

Die Fernsehversorgung = La couverture télévisuelle

Autor(en): **Schwarz, Ernst**

Objektyp: **Article**

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**

Band (Jahr): **56 (1978)**

Heft 9

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-875217>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Die Fernsehversorgung

La couverture télévisuelle

Ernst SCHWARZ, Bern

621.397.743(494)(091):654.191.7(494)(091)

1 Entwicklung

11 Einleitung, Versuchsbetrieb

Die Untersuchungen, fernsehen zu können, gehen auch in der Schweiz bis in die dreissiger Jahre zurück. Die Wahl einer einheitlichen Norm von 625 Zeilen je Bild (CCIR) öffnete 1951 für die meisten europäischen Länder die Türen, um das Fernsehen in den öffentlichen Dienst zu stellen. Bedingt durch vielerlei politische und finanzielle Bedenken, wurde das öffentliche Fernsehen in unserem Land aber mit echt schweizerischer Behutsamkeit erst 1953 in Form eines Versuchsbetriebes aus der Taufe gehoben. Dieser umfasste vorerst den Sender Uetliberg für die eigentliche Versuchsagglomeration Zürich. Ihm folgten die Sender Bantiger (Fig. 1 und 2) und St. Chrischona für den deutschsprachigen Landesteil sowie La Dôle zur Erprobung eines solchen Dienstes auch in der welschen Schweiz.

Abgeleitet aus Artikel 36 der Bundesverfassung, gehört die Bereitstellung der radioelektrischen Einrichtungen zur Verbreitung von Rundspruch- und Fernsehprogrammen zum gesetzlich umschriebenen Pflichtenheft der PTT-Betriebe. Neben dem Bau der nötigen Sendeanlagen galt es, bereits im Rahmen des Versuchsbetriebes auch die elektrischen Verkehrswege zur Verbindung der einzelnen Landesteile und zur Anspeisung deren Sender mit Fernsehprogrammen vorzubereiten. Als ideales Verbindungsmittel bot sich die drahtlose Richtstrahlverbindung an, da die für Radio und Telefon vorhandenen Kabelverbindungen im damaligen Zeitpunkt für die Übertragung des breitbandigen Fernsehsignals noch ungeeignet waren.

Frühzeitig wurde die wichtige Rolle der Schweiz als Drehscheibe im europäischen Verbindungsnetz für den Austausch von Fernsehprogrammen erkannt. So stellten die PTT schon 1954 eine drahtlose Richtstrahlverbindung mit Deutschland her und bauten als Pionierleistung noch im gleichen Jahr, im Rahmen der neu geschaffenen Eurovision, eine Fernsehrichtstrahlverbindung über die Alpen nach Italien. Ein Jahr später folgte die internationale Verbindung nach Frankreich.

Seit Beginn war klar, dass die Erschliessung unseres Landes mit dem Fernsehen, wegen der gebirgigen Struktur und aus Gründen der kritischen Ausbreitung des Fernsehsignals, ein teures Unterfangen sein werde. Dies nicht zuletzt aus politischen Gründen, was eine Versorgung nicht nur der grossen Agglomerationen, sondern auch der vielen weniger dicht besiedelten Gebirgstäler nach sich zog. Es galt aber auch, bereits an der internationalen Wellenkonferenz in Stockholm 1952

1 Développement

11 Introduction, service d'essai

Les premiers essais de télévision en Suisse remontent aux années 30. En adoptant, en 1951, une norme uniforme de 625 lignes, le CCIR permit à la plupart des pays européens d'instituer un service de télévision public. En raison de nombreuses considérations politiques et financières, la télévision fit ses premiers pas dans notre pays avec une prudence tout helvétique et le premier service d'essai n'eut lieu qu'en 1953. On implanta d'abord l'émetteur de l'Uetliberg, destiné à «arroser» l'agglomération de Zurich. Cette installation fut suivie par les émetteurs du Bantiger et de St-Chrischona, appelés à desservir les autres régions de langue allemande, puis par celui de la Dôle, qui assurait la couverture de la Suisse romande (fig. 1 et 2).

Selon une interprétation extensive de l'article 36 de la Constitution fédérale, la mise à disposition des équipements radioélectriques pour la diffusion de programmes de radio et de télévision fait déjà partie du cahier des charges que la loi impose à l'Entreprise des PTT. Lors de l'introduction du service d'essai, il s'était agi non seulement de construire les installations d'émission nécessaires, mais aussi de préparer les voies de communication électriques reliant les différentes parties du pays et assurant l'apport des programmes aux émetteurs de télévision. Il s'est révélé que le trajet hertzien convenait parfaitement à cet usage, car les câbles réservés à l'époque à la transmission de signaux de téléphonie et de radio étaient inaptes à véhiculer les signaux de télévision à large bande.



Fig. 1
Fernsehversuchssender auf dem Bantiger im Jahre 1953 — Emetteur de télévision d'essai sur le Bantiger, en 1953

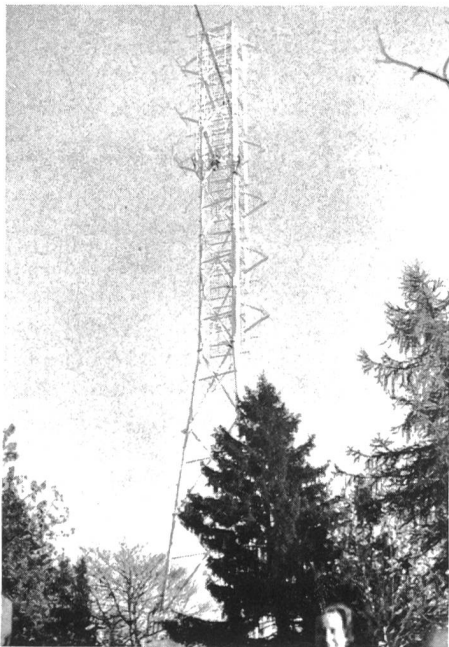


Fig. 2
Fernsehsender auf dem Bantiger; Zustand des Antennenturms im Jahre 1955 — Emetteur de télévision sur le Bantiger; tour des antennes, en 1955

und später erneut im Jahre 1961, die genügende Zahl Frequenzen sicherzustellen, um das für unser Land benötigte feinmaschige Sendernetz verwirklichen zu können.

12 Regulärer Netzausbau

Aufgrund der von den eidgenössischen Räten 1957 gutgeheissenen Vorlage des Bundesrates wurde das Schweizer Fernsehen 1958 zur definitiven Institution. Der weitgehend provisorische Ausbau der Sendeanlagen in der Versuchsperiode hatte zur Folge, dass nach 1957 die bestehenden Stationen konsolidiert, zum Teil sogar ersetzt werden mussten. Gleichzeitig galt es, das Fernsehnetz schrittweise nun über das ganze Land auszudehnen, wofür wirtschaftliche Versorgungskonzepte zu entwickeln waren.

Grundsätzlich lässt sich das Sendernetz unterteilen in das über *Richtstrahlverbindungen angespeiste Basisnetz* und das *Umsetzernetz*. Das Basisnetz setzt sich dabei zusammen aus den Hauptsendern verhältnismässig hoher Strahlungsleistung (10...100 kW) für die grossen Einzugsgebiete des Mittellandes und den Regionalsendern mit Strahlungsleistungen unter 10 kW, die dichter bevölkerte Gegenden ausserhalb der Reichweite der Hauptsender bedienen (Fig. 3). Alle kleineren Versorgungsgebiete erhalten mit wenigen Ausnahmen ihre Fernsehprogramme über sogenannte Umsetzer. Diese empfangen einen der Basissender, verstärken das Signal und können so das ihnen zugeordnete Gebiet versorgen. Solche Umsetzeranlagen weisen meist Senderleistungen unter 100 W auf. Sie lassen sich beispielsweise zur Versorgung langgezogener Gebirgstäler in Kaskade schalten oder dienen, sternförmig mit dem jeweiligen Sender des Basisnetzes verbunden, als Füllsender innerhalb dessen Versorgungszone. Die Bedeutung des Umsetzers als wirtschaftliches Mittel zur Fernsehversorgung unseres Landes zeigt sich darin, dass er in

Dans le domaine de l'échange des programmes de télévision, on reconnut très tôt que la Suisse jouerait le rôle important de «plaque tournante» du réseau européen. Aussi les PTT établirent-ils, en 1954 déjà, une liaison hertzienne avec l'Allemagne et réalisèrent un exploit de pionnier la même année, dans le cadre de l'Eurovision alors toute nouvelle, en constituant une liaison de télévision hertzienne avec l'Italie par-dessus les Alpes. Une année plus tard, la liaison hertzienne internationale avec la France était inaugurée.

Dès le début, on vit clairement qu'il serait coûteux d'assurer la couverture télévisuelle de notre pays, vu sa configuration montagneuse, qui entrave la libre propagation des ondes métriques et décimétriques. En outre, pour des raisons politiques, il s'agissait, non seulement de desservir les grandes agglomérations, mais aussi les nombreuses vallées alpestres moins peuplées. Par conséquent, tant à la Conférence du plan d'assignation des fréquences de Stockholm, en 1952, qu'à celle de 1961, il fallut assurer à la Suisse un nombre suffisant de fréquences pour qu'il soit possible d'implanter dans notre pays des émetteurs formant un réseau finement maillé.

12 Extension ordinaire du réseau

Au vu du projet du Conseil fédéral, ratifié par les Chambres en 1957, la télévision suisse devint une institution définitive dès 1958. Etant donné le caractère très provisoire des installations émettrices utilisées pendant la période d'essai, il fallut, dès 1957, consolider le réseau des stations existantes ou même remplacer tout ou partie des installations. Il s'agissait d'étendre progressivement le réseau de télévision à tout le pays, ce qui exigea la mise sur pied d'une conception de couverture rationnelle.

En principe, le réseau des émetteurs se subdivise en un *réseau de base alimenté par les liaisons à faisceaux hertziens* et un *réseau de réémetteurs*. Le réseau de base comprend les émetteurs principaux d'une puissance de rayonnement relativement élevée (10...100 kW) desservant l'ensemble du Plateau et les émetteurs régionaux d'une puissance de rayonnement inférieure à 10 kW, qui assurent la couverture des régions peu peuplées situées hors de la portée des émetteurs principaux (fig. 3). A peu d'exceptions près, toutes les régions moins étendues reçoivent les émissions de télévision par l'entremise de réémetteurs. Ces derniers captent les signaux d'un émetteur de base, les amplifient et les retransmettent dans les régions qu'ils desservent. La puissance de ces réémetteurs est généralement inférieure à 100 W. Ils se prêtent bien à la couverture de longues vallées, lorsqu'on les connecte en cascade, ou au rôle d'émetteur «d'appoint», à l'intérieur de la zone de couverture proprement dite, quand ils forment une configuration en étoile avec les émetteurs du réseau de base. Le fait que le réémetteur est utilisé dans plus de 90 % des installations de télévision en Suisse montre à quel point il s'agit d'un moyen économique d'assurer la couverture télévisuelle dans notre pays.

Le choix des emplacements revêt une importance primordiale lors de la planification du réseau. Ce critère se révélait surtout essentiel pour les stations du réseau de base, appelées, d'une part, à garantir une couverture optimale des régions prévues et, d'autre part, à assurer



Fig. 3
Die Mehrzweckanlage auf dem Mont-Pèlerin gewährleistet unter anderem als Sender- und Richtstrahlstation die Verbindung mit dem Unterwallis — L'installation à usages multiples sur le Mont-Pèlerin assure, en tant que station émettrice et à faisceaux hertziens, la communication avec le Bas-Valais

über 90 % aller schweizerischen Fernsehsendeanlagen verwendet wird.

Von besonderer Wichtigkeit im Rahmen des Netzaufbaus war die Wahl der Standorte. Dies galt im besonderen Masse für die Stationen des Basisnetzes, die einerseits eine optimale Versorgung der zugeordneten Region gewährleisten mussten, andererseits aber auch vielfältige Sichtbeziehungen zu Nachbarstandorten im Richtstrahl- und anderen drahtlosen Netzen aufweisen sollten. Mit anderen Worten: die *Höhenstationen* des Fernsehnetzes sollten, wenn immer möglich, als sogenannte Mehrzweckanlagen genutzt werden können (Fig. 4).

Im Rahmen des regulären Ausbaus des Fernsehnetzes konnten bis 1967 die wichtigen Sendeanlagen des Basisnetzes und über 90 Umsetzer für die Ausstrahlung eines monochromen Fernsehprogramms bereitgestellt und damit bereits gegen 95 % der schweizerischen Bevölkerung erreicht werden. Bei der Anlagebeschaffung machte sich mehr und mehr das begrenzte Angebot der inländischen Industrie, besonders im Bereich der Sender und Umsetzer, bemerkbar. Dazu kam die rasante technische Entwicklung auf diesem Gebiet, die für unsere Industrie mangels eines genügenden Exportmarktes bald einmal finanziell nicht mehr tragbar war. So waren die PTT gezwungen, in zunehmendem Masse ausländische Produkte einzusetzen, die den geforderten

de nombreuses liaisons en visibilité directe avec les équipements hertziens et d'autres installations radio-électriques d'emplacements voisins. En d'autres termes, les *stations des points hauts* du réseau de télévision devaient, dans toute la mesure du possible, être conçues en tant qu'installations à usages multiples (fig. 4).

Dans les limites de l'extension ordinaire du réseau de télévision, l'établissement des installations émettrices du réseau de base et celui de plus de 90 réémetteurs pour la diffusion d'un programme de télévision monochrome purent être menés à chef jusqu'en 1967. Ainsi, 95 % environ de la population suisse était desservie. Lors de l'acquisition des installations, les possibilités limitées d'offre en équipements de l'industrie nationale se firent sentir, notamment en ce qui concernait les émetteurs et les réémetteurs. A cela s'ajouta l'essor rapide de la technique et le manque de possibilités d'exportation, qui rendait la fabrication de telles installations peu rentable. Aussi les PTT furent-ils contraints de recourir toujours plus souvent à des produits étrangers répondant mieux aux spécifications techniques imposées et possédant la fiabilité voulue.

L'apport des programmes aux émetteurs du réseau de base ainsi que l'échange des programmes entre les studios furent résolus par le système des *liaisons à faisceaux hertziens*. Ce réseau fut continuellement agrandi et il comprend aussi le réseau de distribution de programmes entre les studios. Les liaisons internationales existantes avec l'Allemagne, l'Italie et la France furent complétées, en 1960, par une artère hertzienne avec l'Autriche.

En complétant des liaisons fixes, on acquit, en 1954 déjà, les premiers équipements à faisceaux hertziens mobiles. Ils offrent une alternative à l'étroitesse des studios et permettent de réaliser des prises de vues extérieures, tout en assurant une liaison avec le réseau fixe. Lors de l'extension du réseau interstudios, on établit des points d'accès pour les liaisons mobiles aux emplace-



Fig. 4
Sondertransport von Kavernenabdeckungen nach der Höhenstation Sântis — Transport spécial de panneaux de protection d'antennes pour la station du Sântis

technischen Bedingungen besser entsprachen und die gewünschte hohe Betriebssicherheit gewährleisteten.

Für die Programmzuführung zu den Sendern des Basisnetzes sowie den Programmaustausch zwischen den Studios hielt man am Prinzip der Richtstrahlverbindungen fest. Dieses Netz wurde laufend erweitert und umfasst Interstudio- und Programmverteilnetze. Zu den bestehenden internationalen Verbindungen mit Deutschland, Italien und Frankreich kam 1960 eine weitere mit Österreich hinzu.

Zur Ergänzung der festen Verbindungen wurden bereits 1954 die ersten mobilen Richtstrahlapparaturen beschafft. Sie erlauben, mit Aussenaufnahmen der Enge der Studios zu entfliehen und gewährleisten die Verbindung zum fixen Netz. Im Zuge des Ausbaus des Interstudionetzes wurden auf Standorten des fixen Richtstrahlnetzes Einspeisepunkte für diese mobilen Richtstrahlverbindungen eingerichtet. Sie erlauben, mobile Verbindungen in das permanent geschaltete Netz einzuspeisen und so Reportagesendungen an das zuständige TV-Studio zu übermitteln. Mobile Richtstrahlapparaturen ermöglichen aber auch die Überbrückung von Engpässen im fest geschalteten Fernsehrichtstrahlnetz und rasche Verbindungsprovisorien bei schweren Störungen.

Der technische Fortschritt in der Elektronik machte auch im Richtstrahlsektor nicht halt. Früher als bei den Fernsehsendern wurde hier die Röhre durch Halbleiterelemente ersetzt und damit die Betriebssicherheit der Anlagen beachtlich verbessert.

1962 fand die erste direkte TV-Übertragung zwischen Amerika und Europa über den Telstar-Satelliten statt. Im selben Jahr begann über das inzwischen gut ausgebaute internationale Eurovisionsnetz der regelmässige Austausch (news exchange). Seit der Schaffung des kommerziellen Fernmelde-Satellitensystems Intelsat (1965) ist auch der interkontinentale TV-Programmaustausch zur ständigen Einrichtung geworden und erlaubte unter anderem die Live-Übertragung der ersten Schritte eines Menschen auf dem Mond im Jahre 1969.

Im Zuge des Ausbaus des nationalen Fernsehnetzes wie auch des immer wichtiger werdenden Eurovisions-Richtstrahlnetzes war es nötig, eigentliche *Richtstrahlzentren* zu erstellen. So nimmt die 1966 eingeweihte Station Albis-Felsenegg (Zürich), als wohl grösstes Zentrum dieser Art, auch im internationalen Programmaustausch der Eurovision eine Schlüsselposition ein.

13 Farbfernsehen und Erschliessung der Dezimeterwellen

Durch die rasche Einführung des Farbfernsehens in unseren Nachbarländern Frankreich, Deutschland und Österreich während der Jahre 1965...1968 wurde auch die Schweiz bald zum Handeln gedrängt. Nach dem Entscheid des Bundesrates vom August 1967 zugunsten des PAL-Systems mussten umfassende Vorbereitungen getroffen werden, um das bestehende Sender- und Richtstrahlnetz den erhöhten Übertragungsanforderungen des Farbfernsehens anzupassen. Bereits vom Februar 1968 an konnte mit der Übertragung farbiger Sendungen begonnen werden. Heute wird in 9 von 20 Haushaltungen farbig ferngesehen.

Die Erschliessung des Dezimeterwellenbereiches für das Fernsehen an der zweiten Stockholmer Konferenz

ments des stations du réseau hertzien fixe, qui permettent l'injection des signaux des équipements mobiles dans le réseau fixe et l'acheminement d'émissions de reportage sur le studio de télévision entrant en considération. Les équipements à faisceaux hertziens mobiles permettent aussi de renforcer le réseau hertzien fixe en cas de capacité insuffisante et d'établir des liaisons provisoires rapides lors de pannes graves.

Les progrès techniques en électronique ont également eu de larges répercussions dans le domaine des faisceaux hertziens. Plus tôt encore que dans les émetteurs de télévision, les tubes électroniques firent place à des composants à semi-conducteurs, ce qui accrût considérablement la fiabilité des installations.

En 1962, la première transmission de télévision directe entre l'Amérique et l'Europe fut réalisée par l'intermédiaire du *satellite* Telstar. La même année, on inaugura un service régulier d'échange d'actualités (news exchange) sur le réseau international élargi de l'Eurovision. Depuis la création, en 1965, du système de télécommunication commercial par satellite Intelsat, les échanges intercontinentaux de programmes de télévision sont entrés dans le domaine du quotidien et ont notamment permis la transmission en direct des premiers pas de l'homme sur la lune en 1969.

Lors de l'aménagement du réseau national de télévision et du réseau à faisceaux hertziens de l'Eurovision, il fut nécessaire d'implanter des *centres à faisceaux hertziens*. Dans ce contexte, le centre de l'Albis-Felsenegg (Zürich), inauguré en 1966 et sans doute le plus grand du genre dans le réseau de l'Eurovision, occupe une position-clé.

13 Télévision en couleur et mise à contribution des ondes décimétriques

La France, l'Allemagne et l'Autriche ayant introduit rapidement la télévision en couleur durant les années de 1965...1968, la Suisse fut également contrainte à agir. Après la décision du Conseil fédéral, en août 1967, d'adopter le système PAL, il fut nécessaire d'entreprendre d'importants travaux préparatoires pour adapter le réseau existant des émetteurs et des équipements hertziens aux exigences plus poussées de la télévision en couleur. En février 1968 déjà, on put commencer à transmettre des émissions de télévision en couleur. Aujourd'hui, 9 ménages sur 20 possèdent un téléviseur en couleur.

Lorsque la gamme des ondes décimétriques fut ouverte au service de télévision, à la suite de la deuxième conférence de Stockholm, en 1961, la Suisse dut aussi prendre des dispositions en conséquence. Certains milieux privés tentèrent d'exercer une pression inacceptable, en vue d'utiliser les fréquences réservées à la diffusion d'autres programmes nationaux pour la retransmission de programmes étrangers. Cela étant, le Conseil fédéral dut prendre une décision rapide. Dans son rapport du 22 mai 1968, il chargea l'Entreprise des PTT d'établir deux nouvelles chaînes d'émission nationales dans la gamme des ondes décimétriques, en se fondant sur le plan de Stockholm. Dans l'hypothèse justifiée que la plupart des habitants du Plateau pourraient capter, en tant que programmes supplémentaires, des émetteurs étrangers, on concentra la première

vom Jahre 1961 blieb auch für die Schweiz nicht ohne Auswirkungen. Ein starker Druck privater Kreise, die in untauglicher Weise diese für weitere nationale Programme vorgesehenen Frequenzen zur Verbreitung ausländischer Programme benutzen wollten, zwang den Bundesrat zu einer raschen Entscheidung. In seinem Bericht vom 22. Mai 1968 beauftragte er die PTT, im Dezimeterwellenbereich auf der Basis des Stockholmer Plans zwei weitere nationale Senderketten zu erstellen. In der berechtigten Annahme, dass grosse Teile des Mittellandes ausländische Sender als Zusatzprogramme direkt empfangen können, erfolgte diesmal die erste Ausbauphase in den programmärmeren Bergregionen. Bereits Ende 1969 konnten 90 % der Bergbevölkerung als 2. Fernsehprogramm jenes einer anderen Sprachregion empfangen.

Der Beschluss des Bundesrates hatte grosse ausstrahlungs- und bauseitige Konsequenzen. Es galt, sich mit einer neuen Sendertechnik in einem höheren Frequenzband vertraut zu machen, bei der neue Bauelemente, wie Wanderfeldröhren und Klystrons, dominierten. Das unterschiedliche Ausbreitungsverhalten der Dezimeterwellen gegenüber den bis dahin verwendeten Meterwellen bedingte auch eine Überprüfung des gesamten Versorgungsdispositives. Der grösste Teil der im Fernsehnetz integrierten Stationsgebäude wies keine genügenden Raumreserven für die benötigten zusätzlichen Ausrüstungen auf. Dank einer weitgehenden Typisierung, besonders bei den Regional- und Kleinstationen (Fig. 5), konnten Baukosten und Bauzeit erheblich gesenkt werden. Aber auch für die Umsetzeranlagen wurden preisgünstige Standardeinrichtungen, die sogenannten Kabinen- und Kleinstumsetzer, entwickelt.

2 Heutiger Stand

21 Nationales Fernsehnetz

Heute umfasst das Fernsehnetz 966 Sender- und Umsetzeranlagen an 372 Standorten (Fig. 6). Über die 1. Senderkette werden etwa 99 %, mit der zweiten und dritten Kette ungefähr 95 % der Bevölkerung der Schweiz erreicht. Im Endausbau sollen alle Agglomerationen mit mindestens 200 Personen die drei nationalen Fernsehprogramme empfangen können, was nach 1979 erreicht werden dürfte. Für den Programmtransport sind folgende Richtstrahlnetze verfügbar:

- ein *Programmverteilnetz* je Sprachgebiet, das vom jeweiligen Fernsehstudio ausgehend die Programme den Haupt- und Regionalsendern zuführt
- das *Interstudionetz*, das die Fernsehstudios in Zürich, Genf und Lugano sowie das Bundeshausstudio miteinander verbindet. Es dient ausschliesslich dem studiointernen Programmaustausch
- das *permanente Reportagenetz* zur Übertragung der Sendungen der Reportagewagen nach den Studios. Die Verbindung vom Reportagewagen zur jeweiligen Einspeisestelle dieses Netzes wird durch temporäre, mit mobilen Einheiten aufgebaute Richtstrahlverbindungen sichergestellt
- das *internationale Fernsehverbindungsnetz*, das die Schweiz in der Nord-Süd- und West-Ost-Richtung über die Schaltstelle auf dem Albis durchquert

phase des travaux sur l'aménagement d'un réseau d'émetteurs destiné à desservir les régions de montagne défavorisées à l'égard du choix des programmes. A la fin de 1969 déjà, 90 % de la population des régions montagneuses pouvait capter, en tant que deuxième programme de télévision, les émissions destinées à une autre région linguistique.

Sur le plan des équipements et sur celui de la construction d'installations, la décision du Conseil fédéral entraîna des conséquences marquées. Il fallut se familiariser avec les émetteurs utilisant une nouvelle technique, à savoir des composants propres aux ondes décimétriques, parmi lesquels on peut citer les tubes à ondes progressives (TOP) et les klystrons. Ces ondes se propageant d'une autre manière que les ondes métriques, il fut aussi nécessaire de revoir toute la conception de la couverture télévisuelle. La plus grande partie des stations intégrées dans le réseau de télévision ne possédaient pas une réserve de place suffisante pour abriter les équipements supplémentaires. Il fut cependant possible de réduire considérablement les frais et la durée de construction, en adoptant des ouvrages normalisés, surtout pour les stations régionales et de faible puissance (fig. 5). On recourut également à des équipements standardisés d'un coût favorable pour les réémetteurs en cabines et les miniréémetteurs.

2 Situation actuelle

21 Réseau national de télévision

Aujourd'hui, le réseau de télévision comprend 966 émetteurs et réémetteurs implantés à 372 emplacements (fig. 6). Quelque 99 % de la population de la Suisse sont desservis par l'entremise de la première chaîne d'émetteurs et près de 95 % le sont par la deuxième et la troisième. Au stade final de l'aménagement, toutes les agglomérations comptant au moins 200 personnes pourront capter les trois programmes de télévision nationaux, ce qui pourrait être réalisé après 1979. Les réseaux à faisceaux hertziens suivants servent à l'apport des programmes:

- un *réseau de distribution de programmes* par région linguistique, qui distribue les programmes aux émetteurs principaux et régionaux à partir du studio de télévision
- le *réseau interstudios*, qui relie entre eux les studios de télévision de Zurich, Genève, Lugano et du Palais fédéral. Il sert exclusivement à l'échange interne de programmes entre les studios
- le *réseau de reportage permanent*, qui a pour rôle de retransmettre aux studios les émissions des voitures de reportage. La liaison entre la voiture de reportage et le point d'accès au réseau fixe entrant en considération est assurée au moyen d'unités à faisceaux hertziens mobiles utilisées temporairement
- le *réseau de communication internationale pour la télévision*, qui traverse la Suisse du nord au sud et de l'ouest à l'est par l'intermédiaire du centre de commutation de l'Albis

Mis bout à bout, les divers tronçons du réseau suisse à faisceaux hertziens de la télévision constitueraient un trajet d'environ 14 000 km, soit la distance séparant la Suisse du Japon.

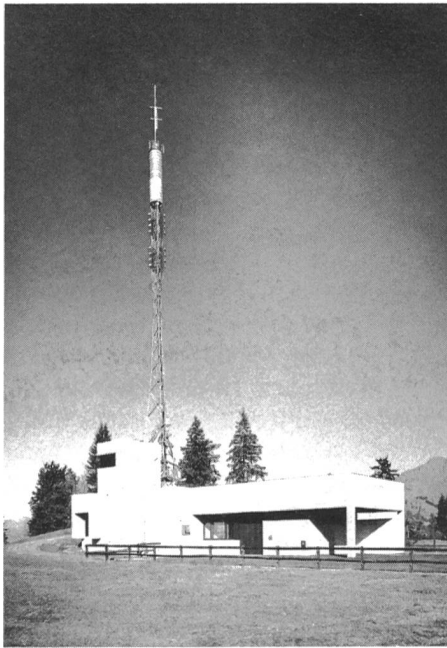


Fig. 5
Mehrzweckanlage Valzeina — Installation à usages multiples de Valzeina

Die gesamte Länge der schweizerischen Fernsehrichtstrahlnetze beträgt gegenwärtig etwa 14 000 km, was, hintereinandergeschaltet, für eine Einzelverbindung Schweiz—Japan ausreichen würde.

Mit Rücksicht auf das ausserordentlich dichte Fernsehnetz der Schweiz und die damit entstehenden hohen Betriebskosten wurde bereits von 1960 an versucht, die Anwesenheit von Personal auf den Stationen für die Unterhaltsarbeiten und Entstörungen zu beschränken. Zu Kontroll- und Überwachungszwecken ist es aber auch heute noch nicht zu umgehen, dass je Sprachregion mindestens eine Station *dauernd* mit Personal besetzt ist. Zur genaueren Erfassung des Geschehens auf den unbedienten Anlagen und zur weiteren Personaleinsparung für Unterhaltsaufwendungen wurde ein besonderes *Betriebsführungssystem* entwickelt, das den einzelnen Stationen möglichst viel «Intelligenz» zuordnet und damit immer weniger ferngesteuerte Eingriffe nötig machen wird. Diese Betriebsphilosophie kann sich aber nur dann voll auswirken, wenn jede Betriebsanlage über eine vollwertige Reserve verfügt. So stehen bei allen Fernsehrichtstrahlverbindungen aktive, bei Ausfall einer Anlage automatisch umschaltende Reserveeinheiten zur Verfügung. Vollständige, vorwiegend passive Reserveeinheiten stehen auch im Basissender- und Umsetzernetz der 1. Kette bereit, um bei Ausfall der aktiven Apparatur den Betrieb umgehend zu übernehmen.

Für die Umsetzer des zweiten und dritten Programms wurde, aus finanziellen Gründen und mit Rücksicht auf neue halbleiterbestückte Geräte, weitgehend auf Reserven verzichtet. Die Betriebserfahrungen der nächsten Jahre werden zeigen, wie weit dies berechtigt war und Aufschluss darüber geben, ob auf der Übertragungsseite zusätzliche Präventivmassnahmen angesichts des verhältnismässig hohen Anteils an Ausfällen durch die Stromversorgung wirtschaftlich noch sinnvoll sind.

Eu égard à l'extrême densité du réseau suisse de télévision, on s'efforça, à partir de 1960 déjà, de réduire les frais d'exploitation élevés, en limitant autant que possible dans les stations le nombre des agents chargés du service d'entretien et de suppression des dérangements. Toutefois, aujourd'hui encore, on ne peut éviter qu'au moins une station de chaque région linguistique soit desservie *en permanence* par des agents effectuant des travaux de contrôle et de surveillance. On a développé un système spécial de *gestion de l'exploitation*, dans le dessein de mieux superviser tous les incidents susceptibles de se produire dans les stations non desservies et d'économiser du personnel d'entretien. Pour cela, il fallut équiper les diverses stations de dispositifs automatiques qui leur confèrent une certaine «intelligence», de sorte que les interventions télécommandées puissent être réduites à un minimum. Une telle conception de l'exploitation ne peut toutefois donner entière satisfaction que si chaque installation dispose d'une réserve complète d'équipements. Ainsi, chaque liaison de télévision par faisceaux hertziens est pourvue d'unités de réserve actives, à commutation automatique, qui remplaceraient immédiatement dans sa fonction tout système tombé en panne. Les émetteurs du réseau de base et les réémetteurs de la première chaîne sont également équipés d'une série complète d'unités de réserve essentiellement passives à commutation automatique.

Pour des raisons de coût et compte tenu surtout des nouveaux appareils transistorisés, on a renoncé dans une large mesure à équiper d'unités de réserve les réémetteurs transmettant le deuxième et le troisième programme. Les expériences que l'on fera dans l'exploitation au cours de ces prochaines années montreront si cette méthode est judicieuse et s'il est raisonnable, du point de vue financier, d'envisager des mesures préventives supplémentaires, vu la proportion assez considérable des pannes d'alimentation en courant.



Fig. 6
Transport eines Kabinenteils anlässlich der Montage eines Umsetzers im Hochgebirge — Transport d'un élément de cabine à l'occasion du montage d'un réémetteur en haute montagne

22 Empfang in- und ausländischer Programme

Mit dem schrittweisen Ausbau der nationalen Sendernetze war es trotz aller planerischen Rücksichtnahmen unvermeidlich, dass die Empfangsmöglichkeiten ausländischer Fernsehprogramme in kritischen Zonen zunehmend eingeschränkt wurden. Zusammen mit vermehrten Restriktionen beim Bau von Aussenantennen gewann die *Programmverteilung über Kabelnetze* zunehmende Bedeutung. Ihre Abonnenten erwarten aber neben den nationalen zusätzlich eine möglichst reichhaltige Palette ausländischer Programme, die in der Regel nur an ausgesuchten, zumeist abgelegenen Standorten empfangbar sind. Ab 1972 waren die PTT bereit, bei grosser Entfernung zwischen Empfangsantenne und Verteilnetz statt teurer Kabel- preisgünstigste Richtstrahlverbindungen im 12-GHz-Band einzusetzen. Solche Ausrüstungen werden allerdings vorwiegend aus Gründen der Standort- und Frequenzkoordination von den PTT selber erstellt und den Benützern vermietet.

Das Interesse einer möglichst wirtschaftlichen Nutzung von Mitteln und Frequenzen, verbunden mit der Forderung von Natur- und Heimatschutz, möglichst wenig Standorte zu belegen, veranlasste die PTT-Betriebe 1974 zu einem weiteren Schritt: sie begannen den Aufbau eines eigentlichen *Zubringernetzes* über Richtstrahl, wobei die ausländischen Programme in Grenznähe optimal empfangen und über die ins Landesinnere führenden Stammleitungen den Kunden, das heisst den Gemeinschaftsantennenbetrieben, zugeleitet werden. Die PTT treten dabei in ihrer angestammten Rolle als Transporteur dieser ausländischen Programme auf, wobei landesweit bis zu einer Mindestzahl der an der Gemeinschaftsantenne angeschlossenen Abonnenten ein einheitlicher Tarif je zugeführtes Programm erhoben wird. Verteilpunkte dieser im Basisnetz zusammengeschalteten Stammleitungen sind zurzeit Albis, St. Chrischona, Rigi, Stanserhorn, Froburg, Ulmizberg, Mt-Gibloux, Mt-Pèlerin und Ravoire. Bis 1979 ist eine Erweiterung nach Niederhorn, Valzeina und Säntis geplant, womit gesamthaft etwa 50 Kabelverteilungen mit etwa 170 000 Abonnenten erfasst sein werden.

Da Kabelverteilanlagen in Gebieten mit loser Besiedlung kaum wirtschaftlich erstellt werden können, sind einmal mehr die Bewohner dieser abgeschlossenen Berggebiete in der Programmwahl benachteiligt. Ein gewisser Ausgleich soll hier mit einem weiteren Projekt der PTT-Betriebe geschaffen werden. Es sieht vor, die nach dem Ausbau des nationalen Fernsehsendernetzes noch verfügbaren Fernsehkanäle privaten Interessengemeinschaften, vorwiegend öffentlich-rechtlichen Körperschaften, zur Verbreitung ausländischer Programme zur Verfügung zu stellen. Aufgrund von Untersuchungen dürfte es dadurch möglich sein, in grösseren Bereichen unserer Bergzonen 2...3 zusätzliche Programme drahtlos zu verbreiten. Die Programmführung sollte dabei wo immer möglich, analog den Kabelverteilanlagen, über das bereits vorhandene Gemeinschaftsantennenzubringernetz stattfinden. Sämtliche Probleme der Auto- und verwandten Rechte sind dabei Angelegenheit der Konzessionäre.

3 Ausblick

Die konventionellen terrestrischen Fernsehnetze werden trotz des sich immer deutlicher abzeichnenden Sa-

22 Réception des programmes nationaux et des programmes étrangers

Malgré toutes les précautions prises lors de la planification, on ne peut éviter que l'extension progressive du réseau national des émetteurs ne limite les possibilités de réception de programmes de télévision étrangers dans certaines régions critiques. Compte tenu également des restrictions faites à l'établissement d'antennes extérieures, la *télédistribution de programmes par câbles* gagna considérablement en importance. Les abonnés à de tels réseaux s'attendent à recevoir, en plus des programmes nationaux, une palette aussi variée que possible de programmes étrangers, que l'on ne peut en règle générale capter qu'à des emplacements privilégiés et sis à l'écart. A partir de 1972, les PTT acceptèrent de mettre à disposition, à la place de câbles coûteux, des liaisons hertziennes de la bande des 12 GHz, à un prix plus favorable, pour le transport à grande distance de programmes entre les antennes réceptrices et les stations centrales des réseaux de distribution. Vu que l'emplacement et la fréquence de tels équipements doivent faire l'objet d'une coordination, les PTT établissent eux-mêmes les installations et les louent aux utilisateurs.

Dans l'intérêt d'une utilisation rationnelle des fréquences et des moyens mis en œuvre, compte tenu aussi des impératifs de la protection de la nature et du paysage (utiliser aussi peu d'emplacements que possible), les PTT ont franchi une nouvelle étape en 1974. Ils ont commencé à établir un *réseau d'apport* par faisceaux hertziens, dont les circuits hertziens de base transmettent aux clients, à savoir aux propriétaires d'installations d'antennes collectives sises à l'intérieur du pays, des programmes étrangers captés dans des conditions optimales près de la frontière. En l'occurrence, les PTT ne font que «transporter» ces programmes étrangers et perçoivent pour cette prestation une taxe uniforme dans tout le pays, pour chaque programme mis à disposition et pour un nombre minimal d'abonnés raccordés à une antenne collective. Les points de distribution de ces circuits de base du réseau d'apport sont actuellement l'Albis, St-Chrischona, le Rigi, le Stanserhorn, Froburg, l'Ulmizberg, le Mont-Gibloux, le Mont-Pèlerin et Ravoire. D'ici à 1979, le réseau sera étendu au Niederhorn, au Valzeina et au Säntis, ce qui portera le nombre des installations de télédistribution par câbles raccordées à 50 et celui des abonnés à environ 170 000.

Les installations de télédistribution par câbles ne pouvant être établies économiquement dans les régions peu peuplées, ce sont une fois de plus les habitants des régions montagneuses retirées qui sont défavorisés quant au choix des programmes. Un autre projet de l'Entreprise des PTT vise à compenser quelque peu cette situation inéquitable. Il prévoit, une fois l'extension du réseau national de télévision achevée, de mettre à la disposition de communautés d'intérêt privées, notamment de corporations de droit public, les canaux de télévision encore disponibles pour la transmission de programmes étrangers. Les études faites à ce sujet ont révélé qu'il sera ainsi possible de diffuser, par voie radioélectrique, 2...3 programmes supplémentaires dans des régions montagneuses assez étendues. L'apport des programmes devra alors autant que possible être réalisé par le moyen du réseau d'apport des antennes collectives

tellitenfernsehens ihre Rolle noch lange behalten. Neue Techniken zur vermehrten Ausnützung des Bildsignals sind in Entwicklung oder haben bereits Eingang in die Praxis gefunden. So überträgt ein frequenzsparendes und bei den Richtstrahlverbindungen schon weitgehend eingeführtes System den Begleitton in der Austastlücke des Bildsignals. Trotz der dominierenden Rolle, die beim Fernsehen dem Bild zufällt, ist der Begleitton je länger, je weniger Nebensache. So sind Entwicklungen im Gange, die entweder stereofonische Sendungen erlauben oder die ermöglichen sollen, etwa bei Film- oder Sportsendungen den Originalton des synchronisierten Begleitkommentars über denselben Sender auszustrahlen und mit einem entsprechend ausgerüsteten Empfänger wahlweise zu empfangen. Besondere Beachtung verdienen Systeme, die die preisgünstige Übertragung digitaler Rundfunkinformation, wie Kurznachrichten, Wetterberichte, Devisenkurse, usw., zusätzlich zum herkömmlichen Fernsehsignal, gestatten (Fernseh-Bildschirmtext).

Die Einführung eigentlicher digitaler Fernsehsysteme dürfte sich aber langfristig in erster Linie auf die Studio-technik und, im Zusammenhang mit dem Fernmeldesatelliten, auf die Weitverkehrstechnik konzentrieren.

Satellitenübertragungen als Teil des weltweiten Programmataustauschnetzes sind heute bereits Selbstverständlichkeit. Die Grundlagen für den Einsatz leistungsstarker Rundfunksatelliten zur direkten Fernsehversorgung im Frequenzbereich 11,7...12,5 GHz wurden an der Rundspruchsatellitenkonferenz 1977 in Genf festgelegt. In diesem Frequenzbereich sollen aber auch künftige terrestrische TV-Verbindungs- und Sendernetze untergebracht werden können.

In Europa wird die Satellitenentwicklung durch die Europäische Weltraumorganisation (ESA) getragen, der auch die Schweiz angehört. Eine finanzielle Regelung durch die Mitgliedstaaten vorausgesetzt, plant die ESA den Abschluss des ersten experimentellen Rundfunksatelliten in den frühen 80er Jahren mit einem 3...5jährigen Versuchsbetrieb. Dieser Experimentalsatellit soll mindestens während gewisser Phasen auch in der Schweiz empfangen werden können. Die technische Reife der Rundfunksatelliten kann nur durch mehrjährige Erfahrung erreicht werden. In Europa dürften grössere Satellitenprojekte deshalb nicht vor 10 Jahren verwirklicht werden können. Dazu kommt, dass heute weder die europäischen Regierungen noch die Rundfunkanstalten konkrete Pläne für die Verwendung der Satellitenkanäle haben und der Genfer Plan supranationale Überdeckungen durch Rundspruchsatelliten nicht zulässt.

Wegen einer Vielzahl noch ungelöster technischer, finanzieller, rechtlicher und politischer Probleme ist es heute ausserordentlich schwierig, die Bedeutung eines künftigen Satellitenrundfunks, zumindest für Europa und damit auch für die Schweiz, abzuschätzen. Dagegen kann mit grosser Wahrscheinlichkeit gesagt werden, dass terrestrische Rundfunkdienste einschliesslich Kabelverteilanlagen mittel- und auch längerfristig kaum an Bedeutung verlieren werden. Kostenschätzungen zeigen aber, dass in einem langfristigen Versorgungskonzept der Schweiz mit Rundspruchprogrammen die Satelliten wegen der topographisch bedingten Dichte unserer terrestrischen Sendernetze nicht vollständig ausgeschlossen werden dürfen.

existentes wie man es tut für die Installationen von tele-distribution par câbles. Tous les problèmes concernant les droits d'auteurs et les droits similaires sont l'affaire des concessionnaires.

3 Perspectives

Bien que l'idée de la *télévision par satellite* semble faire son chemin, les réseaux de télévision terrestres conventionnels garderont encore longtemps leur signification. On développe aussi de nouvelles techniques pour une *utilisation plus complète du signal vidéo* et certains systèmes sont déjà mis en pratique. Ainsi, une méthode permettant d'économiser des fréquences est déjà introduite dans le domaine des faisceaux hertziens; elle consiste à transmettre le son dans l'intervalle de suppression d'image. Bien qu'en télévision le rôle de l'image domine, un regain d'intérêt se manifeste à l'égard du son. La transmission en stéréophonie du son de la télévision fait actuellement l'objet d'une étude. Un tel système permettrait aussi, dans le cas de films ou d'émissions sportives, la diffusion simultanée du son original et du commentaire d'accompagnement synchronisé, que l'on pourrait capter au choix avec un récepteur équipé en conséquence. Il y a lieu de mentionner encore les systèmes autorisant une transmission économique d'informations numériques telles que flashes d'information, bulletins des nouvelles, cours de devises, etc., en complément du signal de télévision habituel (textes présentés sur l'écran de la télévision).

L'introduction de systèmes de télévision numériques se concentrera cependant sans doute, à longue échéance, sur la technique des studios, et restera réservée, dans le domaine des satellites de télécommunication, aux communications à grande distance.

En ce qui concerne l'échange international de programmes, les transmissions par satellite sont aujourd'hui déjà chose familière. Les principes régissant l'utilisation de satellites de radiodiffusion puissants, qui permettent une transmission directe espace-terre dans la gamme de 11,7...12,5 GHz, ont été fixés lors de la conférence sur la radiodiffusion par satellites de 1977 à Genève. Cette même gamme de fréquences sera aussi allouée, plus tard, à certains réseaux de communication et réseaux d'émetteurs de télévision terrestres.

En Europe, l'Agence spatiale européenne (ASE), dont la Suisse fait également partie, coordonne le développement des télécommunications par satellites. Sous réserve que la question financière soit réglée par les Etats membres, l'ASE prévoit le lancement du premier satellite expérimental de radiodiffusion pour le début des années de 1980. L'exploitation d'essai durera de 3 à 5 ans. Les signaux dudit satellite pourront aussi être captés en Suisse, du moins durant certaines phases. De nombreuses années d'expérience seront cependant nécessaires pour amener les satellites de radiodiffusion à la maturité technique souhaitée. De ce fait, il ne faut pas escompter que de grands projets de radiodiffusion par satellites soient réalisés en Europe avant dix ans. En outre, ni les Administrations européennes, ni les Sociétés de radiodiffusion ne disposent de plans concrets pour l'utilisation des voies de communication par satellites, le plan de Genève n'admettant d'ailleurs pas que les satellites de radiodiffusion assurent une couverture supranationale.

Suite à la page 373