

**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:** 62 (1984)

**Heft:** 8

**Artikel:** PTT-Mehrzweckanlagen St. Chrischona = Installation à usages multiples des PTT de St-Chrischona

**Autor:** Haldemann, Anton

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-875791>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 06.10.2024

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

# PTT-Mehrweckanlage St. Chrischona

## Installation à usages multiples des PTT de St-Chrischona

Anton HALDEMANN, Berne

Zusammenfassung. Nach einer Bau- und Installationszeit von 4 Jahren konnte Anfang August 1984 die neue Mehrweckanlage für Rundspruch und Telefonie St. Chrischona in Betrieb genommen werden. Mit einer Gesamthöhe von 250 m ist der markante, im Nordosten von Basel gelegene Turm das höchste Gebäude der Schweiz. Im nachstehenden Aufsatz werden die Gründe für die architektonisch ungewohnte Konstruktion, die im weitesten Sinne eine Hülle um die technischen Anlagen darstellt, zusammengefasst und die radioelektrischen Einrichtungen erläutert.

Résumé. Après des travaux de construction et d'installation qui se sont poursuivis pendant 4 ans, la nouvelle installation à usages multiples de St-Chrischona, qui sert à la radiodiffusion et à la radio-téléphonie, a été mise en service au mois d'août. Cette tour imposante de 250 m, implantée au nord-est de Bâle, est le bâtiment le plus élevé de Suisse. Ci-après, l'auteur explique les raisons du choix de cette solution architecturale peu habituelle, passe en revue les installations techniques qu'elle abrite et en décrit brièvement les équipements radioélectriques.

### Impianto a scopi multipli di St. Chrischona

Riassunto. Dopo un periodo di costruzione e installazione durato 4 anni, si è potuto attivare, all'inizio di agosto, il nuovo impianto a scopi multipli per radiodiffusione e telefonia di St. Chrischona. La caratteristica torre situata a nord-est di Basilea, con i suoi 250 m, è il più alto edificio della Svizzera. Nell'articolo, si riassumono i motivi che hanno portato all'insolita costruzione architettonica – in senso lato, un involucro che attornia l'impianto tecnico – e si illustrano gli equipaggiamenti radioelettrici.

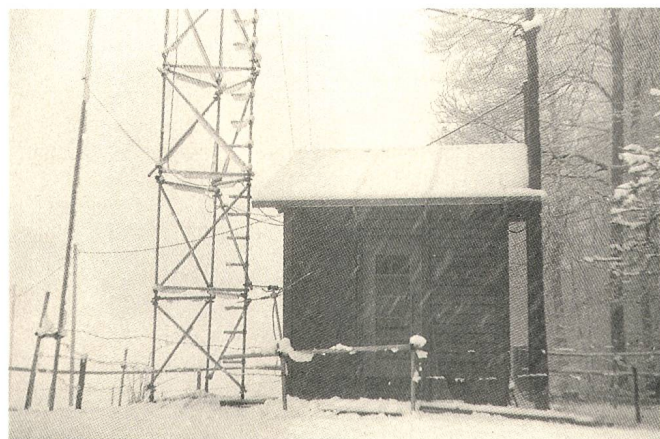
## 1 Einleitung

Bei der Einführung des Fernsehens in der Region Basel – 1954 – entstand in St. Chrischona eine erste Sendeanlage, die aus einer kleinen Baracke für die technischen Ausrüstungen und einem etwa 40 m hohen Antennenmast bestand. Neue Kommunikationsbedürfnisse und weitere Rundfunkprogramme machten dann bald einmal die Konsolidierung und Erweiterung der Anlage nötig. 1962 musste am heutigen Standort eine leistungsfähigere Station errichtet werden, mit einem 125 m hohen Sendeturm. Mittlerweile sind auch diese Räumlichkeiten zu eng und der als «Occasion» von Beromünster übernommene Sendeturm zu altersschwach und klein geworden. Eine neue Mehrweckanlage drängte sich daher auf.

## 2 Das Bauwerk

### 2.1 Planungs- und Baugeschichte

Auf Grund der Bedürfnisse der PTT und Abklärungen mit den kantonalen, kommunalen und weiteren Instanzen wurde 1973/74 ein Wettbewerb durchgeführt. Er wurde



Erste Fernsehsendeanlage aus dem Jahre 1954 – Première installation d'émission de télévision, datant de 1954 (Foto: F. Grandchamp)

## 1 Introduction

Une première installation émettrice fut mise en place à St-Chrischona – en 1954 – à l'occasion de l'introduction de la télévision dans la région de Bâle. Elle comprenait une baraque pour les équipements techniques et un mât d'antennes d'environ 40 m de hauteur. De nouveaux besoins en moyens de télécommunication et la diffusion de programmes radiophoniques supplémentaires rendirent la consolidation et l'extension de l'installation nécessaire. En 1962, une nouvelle station plus performante fut érigée à l'emplacement actuel, avec une tour d'émission de 125 m. Depuis lors, ces locaux devinrent également trop petits et la tour d'émission d'«occasion» reprise de Beromünster, donnant des premiers signes de vieillesse, ne suffit plus à supporter les nombreuses antennes nécessaires. La création d'une nouvelle installation à usages multiples s'imposait donc.

## 2 Construction

### 2.1 Phases de planification et de construction

Au vu des besoins des PTT et après divers éclaircissements auprès des autorités cantonales et communales,



Zusammenbruch des ersten Fachwerkturns in Folge eines Schneesturms – Destruction de la première tour d'antenne par une tempête de neige (Foto: F. Grandchamp)

von der Arbeitsgemeinschaft der Ingenieurbüros *A. Aegerter & O. Bosshard AG* und des Architekturbüros *Fl. Vischer + G. Weber*, alle in Basel, gewonnen. Diese wurden hierauf mit der Weiterbearbeitung ihres eigenwilligen, betrieblich und auch finanziell vorteilhaften Projektes beauftragt.

In den folgenden Jahren entstand unter der Oberbauleitung der Hochbauabteilung PTT und in Zusammenarbeit mit dem Bedürfnisträger, der Radio- und Fernseh Abteilung PTT, sowie allen Beteiligten die detaillierte Planung. 1979 genehmigte der PTT-Verwaltungsrat den Baukredit von 27,3 Millionen Franken. Nach Vorliegen der Bewilligung begannen im Sommer 1980 die Bauarbeiten. Ende 1983 waren diese beendet. Bereits während des Baus konnte die Montage der radioelektrischen Einrichtungen in Angriff genommen und im Jahre 1984 abgeschlossen werden.

## 22 Betriebliche Hauptbedingungen

Eine Hauptbedingung für die neue Anlage bildete die Beibehaltung des Standortes, damit Tausende privater Empfangsantennen nicht neu gerichtet oder gar neue Richtstrahl-Gegenstationen erstellt werden mussten. Mit diesem Standort waren auch Richtung und Höhe der Antennenterrassen festgelegt, indem beispielsweise die Sicht zur wichtigen Gegenstation Chasseral erst 110 m über Boden möglich wird.

Eine weitere Hauptbedingung war hohe Stabilität des massiven Turmteils, weil die Auslenkungen der Antennenterrassen bei Windgeschwindigkeiten von 160 km/h höchstens  $0,2^\circ$  betragen dürfen. Diese Bedingungen und die Forderungen für die Fernseh-, Rundspruch- und Radiotelefonieantennen führten zu einer Stahlbetonkonstruktion von 150 m Höhe, mit Ausbauten und sechs Antennenterrassen, sowie einem aufgesetzten, 100 m hohen Stahlrohrmast als Antennenträger.

## 23 Gestaltung und Konstruktion

Der ausgeführte Turm weicht mit seinem sternförmigen Schaft, dem «Dreibein» und den asymmetrischen Ausbauten ganz wesentlich von den bisher üblichen, meist runden Fernmeldeturmen ab. Die unkonventionelle Gestaltung bietet nicht nur gestalterisch, sondern auch gewichtige konstruktive und betriebliche Vorteile. Sie ist das Ergebnis einer ausgezeichneten Zusammenarbeit zwischen Bauherr, Architekt und Ingenieur.

Der Gestaltung liegen folgende Überlegungen zugrunde:

Die Landschaft um Basel ist kleinmassstäblich. Die grosse Dimension des Turmes kann sich daher nur einpassen, wenn sie nicht als «Grossform», sondern als massstäblich ablesbare und gegliederte Struktur in Erscheinung tritt. Der tragende Turmschaft, die Ausbauten und Antennenterrassen sowie der 100 m hohe Antennemast sind deshalb materialmässig und farblich differenziert worden. Mit dem Verzicht auf einen runden zugunsten eines sternförmigen Grundrisses konnte zudem ein optisch schlank wirkender Schaft erreicht werden, denn die Sternform ergibt, im Gegensatz zur Rundform, scharf gezeichnete Licht- und Schattenpartien.

ainsi que d'autres organismes, un concours a été organisé en 1973/1974. Le projet retenu est dû à la communauté de travail qui regroupe les bureaux d'ingénieurs *A. Aegerter & O. Bosshard SA* et les bureaux d'architectes *Fl. Vischer + G. Weber*, tous situés à Bâle. Cela étant, ces entreprises ont été chargées de poursuivre le traitement du projet original, qui se révélait aussi avantageux sous l'angle financier et de l'exploitation.

La planification détaillée se déroula au cours des années qui suivirent sous la surveillance générale de la Division des bâtiments des PTT avec la collaboration de la Division principale de la radio et de la télévision ainsi que celle de tous les autres intéressés. En 1979, le Conseil d'administration des PTT approuva le crédit de construction de 27,3 millions de francs. Une fois l'autorisation de bâtir accordée, les travaux de construction débutèrent en été 1980 et s'achevèrent à la fin de 1983. Durant cette phase déjà, on put procéder au montage des équipements radioélectriques, travaux qui prirent fin en 1984.

## 22 Conditions essentielles pour l'exploitation

L'une des conditions essentielles posée à la nouvelle installation était qu'elle reste implantée à l'ancien emplacement, afin qu'il ne soit pas nécessaire de repointer des milliers d'antennes réceptrices privées ou même de construire de nouvelles stations correspondantes à faisceaux hertziens. En maintenant l'emplacement, on déterminait du même coup la direction et la hauteur des terrasses d'antennes, la visibilité directe avec l'importante station correspondante du Chasseral n'étant possible qu'à partir de 110 m au-dessus du sol.

Une autre condition essentielle était que la partie massive de la tour devait être extrêmement stable, étant donné que les déviations maximales admissibles des terrasses d'antennes ne devaient pas excéder  $0,2^\circ$ , pour des vents atteignant une vitesse de 160 km/h. Ces conditions et les exigences liées aux antennes de télévision, de radiodiffusion et de radiotéléphonie amenèrent les constructeurs à choisir une construction en béton armé d'environ 150 m de hauteur, avec des éléments en saillie et 6 terrasses d'antennes ainsi qu'un mât d'acier de 100 m, surmontant le tout, en tant que support d'antennes.



Das neue Wahrzeichen von Basel fügt sich harmonisch in die Landschaft ein – La nouvelle vigie de Bâle s'intègre harmonieusement dans le paysage

Der Turm steht auf dem Niveau der «Hohen Strasse», einer stark begangenen Fussgängerpromenade. Um das Landschaftsbild im Nahaspekt möglichst wenig zu beeinträchtigen, wurden alle erdgebundenen Betriebsräume, unter Ausnützung des Geländegefälles, unter Strassenniveau verlegt. Damit steht der Turm frei und allein, was um so wohltuender wirkt, als sich seine gewaltigen Dimensionen ohnehin nicht mit kleinen, freistehenden Betriebsbauten vertragen hätten. Die Verlegung der erdgebundenen Betriebsräume unter den Turm und zwischen dessen drei Fundamente ermöglichte zudem eine eindeutige Trennung von Fussgängerebene und Betrieb.

Am Turm fallen in erster Linie die asymmetrisch angeordneten Ausbauten auf. Bedingt durch den Standort an der Landesgrenze sind die Richtstrahlverbindungen einseitig nach der Schweiz orientiert. Dies führte zu einer Konzentration der Antennenterrassen auf der «vorderen» Seite, während die Apparateräume – entsprechend der Forderung nach möglichst kurzen Verbindungen – auf der «hinteren» Seite liegen. Diese Asymmetrie ist als Gestaltungselement für den ganzen Turm aufgenommen und bis zum einseitig aufgesetzten Antennenmast konsequent weitergeführt worden. Sie verleiht dem Turm eine Richtung und damit eine unerwartete Spannung.

Die Sternform des Turmschaftes ist aerodynamisch vorteilhaft. Die Ecken wirken bei hohen Windgeschwindigkeiten – ähnlich wie Abrisskanten bei Rennautomobilen – sehr günstig und reduzieren die Turmschwingungen. Diese und die zugehörigen Kräfte wurden mit Windkanalversuch, für den Prof. A. Thürlimann als Berater mitwirkte, ermittelt.

Ein anderer Vorteil ist die durch die drei Beine erreichte, für Richtstrahlverbindungen geforderte sehr hohe Turmsteifigkeit. Bei einer Windgeschwindigkeit von 160 km/h beträgt die Auslenkung am Ende des Betonturmteils auf 150 m nur etwa  $\pm 30$  cm. Im Vergleich dazu erreicht sie auf 250 m am oberen, «weicheren» Stahlmast etwa 2,5 m.

Die Dreibeinlösung ermöglichte auch mit geringeren Kosten eine Foundation mit sehr kleinen Setzungen; dies trotz des schlechten, zum Teil mit Hohlräumen durchsetzten Baugrundes aus Keupermergeln. Der dreieckförmige Grundriss des dreigeschossigen Sockels erlaubte drei weit auseinanderliegende, hohl ausgebildete Fundamentkörper. Da das Gesamtgewicht des Bauwerks von 25 000 Tonnen nur wenig grösser ist als das Gewicht des abgeführten Aushubs, resultiert gegenüber früher eine unwesentlich höhere Bodenpressung mit entsprechend niedrigen Setzungen von lediglich etwa 3 cm.

## 24 Ausführung

Der Turmsockel reicht aus funktionstechnischen Gründen bis 16 m unter das Strassenniveau. Dadurch entstand ein grosszügiges Raumangebot mit zwei Ebenen zu je 1600 m<sup>2</sup> Grundfläche und einem dritten Untergeschoss, das teilweise als Dieseltreibstoff-Tanklager genutzt wird. Die Verteilung auf mehrere Ebenen wirkte sich günstig aus, indem beispielsweise die grossen UKW- und Fernsehsender und ihre zugehörigen Ventilationen räumlich ideal übereinander angeordnet werden konnten. Der Sockelbau umfasst:

## 23 Aménagement et construction

Avec son fût en forme d'étoile, son «trépied» et ses éléments en saillie asymétriques, cette tour s'écarte résolument de toutes les tours de télécommunications usuelles jusqu'ici, qui sont généralement rondes. Cet aménagement peu traditionnel offre non seulement des avantages sur le plan esthétique, mais aussi – et ils sont très importants – sur celui de la construction et l'exploitation. La solution adoptée est le résultat d'une excellente coopération entre le maître de l'ouvrage, l'architecte et l'ingénieur.

Les réflexions suivantes ont présidé à l'aménagement:

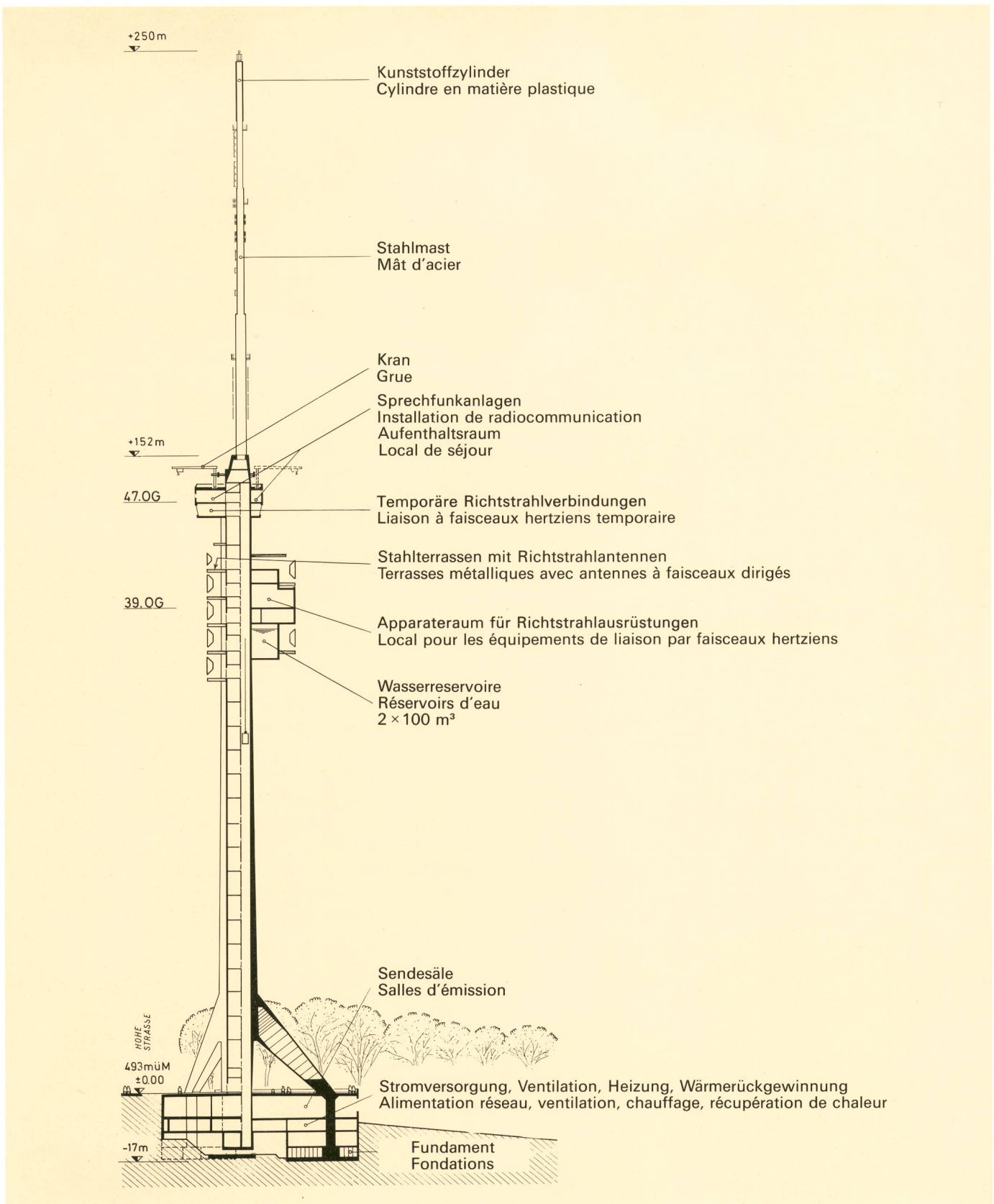
Etant donné les dimensions impressionnantes de cette tour, il n'était pas facile de l'intégrer harmonieusement dans le paysage «à petite échelle» des environs de Bâle, en particulier si l'on voulait éviter que le site soit enlaidi par un ouvrage disproportionné. Le fût porteur de la tour, les éléments en saillie et les terrasses d'antennes, de même que le mât d'antennes de 100 m ont été, de ce fait, réalisés avec des matériaux différents et des couleurs différenciées. On a renoncé à une structure de base ronde au profit d'une structure en étoile, ce qui contribue optiquement à donner à la tour une apparence élancée, en raison du jeu d'ombres et de lumières plus accusé que présente le fût en forme d'étoile.

La tour se situe dans le périmètre d'une promenade très fréquentée appelée «Hohe Strasse». Afin de porter aussi peu que possible atteinte au site environnant, on a tiré parti du profil en pente du terrain pour loger tous les locaux d'exploitation au-dessous du niveau de la route. La tour repose sur un espace dégagé, ce qui est agréable à l'œil, compte tenu du fait que ses dimensions imposantes auraient mal cadré avec de petits locaux d'exploitation implantés en surface. En logeant ces locaux sous la tour et entre les trois pieds sur lesquels elle s'appuie, il fut en outre possible de séparer clairement le secteur des piétons et celui qui est réservé à l'exploitation.

En regardant cet aménagement, on est surtout frappé par ses éléments asymétriques en saillie. En raison de sa situation à proximité de la frontière, les paraboles des liaisons à faisceaux hertziens sont unilatéralement orientées vers la Suisse. Ainsi, les terrasses d'antennes se concentrent sur la partie «avant», cependant que les locaux des appareils sont situés à l'«arrière». Les câbles de jonction sont, de ce fait, comme cela est exigé, aussi courts que possible. Cette asymétrie est devenue un élément architectural pour l'ensemble de la tour, le mât d'antennes faitier ayant, lui aussi, été systématiquement décentré. La tour semble ainsi orientée dans le paysage, d'où naît un effet inattendu intéressant.

Du point de vue aérodynamique, la structure en étoile du fût est avantageuse. Lorsque le vent souffle à de hautes vitesses, les angles font office de déflecteurs, comme dans les automobiles de course, ce qui a pour effet de réduire les oscillations de l'ouvrage. Cette caractéristique et les autres forces qui s'exercent ont fait l'objet d'essais en soufflerie, auxquels le professeur A. Thürlimann a participé en qualité de conseiller.

Un autre avantage d'une base à trois pieds réside dans l'obtention d'un support de très haute rigidité, nécessaire à l'exploitation des liaisons à faisceaux hertziens.

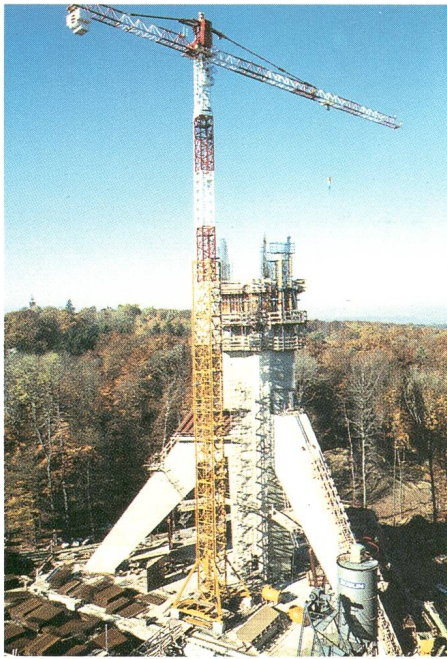


Längsschnitt der Mehrzweckanlage St. Chrischona – Coupe de l'installation à usages multiples de St-Chrischona

- Sendersäle für Fernsehen und UKW, Diensträume, Telefon- und Kontrollzentrale, Personalräume und Werkstätten;
- die Stromversorgungsanlagen aus dem Ortsnetz der Industriellen Werke Basel (IWB) und die Dieselaggregate der Notstromversorgung;
- die Heizungs-, Ventilations- und Wärmerückgewinnungsanlagen;

Lorsque le vent souffle à une vitesse de 160 km/h, la déviation à l'extrémité de la partie en béton haute de 150 m n'est que de  $\pm 30$  cm environ. Comparativement, cette déviation est d'à peu près 2,3 m à la partie supérieure du mât d'acier moins rigide, culminant à 250 m.

La structure en trépied a également permis de réduire les coûts de la fondation caractérisée par de très faibles



Bauzustand November 1981. Zusammenschluss der Stiele mit dem Turmschaft – Etat des travaux en novembre 1981. Jonction des pieds avec le fût de la tour

- die Luftschutzräume;
- eine Verladerampe mit Lastwagenzufahrt sowie drei Parkplätze.

Die Verbindung zwischen den Sockelgeschossen und den Turmausbauten wird durch den dreisternförmigen Schaft mit Personen- und Warenlift, Nottreppe und Kabelschacht gewährleistet. Der innere Schaftquerschnitt ist auf der ganzen Länge von 150 m gleichbleibend, während die Aussenwände entsprechend den statischen Bedürfnissen eine Stärke von unten 1,75 m bis 0,4 m oben aufweisen, sich der Turm somit von unten nach oben verjüngt.



Bauzustand Februar 1983. Turmausbauten mit «blauem Rucksack», Antennenterrassen, Reportageraum und Arbeitsgerüst – Etat des travaux en février 1983. Eléments en saillie, terrasses d'antennes, local de reportage et échafaudages de travail

valeurs de tassement, malgré les nombreuses cavités formées de grès keupérin parsemant le terrain de construction. La forme triangulaire du socle à trois étages a permis la pose très espacée de trois corps de fondation creux. Etant donné que le poids global de l'ouvrage s'élève à 25 000 tonnes, ce qui n'est que légèrement supérieur à celui des déblais évacués, la pression exercée sur le sol n'a que très peu augmenté par rapport aux valeurs d'avant la construction, les affaissements minimes n'excédant pas 3 cm environ.

## 24 Exécution

Vu sa fonction, le socle de la tour pénètre à une profondeur de 16 m au-dessous du niveau de la route. De nombreux locaux, ont ainsi pu être aménagés sur deux premiers plans, ayant chacun une surface de 1600 m<sup>2</sup>, ainsi qu'un troisième sous-sol, utilisé en partie pour l'entreposage de carburant diesel. Cette répartition sur trois plans était favorable, notamment du fait qu'il a ainsi été possible de superposer de manière idéale les grands émetteurs OUC et de télévision et leurs dispositifs de ventilation. Le bâtiments du socle comprend:

- les salles des émetteurs OUC et de télévision, les locaux de service, les centraux téléphonique et de contrôle, les locaux pour le personnel et les ateliers
- les installations d'énergie reliées au réseau local des services industriels de Bâle (IWB) ainsi que les groupes électrogènes diesel et l'alimentation de secours
- les installations de chauffage, de ventilation et de récupération de la chaleur
- les abris antiaériens
- une rampe de chargement avec une route d'accès pour camions ainsi que trois places de stationnement.

La liaison entre les étages du socle et les éléments en saillie de la tour est assurée par un ascenseur, un monte-charge, un escalier de secours et la colonne montante des câbles qu'abrite le fût en forme d'étoile. Sur toute sa hauteur de 150 m, la section intérieure du fût est constante, cependant que les parois extérieures ont une épaisseur qui passe de 1,75 m pour la base à 0,4 m vers le haut, en raison des exigences de la statique, d'où le profil effilé caractéristique.

Les éléments en saillie ont été bétonnés après coup. Quant au local des appareils, c'est une cage de Faraday



Montage des 100-m-hohen Rohrmastes – Montage du mât d'acier de 100 m de hauteur



Auf den massiv ausgeführten Betonturmkopf ist der weithin sichtbare Antennenträger aufgeschraubt. Seine rot-weiße Bemalung, wie auch das Drehfeuer auf der Turmspitze und die nachts brennenden Neonlampen, sind eine Forderung des Bundesamtes für Zivilluftfahrt, angesichts auch der relativen Nähe des Flughafens Basel-Mülhausen.

Der 100 m hohe Antennenträger wurde vom Ingenieurbüro *Hitz + Partner* in Worblaufen berechnet und konstruiert. Er besteht aus 20 zusammengeschaubten Stahlrohren mit einem Durchmesser von unten 2,7 m, abnehmend bis 1,6 m oben, und zuoberst einem roten, glasfaserverstärkten 14 m langen Kunststoffzylinder. Das ganze Turmrohr ist innen über eine senkrechte Leiter begehbar und mit Kabeln und Antennenverteilern versehen. An drei Stellen besteht die Möglichkeit eines Ausstiegs auf Podeste und von dort auf die Aussenleitern. Dies ist notwendig, da alle Antennen rund um den Turm für Revisionsarbeiten zugänglich sein müssen.

## 25 Blitzschutz

Bei einem Turm von derart grosser Höhe und exponierter Lage ist mit jährlich mehreren Blitzeinschlägen zu rechnen. Zum Schutz von Mensch und technischen Installationen waren deshalb geeignete Massnahmen zu treffen. Die Ableitung des Blitzstromes durch den Stahlmast und verschweisste Betonarmierungen über ein einwandfreies Erdnetz hätte für den Personenschutz absolut genügt. Zur Sicherung der hochempfindlichen elektronischen Ausrüstungen waren jedoch viel aufwendigere Massnahmen zu treffen. So mussten u. a. die Kabelschächte für alle vertikal verlaufenden Kabel auf der ganzen Länge vom Erdboden bis zum Stahlmast vollständig mit Eisenblech ausgekleidet werden. Weitere Massnahmen bestanden in strengen Vorschriften für die Verlegung sämtlicher elektrischer Installationen und Erdungen. Von der Forschungs- und Entwicklungsabteilung der Generaldirektion PTT durchgeführte simulierte Blitzstrommessungen zeigten, dass sich die baulich aufwendigen Massnahmen zum Schutze der radioelektrischen Einrichtungen gelohnt haben [1].



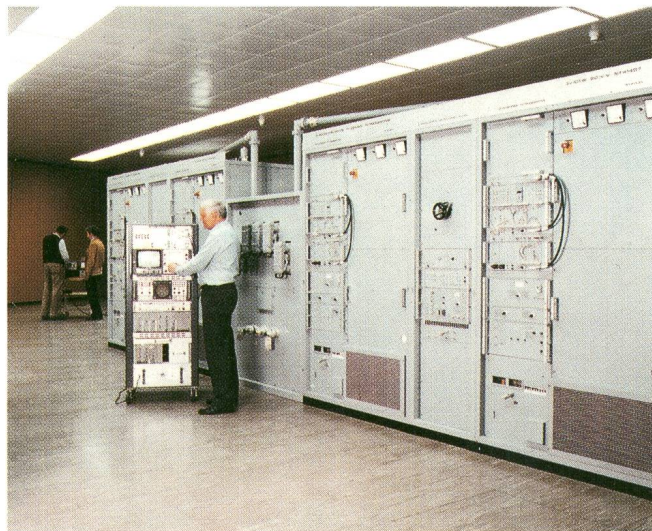
Messungen mit simuliertem Blitzstrom – Mesures avec un courant de foudre simulé

tre les deux terrasses d'antennes. Sous cet élément, et surplombé par les terrasses arrière, se trouvent le réservoir d'eau des services industriels et, au-dessus, l'installation de ventilation de la cage de Faraday. Les locaux en saillie supérieurs, comportant de nombreuses fenêtres, sont également asymétriques et abritent, d'une part, les antennes et les appareils des liaisons à faisceaux hertziens temporaires pour la téléphonie et la télévision et, d'autre part, les émetteurs et les récepteurs des installations de radiocommunication à faible puissance. Le toit des ouvrages en saillie supérieurs est également utilisé. On y a placé une grue sur rail circulaire permettant de hisser sur une terrasse quelconque des antennes diverses ou à faisceaux hertziens. Le support d'antennes, visible de loin, est vissé sur la tête en béton massif de la tour. Vu qu'elle est située à proximité de l'aéroport de Bâle-Mulhouse, l'Office fédéral de l'aviation civile a exigé que le mât soit revêtu d'un balisage rouge-blanc et surmonté d'un girophare ainsi que de lampes au néon allumées de nuit.

Le support d'antennes, haut de 100 m, a été calculé et construit par le bureau d'ingénieurs *Hitz + Partner* à Worblaufen. Il se compose de 20 tubes d'acier assemblés par vissage; le diamètre inférieur de 2,7 m passe successivement à 1,6 m vers le haut, la partie métallique se terminant par un cylindre rouge en matière synthétique de 14 m, renforcé par des fibres de verre. Ce mât est entièrement praticable au moyen d'une échelle et il abrite de nombreux câbles et répartiteurs d'antennes. Grâce à de petites plates-formes, on peut accéder à l'extérieur et poursuivre l'ascension sur des échelles externes. Cette accessibilité est nécessaire, étant donné que toutes les antennes fixées au support doivent pouvoir être révisées.

## 25 Protection contre la foudre

Lorsqu'une tour est aussi élevée et exposée, il faut s'attendre qu'elle soit souvent touchée par la foudre. C'est pourquoi il était indispensable de prendre toutes mesures garantissant la protection des personnes et des installations techniques. Pour protéger les personnes, il aurait suffi de dériver le courant d'éclair vers un réseau



Saal der Fernsehsender – Salle des émetteurs de télévision



### 3 Die radioelektrischen Einrichtungen

#### 31 Fernseh- und UKW-Sender

Mit einer Hochfrequenzleistung von je rund 10 kW beanspruchen die Sender für die drei TV-Ketten und die drei UKW-Programme von Radio DRS viel Platz. Sie benötigen zusätzliche Hilfsaggregate und eine umfangreiche Ventilation. All dies im Turm unterzubringen war ausgeschlossen. Durch den gewählten Sockelbau entstanden in den Untergeschossen ideale Raumverhältnisse zur Unterbringung dieser Anlagen. Ferner lässt sich hier die von den Leistungsendern anfallende Abwärme (bis zu 60 % der zugeführten elektrischen Energie) zu Heizzwecken nutzen.

Von den Sendern wird die Hochfrequenzenergie – als Bild- und Tonträger – über Koaxialkabel den Antennen am Stahlrohrmast zugeführt und von diesen in die gewünschten Richtungen abgestrahlt.

Grosse Aufmerksamkeit gilt der Betriebssicherheit der Sendeanlagen. Jeder UKW- und TV-Sender ist doppelt vorhanden. Bei einer Panne übernimmt der Reservesender innerhalb von 10...15 Sekunden das Programm automatisch. Im Gegensatz zu den Sendern müssen die Antennen bei einer Störung vom Sendesaal aus manuell auf Reserve umgeschaltet werden.

Durch den günstigen Standort für den grenznahen süddeutschen Raum werden von St. Chrischona aus auch die drei UKW-Programme des Südwestfunks (SWF) ausgestrahlt, allerdings mit 20mal kleinerer Leistung als die schweizerischen. Dies erlaubte, diese Sender im Turm selbst unterzubringen. Damit hält die Schweiz Gegenrecht für Senderstandorte im grenznahen süddeutschen Raum, die der bessern Versorgung schweizerischer Grenzgebiete dienen.

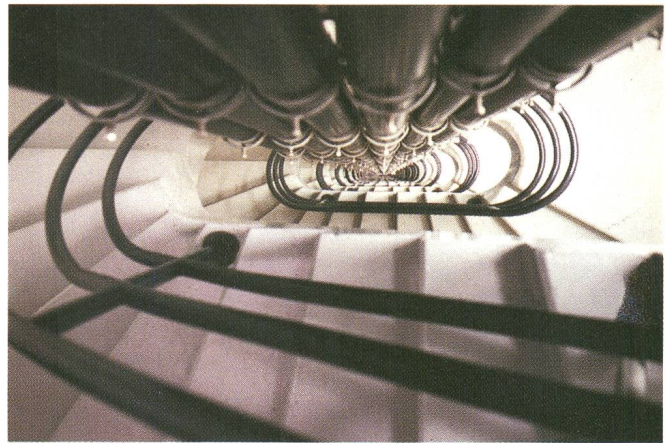
#### 32 Ruf- und Sprechfunkanlagen

Der *mobile Sprechfunk*, als Kommunikationsmittel mit hohem Rationalisierungseffekt und entsprechend grossem wirtschaftlichen Nutzen, erlangt innerhalb der drahtlosen Übermittlung einen immer höhern Stellenwert. Eine Sättigung ist vorläufig nicht abzusehen, was in der Mehrzweckanlage St. Chrischona berücksichtigt wurde.

Da die Anlagen dieser Funkdienste wenig Platz beanspruchen, konnten sie im Turm untergebracht werden. Sie befinden sich zuoberst im sogenannten Radiotelefonie-(Ratel-)Raum. Damit verkürzen sich die Verbindungen zu den im mittleren Mastteil angebrachten Antennen sehr erheblich, was kleinere elektrische Verluste und finanzielle Einsparungen für über 6 km Koaxialkabel ergab.

Heute sind im Ratel-Raum Radiotelefonieanlagen für den internationalen Rheinfunk (Bedienungsbereich Rheinfeldens bis Breisach) sowie der Sprechfunk der Kantonspolizei Baselland untergebracht. Weiter bestehen Telefon- und Telexverbindungen für das Elektrizitätswerk Laufenburg. Für künftige Dienste, wie mobiler Datenfunk, Mobiltelefon- und Ferngesprächssysteme, ist noch Platz vorhanden.

Die in St. Chrischona eingesetzten *Richtstrahlantennen* arbeiten in Frequenzbändern zwischen 2 GHz



Blick in das 150 m hohe Treppenhaus im Turmschaft, mit den Fernseh- und UKW-Antennenkabeln – Vue de la cage d'escaliers de 150 m de haut dans le corps de la tour, avec les câbles d'antennes pour la télévision et les OUC

de mise à la terre irréprochable à travers le mât d'acier et les fers du béton armé interconnectés par soudure. En revanche, pour protéger les équipements électroniques très sensibles, des mesures beaucoup plus sophistiquées étaient indispensables. Il fallut notamment revêtir entièrement les colonnes montantes verticales des câbles d'une tôle d'acier, de la base au faite du mât. D'autres mesures consistaient à appliquer des prescriptions sévères lors de l'établissement de toutes les installations électriques et mises à la terre. Les mesures du courant de foudre réalisées par la Division de la recherche et du développement de la Direction générale des PTT, au moyen d'un simulateur ont révélé qu'il avait largement valu la peine de mettre en œuvre des moyens complexes au niveau de la construction pour protéger des équipements radioélectriques [1].

### 3 Equipements radioélectriques

#### 31 Emetteurs OUC et de télévision

La puissance haute fréquence de chacun des émetteurs s'élevant à environ 10 kW, les équipements des trois chaînes de TV et des trois programmes OUC de radio DRS exigent beaucoup de place. Ils nécessitent en outre beaucoup d'appareils auxiliaires et une ventilation poussée. Dès lors, il était exclu de loger tous ces équipements dans la tour. En choisissant la construction basée sur un socle, on parvint à créer au sous-sol de très nombreux locaux permettant d'abriter ces installations. En outre, la chaleur évacuée par les émetteurs de puissance (elle atteint jusqu'à 60 % de l'énergie électrique d'alimentation) est utilisée à des fins de chauffage.

L'énergie à haute fréquence délivrée par les émetteurs – sous forme de porteuses vidéo et son – est dirigée sur les antennes fixées au mât d'acier par des câbles coaxiaux puis, de là, rayonnée dans la direction voulue.

Il importe d'accorder beaucoup d'attention à la sécurité de fonctionnement des installations émettrices. C'est pourquoi chaque émetteur OUC et TV est doublé. En cas de panne, l'émetteur de réserve reprend automatiquement la diffusion du programme après 10 à 15 secondes.

und 13 GHz, d. h. mit Wellenlängen zwischen 15 cm und 2 cm. Diese Wellen breiten sich dem Licht vergleichbar aus, verlangen also freie Sicht zur Gegenstation. Die Antennen sind parabolische Reflektoren, die gleichzeitig dem Senden und Empfangen dienen. Sie überbrücken Entfernungen von 100 Kilometern und mehr. Wegen der scharfen Strahlbündel kommt der mechanischen Stabilität von Antennenträger und Antenne grosse Bedeutung zu. Die Antennen sind mit den Sendern und Empfängern mit speziellen metallischen Rohren (Hohlleiter) verbunden. Verluste darin sind hoch – auf eine Länge von 25 m bis zu 50 % –, was möglichst kurze Verbindungen bedingt.

Der Richtstrahl-Apparateraum musste zur Abschirmung seiner empfindlichen Sender und Empfänger von den starken elektromagnetischen Feldern der TV- und UKW-Sender als faradayscher Käfig gestaltet werden.

### 33 Richtfunk

Die *Richtfunkeinrichtungen* dienen

- den Telefonverbindungen nach Bern, Zürich, Deutschland und Frankreich,
- der Zubringung der Fernsehprogramme der Schweizerischen Radio- und Fernsehgesellschaft SRG von den Studios zu den TV-Sendern St. Chrischona,
- der Zuführung von ausländischen Fernseh- und Radioprogrammen zur Einspeisung in private Kabelnetze der Region und schliesslich
- Reportageverbindungen zu den Fernsehstudios Zürich, Genf und Lugano.

In den obersten Turmausbauten, an den vielen Fenstern erkennbar, sind die *Temporär- und Reportageverbindungen* untergebracht. Sie dienen hauptsächlich zur Übertragung von Bild und Ton von einem beliebigen Ort (z. B. aus dem Fussballstadion St. Jakob in Basel) zu einem der Fernsehstudios. Forderungen waren: möglichst hoher Standort, Rundblick und hochfrequenzdurchlässige Fenster. Durch die Höhe von 139 m über Boden und die grossen Fensterscheiben aus Kunststoff konnten diese Anforderungen ideal erfüllt werden. Nun sind auch Nahverbindungen, etwa mit Kleinbasel und den umliegenden Tälern, direkt möglich. Im Gegensatz zu den Richtstrahleinrichtungen auf den Terrassen, bilden bei den hier eingesetzten Anlagen Antenne und Sender/Empfänger eine Einheit.



Parabolspiegel für Richtstrahlverbindungen auf einer Antennenterrasse – Paraboles pour liaisons par faisceaux hertziens sur une terrasse d'antennes

Contrairement aux émetteurs, les antennes doivent être commutées manuellement sur réserve à partir de la salle des émetteurs, en cas de dérangements.

Vu sa position favorable proche de la région frontière d'Allemagne méridionale, l'émetteur de St-Chrischona émet les trois programmes OUC du Südwestfunk (SWF), avec une puissance 20 fois inférieure à celle des émetteurs suisses. Ainsi, les équipements correspondants ont pu être logés dans la tour. Pour la Suisse, il en résulte un droit de réciprocité en cas d'implantation d'émetteurs dans la région frontière d'Allemagne méridionale, de sorte que les aires frontalières suisses peuvent être mieux desservies.

### 32 Installations d'appel et de radiotéléphonie

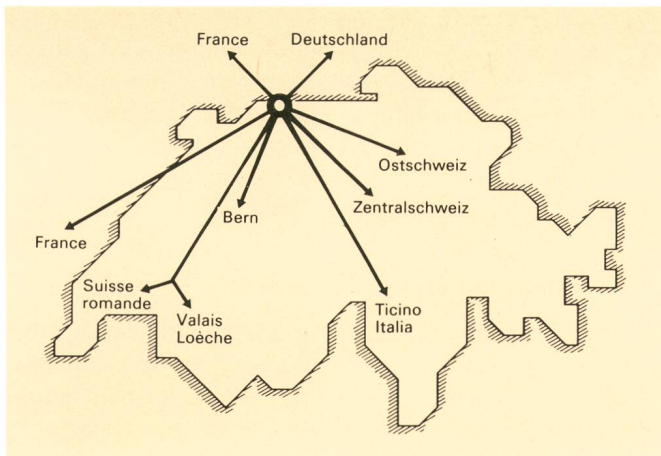
Parmi les moyens de transmission sans fil, on accorde toujours plus d'importance à la *radiotéléphonie mobile*, en tant que moyen de communication rationnel hautement efficace et économique. Pour l'instant, une saturation n'est pas encore prévisible, ce dont il a été tenu compte dans l'installation à usages multiples de St-Chrischona.

Etant donné que les installations de ces services de radiocommunication prennent peu de place, elles ont pu être logées dans la tour. Elles sont situées dans le local supérieur réservé à la radiotéléphonie (local Ratel). Les câbles reliant les équipements aux antennes s'en trouvent considérablement raccourcis, d'où une perte électrique nettement inférieure et une économie financière correspondant à environ 6 km de câble coaxial.

Actuellement, le local Ratel abrite les installations de radiotéléphonie du service international pour la navigation rhénane (zone desservie s'étendant de Rheinfelden à Breisach) ainsi que les équipements de radiotéléphonie de la police cantonale de Bâle-Campagne. Y ont aussi été logées les installations de téléphonie et de télex de l'usine électrique de Laufenbourg. On dispose, en outre encore de suffisamment de place pour de futures prestations, telles que le service mobile de radiocommunication de données, les systèmes de radiotéléphones mobiles et de télécommunication.

Les *équipements à faisceaux hertziens* installés à la station de St-Chrischona, fonctionnent dans les bandes de fréquences situées entre 2 GHz et 13 GHz, c'est-à-dire sur des longueurs d'ondes allant de 15 cm à 2 cm. La propagation de ces ondes est comparable à celle de la lumière, à savoir qu'il doit y avoir visibilité directe avec la station correspondante. Les antennes sont des réflecteurs paraboliques utilisés à la fois pour l'émission et la réception. Les distances franchies peuvent atteindre 100 km et plus. Etant donné que les ondes sont fortement focalisées, la stabilité mécanique du support d'antennes et de l'antenne elle-même revêt une grande importance. Les antennes sont reliées aux émetteurs et aux récepteurs par des guides d'ondes métalliques spéciaux. Les pertes qui s'y produisent sont relativement élevées (d'un ordre de grandeur de 50 % pour 25 m) ce qui exige des connexions aussi courtes que possible.

Pour le mettre à l'abri des champs électromagnétiques puissants des émetteurs de télévision et à ondes ultra-courtes, le local des appareils à faisceaux hertziens doit être constitué en cage de Faraday formant écran.



Die Mehrzweckanlage St. Chrischona im schweizerischen Telefonie-richtstrahlennetz – L'installation à usages multiples de St-Chrischona dans le réseau suisse de téléphonie à faisceaux dirigés



Raum im obersten Turmausbau (+ 138 m) für temporäre und Reportage-Richtstrahlverbindungen – Local dans l'élément saillant le plus élevé de la tour (+ 138 m) pour liaisons à faisceaux hertziens temporaires et de reportage

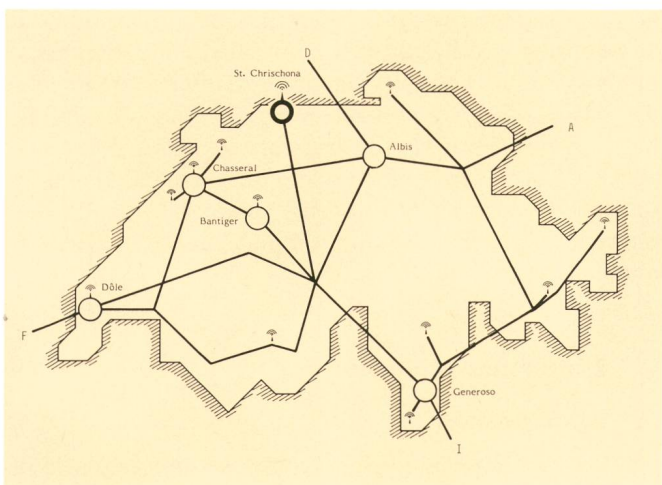
### 34 Steuerung und Überwachung

Wie die meisten schweizerischen Sendeanlagen wird auch die PTT-Mehrzweckanlage St. Chrischona unbedient betrieben. «Unbedient» heisst: Die Anlage wird vom Radiodienst der Fernmeldekreisdirektion Basel fernüberwacht und -gesteuert. Betriebspersonal befindet sich nur für Unterhaltsarbeiten und zur Behebung von Störungen in der Station.

Die angewandte Steuer- und Überwachungstechnik entspricht dem für die Radio- und Fernsehdienste gesamtschweizerisch gültigen Betriebsführungssystem (BFS-RA) [2]. Damit sollen mit möglichst kleinem Personalaufwand, aber Einsatz von Automations-, Kontroll- und Fernwirkssystemen, ausfall- und störungsfreie Dienste sichergestellt werden.

Das Betriebsführungssystem hilft ferner mit,

- den Studios kontrollierte Schaltungen im Sendernetz zu ermöglichen (z. B. Ein/Ausschalten der TV- und UKW-Sender, Steuern der Autofahrer-Rundfunk-Information ARI)
- das Personal von Überwachungsaufgaben und Einsätzen ausserhalb der normalen Arbeitszeit zu entlasten
- Schwachstellen an Anlagen frühzeitig zu erkennen.



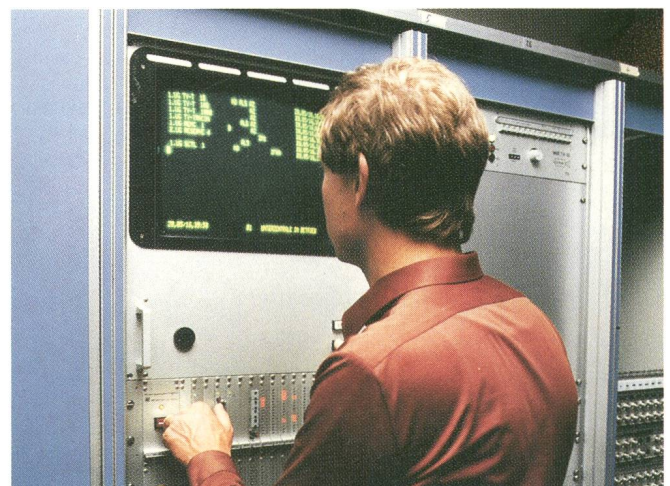
Die Mehrzweckanlage St. Chrischona im schweizerischen Fernsehrichtstrahlennetz – L'installation à usages multiples de St-Chrischona dans le réseau suisse de télévision à faisceaux dirigés

### 33 Liaison à faisceaux hertziens

Les équipements à faisceaux hertziens servent

- à établir des liaisons téléphoniques avec Berne, Zurich, l'Allemagne et la France,
- à retransmettre des programmes de télévision de la Société suisse de radiodiffusion et télévision SSR entre les studios et les émetteurs de TV établis à St-Chrischona,
- à capter des programmes de radio et de télévision étrangers à des fins d'injection dans des télé réseaux privés de la région et, enfin,
- à établir des liaisons de reportage pour les studios de télévision de Zurich, Genève et Lugano.

Les locaux supérieurs de la tour, que l'on reconnaît à leurs nombreuses fenêtres, abritent les équipements des liaisons temporaires et de reportage. Ils servent essentiellement à la transmission de l'image et du son d'un endroit quelconque (par exemple le terrain de football de St-Jakob à Bâle) à un studio de télévision. Les exigences posées à l'emplacement considéré étaient les suivantes: être aussi élevé que possible, offrir une visibilité de 360° et posséder des fenêtres perméables à la haute fréquence. Ces locaux étant situés à 139 m au-dessus du sol et pourvus de grandes fenêtres en matière



Überwachungsanlage (BFS-RA) im Kontrollraum – Installation de surveillance (BFS-RA) dans le local de contrôle



Notstromgruppen zu je 270 kW – Groupes de secours d'une puissance de 270 kW chacun

Mit Hilfe der stationsinternen Überwachung wird dem Betriebspersonal optisch und akustisch rasch und aktuell ein Überblick über den Schalt- und Betriebszustand der übertragungstechnischen Anlagen und der Infrastruktur (Stromversorgung, Klima usw.) vermittelt. Dies ermöglichen zwei Alarmzentralen, deren eine sich im Signalisationsraum des 1. Untergeschosses, die andere im Faradayraum des Turmes befindet. Sie sind durch Glasfaserleiter miteinander verbunden. Über diese können gleichzeitig mehr als 1000 Signale übertragen werden. Von den beiden Zentralen aus lassen sich die Informationen auf Bildschirme und Anzeigegeräte in jeden gewünschten Raum übertragen. Ist auf der Station kein Betriebspersonal anwesend, gelangen die Angaben zum Radio- und Fernsehdienst in Basel.

## 4 Die Hilfseinrichtungen

### 41 Stromversorgung

Die Mehrzweckanlage wird über zwei unterirdisch verlegte 6000-Volt-Leitungen mit Elektrizität aus dem öffentlichen Netz versorgt. Zwei Transformatoren von je 630 kVA wandeln die Spannung auf 380/220 V um. Über die Schalt- und Verteilanlagen wird die Energie den Verbrauchern zugeleitet. Die Gesamtlast bei Betrieb aller Sender und Hilfseinrichtungen beträgt etwa 550 kW.

Da kein Elektrizitätswerk eine unterbrochlose Versorgung rund um die Uhr garantieren kann, ist auf St. Chrischona für die meisten Verbraucher eine Notstromanlage erforderlich. Dazu sind zwei Dieselaggregate mit je 270 kW installiert. Bei Netzausfall übernehmen diese innerhalb von etwa 10 Sekunden automatisch die Versorgung der wichtigsten Verbraucher.

Einige fernmeldetechnische Einrichtungen, wie Telefonie-Richtstrahlanlagen, verlangen jedoch eine vollkommen unterbrochlose Speisung. Der Betriebsausfall z. B. einer Richtfunkverbindung mit 2700 Telefonie-Kanälen bedeutet für die betroffenen Benutzer Ärger und für die PTT zudem einen finanziellen Verlust. Die unterbrochlose Speisung übernehmen eine 48-V-Gleichrichteranlage von  $2 \times 400$  A und parallelgeschaltete Akkumula-

synthetische, ces conditions sont remplies de manière idéale. Il est maintenant possible d'établir des liaisons directes avec le voisinage immédiat, notamment avec le Petit-Bâle et les vallons attenants. Contrairement à ce qui est le cas pour les équipements à faisceaux hertziens des terrasses, l'antenne et l'émetteur/récepteur forment ici une unité.

## 34 Commande et surveillance

Comme la plupart des stations émettrices suisses, l'installation à usages multiples des PTT de St-Chrischona est non desservie. On entend par là que les installations sont télésurveillées par les services de la radio et de la télévision de la Direction d'arrondissement des télécommunications de Bâle. Le personnel d'exploitation n'est donc à la station que pour des travaux d'entretien et pour la suppression des dérangements.

La technique de commande et de surveillance utilisée est celle du système de gestion automatisée des équipements de radiocommunication (BFS-RA) appliquée dans l'ensemble de la Suisse par les services de la radio et de la télévision [2]. Ce système d'automatisation, de contrôle et de télécommande permet d'assurer des prestations aussi exemptes que possible de pannes et de dérangements, l'effectif du personnel étant maintenu à un chiffre minimal.

Le système de gestion de l'exploitation contribue

- à permettre aux studios d'effectuer des commutations contrôlées dans le réseau des émetteurs (par ex. enclenchement/déclenchement d'émetteurs de TV et OUC, commande du système d'information radiophonique des usagers de la route (ARI))
- à décharger le personnel de tâches de surveillance et d'intervention en dehors des heures de travail normales
- à reconnaître à temps les points faibles de l'installation.

A l'aide du système de surveillance intérieure de la station, le personnel d'exploitation obtient un aperçu rapide et actuel (par voie optique et acoustique) de l'état de commutation et de service des installations de transmission et de l'infrastructure (alimentation, climatisation, etc.). Cette tâche est assurée par deux centraux d'alarme, dont l'un se trouve dans le local de signalisation du premier sous-sol et l'autre dans la cage de Faraday de la tour. Ces centraux sont reliés par des câbles à fibres optiques pouvant acheminer simultanément plus de 1000 signaux. De ces deux centraux, les informations peuvent être dirigées sur les écrans et dispositifs d'affichage du local voulu. Si la station est inoccupée, les informations parviennent aux services de la radio et de la télévision de la Direction d'arrondissement des télécommunications de Bâle.

## 4 Equipements auxiliaires

### 41 Alimentation

L'installation à usages multiples est alimentée par le réseau électrique public au moyen de deux câbles souterrains à 6000 volts. Cette tension est ramenée à 380/220 V par deux transformateurs de 630 kVA chacun. L'énergie



Ventilationsanlage für die Fernsehsender – Installation de ventilation pour les émetteurs de télévision

toren-Batterien mit einer Kapazität von  $2 \times 800$  Ah. Die Gleichstromversorgung ist zur Erhöhung der Zuverlässigkeit nahe bei den Verbrauchern im Turm installiert.

Eine kleinere 48-Volt-Gleichrichteranlage im Turmfuss speist die Hilfseinrichtungen (Haustelefonzentrale, Alarm- und Signalisierungseinrichtungen usw.).

## 42 Heizung, Lüftung, Klima

Die Beheizung der unterirdischen Räume geschieht umweltfreundlich mit der anfallenden Abwärme der UKW- und TV-Sender. Die rund  $55^\circ$  warme Abluft der UKW-Sender dient direkt zur Heizung des Sendesaales, des Ventilationsraumes und der Schutzräume. Bei den TV-Sendern wird mit Wärmeaustauscher 50grädiges Zentralheizungswasser für Büro, Werkstätte und Nebenräume aufbereitet. Die Wärmerückgewinnungsanlage verfügt zudem über zwei Wasserspeicher, die einen Abwärmeüberschuss aufnehmen oder bei einem Wärmemangel elektrisch nachgeheizt und ausgleichend eingesetzt werden können. Die Räume in den Turmgeschossen sind wegen zu grosser Wärmeverluste im Turmschaft nicht an das Zentralheizungssystem angeschlossen. Wenn nötig, werden sie elektrisch beheizt.

Die Räume mit technischen Einrichtungen, wie TV- und UKW-Sender, besitzen Kühlung und werden durch die gleichen Einrichtungen auch mit Aussenluft versorgt. Alle anderen Räume in den Untergeschossen erhalten Aussenluft oder die Abluft wird, bevor sie ins Freie austritt, nochmals zur Lufterneuerung verwendet. Die technischen Räume im Turm werden im Umluftverfahren gekühlt oder temperiert.

## 43 Wasserversorgung

Zur Versorgung des Gebietes von St. Chrischona mit Trink- und Löschwasser wurden im Turm auf 103 m zwei Wasserreservoirs von je 100 000 Liter erstellt. Sie versorgen auch die Mehrzweckanlage.

est ensuite dirigée vers les consommateurs à travers les installations de commutation et de distribution. Lorsque tous les émetteurs et équipements auxiliaires sont en service, la charge totale s'élève à environ 550 kW.

Etant donné qu'aucune usine électrique ne peut assurer en permanence une alimentation sans coupure, il a été nécessaire de prévoir une installation d'énergie de secours pour presque tous les consommateurs de St-Chrischona. Elle consiste en deux groupes électrogènes diesel de 270 kW chacun. En cas de panne du réseau, ces groupes reprennent automatiquement l'alimentation des principales unités fonctionnelles en l'espace de 10 secondes environ.

Certaines installations de télécommunication, notamment les équipements à faisceaux hertziens pour la téléphonie, exigent cependant une alimentation absolument sans coupure. En effet, la défaillance d'une liaison à faisceaux hertziens acheminant 2700 voies téléphoniques non seulement contrarie les usagers touchés mais représente aussi pour les PTT une perte financière. L'alimentation sans coupure est assurée par une installation de redresseurs à 48 V de  $2 \times 400$  A et par une batterie d'accumulateurs connectée en parallèle dont la capacité est de  $2 \times 800$  Ah. Pour augmenter la fiabilité, on a installé l'alimentation à courant continu à proximité des consommateurs de la tour.

Une installation de redresseurs à 48 volts plus petite, logée dans le pied de la tour, alimente les équipements auxiliaires (central téléphonique d'abonné interne, équipements d'alarme et de signalisation, etc.).

## 42 Chauffage, ventilation, climatisation

Pour ménager l'environnement, on chauffe les locaux souterrains au moyen de la chaleur dissipée par les émetteurs OUC et TV. L'air évacué par les émetteurs OUC, d'une température d'environ  $55^\circ$ , chauffe directement la salle des émetteurs, le local de ventilation et les abris antiaériens. Les émetteurs de télévision sont pourvus d'un échangeur de chaleur où l'eau du chauffage central des bureaux, des ateliers et des locaux annexes est portée à  $50^\circ$ . L'installation de récupération de chaleur est dotée, en outre, de deux réservoirs à eau chaude, qui absorbent un surplus de chaleur ou qui peuvent être chauffés électriquement au besoin, de manière à assurer un effet tampon. Vu la déperdition de chaleur excessive, les locaux accolés au fût de la tour ne sont pas raccordés au chauffage central, mais chauffés au besoin par des radiateurs électriques.

Les locaux abritant des équipements techniques, tels que les émetteurs de TV et OUC possèdent un système de refroidissement qui les alimente du même coup en air frais extérieur. Tous les autres locaux inférieurs sont alimentés en air frais, ou alors l'air évacué est utilisé une fois pour le renouvellement. Les locaux techniques de la tour sont refroidis ou tempérés par un système de circulation d'air.

## 43 Alimentation en eau

Pour lutter contre l'incendie et assurer l'alimentation en eau potable dans la région de St-Chrischona, on a

## 44 Transportanlagen

Abgesehen von den üblichen Hebezeugen, wie Hebe-  
bühne und 5-t-Elektrozug im Verladeraum des 1. Unter-  
geschosses, verdienen die drei Anlagen zur Überwin-  
dung der rund 150 m Höhendifferenz zwischen den Sok-  
kelgeschossen und dem Turmkopf besondere Erwäh-  
nung.

Im Turm sind je ein *Personen- und ein Lastenaufzug* ein-  
gebaut. Sie haben eine Fahrgeschwindigkeit von 4 bzw.  
1,6 m in der Sekunde, überwinden die Höhendifferenz  
von 150 m also in etwa 40 bzw. 94 Sekunden. Die grosse  
Hubhöhe brachte verschiedene, bei gewöhnlichen Auf-  
zügen nicht auftretende Probleme mit sich. So mussten  
etwa der Schlupf der langen Trageleine auf dem Fri-  
ktionsrad mit geeigneten Massnahmen eliminiert, die An-  
hahledifferenzen wegen Seildehnung korrigiert und das  
Gewicht der Trageleine ausgeglichen werden. Andernfalls  
müsste, je nachdem ob sich die Kabine unten oder oben  
befindet, das Seilgewicht als zusätzliche Last angetrie-  
ben oder gebremst werden.

Der *Antennenkran* – für eine maximale Hublast von  
2000 kg – dient hauptsächlich zum Aufziehen von Anten-  
nen auf die Stahlterrassen und bis zur Basis des Stahl-  
mastes. Hier war es besonders schwierig, architektoni-  
sche Wünsche und technische Forderungen in Einklang  
zu bringen. Der Kran fährt auf einer kreisförmigen Lauf-  
schiene der Kranterrasse rund um den Turm; so ist jeder  
Punkt innerhalb der Ausladung erreichbar. Der Kran ist  
mit einer steckbaren Steuerstation von der Kranterrasse  
oder vom Erdgeschoss aus bedienbar. Der Kranausleger  
lässt sich bei Nichtgebrauch eindrehen und bildet keine  
hervorstehende Silhouette.

Wegen des sehr langen Hubseils bildet das Pendeln der  
Last ein grosses Problem. Schon bei mässigem Wind  
dürfen deshalb keine Antennen mehr hochgezogen wer-  
den. Die Steuerstation ist mit einer Warnvorrichtung  
ausgerüstet, die ihrerseits mit einem Windmesser auf  
der Turmspitze gekoppelt ist.

## 5 Schlussbemerkungen

Dank der engen und guten Zusammenarbeit aller Betei-  
ligten ist ein Bauwerk entstanden, das die betrieblichen,  
gestalterischen und konstruktiven Bedingungen in opti-  
maler Weise zu erfüllen vermag. Besonders erfreulich  
ist, dass der ganze Turmbau ohne nennenswerten Unfall  
verwirklicht werden konnte und auch die veranschlagten  
Kosten nicht überschritten wurden.

Die Mehrzweckanlage St. Chrischona ist ein Mosaik-  
stein im Netz der Einrichtungen der schweizerischen  
PTT-Betriebe, erstellt und betrieben, um die von den  
Kunden geforderten Dienstleistungen in guter Qualität  
und zeitgemäss zu erbringen.

## Bibliographie

- [1] *Montandon E.* Blitzschutzkonzept für das PTT-Mehrzweck-  
gebäude St. Chrischona – Mesures de protection contre la  
foudre pour le bâtiment à usages multiples de St-Chri-  
schona. Bern, Techn. Mitt. PTT 59 (1981) 9, S. 343.
- [2] *Bosshard H., Braun W. und Weibel W.* Betriebsführungs-  
system der Radio- und Fernsehdienste (BFS-RA) – Sys-  
tème de gestion de l'exploitation des services de la radio  
et de la télévision (BFS-RA). Bern, Techn. Mitt. PTT 60  
(1982) 9 + 10, S. 395 + 447.

monté sur la tour deux réservoirs à eau contenant  
100 000 litres chacun, à une hauteur de 103 m. Ils desser-  
vent aussi l'installation à usages multiples.

## 44 Installations de transport

Outre les engins de levage usuels, tels qu'un élévateur à  
plate-forme et un palan électrique de 5 t dans le local de  
chargement du premier sous-sol, les trois installations  
permettant de hisser des charges à une hauteur de  
150 m entre la base de l'ouvrage et son faite méritent  
d'être évoquées.

La tour est dotée d'un *ascenseur et d'un monte-charge*.  
La vitesse du premier est de 4 m/s et celle du deuxième  
de 1,6 m/s, de sorte que l'un franchit la distance de  
150 m en 40 secondes et l'autre en 94 secondes. Cette  
hauteur de levage importante a posé divers problèmes  
qui ne se rencontrent pas dans les installations habi-  
tuelles. Vu l'extrême longueur des câbles de suspen-  
sion, il fallut notamment éliminer par des mesures ap-  
propriées le patinage sur la roue à friction, corriger les  
différences entre les cotes d'arrêt dues à l'étirement et  
compenser le poids desdits câbles. En l'absence de ces  
mesures, il aurait fallu transporter ou freiner la masse de  
ces câbles en tant que charge supplémentaire, suivant  
que la cabine se fût trouvée à la base ou au sommet de  
la tour.

La *grue des antennes* – capable de lever 2000 kg au  
maximum – sert principalement à hisser les antennes  
sur les terrasses ou jusqu'à la base du mât d'acier. Il  
était, en l'occurrence, particulièrement difficile d'har-  
moniser les solutions souhaitables en matière d'archi-  
tecture et les exigences techniques. La grue se déplace  
sur un rail circulaire bordant la terrasse bétonnée supé-  
rieure de la tour; dans les limites de l'élongation du bras  
de la grue, il est possible d'atteindre chaque point sur-  
plombé. La grue est desservie au moyen d'un dispositif  
de commande enfichable, soit de la terrasse supérieure,  
soit du sous-sol. Le bras de la grue, rétractable en cas  
de non-utilisation, n'enlaidit donc pas la silhouette de la  
tour.

Compte tenu du très long câble de levage, l'oscillation  
de la charge représente un problème important. Même à  
des vents modérés, il faut renoncer à hisser des an-  
tennes. La station de commande est équipée d'un dis-  
positif d'avertissement couplé à un anémomètre placé  
au faite de la tour.

## 5 Conclusions

En coopérant étroitement et de manière harmonieuse,  
tous les intéressés ont contribué à la réussite d'un  
ouvrage qui satisfait pleinement aux exigences, tant sur  
le plan de l'exploitation que sur celui de l'esthétique et  
de la construction. Deux faits réjouissants méritent  
d'être signalés: aucun accident sérieux n'est survenu  
pendant toute la durée du chantier et les coûts devisés  
n'ont pas été dépassés.

Fleuron parmi les réalisations techniques, bien que sim-  
ple pierre de mosaïque dans le réseau de communica-  
tion des PTT, l'installation à usages multiples de St-  
Chrischona assure pour les clients qu'elle dessert les  
prestations modernes et de haut niveau qu'ils sont en  
droit d'attendre.