen voraus. Die Ausrüstung jedes einzelnen Komplexes (Studios, Senderegionen) mit einer eigenen Impulszentrale wäre sehr kostspielig und ausserdem das Zusammenschalten kompliziert geworden. So entschloss man sich, wie bereits in Zürich und Genf, zur zentralen Lösung. Die Synchronisierereinrichtungen sind im Schaltraum untergebracht, und ihre Impulssignale werden von hier in die einzelnen Komplexe verteilt. Die Einrichtungen im Schaltraum funktionieren als taktgebender Muttergenerator. Beim Farbfernsehen werden sieben Synchronisier- und Steuerimpulse benötigt. Um das Verteilernetz in einem vernünftigen Rahmen halten zu können, werden diese Einzelimpulse elektronisch zu einem Signal, dem *FASK-Einheitssignal*, zusammengefasst (Fig. 6). Dieses Kombinationssignal besteht aus einer Mischung von Farbhilfsträgern (F), Austast (A)-, Synchron (S)- und Farbkennsignal (K).

Der Schaltraum hat vier Impulszentralen, was vier unabhängige FASK-Signale zu erzeugen gestattet. Je nach Verwendungszweck arbeitet ein Komplex mit dem einen oder andern FASK, das heisst er «ist auf einem bestimmten Takt». Im allgemeinen bestimmt der Schaltraum, welches FASK verwendet wird. Das Einheitssignal wird in den einzelnen Komplexen elektronisch in seine Grundsignale zerlegt und verteilt. Arbeiten zwei oder mehr Komplexe zusammen, so müssen sie auf demselben Takt sein, also mit dem gleichen FASK arbeiten.

321 Fernsynchronisierung

Bei der Zusammenschaltung externer mit internen Signalen, also zum Beispiel mit andern Sendeanstalten oder Übertragungswagen, müssen Aussenstelle und Schaltraum miteinander synchronisiert werden. Eine der beiden Stellen steuert die andere. Man unterscheidet zwischen

- *Gen-Lock-System*: Die Aussenstelle steuert die Impulszentrale im Schaltraum. Dieses System wird bei Übernahme von Sendungen anderer Fernsehanstalten angewendet. *Nachteil*: Der Schaltraum und damit der gesamte Fernsehkomplex hängen an einem fremden Trakt; bei Übertragungsunterbrüchen fällt die ganze Synchronisierung aus (Fig. 7).
- *Switch-Lock-System* (Vorwärtssynchronisierung über Telefonleitung): Die Impulszentrale im Schaltraum synchronisiert die Aussenstelle. Dieses System wird

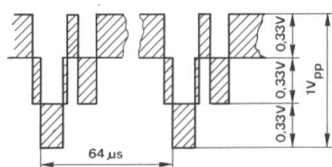


Fig. 6
FASK-Einheitssignal — Segnale normalizzato FASK

Si è perciò deciso di ricorrere alla soluzione già adottata a Ginevra e Zurigo, installando nel centro di commutazione un unico sistema di sincronizzazione che opera come generatore pilota. Per la televisione a colori occorrono 7 impulsi di sincronizzazione e di comando. Per semplificare la distribuzione di questi impulsi, essi vengono riuniti elettronicamente in un unico segnale detto *segnale normalizzato FASK* (fig. 6) che comprende la sottoportante colore (F) e gli impulsi di cancellazione (A), sincronizzazione (S) e di identificazione colore (K).

Il centro di commutazione dispone di 4 generatori indipendenti di segnali FASK. A seconda delle necessità un complesso può lavorare con uno qualunque dei 4 segnali FASK che ha a disposizione. In generale, tuttavia, è il centro di commutazione che decide quale segnale FASK debba essere utilizzato. In ogni complesso il segnale normalizzato viene poi di nuovo scomposto nei segnali fondamentali e quindi distribuito. Nel caso che due o più complessi lavorino assieme essi devono forzatamente utilizzare lo stesso segnale FASK.

321 Sincronizzazione a distanza

Per combinare tra di loro segnali prodotti internamente e segnali provenienti dall'esterno come ad esempio nel caso di collegamenti con altri enti televisivi o con postazioni esterne, è indispensabile che il centro di commutazione sia sincronizzato con questi centri di produzione esterni: uno dei due centri deve pilotare l'altro. Si fa una distinzione fra:

- *Sistema Gen-Lock*: La postazione esterna pilota il dispositivo di sincronizzazione nel centro di commutazione. Questo sistema viene impiegato per le produzioni provenienti da altri enti televisivi. *Svantaggio*: il centro di commutazione e quindi l'intero complesso televisivo dipendono da un elemento esterno; nel caso di interruzione del collegamento tutto il sistema di sincronizzazione va fuori uso (fig. 7).
- *Sistema Switch-Lock* (sincronizzazione diretta tramite linea telefonica): Il dispositivo di sincronizzazione nel centro di commutazione pilota la postazione esterna. Questo sistema è utilizzato particolarmente per le trasmissioni provenienti dai carri per le riprese esterne (fig. 8).

Il centro di commutazione è provvisto di 4 generatori di impulsi, di cui due con ricevitori sia per il sistema Gen-Lock sia per il sistema Switch-Lock. I 4 emettitori per quest'ultimo sistema possono essere utilizzati su tutte le cadenze.

33 Centro di commutazione audio

Analogamente al centro di commutazione video, il centro di commutazione audio serve all'istradamento, allo smistamento e al controllo dei segnali. I collegamenti tra i diversi complessi e le postazioni esterne sono realizzati tramite un selettore a coordinate ed un sistema Pentaconta. Inoltre il centro di commutazione è direttamente collegato con la centrale degli amplificatori PTT.

Il resto dell'equipaggiamento comprende registratori magnetici a ciclo continuo per l'identificazione delle linee come pure magnetofoni per la produzione della musica che accompagna il monoscopio. Il suono che alimenta i trasmettitori è registrato, a scopo di controllo,

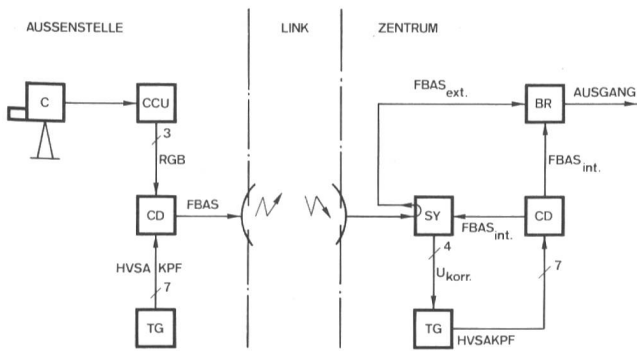


Fig. 7
Gen-Lock-Synchronisiersystem — Sistema di sincronizzazione Gen-Lock

C	Kamerakopf — Telecamera
CCU	Kameraverstärker — Amplificatore della telecamera
CD	Pal-Coder — Codificatore PAL
TG	Taktgeber — Generatore di impulsi
SY	Synchronisator — Sincronizzatore
BR	Bildregie — Regia video
R, G, B	Farbkomponenten (rot, grün, blau) — Componenti cromatiche (rosso, verde, blu)
FBAS	Komplettes Farbfernsehsignal — Segnale completo video
U _{korr}	Korrektur- oder Regelspannungen — Tensione di regolazione
H, V, S, A, K, P, F	Synchronisiersignale — Segnali di sincronizzazione

besonders bei Zusammenarbeit mit Übertragungswagen angewendet (Fig. 8).

Das Schaltzentrum ist mit vier Impulsgebern ausgerüstet, zwei davon mit Empfängern sowohl für das Gen-Lock- als auch für das Switch-Lock-System. Die vier Sender für die Vorwärtssynchronisierung bei letzterem System lassen sich auf alle Takte schalten.

33 Tonschaltraum

Analog dem Bildschaltraum dient auch der Tonschaltraum der Signalüberwachung und -zusammenschaltung. Mit Koordinatenfeldern sowie einem Pentacontasystem werden die Verbindungen der Komplexe und Aussenstellen untereinander geschaltet. Ausserdem ist das Tonverteilstrom direkt mit dem PTT-Verstärkeramt verbunden.

Die weitere Ausrüstung umfasst Endlosbandgeräte zur Leitungsidentifikation sowie Tonbandgeräte für den Begleitton zum Testbild. Zu Kontrollzwecken werden die senderspeisenden Tonsignale auf einem besonderen 4-Spur-Bandgerät aufgezeichnet. Zwecks Kennzeichnung der einzelnen zeitlichen Sequenzen wird auf einer Parallelspur die Sprechende Uhr aufgezeichnet. Zudem stehen zwei Hallplatten für Echoeffekte zur Verfügung. Diese können den Komplexen nach Bedarf zugeschaltet werden.

Kontrolliert werden die den Schaltraum durchlaufenden Tonsignale am Tonpult. Es ist mit den nötigen Geräten ausgerüstet, Lautsprecher und Bildmonitore ergänzen seine Ausrüstung. In bezug auf Gegensprechen und Telefonverbindungen ist der Tonschaltraum wie der Bildschaltraum ausgestattet. Für Kommentare — besonders für Begleittext oder bei Sendungen aus andern Sprachgebieten — sind dem Tonschaltraum zwei Sprachkabinen zugeordnet. Sie befinden sich eine Etage höher, im Stockwerk der Senderegien.

su un nastro a 4 piste; su una di queste viene pure registrato l'orologio parlante in modo da poter identificare facilmente ogni singola sequenza. Inoltre sono a disposizione due dispositivi per la creazione di effetti di riverberazione che possono essere messi a disposizione di ogni complesso.

Tutti i segnali audio che sono smistati dal centro di commutazione vengono controllati dal banco controllo audio. Esso è equipaggiato con tutti gli apparecchi necessari compresi altoparlanti e monitori video. Per quanto riguarda impianti interfonici e telefonici il centro di commutazione audio è equipaggiato come quello video. Per la lettura di testi che accompagnano l'immagine oppure per commentare trasmissioni che provengono da altre regioni linguistiche sono a disposizione due cabine per i commentatori. Esse si trovano al piano superiore, allo stesso livello delle regie di continuità.

34 Centri MAZ (fig. 9)

Al centro di commutazione sono attribuiti due centri per la registrazione video magnetica (MAZ) ognuno con due impianti di registrazione. Si tratta di impianti particolarmente complicati e costosi che operano secondo il principio tradizionale della registrazione a piste perpendicolari e con quattro testine rotanti. I nastri magnetici

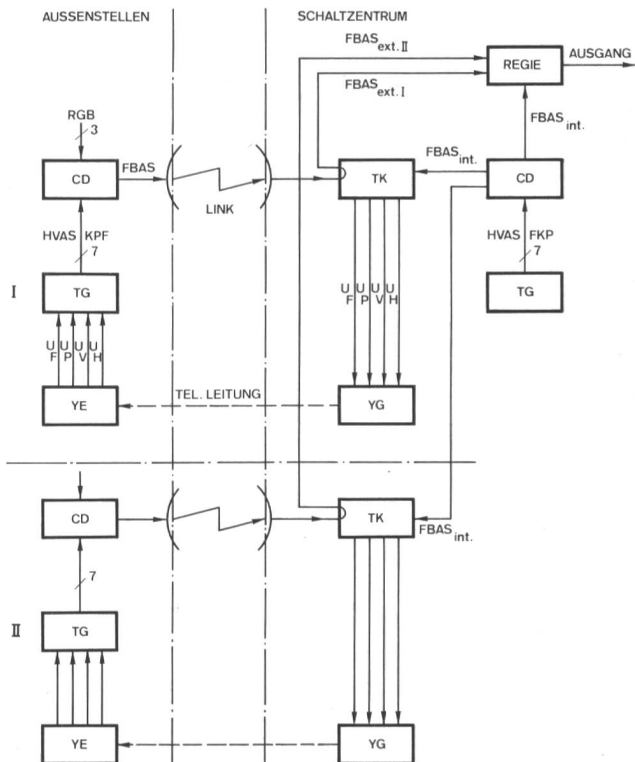


Fig. 8
Switch-Lock-Synchronisiersystem (Synchronisierung über Telefonleitung) — Sistema di sincronizzazione Switch-Lock (sincronizzazione tramite linea telefonica)

CD	PAL-Coder — Codificatore PAL
TG	Taktgeber — Generatore d'impulsi
YE	Empfänger — Ricevitore
TK	Synchronkomparator — Comparatore di sincronizzazione
YG	Synchrongeber — Emittore di sincronizzazione
R, G, B	Farbkomponenten (rot, grün, blau) — Componenti cromatiche (rosso, verde, blu)
FBAS	Komplettes Videosignal — Segnale video completo
H, V, A, S, K, P, F	Synchronisiersignale — Segnali di sincronizzazione
U _H , U _V , U _P , U _F	Korrektur- oder Regelspannungen — Tensioni di regolazione



Fig. 9
MAZ-Netzwerk — Centro MAZ

34 MAZ-Netzwerk (Fig. 9)

Dem Schaltraum sind zwei Netzwerke für magnetische Bildaufzeichnung (MAZ) — Zentralen mit je zwei Aufzeichnungsanlagen — zugeteilt. Bei diesen Geräten handelt es sich um kostspielige, komplizierte Maschinen, die nach dem klassischen Prinzip der Querspuraufzeichnung, mit vier rotierenden Köpfen, arbeiten. Es werden 2 Zoll (51 mm) breite Magnetbänder verwendet, die eine Spieldauer bis zu zwei Stunden haben. Die Aufzeichnungsanlagen müssen eine sehr gute Zeitbasisstabilität aufweisen, was sich im Schaltungsaufwand sowie auf den Preis auswirkt. Diese Maschinen werden zur Aufzeichnung und Wiedergabe von eigenen oder fremden Sendungen oder Produktionen eingesetzt. Sie gestatten ausserdem die vollelektronische Bearbeitung von Produktionen, das Kopieren und das Zusammenstellen von Sequenzen oder Bildern (Editing). Zu diesem Zweck bilden je zwei Maschinen ein Paar und können bei Bedarf für Bild und Ton zusammengeschaltet werden. Die Eingangssignale für jede MAZ werden an einer kleinen Kreuzschiene gewählt. An dieser liegen Signalleitungen vom Schaltraum sowie je ein Ausgang der drei andern Maschinen an. Die Ausgangssignale der Aufzeichnungsmaschinen gehen zum Schaltraum und werden von dort aus weitergeleitet.

Zu den Netzwerken gehören noch zwei Visionieräume, die mit Farbmonitoren und Lautsprechern bestückt sind. Hier können sich die Programmschaffenden die MAZ-Produktionen oder Sequenzen von Aufzeichnungen ansehen beziehungsweise auswählen. Es lassen sich aber auch externe Sendungen wiedergeben.

4 Senderegien

41 Allgemeines

Die Sende- oder Ablaufregie dient dazu, die einzelnen Sequenzen eines Fernsehprogramms zusammenzuführen und deren richtigen zeitlichen Ablauf zu gewährleisten. Wie Zürich und Genf verfügt auch die Televisione della Svizzera Italiana über Räumlichkeiten für drei Senderegien, aber auch hier sind nur zwei ausgerüstet. Da vorläufig kein zweites Programm ausgestrahlt wird, stellt die zweite Regie eine Reserve dar und dient zudem der Spezialbearbeitung beziehungsweise Nachbearbei-

utilizzati hanno una larghezza di 2" (51 mm) ed hanno una durata di 2 ore. Gli impianti di registrazione devono possedere una stabilità della base dei tempi molto pronunciata; ciò richiede una grande quantità di circuiti operazionali che hanno il loro influsso sul costo.

Queste apparecchiature sono utilizzate per la registrazione vanno al centro di commutazione e da lì vengono poi instradate.

Ai centri MAZ sono inoltre attribuite due salette di visionamento equipaggiate con monitori a colori e altoparlanti. In queste salette i produttori dei programmi possono visionare quanto è stato registrato o scegliere delle sequenze. Esiste anche la possibilità di riprodurre trasmissioni esterne.

4 Le regie di continuità

41 Generalità

Le regie di continuità hanno lo scopo di riunire le singole sequenze di un programma televisivo e garantirne il corretto svolgimento nel tempo. Come a Zurigo e Ginevra, la Televisione della Svizzera italiana dispone dei locali per tre regie di continuità di cui però solo due equipaggiate. Poichè, al momento, non viene prodotto un secondo programma, la seconda regia è utilizzata come riserva e per lavori speciali: rispettivamente per la rifinitura di trasmissioni già preparate. Una regia di continuità comprende

- la sala apparecchiature tecniche
- le regie video e audio
- le cabine per le annunciatrici e i commentatori
- il controllo tecnico

42 Video

La *tabella I* dà le indicazioni sul tipo e la quantità di apparecchi a disposizione di una regia di continuità. Per gli annunci viene utilizzata una telecamera a colori con 3 tubi da ripresa tipo Plumbikon fissata su un piedestallo telecomandato dal banco della regia. Dietro alla postazione dell'annunciatrice vi è uno schermo blu illuminabile il quale permette di ottenere effetti e sovrapposizioni particolari (tecnica Blue Screen).

42 Video

La *tabella I* dà le indicazioni sul tipo e la quantità di apparecchi a disposizione di una regia di continuità. Per gli annunci viene utilizzata una telecamera a colori con 3 tubi da ripresa tipo Plumbikon fissata su un piedestallo telecomandato dal banco della regia. Dietro alla postazione dell'annunciatrice vi è uno schermo blu illuminabile il quale permette di ottenere effetti e sovrapposizioni particolari (tecnica Blue Screen).

421 Regia video

La regia video rappresenta la centrale di comando della continuità. Qui vengono scelti e instradati i segnali. A disposizione sono i segnali provenienti da tutte le sorgenti di immagini come pure 3 collegamenti dal centro di commutazione per mezzo dei quali si può ricevere qualsiasi segnale esterno. Il banco della regia video è un vero e proprio pannello di servizio dal quale si possono

Tabelle I. Ausrüstungen für den Fernsehkomplex Comano

Tabella I. Equipaggiamento tecnico del complesso televisivo di Comano

	Total Totale	Schaltraum, einschliesslich MAZ-NW - Centro commutazione, compresi MAZ	Studio 1	Studio 2	Studio 3	Ablauf Continuità 1	Ablauf Continuità 3
Fläche (m ²) — Pianura (m ²)			600	175	175		
Video							
Fernsehkameras — Telecamere	10		5	3		1	1
Filmabtaster — Telecinema							
16 mm Multiplex	4			1+1		1+1	
35 mm Multiplex	2					1+1	
16 + 35 mm	2						2
Dia-Abtaster — Analizzatori di diapositive	7		2	2		2	1
Magnetaufzeichnungsgeräte — Registratori videomagnetici	12	4	1	2		3	2
Schriftgeneratoren — Sintetizzatori di scrittura	4		1	1		1	1
Titelgeräte — Macchine titolatrici	1			1		1	
Bildmonitore (etwa 1/3 Farbe) — Monitori video (ca 1/3 colori)	186	47	42	40		32	27
Oszilloskope, Vektorskope — Oscilloscopi, vettorscopi	40	10	8	8		9	7
Ansagekabinen — Cabine per annunci	2					1	1
Ton — Suono							
Pulteingänge — Entrate nei banchi	96		32	16		24	24
Plattenspieler — Giradischi	8		2	2		2	2
Tonbandgeräte — Magnetofoni	12	2	3	3		2	2
Endlosbandgeräte — Magnetofoni a ciclo continuo	11	7				2	2
Nachhallgeräte — Macchine riverberatrici	4	2	1	1			
Tonmaschinen zu Filmabtaster — Riproduttori per telecinema	10			2		4	4
Lautsprecher — Altoparlanti	33	4	13	8		4	4
Kommentatorkabinen — Cabine per i commentatori	6	2		1		1	1
Inbetriebnahme — Messa in servizio	1976		1977	1976		1976	1978

tung von vorprogrammierten Sendungen. Eine Senderegie besteht aus

- dem technischen Apparateraum
- dem Regieraum für Bild und Ton
- den Kabinen für Ansage und Kommentare
- dem technischen Kontrollplatz

42 Bild

Tabelle I gibt Aufschluss über Art und Anzahl Bildquellen, die einer Senderegie zur Verfügung stehen. Für die Ansage wird eine Farbkamera mit drei Plumbikon-Aufnahmeröhren auf fernsteuerbarem Stativ eingesetzt. Sie wird vom Regiepult aus bedient. Hinter dem Ansageplatz ist eine beleuchtbare blaue Leinwand aufgezogen, die besondere Einblendungen und Effekte gestattet (Blue-Screen-Technik).

421 Bildregie

Die Bildregie ist die Kommandozentrale des Sendebetriebs. Hier werden die Signale gewählt und geschaltet. Zur Verfügung stehen alle Quellen sowie zusätzliche drei Leitungen aus dem Schaltraum, aus denen beliebige externe Signale angewählt werden können. Das Bildregiepult ist ein eigentliches Bedienfeld, mit dem die technischen Geräte im Apparateraum geschaltet werden (Fig. 10). Erwähnenswert sind, nebst Kamerafernsteuerung, die Möglichkeit der Bildwahl von Titel- und Diagerät sowie die Start/Stop-Steuerng der Magnetaufzeichnungs- und Filmabtastmaschinen. Die Aufgabe der Regie besteht im richtigen Wählen und zeitlichen Zusammenfügen einzelner oder mehrerer Quellensignale zu einem Ausgangs- oder Sendesignal. Aus Kreuzschienen werden ein oder mehrere Signale angewählt,

inserirle le apparecchiature tecniche nella sala apparecchi (fig. 10). Da citare sono tra l'altro la possibilità di telecomandare la telecamera, la possibilità di scegliere le immagini dalla macchina titolatrice e dall'analizzatore di diapositive come pure la possibilità di comandare l'avvio e l'arresto dei registratori videomagnetici e dei telecinema. Il compito della regia consiste nella giusta scelta e successiva composizione dei segnali provenienti da una o più fonti in modo da formare un unico segnale d'uscita o trasmissione. Dalle matrici di commutazione vengono prelevati uno o più segnali che vengono poi instradati in un circuito di regia ben definito. Lungo questo circuito essi sono miscelati, composti o colorati secondo necessità. Nel segnale è inoltre possibile inserire didascalie o effetti speciali per mezzo di apparecchi complicati quali miscelatori a 2 canali, miscelatori con dispositivi supplementari per effetti speciali (Tricks), dispositivi



Fig. 10
Senderegiepult. Links Ton-, rechts Bildteil — Banco della regia di continuità. A sinistra settore audio, a destra settore video

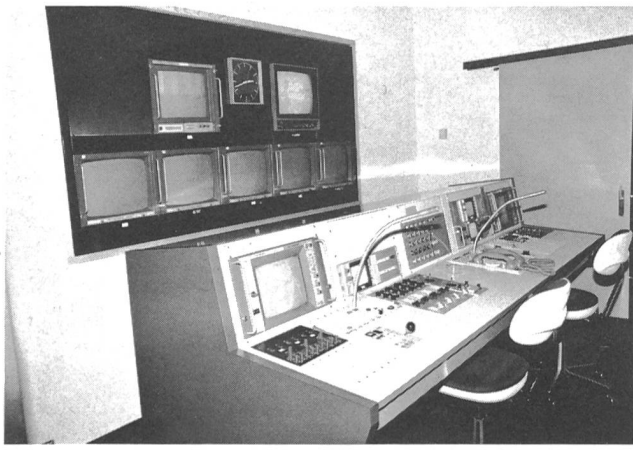


Fig. 11
Technischer Kontrollplatz einer Senderegie — Banco controllo tecnico di una regia di continuità

die dann einen bestimmten Regieweg durchlaufen. Dabei werden sie nach Bedarf gemischt, zusammengefügt oder eingefärbt. Des weitern sind Trickeffekte und Schrifteinblendungen möglich. Dazu stehen vielseitige, aufwendige Apparate zur Verfügung, wie 2-Kanal-Mischer, Überblender mit Zusatz für Spezialeffekte (Tricks), elektronischer Hintergrund-Einmischer, Bildeinfärbungssystem und Schriftzusetzer.

Für Pannen der Regieausrüstung gibt es eine unabhängige Kreuzschiene, mit 15 Quelleneingängen und zwei Ausgängen, was jedoch nur direktes (hartes) Umschalten von Quelle zu Quelle gestattet.

422 Technischer Kontrollplatz

Dieser ist in einem kleinen Raum zwischen Regie und Apparateraum untergebracht. Er besteht aus Bildkontrolle, Endkontrolle und Farbkontrolle (Color matching) (Fig. 11).

Die *Bildkontrolle* ist für die technische Qualität der einzelnen Quellensignale verantwortlich. Die Kontrolle geschieht anhand von Bildmonitoren und Oszilloskopen. Die Fernsteuerungen für Kamera, Filmabtaster und Diagerät erlauben die Einstellung von Schwarzwert und Signalamplitude. Für die MAZ-Signale ist zudem auch der Synchronpegel einstellbar.

Die *Endkontrolle* dient der Überwachung des technischen Ablaufs einer Sendung. Auch sie verfügt über Präzisionsmessgeräte, wie Monitor, Vektorskop und Oszilloskop. An diesem Kontrollplatz können sämtliche Quellen sowie die wichtigsten Punkte des Regiepfades überprüft werden. Das Ausgangssignal kann zudem durch Fernsteuerung des Ausgangs-Stabilisierverstärkers richtig eingeepegelt werden. Ebenfalls auf dem Endkontrollplatz befinden sich die Bediengeräte für die FASK-Impulsanwahl sowie die Pannenumschaltung für die Regie.

Der *Farbkontrolle* obliegt die Aufgabe der Farbvergleiche der Signale von Kamera und Diagerät. Die Einstellung der drei Farbwerte Rot, Grün und Blau für jede Quelle wird mit einem einzigen «Steuerknüppel» (Joystick) vorgenommen.

per la miscelazione elettronica dello sfondo, sistemi per la colorazione e sintetizzatori di scrittura.

In caso di guasti nell'equipaggiamento della regia si può utilizzare una matrice di commutazione indipendente che dispone di 15 entrate e 2 uscite. Con questa matrice di commutazione è tuttavia possibile unicamente la commutazione diretta da una sorgente di segnale all'altra.

422 Controllo tecnico

Esso è ubicato in una saletta tra la regia e la sala apparecchi. Si suddivide in controllo video, controllo finale e controllo colore (Color matching) (fig. 11).

Il *controllo video* è responsabile per la qualità tecnica dei segnali provenienti dalle singole fonti. Il controllo è effettuato per mezzo di monitori video e oscillografi. I telecomandi per la telecamera, per l'analizzatore di diapositive e per il telecinema permettono di regolare il livello del nero e l'ampiezza del segnale e per i segnali provenienti dal MAZ anche il livello dei sincronismi.

Il *controllo finale* sorveglia la continuità tecnica di una trasmissione. Esso dispone di strumenti di misura di precisione quali monitori, vettroscoopi e oscillografi. Al controllo finale possono essere controllate tutte le fonti di segnale come pure i punti più importanti dei circuiti della regia. Inoltre si può correggere il segnale in uscita agendo per telecomando sugli amplificatori-correttori. Pure al controllo finale video si trovano gli apparecchi di servizio per la scelta degli impulsi FASK e per il circuito di riserva in caso di guasti alla regia.

Al *controllo colore* compete la responsabilità per l'equalizzazione dei segnali colore provenienti da telecamere e analizzatori di diapositive. La regolazione dei 3 valori cromatici rosso, verde e blu di ogni sorgente vien fatta tramite un unico dispositivo (Joystick).

43 Sincronizzazione

Nella regia di continuità sono disponibili 4 segnali FASK provenienti dal centro di commutazione. Tramite la matrice di commutazione uno di questi può essere prescelto per la sincronizzazione dell'intero complesso. Un ulteriore commutatore permette inoltre la scelta tra 2 sistemi di ritardo per gli impulsi FASK. Questi sistemi di ritardo sono necessari per poter compensare le diverse lunghezze dei cavi coassiali che congiungono i diversi complessi con il centro di commutazione. Il segnale FASK prescelto per la sincronizzazione viene poi scomposto nei 7 segnali fondamentali i quali vengono fatti proseguire alle sorgenti di segnali e agli apparecchi della regia (fig. 12).

Perchè i segnali ed i rispettivi impulsi di sincronizzazione possano giungere all'entrata del miscelatore con fase identica ed al momento giusto, è indispensabile disporre nei circuiti di ripartizione dei segnali di sincronizzazione di ulteriori sistemi di ritardo. Praticamente il dimensionamento del sistema di ritardo vien fatto comparando tra di loro il percorso più lungo con il percorso più corto. Inoltre il miscelatore dispone anche di sistemi di ritardo per compensare i diversi percorsi nella regia.

43 Synchronisierung

In der Senderegie stehen vier FASK-Signale aus dem Schaltraum zur Verfügung. An einer Kreuzschiene kann eines dieser Signale zur Synchronisierung des Komplexes gewählt werden. Ein Umschalter erlaubt zudem die Wahl zwischen zwei verschiedenen Verzögerungsebenen des FASK-Signals. Diese Verzögerungen sind nötig, um — bei Zusammenschaltung mit anderen Komplexen — die unterschiedlichen Kabellängen zum Schaltraum auszugleichen. Das zur Synchronisierung gewählte FASK wird nun in seine sieben Grundsignale zerlegt, die den Quellen und Regiegeräten zugeführt werden (Fig. 12).

Da die Signale und ihre Synchronisierimpulse am Mischereingang phasen- und zeitgleich sein müssen, sind in der Synchronisierverteilung verschiedene weitere Verzögerungen notwendig. In der Praxis bedeutet dies, dass der längste Signalweg das Mass für die in den kürzeren Pfaden zuzuschaltenden Verzögerungsglieder darstellt. Des weitern enthält auch die Mischeinrichtung selbst noch Verzögerungseinheiten, die die Differenz der verschiedenen langen Regiewege ausgleichen.

44 Ton

Infolge der engen Zusammenarbeit bei Sendungen sind Bild- und Tonregie im selben Raum untergebracht. Das Tonprogramm wird im Ton-Mischpult zusammengestellt, das insgesamt 24 Eingänge, wovon zwei Doppelingänge für je zwei Kabinenmikrofone, hat. Jeder Eingang ist mit einem besondern Pegelregler ausgerüstet. Der Tonpegel wird mit einem Modulometer überwacht.

Aus Tabelle I sind Art und Zahl der Tonquellen ersichtlich. Zu erwähnen ist, dass sich die Plattenspieler und Tonbandgeräte im Regieraum selbst, hinter dem Pult, befinden. Dies gilt übrigens auch für die Regien der Studios. Ein Koordinatenwähler 10×20 gestattet, verschiedene Quellen für Montagen oder Überspielungen Film-MAZ oder MAZ-MAZ zusammenzuschalten, ohne über das Mischpult gehen zu müssen.

Eine Gegensprechanlage ermöglicht die Verbindung zwischen allen Räumen und Bedienplätzen sowie zu andern Komplexen des Hauses.



Fig. 12
Apparateraum einer Senderegie — Sala apparecchi di una regia di continuità

44 Audio

Come conseguenza della stretta collaborazione durante le emissioni tra regia video e regia audio, queste sono ubicate nella stessa sala. Il programma audio viene preparato nel banco di miscelazione audio che comprende 24 entrate di cui 2 doppie per i microfoni delle cabine. Ogni entrata è equipaggiata con uno speciale regolatore di livello. Un modulometro permette inoltre di controllare il livello del suono.

Nella tabella I sono riassunti la quantità e il tipo delle apparecchiature per la produzione del suono. Da segnalare è il fatto che giradischi e magnetofoni sono disposti dietro il banco della regia audio. Lo stesso dicasi anche per le regie degli studi. Un selettore a coordinate 10×20 permette di collegare tra di loro sorgenti sonore diverse a scopo di montaggio o per ottenere delle sovrapposizioni telecinema-MAZ oppure MAZ-MAZ senza dover transitare sul banco di miscelazione.

Un impianto interfonico permette il collegamento con tutte le sale e posti di servizio come pure con gli altri complessi dell'edificio.

5 Studi

51 Generalità

Gli studi rappresentano la parte produttiva di un ente televisivo. Qui, per mezzo delle telecamere, vengono prodotte le emissioni che possono essere trasmesse in diretta (live) oppure registrate. Si differenziano in studi di produzione e studi per l'attualità oppure anche in grandi e piccoli studi.

- Gli studi per l'attualità hanno una superficie ridotta (175 m^2) e sono utilizzati per discussioni, attualità regionali, sport, ecc. Attualmente solo uno (S 2) dei due piccoli studi è equipaggiato con le apparecchiature tecniche. L'equipaggiamento dell'altro (S 3) è stato provvisoriamente rinviato per motivi budgetari. Esso dispone tuttavia di tutti gli elementi edili (compresi illuminazione e scenari) per cui può essere reso agibile con l'utilizzazione dell'equipaggiamento tecnico di uno dei due carri per riprese esterne della TSI. Lo studio 2 dispone di 3 telecamere a colori e diverse altre sorgenti di segnali come pure di tutte le apparecchiature necessarie per la regia.
- Lo studio di produzione (S 1) ha una superficie di 600 m^2 . Le attrezzature e gli equipaggiamenti sono adeguati allo scopo cui è destinato e quindi sono disponibili in quantità superiore rispetto allo studio per l'attualità. In questo grande studio vengono realizzate trasmissioni quali recite teatrali, shows, giochi con il pubblico, ecc. Nella parte posteriore dello studio (sotto le sale di regia) può essere preparata una tribuna per il pubblico con 200 posti a sedere. S 1 dispone di 5 telecamere a colori, diverse altre sorgenti di segnale e un equipaggiamento di regia molto complesso (fig. 13).

Uno studio comprende i seguenti elementi:

- lo studio vero e proprio (piattaforma)
- la regia video
- la regia audio
- il controllo tecnico e la regia luci
- la sala apparecchiature tecniche

5 Studios

51 Allgemeines

Studios sind der produktive Teil einer Fernsehanstalt. Hier werden, mit Hilfe von Fernsehcameras, Sendungen gemacht, die entweder direkt (live) gesendet oder zuerst aufgezeichnet und bearbeitet werden. Man unterscheidet zwischen Produktions- und Aktualitätenstudios oder auch grossen und kleinen Studios.

- *Aktualitätenstudios* haben eine reduzierte Fläche (175 m²) und werden für Diskussionen, regionale Aktualitäten, Sport usw. verwendet. Vorläufig ist nur eines (S 2) der beiden kleinen Studios technisch ausgerüstet. Die Bestückung des andern (S 3) wurde — aus Budgetgründen — vorläufig zurückgestellt. Da es aber baulich (einschliesslich Decor und Beleuchtung) fertiggestellt ist, kann es für Sendungen unter Einsatz eines der beiden Farbübertragungswagen der TSI benützt werden. Das Studio 2 verfügt, nebst den erforderlichen Regieausrüstungen, über drei Fernsehcameras und viele andere Quellen.
- das *Produktionsstudio* (S 1) weist eine Fläche von 600 m² auf. Entsprechend seinem Verwendungszweck ist sowohl seine Einrichtung als auch der apparative Aufwand viel grösser als beim Aktualitätenstudio. In diesem grossen Studio finden Sendungen wie Theater, Shows, Spiele mit Publikum usw. statt. Für letztere kann im hinteren Teil des Studios (unter den Regieräumen) eine Zuschauertribüne mit 200 Sitzen aufgebaut werden. S 1 ist mit fünf Fernsehcameras, verschiedenen weiteren Quellen und einer sehr aufwendigen Regieausrüstung versehen (Fig. 13).

Ein Studiokomplex umfasst folgende Räumlichkeiten:

- Studio (Plateau)
- Bildregie
- Tonregie
- Technische Kontrolle und Lichtregie
- Apparateraum

Hinzu kommen die Abstellräume für Kameras und Beleuchtungsinstallationen sowie die Infrastruktur für Darsteller und Zuschauer (Schminkräume, Probesaal, Aufenthaltsräume usw.). Die Regien sind über dem Studio angeordnet, mit Sicht in letzteres.

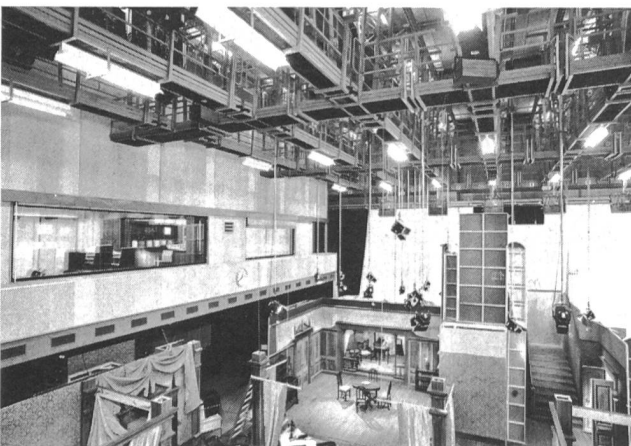


Fig. 13
Produktionsstudio. Links oben die Regieräume — Studio di produzione. A sinistra, in alto, la regia

A questi vanno aggiunti i depositi per le telecamere e le installazioni di illuminazione e le infrastrutture per attori e pubblico (camerini, sale di prova, locali di riposo, ecc.). Le regie sono disposte sopra lo studio, con vista diretta su questo.

52 Video

521 Sorgenti d'immagini

Le telecamere rappresentano la fonte principale delle immagini di uno studio. A Comano sono utilizzate telecamere di un unico tipo (KCU della Bosch) avente ciascuna 3 tubi di ripresa Plumbikon (le stesse utilizzate nei carri per le riprese esterne). Ogni telecamera dispone di un sistema zoom telecomandato (Servo-zoom). Altre sorgenti di immagini sono elencate nella tabella I; come le apparecchiature tecniche, esse sono ubicate nella sala apparecchi tecnici.

522 Regia video

Le regie video degli studi sono fondamentalmente dello stesso tipo delle regie di continuità, tuttavia le prime dispongono di un equipaggiamento più complesso; ciò riguarda in particolare gli studi di produzione. Esse sono infatti equipaggiate con un premiscelatore, 2 miscelatori principali (ciascuno con un generatore per effetti speciali). Altri dispositivi permettono la colorazione delle didascalie e dei segnali come pure la miscelazione elettronica dello sfondo. Per la fabbricazione, il montaggio e la prova di questa complessa regia video sono occorsi quasi due anni (fig. 14).

523 Sala controllo tecnico

Essa è in principio uguale a quella delle regie di continuità ma con dimensioni leggermente superiori. Circa la metà della sala è occupata dalla *regia luci* (fig. 15). Il *banco di controllo video* è equipaggiato con i dispositivi di comando delle sorgenti di immagini necessari al funzionamento del rispettivo studio.

Il *controllo finale* corrisponde a quello delle regie di continuità.

Al *controllo colori* è attribuito il compito particolare di equalizzare i segnali cromatici provenienti dalle diverse sorgenti ed in particolare dalle telecamere.

524 Sincronizzazione

La sincronizzazione degli studi avviene in modo simile a quella per le regie di continuità. Sono infatti a disposizione i 4 segnali FASK provenienti dal centro di commutazione. Anche qui vale quanto già detto per i sistemi di ritardo. Poichè gli equipaggiamenti delle regie degli studi sono più complessi di quelli che si trovano nelle regie di continuità, di conseguenza anche le apparecchiature per l'adattamento dei tempi di ritardo e della fase nei differenti circuiti di regia sono molto più complicate.

53 Audio

La regia audio è situata in un locale diverso dalla regia video. Il banco di miscelazione del suono ne rappresenta l'equipaggiamento principale (fig. 16). Esso dispone di



Fig. 14
Bildregie Produktionsstudio — Regia video dello studio di produzione



Fig. 15
Tonregie Produktionsstudio — Regia audio dello studio di produzione

52 Bild

521 Bildquellen

Die Fernsehkameras stellen die Hauptbildquellen eines Studios dar. In Comano ist ein einheitlicher Kameratyp (KCU von Bosch) mit drei Plumbikonröhren im Einsatz (wie in den Übertragungswagen). Jede Kamera ist mit einer Servo-Zoom-Optik ausgerüstet. Weitere Quellen sind aus Tabelle I ersichtlich. Sie sind, wie auch die übrigen technischen Geräte, im Apparateraum untergebracht.

522 Bildregie

Die Bildregien der Studios sind grundsätzlich von derselben Art wie die der Senderegien, jedoch wesentlich aufwendiger ausgerüstet. Für das Produktionsstudio trifft dies in stärkerem Masse als für das Aktualitätenstudio zu. So verfügt ersteres über einen Vormischer, zwei Hauptmischer-Überblender (mit je einem Spezialgenerator für Effekte). Weitere Einrichtungen dienen der Schrift- und Signaleinfärbung sowie der Hintergrundmischung. Fabrikation, Installation und Testphase dieser komplizierten Bildregie haben fast zwei Jahre beansprucht (Fig. 14).

523 Technischer Kontrollraum

Dieser ist im Prinzip gleich aufgebaut wie jener der Senderegien, nur etwas grösser. Ungefähr die Hälfte des Raumes nimmt die *Lichtregie* in Anspruch (Fig. 15). Der *Bildkontrollplatz* ist je nach Studio mit der entsprechenden Anzahl Quellenbediengeräten bestückt. Die *Endkontrolle* ist funktionell gleich aufgebaut wie jene der Senderegien.

Der *Farbkontrolle* wird sehr viel Gewicht beigemessen, um die verschiedenen Quellen, besonders die Kameras untereinander farblich möglichst optimal anzugleichen.

524 Synchronisierung

Die Synchronisierung des Studios geschieht gleich wie bei den Ablaufregien. Auch hier liegen die vier FASK-Signale aus dem Schaltraum zur Anwahl vor. Das über die Impulsverzögerung Gesagte gilt auch hier. Da die Regieausrüstungen der Studios aufwendiger und

32 entrate per lo studio di produzione e di 16 per lo studio per l'attualità. Ogni 4 entrate formano un gruppo che può essere regolato con un potenziometro comune. Ogni canale ed ogni gruppo dispone inoltre di un potenziometro a cursore per la regolazione del livello controllabile mediante un modulometro.

I microfoni sono collegati al banco di miscelazione tramite un pannello di commutazione. Le altre sorgenti sonore come registratori, giradischi, telecinema, ecc. transitano su un selettore a coordinate le cui uscite possono essere regolate tramite attenuatori. Le uscite del banco di miscelazione sono equipaggiate con amplificatori e filtri di correzione e dispongono inoltre di una presa d'ascolto per il controllo del suono. Sono anche a disposizione impianti interfonici, collegamenti radio con la piattaforma e l'impianto di riverberazione (fig. 17 e 18).

54 Illuminazione

Le telecamere a colori necessitano di molta luce, cioè di scenari molto bene illuminati. L'intensità luminosa richiesta varia tra gli 800 e i 1200 lx, ciò che implica, a seconda delle dimensioni dello studio, un gran numero di proiettori. Nello studio di produzione sono infatti installati più di 200 proiettori a lampade alogene con una po-



Fig. 16
Technischer Kontrollraum Studio 1. Links vorne technischer Kontrollplatz, rechts vorne Lichtregiepult; im Hintergrund die Räume der Bild- und Tonregie — Sala controllo tecnico dello studio 1. A sinistra davanti il banco controllo tecnico, a destra davanti la regia luci; sullo sfondo i locali per le regie video e audio.



Fig. 17
Technischer Kontrollraum des Aktualitätenstudios. Vorne rechts das Lichtregiepult, links darunter Bild- und Endkontrollplatz — Sala controllo tecnico dello studio per l'attualità. Davanti a destra il banco regia luci, a sinistra il banco controllo video e controllo finale



Fig. 18
Apparateraum des Produktionsstudios — Sala apparecchi dello studio di produzione

komplizierter sind als in den Senderegien, werden auch die Apparaturen für die Laufzeit- und Phasen Anpassung der verschiedenen Regiewege entsprechend umfangreicher.

53 Ton

Die Tonregie ist räumlich von der Bildregie getrennt. Das Ton-Mischpult bildet die Hauptausrüstung (Fig. 16). Für das Produktionsstudio weist es 32 und für das Aktualitätenstudio 16 Eingänge auf. Je vier Eingänge bilden eine Gruppe, die mit einem Summenregler versehen ist. Jeder Kanal und jede Gruppe hat einen eigenen Schieberegler für den Pegel. Dieser wird mit einem Modulo-meter überwacht.

Die Haupttonquellen (Mikrofone) sind über ein Schalttafeln an das Pult geführt. Die andern Quellen, wie Tonbandgeräte, Plattenspieler, Filmtönenmaschinen usw., können über den Koordinatenwähler angewählt werden. Seine Ausgänge sind mit entsprechenden Abschwächern abgeglichen. Die Pultausgänge haben Verstärker und Korrekturfilter sowie eine Abhörvorrichtung zur Tonkontrolle. Die Tonausrüstungen werden durch Gegensprechanlage, Funkverbindungen zum Plateau sowie die Studiobeschallung ergänzt (Fig. 17 und 18).

54 Beleuchtung

Farbfernsehkameras benötigen viel Licht, das heißt eine gut ausgeleuchtete Szene. Die verlangte Beleuchtungsstärke liegt bei 800...1200 lx, was je nach Studiogröße eine bestimmte Anzahl Scheinwerfer erfordert. Im Produktionsstudio sind es über 200 Halogen-Scheinwerfer mit einer Leistung von 0,5...5 kW und einer Farbtemperatur von etwa 3200 K.

Die Beleuchtungskörper hängen an Teleskopträgern, die in einem Stegsystem (Grid) über dem Studioraum befestigt sind (Fig. 19). Dieses ist begehbar, um die einzelnen Scheinwerfer montieren und positionieren zu können. Die Teleskopträger lassen sich in Führungsschienen seitlich bewegen. Die Höhe kann mit Pressluftwinden eingestellt werden.

Die Beleuchtung wird vom Lichtregiepult aus geregelt. Die Dimmer der einzelnen Scheinwerfer werden mit elektronischen Reglern angesteuert. Ist ein be-

tenza variable da 0,5 a 5 kW ed una temperatura di colore di ca 3200 K.

I corpi illuminanti sono appesi a tubi telescopici fissati ad un sistema di passerelle pensili sospese sotto il soffitto dello studio (fig. 19). Queste sono percorribili dagli inservienti che possono così montare e posizionare i singoli proiettori. I tubi telescopici possono essere spostati lateralmente in apposite guide mentre l'altezza è regolabile tramite arganelli ad aria compressa.

L'illuminazione è regolata direttamente dal banco della regia luci. La luminosità dei singoli proiettori è comandata elettronicamente. Un determinato stato di illuminazione può essere memorizzato e ricreato secondo necessità. È possibile memorizzare 45 diversi stati d'illuminazione.

Un impianto di climatizzazione evacua il calore causato che può raggiungere alcune centinaia di kW.

6 Diversi

61 Settore film

Questo settore è di competenza diretta della SSR, verrà pertanto solo sfiorato. Gli investimenti nel settore film sono corrispondenti all'importanza che esso ha nel-

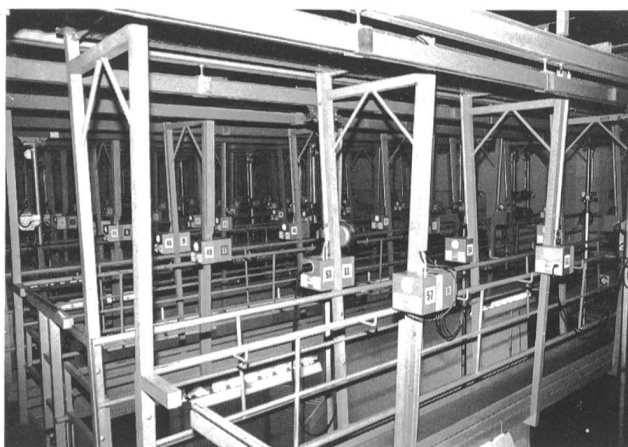


Fig. 19
Teilansicht des Beleuchtungsgerüsts (Grid) über dem Aktualitätenstudio, mit Stegsystem und den Teleskopträgern für die Scheinwerfer — Veduta parziale del sistema di passerelle per l'illuminazione scenica dello studio d'attualità con i tubi telescopici per i proiettori

stimmter Beleuchtungszustand erreicht, so kann er gespeichert und bei Bedarf abgerufen werden. Der Speicher ist für 45 verschiedene Beleuchtungskombinationen ausgelegt.

Eine Klimaanlage führt die entstehende grosse Wärme von einigen hundert Kilowatt ab.

6 Verschiedenes

61 Filmkomplex

Dieser Teil fällt ganz in die Kompetenz der SRG und wird deshalb nur gestreift. Der grossen Bedeutung entsprechend, die dem Film beim Fernsehen immer noch zukommt, sind auch die Investitionen für den Filmkomplex. Er enthält grosse Anlagen für die Entwicklung und Montage von Filmen. Weitere Räume sind für die Vertonung, Untertitelung und das Kopieren nötig. Die Anlagen werden durch Vorführräume und Archive ergänzt.

62 Richtstrahlverbindung

Der Vollständigkeit halber sei diese — ohne auf technische Einzelheiten einzugehen — erwähnt. Die Signale vom PTT-Terminal im Zentrum Comano werden mit Koaxialkabeln nach der 1,5 km entfernten Richtstrahlstation Gaggio (Fig. 20) geführt. Die Übertragung geschieht auf ZF-Ebene, bei einer Frequenz von 70 MHz.

7 Schlussbetrachtungen

Die seit einiger Zeit in Betrieb stehenden Anlagen haben sich bewährt, was beweist, dass die gewählten Lösungen richtig getroffen worden sind.

Bibliographie

- [1] *Probst H.* Der Fernseh-Übertragungszug für die Südschweiz. Bern, Techn. Mitt. PTT 39 (1961), Nr. 3, S. 71...87.
- [2] *Probst H. und Herren U.* Kleinreportagewagen und mobile Magnetbandaufzeichnung für das Schweizer Fernsehen. Bern, Techn. Mitt. PTT 44 (1966), Nr. 1, S. 210...218.
- [3] *Sollberger P.* Die ersten Farbfernseh-Übertragungszüge für das Schweizer Fernsehen. Bern, Techn. Mitt. PTT 48 (1970) Nr. 6, S. 262...279.
- [4] *Frei W.* Eine fahrbare Kamera für das Schweizer Fernsehen. Bern, Techn. Mitt. PTT 46 (1968) Nr. 11, S. 524...529.
- [5] *Sollberger P.* Ein neues Testbild für das Schweizer Fernsehen. Bern, Techn. Mitt. PTT 50 (1972) Nr. 3, S. 96...101.
- [6] *Collet G.* Développement d'un générateur d'identification pour la mire de télévision. Berne, Bull. techn. PTT 51 (1973) N° 3, p. 102...107.
- [7] *Baud M.* Equipements des nouveaux studios de télévision à Zurich et Genève. Berne, Bull. techn. PTT 53 (1975) N° 7, p. 234...251.
- [8] *Frei W.* Neue Farbfernseh-Reportagewagen. Bern, Techn. Mitt. PTT 54 (1976) Nr. 9, S. 328...338. →



Fig. 20
Richtstrahlstation Gaggio — Stazione ponti radio Gaggio

l'ambito televisivo. Esso dispone di impianti complessi per lo sviluppo ed il montaggio. Altri locali sono necessari per la sonorizzazione, per l'aggiunta dei sottotitoli e per l'allestimento di copie. Sono inoltre indispensabili locali per le proiezioni e gli archivi.

62 Ponti radio

Per questione di completezza accenniamo, senza entrare in dettagli tecnici, ai collegamenti con i ponti radio. I segnali dal Centro di Comano vengono inviati tramite cavi coassiali al terminale ponti radio del Gaggio (fig. 20) che dista ca 1,5 km. La trasmissione avviene a FI, vale a dire con una frequenza portante di ca 70 MHz.

7 Considerazioni finali

Gli impianti, in funzione ormai da qualche tempo, si sono dimostrati sicuri e funzionali. Le soluzioni adottate sono pertanto da ritenersi valide.

- [9] — Pflichtenheft zur ZF-Übertragungsanlage Comano-Gaggio. GD PTT VD 32/RA 2(1973).
- [10] — Abnahme der Kleinkoaxial-Kabelanlage Comano-Gaggio. GD PTT, VL 21.147 A (1975).
- [11] *Vallotton R.* Uebertragung frequenzmodulierter ZF-Signale von Richtstrahlanlagen über längere, verstärkerlose Koaxialkabel. Bern, Techn. Mitt. PTT 53 (1975) Nr. 6, S. 196...202.