

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

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

**Band:** 54 (1976)

**Heft:** 8

**Rubrik:** Verschiedenes = Divers = Notizie varie

### **Nutzungsbedingungen**

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

### **Conditions d'utilisation**

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

### **Terms of use**

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

**Download PDF:** 24.01.2026

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

### Télécommunications en Valais, une nouvelle étape est franchie

Daniel SERGY, Berne

654.115.317.2(494.443.5)

Le nom de Ravoire, village escarpé dominant Martigny, peut maintenant figurer dans la liste des stations à usages multiples érigées par l'Entreprise des PTT et qui font partie du réseau de liaisons par faisceaux hertziens pour le téléphone, la radio et la télévision. La mise en service de cette nouvelle installation devait inciter la Direction d'arrondissement des téléphones de Sion à organiser une journée d'information à l'intention des autorités civiles et religieuses, de la presse et des représentants des organismes intéressés. Participaient également à cette manifestation les délégués des entreprises ayant contribué à la réalisation moderne et rationnelle que représente la nouvelle station.

Dans son allocution de bienvenue, M. Werner Haenggi, directeur d'arrondissement, devait relever que, très souvent, on retrouvait pour les moyens modernes de télécommunication des emplacements identiques ou très proches de ceux qui étaient utilisés à l'époque des «transmissions» par signaux de feu. Il en est ainsi pour la station de Ravoire qui est le pendant moderne de l'ancienne tour de la Bâtiaz, vestige des temps anciens caractérisant le paysage de la région. L'orateur devait ensuite faire l'historique du développement des installations. En 1955, il y a donc plus de 20 ans, un premier équipement de téléphonie par faisceaux hertziens permettant l'exploitation de 23 canaux dans la bande de fréquences de 2 GHz était mis en service entre Sion et Lausanne, avec relais à Ravoire et au Mt-Pèlerin. Un an plus tard, la station de Ravoire méritait déjà son titre de polyvalente, puisqu'un émetteur de radiophonie en on-

des ultra-courtes y était installé. La télévision apparaissait en 1960 et les extensions successives du second programme radio-phonique, des liaisons téléphoniques ou télévisuelles, ainsi qu'un dispositif de transmission de l'appel-auto devaient bientôt rendre trop exigus les locaux disponibles. Il devenait donc pressant de prévoir la construction d'une nouvelle station. Le concours ouvert entre cinq architectes de Martigny permit d'attribuer les travaux à M. Marius Zryd qui avait présenté le projet «Marconi».

La nouvelle construction, présentée par M. Chailly, responsable du chantier à la Direction générale des PTT, a été réalisée en trois blocs. Les travaux furent rendus délicats par la proximité immédiate des installations existantes, dont l'exploitation devait être garantie. Il fut nécessaire de poser des sismographes dotés de plusieurs capteurs en vue de surveiller l'effet du minage sur les équipements de l'ancienne station. L'implantation d'un des corps de bâtiment dans une dépression naturelle du terrain et l'utilisation d'acier Cor-ten comme matériau principal de revêtement, dont la couleur brun mat s'apparente aux constructions traditionnelles de la région, ont permis de satisfaire aux exigences de l'esthétique et de créer un complexe s'intégrant harmonieusement aux alentours (fig. 1).

Pour sa part, M. Hansruedi Probst, chef de la Division de la radio et de la télévision, devait souligner l'importance de la nouvelle station. Actuellement, Ravoire constitue le carrefour reliant le Valais central à la Suisse romande. Les équipements techniques assurent la transmission de 1800 voies téléphoniques, la diffusion des trois programmes nationaux de télévision et des deux programmes en langue française rayonnés sur ondes ultra-courtes. Dans un proche avenir, Ravoire gagnera encore en importance. En effet, pour offrir un choix de

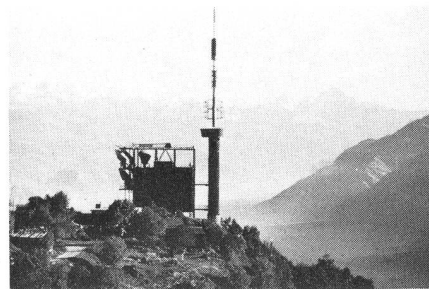


Fig. 1  
La station à usages multiples de Ravoire, vigie moderne des télécommunications

programmes plus étendu aux téléspectateurs, l'Entreprise des PTT installe des faisceaux hertziens pour l'apport de plusieurs programmes de télévision et de radio étrangers aux réseaux de distribution. Certains problèmes d'ordre économique sont cependant encore à résoudre.

Après la bénédiction des installations, les participants eurent le loisir de visiter les lieux. Il appartient ensuite à M. François Rouiller, président de la Commune de Martigny-Combe, sur le territoire de laquelle se dresse l'antenne de la station à usages multiples, de procéder à la mise en service. Les participants purent se rendre compte que le geste précis du magistrat n'avait rien de symbolique, puisque sur les moniteurs installés à leur intention apparut, après quelques secondes et pour la première fois en Valais, le programme de la télévision suisse italienne.

Il n'est pas nécessaire de relever ici l'intérêt de la manifestation qui permit aux invités de faire connaissance avec certains secrets de la technique et d'apprécier, à n'en pas douter, les efforts consentis par l'Entreprise des PTT pour offrir aux usagers des moyens de télécommunication modernes et efficaces.

### Die Kreistelefondirektion Rapperswil im eigenen Gebäude

Christian KOBELT, Bern

654.115.13(494.283.2):654.116.2(494.283.2)

Im Jahre 1948 wurde das damalige Telefonamt zur Kreistelefondirektion Rapperswil gehoben. Die endgültige Form des heutigen Direktionsgebietes wurde aber erst 7 Jahre später erreicht. In einem Schreiben von Ende August 1956 stellte die Kreistelefondirektion Rapperswil an die Generaldirektion in Bern fest: «Es scheint uns angezeigt, dass wir uns jetzt schon Rechen-

schaft über die zu erwartende Weiterentwicklung geben, um den zukünftigen Raumbedarf für unsere Dienste rechtzeitig sicherzustellen.» In jenem Zeitpunkt glaubte man, die Technik im Postgebäude beim Bahnhof belassen zu können und nur für die Verwaltung ein eigenes Gebäude zu erstellen. Die rasche Entwicklung hatte dann jedoch zur Folge, dass die Pläne im Laufe der Zeit geändert werden mussten. 1960 konnte geeignetes Land erworben werden, das sowohl für die Technik wie auch für die Verwaltung Baureserven schuf. Ende Oktober 1963 wurde von der Generaldirektion PTT der Direktion der eidgenössischen

Bauten ein Projektierungsauftrag erteilt und noch Ende des selben Jahres eine erste Projektstudie vorgelegt. 1965 wurde das von den PTT-Betrieben vorgelegte Projekt von der Gemeinde Rapperswil abgelehnt, mit dem Auftrag, ein Gebäude von geringerer Höhe zu erstellen, um so das Stadtbild nicht zu beeinträchtigen. Zu Beginn des Jahres 1968 fiel dann der Vorentscheid der Gemeinde mit der Baubewilligung. Nun aber begann erst die Phase der Planung und Ausarbeitung, so dass im Oktober 1970 dem Verwaltungsrat PTT das endgültige Projekt zur Genehmigung vorgelegt werden konnte. Wie Emile Ganz, Kreistelefon-

direktor von Rapperswil, anlässlich einer Informationsveranstaltung, die beim Bezug des Neubaus durchgeführt wurde, ausführte, hatte die erhebliche Verspätung in der Baurealisierung zur Folge, dass in der Zwischenzeit verschiedene Dienstgruppen der KTD in mehreren Mietobjekten in Rapperswil untergebracht werden mussten.

Die Verzögerung im Bau hatte jedoch auch ihr Gutes. Denn in der Zwischenzeit gelang es, verschiedene Nachbargrundstücke zu erwerben und damit die Voraussetzungen für eine gute Umgebungsgestaltung und weitere Landreserven zu schaffen. So wird es möglich sein, auch in einer fernen Zukunft, wenn sich neue Bedürfnisse zeigen sollten, weitere bauliche Erschliessungen zu verwirklichen, ohne kostspielige räumliche Veränderungen an Bestehendem vornehmen zu müssen.

Das zwischen der Bahnlinie Zürich-Rapperswil und der Alten Jonastrasse gelegene Areal ist mit einem Hochhaus mit quadratischem Grundriss und angegliederten, umfangreichen Flachbauten bebaut. Die Höhe des Hochhauses, in welchem die Verwaltungsabteilung, die Bauabteilung, der Radio- und Fernsehdienst sowie das Personalrestaurant untergebracht sind, wurde auf jene der Wipfel ausgewachsener Parkbäume der Umgebung beschränkt. Dies hat zur Folge, dass das Attikageschoss als einziges über den Baumkronen sichtbar ist und damit den Blick auf die Schlossanlage und das Stadtbild von Rapperswil nicht stört. Die Bauanlage gliedert sich in den eingeschossigen Betriebstrakt und das 9geschossige Hochhaus. In den Vorbauten sind der Kundendienst-Schalterraum und Büros untergebracht (Fig. 1).

Mit Rücksicht auf die beschränkte Bauhöhe mussten die eigentlichen Betriebsräume weitgehend unterirdisch beziehungsweise in die Böschung der SBB-Linie eingebaut werden. Auf diese Weise gelang es, die verlangte Ausnützungsziffer zu erreichen.

Einstweilen sind im Neubau lediglich die Büros im Verwaltungsgebäude bezogen. Die Montage der technischen Zentralanlagen in den Betriebsräumen läuft seit rund

einem halben Jahr und soll im März 1978 abgeschlossen sein. Die «Technischen Mitteilungen PTT» werden dannzumal auf diese Neuanlagen zurückkommen. Für unsern heutigen Bericht, über

#### die nicht ganz einfachen baulichen Probleme,

entnehmen wir den Ausführungen des Bauingenieurs, dipl. Ing. W. Böhler, Rapperswil, einige interessante Angaben:

Die Beschränkung der zulässigen Bauhöhen und sichtbaren Volumen durch die baupolizeilichen Vorschriften zwang dazu, einen grossen Teil der aus technischen und betrieblichen Gründen notwendigen Räume in mehreren Untergeschossen anzulegen. Daraus ergab sich die Notwendigkeit, eine Baugrube von etwa 80 m Länge und 70 m Breite von unregelmässiger Form zu erstellen, deren Sohle etwa 14 m unter der Jonastrasse und 6 m unter dem Bahntrasseeliegt. Dies stellte bautechnisch ungewöhnlich schwierige und riskante Probleme, weil die Baugrundverhältnisse in diesem Gebiet extrem schlecht sind, aber auch weil die Baugrube direkt neben der Alten Jonastrasse, dem Stadtbach sowie der Bahnlinie mitten im überbauten Gebiet vorzusehen war. Dies zwang zu Baumethoden, die die Risiken für die übrige Umgebung auf ein Minimum beschränkten.

Die geologischen Verhältnisse des Baugrundes weisen unter einer bis etwa 3 m dicken Kiesüberschüttung weiche Seebodenablagerungen aus Lehm und siltigem Feinsand auf. Darunter steht in einer Tiefe von etwa 15 bis 30 Meter kompakter Fels sehr unterschiedlicher Form an. Infolge des aus den nördlichen Gebieten anfallenden Sickerwassers liegt der Grundwasserspiegel sehr hoch. Die weichen Lehm- und Sandschichten sind äusserst grundbruchgefährlich. Dies besonders auch noch, weil in den Sandschichten zum Teil unter Druck stehendes Grundwasser vorhanden ist.

In Anbetracht der Tiefe der Baugrube und der schlechten Bodenverhältnisse kam ein Aushub mit natürlichen Böschungen nicht in Frage. Vor Beginn der Aushubarbeiten musste eine stabile Baugrubenumfassung erstellt werden. Hiefür wurden in der Form des Gebäudeumrisses bis auf den Felsuntergrund geführte, betonierte Schlitzwände erstellt. Mit Spezialmaschinen wurden vom ursprünglichen Terrain aus 80 cm breite Schlitzte bis auf den Fels, das heisst bis zu 28 m Tiefe ausgehoben. Da diese Schlitzte stets mit Betonitschlamm, einer Mischung von gemahlenem Lavagestein und Wasser, gefüllt blieben, konnten sie auch im weichen Lehm und Sand nicht in sich zusammenfallen. Nach dem Absenken der Armierungskörbe wurden die einzelnen Schlitzte unter Wasser von unten her ausbetoniert, so dass rings um die Baugrube eine 80 cm starke, bis auf den Fels reichende Betonwand entstand.

In den extrem weichen, beinahe flüssigen Bodenschichten längs der SBB-Linie war allerdings auch diese Baumethode nicht mehr anwendbar. Dieses letzte Teilstück der Baugrubenumschliessung musste mit einer Pfahlwand geschlossen werden, das heisst, es wurden hier statt der nebeneinanderliegenden, betonierten Pfähle solche von 80 cm Durchmesser mit verlorenem Blechmantel erstellt. Insgesamt wurden

etwa 5400 m<sup>2</sup> betonierte Schlitzwände und rund 250 m<sup>2</sup> Pfahlwände ausgeführt.

Um den nach dem Aushub einseitig auf die Schlitzwände wirkenden Erddruck aufzunehmen, mussten diese mit in genauer Koordination mit den Aushubarbeiten ausgeführten Verankerungen schräg nach unten in den Fels abgespannt werden. Total wurden 575 vorgespannte Anker mit einer injizierten Last von je 50 t und einer Länge von 13 700 m eingebaut. Mit einer Gesamtkraft von 29 000 t wirken diese Anker somit dem von aussen angreifenden Erddruck entgegen und verhindern ein Einbrechen der Umfassungswände nach innen.

Das Aushubvolumen der eigentlichen Baugrube betrug etwa 17 000 bis 20 000 Lastwagen. Das weiche, teilweise fast flüssige Material stellte auch für die Aushubarbeiten recht schwierige Probleme, weil es unter anderem nicht einfach war, in vernünftiger Entfernung Deponieplätze hierfür zu finden, die den heutigen Umwelt- und Gewässerschutzvorschriften entsprachen.

Da das schlechte Material zwischen Baugrubensohle und Felsuntergrund praktisch keine Lasten aufnehmen kann, mussten alle Gebäudelasten mit betonierten Bohrpfehlen auf den Fels übertragen werden. So erstellte man 182 Pfehle mit einem Durchmesser von 60 bis 120 cm. Der Pfahlfuss wurde etwa 1 m in den Fels eingebohrt, um eine einwandfreie Kraftübertragung zu gewährleisten.

Im dreifach unterkellerten niedrigen Betriebstrakt können bei hohem Grundwasserspiegel an einzelnen Stellen die Auftriebskräfte grösser werden als das Gebäudengewicht. Hier musste die Bodenplatte des Gebäudes mit Zugankern mit den Pfählen verhängt werden, damit je nach Höhe des Grundwasserspiegels Druck- oder Zugkräfte übertragen werden können.

Spezielle Probleme bot die Erstellung und Abdichtung der noch unter der Baugrubensohle liegenden Kanäle und Pumpengruben. Der Rückhalteschacht für die Kanalisation liegt 9 m unter dem Seespiegel. Alle unter Terrain liegenden Bauteile sind mit einer elastischen Bitumenisolation in Form einer geschlossenen dichten Wanne gegen das Grundwasser geschützt.

Sowohl der Betriebstrakt wie der Verwaltungstrakt wurden als Eisenbeton-Massivbauten ausgeführt. Dank der weitgehend konsequent angeordneten Tragstützen konnten alle Decken als Flachdecken ohne Unterzüge oder Pilze erstellt werden. Um den knappen Platz möglichst gut auszunutzen zu können, wurden die Stützen zum grossen Teil als geschmiedete Vollwandstützen ausgeführt. Die horizontalen Kräfte werden durch die betonierten Lift- und Treppenhaukerne aufgenommen. Alle äusseren Tragstützen sind hinter den Fassaden angeordnet, so dass die Ausbildung der Fassaden frei erfolgen konnte.

In Zusammenarbeit mit der Stadt Rapperswil konnte das früher offene Gerinne des Stadtbaches eingedeckt werden. Damit entstanden zwischen der Alten Jonastrasse und dem Neubau wertvolle Flächen für Vorplatz und Autoabstellplätze, die Verkehrsübersicht erfuhr eine wesentliche Verbesserung.



Fig. 1  
Das neue Fernmeldegebäude Rapperswil SG mit Verwaltungshochhaus und weitgehend unterirdischem Betriebstrakt

## Gliederung der Neubauten

Der baubeauftragte Architekt *P. W. Tittel*, Zürich, hat durch Beschränkung in der Materialwahl versucht, eine ruhige Aufgliederung der Fassaden herbeizuführen und durch Verwendung von vorwiegend dunklen Farbtönen die Neubauten vorteilhaft in das Altstadtbild einzuordnen. Das Untergeschoss, das Erdgeschoss und das Attikageschoss setzen sich in ihrer Gestaltung von der gleichmässigen Fensteraufteilung der dazwischen liegenden 7 Geschosse ab, wodurch eine architektonisch «spannungsvolle» Gliederung des Hochhauses erreicht werden sollte. In den Untergeschossen gegen die SBB-Linie sind die Fassaden aus Stahlbeton, die Oberfläche in Sichtbeton belassen. Die Fassaden vom Erdgeschoss bis zum Attikageschoss sowie die Fensterbänder in den Untergeschossen bestehen aus dunkel eloxiertem Aluminium. Alle Fenster sind mit aussen montierten Lamellenstoren ausgerüstet. Voll klimatisiert sind der Betriebstrakt und das Erdgeschoss des Verwaltungsgebäudes, für eine allfällige spätere Klimatisierung mit Einzelgeräten sind im Hochhaus Vorkehrungen getroffen.

Die repräsentativen Räume, wie Eingangshalle, Konferenz-, Kundendienstraum (Fig. 2), aber auch das Personalrestaurant sind in dunklen Farbtönen gehalten, wobei unter anderem auch dunkel gebeiztes Eichenholz verwendet wurde. Im Kundendienst sind die Schalter aus hochgezogenem, grauem Stein gebildet, was unserer Ansicht nach nicht gerade ein angenehmes Klima für das Gespräch schafft. Die dunkle Umgebung wirkt hier drückend und dürfte für ein freies Gespräch eher hemmend wirken. Glücklicherweise vermag die Lichtfülle, die durch die grossen Fenster in den Kundendienstraum eindringt, die dort herrschende «Kälte» etwas zu mildern.

## 4. Internationales Zürcher Seminar über digitale Nachrichtentechnik

Albert KÜNDIG, Bern

061.3(100):621.391.1.037.37:621.376.56:681.323/325-181-48

Zum 4. Male wurde vom 9.–11. März 1976 an der ETH in Zürich das Internationale Seminar über digitale Nachrichtentechnik durchgeführt. Diese Veranstaltung wird durch das IEEE Swiss Chapter on Digital Communication System, Teil einer internationalen Fachvereinigung, organisiert und steht unter dem Patronat weiterer schweizerischer Organisationen, der Fernmeldeindustrie und der PTT-Betriebe. Der Vorsitz im Organisationskomitee sowie das Sekretariat wurden durch die Abteilung Forschung und Entwicklung der Schweizerischen PTT-Betriebe gestellt.

Das Ziel der Tagung besteht in erster Linie darin, in einem Zweijahresturnus ein Forum in Europa für alle in der digitalen Nachrichtentechnik tätigen Fachleute zu schaffen. In diesem Sinne war der diesjährige Tagung wieder ein voller Erfolg beschieden, indem den insgesamt 41 Vorträgen etwa 600 Teilnehmer (davon 230 aus der Schweiz und 40 aus Übersee) folgten. Die Problemstellung *Wechselwirkung zwischen Systemtech-*



Fig. 2  
Informations- und Kundendienstraum

Bei den Stahlbetonwänden der Treppenhäuser sind die Oberflächen in Sichtbeton belassen. Grauweisse mobile Elementwände trennen Betriebsräume, Büros und Korridore voneinander, so dass notfalls leicht Veränderungen vorgenommen werden können. Die gemauerten und verputzten Wände sind farbig gestrichen, was in den Untergeschossen eine warme Wirkung erzielt.

Im Hochhaus sind die Verwaltungsbüros, im Erdgeschoss des Betriebstraktes die Betriebsbüros, das Auskunft- und das Störungsdienstamt untergebracht (die jedoch erst 1978 betriebsbereit sein werden). Die Apparateräume für die Telefonzentralen befinden sich in den Untergeschossen, während die Klimazentrale, Notstromanlage, Schutzräume usw. im dritten Untergeschoss liegen.

*nik und Schaltkreistechnologie* bildete einen Themenschwerpunkt mit 22 Vorträgen; 13 Vorträge waren der *Planung*, dem *Betrieb* und *Unterhalt* von digitalen Nachrichtennetzen gewidmet und 6 weitere Beiträge behandelten schliesslich die Frage *neuer Dienste*. Um neben diesen ausgewählten Spezialgebieten auch den Entwicklungsstand im allgemeinen festzuhalten, wurden 3 Podiumsgespräche mit einführenden Übersichtsreferaten zu den Themen *digitale Übertragungstechnik*, *digitale Vermittlungstechnik* sowie *digitale Signalverarbeitung* durchgeführt.

Eine ausführliche Besprechung aller Tagungsbeiträge aus allgemeiner Sicht wurde bereits publiziert<sup>1</sup>, so dass im folgenden nur eine Auswahl der für die PTT-Betriebe besonders relevanten Vorträge behandelt werden soll. Tagungsbände mit sämtlichen Beiträgen (260 Seiten) können bis auf weiteres durch das Sekretariat 1976 Zürich Seminar, Technisches Zentrum PTT/V 907, 3000 Bern 29, bezogen werden.

## 1 Übertragungs- und Multiplextechnik

Eine ausgezeichnete Übersicht auf diesem Gebiete erhält man mit den Vorträgen

<sup>1</sup> Bulletin SEV 67 (1976), S. 514...516

Zwischen dem Verwaltungsgebäude und dem Betriebstrakt verläuft eine Zufahrtsstrasse, die zur unterirdischen Einstellgarage mit 77 Plätzen führt. Zwischen dem Neubau und den angrenzenden alten Fabrikgebäuden werden Grünflächen und weitere Parkplätze für PTT-Fahrzeuge entstehen.

Mit diesem Neubau hat nun auch die Kreistelefondirektion Rapperswil ihr eigenes Heim erhalten, und Direktor E. Ganz durfte mit berechtigtem Stolz aus den Händen von *J. Brunner*, Chef der Baukreisdirektion Zürich der Direktion der eidgenössischen Bauten, den Schlüssel entgegennehmen. Hoffen wir, dass, was lange währt, auch gut sei und auch für diesen Neubau seine Berechtigung hat.

von *H.K. Pfyffer* (PTT Bern): Multiplexer und Leitungsübertragung, *M.R. Aaron* (Bell USA): Endausrüstungen, *E.R. Kretzmer* (Bell USA): Modems sowie *G. Palladin* (SIP Italien): Allgemeiner Stand der Technik. Der Integrationsgrad digitaler Schaltungen hat heute einen Stand erreicht, bei dem raum- und aufwandmässig bald nicht mehr die elektronischen Komponenten, sondern Gestelle, Kablage, Speisung und Verteiler zu dominieren beginnen. Grenzen werden der Packungsdichte durch die Kühlung gesetzt. Diesen Gebieten wird daher vermehrt Aufmerksamkeit geschenkt und auch Fragen der betrieblichen Hilfsmittel, Wartung und Fehlersuche werden häufiger bei Neuentwicklungen von Anfang an berücksichtigt. In diesem Sinne sind die beiden Vorträge von *M. Lucchetti* und *F.C. Vagliani* (Telettra Italien): PCM-Endausrüstungen der 4. Generation und von *W. Bleickardt* (Bell USA): Unterhalt der digitalen Übertragungsausrüstungen im Bell-System besonders hervorzuheben.

Die Kosten von Analog/Digital-Wandlern (Codecs) konnten in jüngster Zeit derart reduziert werden, dass vermutlich in einer nächsten Generation von PCM-Endausrüstungen Einkanal-Coder und digitale Multiplexer zur Anwendung kommen können.



Die Schaltungstechnik hat überdies einen Stand erreicht, der die Entwicklung von Multiplex- und Übertragungsausrüstungen bis 560 Mbit/s (entsprechend etwa 8000 Telefonkanälen) und die direkte digitale Konversion zwischen Trägersignalen und PCM-Signalen (2 PCM-Primärmultiplexsysteme entsprechen zum Beispiel einer Träger-Sekundärgruppe) kommerziell interessant macht.

Integrierte Schaltungen haben auch die Modemtechnik revolutioniert, und zwar sowohl in Richtung billiger kleiner Geräte für tiefe Bitraten (Beispiel: 40 Transistoren für ein 1200-bit/s-Modem 1960, eine integrierte Schaltung entsprechend 3000 Komponenten bei halbem Preis und auf 30% reduziertem Platzbedarf für das äquivalente Modem 1976) wie auch bei der Erschliessung höherer Geschwindigkeiten auf Telefonwählleitungen (4800 bit/s) und Mietleitungen (9600 bit/s).

## 2 Vermittlungstechnik

Während der Einsatz von Mini- und Mikroprozessoren in der Übertragungstechnik erst vor der Tür steht – erste Anwendungen sind in Multiplexern zu finden –, beginnen diese Elemente die Vermittlungstechnik zunehmend stärker zu beeinflussen. Dies geht nicht nur aus den Übersichts-vorträgen von P. Gerke (Siemens Deutschland) und P. Lucas (CNET Frankreich) hervor, sondern auch aus weiteren Beiträgen. Die Programmierbarkeit und Verarbeitungskapazität dieser Elemente ermöglicht hierarchische Steuerstrukturen, indem bestimmte Funktionen mit individuellen Prozessoren verwirklicht werden können. Die Grenzen zwischen Schaltungs- und Programmentwicklung (Hardware und Software) werden immer mehr verwischt. Der sorgfältigen Spezifikation der Funktionen bei Beginn einer Entwicklung kommt zunehmend Bedeutung zu, da oft erst anschliessend an diesen Schritt entschieden wird, welche Teile als Programm und welche als Schaltkreise auszuführen sind.

Was bereits im vorigen Abschnitt über den Schaltungsaufwand gesagt wurde, gilt natürlich auch für die Vermittlungstechnik.

Die stürmische Entwicklung, namentlich der Prozessortechnik, erlaubt leider noch nicht, eindeutige Schlüsse auf Auswirkungen für die Fernmeldeverwaltung, insbesondere bei Betrieb und Unterhalt, zu ziehen. Vermutlich sind 3 Gebiete abzugrenzen:

- Einsatz von Mikroprozessoren und hochintegrierten Schaltungen im Sinne bisheriger elektronischer Ausrüstungen und Komponenten; das Schwergewicht wird hier auf Fragen der Zuverlässigkeit und Fehlersuche liegen,
- Modifikation der Prozessorprogramme, die während der Lebensdauer der Ausrüstungen aus betrieblichen Gründen mehrere Male nötig sind,
- Ermöglichung der Gestaltung gänzlich neuer Systeme, zum Beispiel in Form der Verteilung von «Vermittlungsintelligenz» auf die Endgeräte.

Nachdem die Grundfragen der Zeitmultiplex-Vermittlungstechnik (Durchschaltung, Synchronisation) als weitgehend gelöst betrachtet werden können, wendet sich

das Interesse unter anderem folgenden Problemkreisen zu:

- Reduktion des Leistungsbedarfs (der bei Zentralen mit TTL-Schaltungen noch immer in der gleichen Grössenordnung wie bei konventionellen Zentralen liegt).
- Studium der Ortsvermittlung unter Einbezug der digitalen Übertragung zum Teilnehmer und neuartigen Endgeräten.

Aus dem Kreise der Teilnehmer wurde verschiedentlich der Wunsch geäussert, das geplante Seminar 1978 vornehmlich diesem zweiten, sehr wichtigen Thema zu widmen.

## 3 Endgeräte und neue Dienste

Hochintegrierte Speicher und Mikroprozessoren sind wie geschaffen für den Einsatz in Endgeräten der kommenden Generation. Sichtgeräte und druckende Terminals, auch Fernschreiber, dürften künftig häufig einen Mikroprozessor für Verwirklichung von Steuerfunktionen und Prozedurkonversionen sowie digitale Speicher für Zeichen oder Bildpunkte enthalten. Fortgeschrittene Beispiele solcher Geräte wurden mit Entwicklungen der Bell-Laboratorien (W.H. Ninke) und der Abteilung Forschung und Entwicklung der PTT (W. Fawer) aufgezeigt. Bei beiden Geräten ist die gleichzeitige Sprach- und Bildübertragung möglich, wobei im ersten Falle Gasentladungsmatrizen, im zweiten Videomonitoren konventioneller Bauweise für die Bildwiedergabe verwendet werden. Grautonbilder werden auf der an sich zweiwertigen Gasentladungsmatrix durch Verwendung besonderer Rasteralgorithmen dargestellt. An diesem speziellen Problem wird in verschiedenen Forschungslaboratorien gearbeitet.

Die Verlängerung des digitalen Kanals bis zum Teilnehmer setzt natürlich – neben der Lösung weiterer Probleme, wie Ruf, Speisung und Überspannungsschutz – bei der Telefonie billige Codecs voraus. Als Neuheit wurde ein kommerziell erhältlicher monolithisch aufgebauter Wandler von J. A. Schoeff (Precision Monolithics, USA) vorgestellt. Mit 2 chips können Coder oder Decoder sowohl für das europäische A wie auch das amerikanische Komprimierungs-Gesetz aufgebaut werden, mit einer Arbeitsgeschwindigkeit, die auch den Multiplexbetrieb bis zu 32 Kanälen erlaubt. Auf dem Gebiet der neuen Dienste sind Referate von L.G. Roberts (USA) über das private Paketvermittlungsnetz *TELENET*, zwei Beiträge über den Einsatz von Breitbandkommunikationsmitteln für die Übertragung von Bildinformation sowie ein Übersichts-vortrag von P.E. Schmid (Gretag, Schweiz) über Fragen der Codierung zur Geheimhaltung zu erwähnen.

Wiewohl dies an der Tagung nicht explizit gesagt wurde, kann man den Gesamteindruck auf dem Gebiet der Endgeräte und neuen Dienste etwa so formulieren, dass der Stand der Technik heute zweifellos Möglichkeiten eröffnet, die weit über jene des Telefons hinausgehen. Die Art und Geschwindigkeit der Einführung dieser Neuerungen wird damit in Zukunft viel weniger von technischen Fragen, als vielmehr von Problemen der Wirtschaftlichkeit sowie der Normierung und der Politik diktiert werden.

## 4 Betrieb, Unterhalt und Zuverlässigkeitsfragen

Erstmals wurden an einer derartigen Tagung auch die mehr praktischen Probleme behandelt, die sich der Verwaltung stellen, die digitale Nachrichtennetze betreibt. Namentlich die Referate aus Frankreich, das mit dem integrierten PCM-System E-10 als erstes Land mehrjährige Betriebserfahrung besitzt, waren aufschlussreich. J.N. Mereur (CNET) gab dazu eine einführende Übersicht, die bereits eine Fülle von Informationen über Organisation, Betriebserfahrungen und Fehlerstatistik enthält. J.P. Lager (LMT) behandelte die verschiedenen Fehlersuchmethoden und ihre Berücksichtigung beim Systementwurf. Generell lässt sich feststellen, dass die Entwickler betriebliche Forderungen vermehrt rechtzeitig berücksichtigen. A. Douguet (CNET) schliesslich konnte ausgedehntes Zahlenmaterial über die Zuverlässigkeit elektronischer Systeme präsentieren. Beispielsweise wurde festgestellt, dass für etwa 2/3 aller Elektronikarten eine Fehlerrate zwischen 1,5 und 3·10<sup>-6</sup> gemessen werden kann. Entsprechende Angaben für ganze Funktionseinheiten werden ebenfalls gegeben. G. Jaffres und M. Jacob (SLE-Citerel) berichteten schliesslich über Test- und Unterhaltshilfsmittel für integrierte PCM-Systeme. Auch hier findet sich ein bereits «klassisches» Anwendungsgebiet des Mikroprozessors.

## 5 Planung

W.G. Simpson (British Post Office) gab eine Einführung in die Probleme, denen sich der Netzplaner angesichts des Einsatzes von Digitalsystemen gegenüber sieht. Er entwarf eine allgemeingültige Planungssystematik und zählte die vielfältigen Aspekte auf, die von Anfang an beachtet werden müssen: Erfassung der Ausgangslage, Verkehrsprognosen, mögliche Netztopologien, Numerierungsplan, Taxierungsmethode usw. Er ging dann auf die wichtige Frage der *Integration verschiedener Dienste* ein und stellte eine entsprechende Systematik auf, die das ganze Spektrum von der gemeinsamen Benutzung von Übertragungstrecken bis zur Verwendung des gleichen Teilnehmeranschlusses für verschiedene Dienste umfasst. Ein Universalrezept kann seiner Meinung nach – was den Umfang der Dienstintegration betrifft – heute noch auf keinen Fall gegeben werden; die national stark unterschiedlichen Randbedingungen dürften dies vielleicht überhaupt grundsätzlich verbieten. Es scheint aber klar zu sein, dass die Dienstintegration zunehmend als das richtige Ziel anerkannt wird und deshalb auch in einer Phase, wo noch getrennte Netze betrieben werden, Ausrüstungen und Signalisierverfahren weitgehend vereinheitlicht werden (*commonality of design*). Diesbezüglich werden im CCITT grosse Anstrengungen zur Schaffung eines für Daten und Telefonie übereinstimmenden Signalisierungssystems gemacht.

R. Bernard, J.H. Déjean und G. Robin (LCT, Frankreich) stellten ein Modell zur Berechnung der Investitionskosten von Digitalnetzen vor. Damit können die wirtschaftlichen Aspekte der Einführung von

PCM-Systemen wie auch die optimale Lage von Zentralen erfasst werden. Bereits liegen von Simulationen viele interessante Resultate vor, die aber hier aus Platzgründen nicht wiedergegeben werden können.

Im Rahmen des Tagungsbankettes hielt Prof. A.P. Speiser (Forschungsdirektor BBC) einen viel beachteten Vortrag mit dem Thema *Elektronik und die Grenzen des Wachstums*. Seinen Ausführungen, die in deutscher Sprache bereits publiziert wurden<sup>2</sup>, entnehmen wir hier aus dem Schlussabschnitt lediglich die folgenden zusammenfassenden Sätze:

«Die vielbesprochenen Grenzen des Wachstums, die so viel öffentliche Aufmerksamkeit auf sich ziehen, sind begründet

<sup>2</sup> Bulletin SEV 67(1976), S. 511-513

- in einer Erschöpfung der Naturvorräte,
- in der Notwendigkeit, unsere Umwelt lebenswert zu erhalten und
- in den Schranken, die die Naturgesetze dem technischen Fortschritt entgegenstellen.

In der Elektronik ist der heutige Stand der Technik noch weit entfernt von diesen Grenzen, und die Türen zur Neuerung stehen weit offen. Kein Umweltbesorgter und keine Bürgerinitiativen setzen sich gegen Taschenrechner oder elektronische Armbanduhr zu Wehr. Glückliche Welt! Die Grenzen des Wachstums in Elektronik und Nachrichtentechnik sind durch die *Fähigkeit der Benützer, komplizierte Systeme nutzbringend einzusetzen*, gegeben. Weitere Schranken liegen in der Schwierigkeit und im enormen Aufwand, eine Software zu erstellen, die es erlaubt, die komplizierte

Hardware wirklich voll auszunützen, ferner in der Aufgabe, Hardware und Software während der ganzen Lebensdauer der Anlage zu unterhalten und instandzustellen. Elektronik, Nachrichtentechnik und Computerwissenschaften sind also in der beneidenswerten Lage, dass sich die Grenzen des Wachstums, mit denen sie sich auseinanderzusetzen haben, *innerhalb ihrer eigenen Gemeinschaft* befinden.»

Abschliessend kann festgehalten werden, dass es dem 4. Zürcher Seminar über digitale Nachrichtentechnik gelungen ist, Entwickler und Anwender dieser Technik zusammenzuführen und beiden aufgrund einer gemeinsamen Standortbestimmung für die weitere Entwicklung und Planung neue Impulse zu geben. Die nächste Tagung der gleichen Art ist für das Frühjahr 1978 vorgesehen.

## 100 Jahre LM Ericsson

061.5: 621.39 Ericsson

Gleichzeitig mit dem 100jährigen Geburtstag von Bells ersten Telefonpatenten feierte in Stockholm Anfang Mai 1976 der LM-Ericsson-Konzern sein 100jähriges Bestehen. Die am 1. April 1876 durch Lars Magnus Ericsson gegründete Firma entwickelte sich von der Reparaturwerkstatt für Telegrafinstrumente zur weltweiten Organisation für Entwurf, Produktion, Verkauf und Installation von vollständigen Telekommunikationssystemen. Heute umfasst der Konzern mehr als 80 Unternehmen und weist einen Jahresumsatz von etwa 1,6 Milliarden Dollar auf.

### Telefonzentralen

Die drei Grundtypen der automatischen Ericsson-Telefonzentralen sind als Standard weltweit verbreitet. In den 20er Jahren wurde das 500-Linien-Wahlsystem eingeführt, ein elektromechanisches Schrittschaltssystem, das sich in vielen Ländern bewährte und noch nach einem halben Jahrhundert in modernisierten Versionen im Einsatz steht.

In den 50er Jahren entwickelte Ericsson das Koordinatenschaltersystem, das heute weltweit am meisten verbreitet ist. Zwei schwedische Ingenieure erarbeiteten das Grundkonzept bereits während des ersten Weltkrieges, das später zum Gebrauch in der amerikanischen Entwicklung durch das Bell-System adaptiert wurde. Das Koordinatenschaltersystem von Ericsson eliminierte viele schwerfällige Eigenschaften früherer mechanischer Anlagen und verbindet hohe Geschwindigkeit und Flexibilität mit Zuverlässigkeit und Servicefreundlichkeit.

In den frühen 60er Jahren lieferte die Firma eine der ersten grossen elektronischen Telefonzentralen der Welt an die amerikanische Luftwaffe. Die in diesem Projekt gewonnenen Erfahrungen bildeten die Grundlage für die dritte Zentralengeneration, die den selbstentwickelten Computer zur Steuerung der Schaltstufen verwendet. Die erste dieser Zentralen mit gespeichertem Programm (AKE) wurde 1968 im Stockholmer Vorort Tumba für den Fern- und Ortsverkehr in Betrieb genommen. Seither konzentriert sich die Firma auf die Entwicklung von grossen computergesteuerten Zentralen für nationale, internationale und Ueberseeverbindungen. Die erste Zentrale dieses Typs wurde 1971 in Rotterdam eingerichtet. Heute bringt Ericsson ein Stored Program Control Zentralensystem auf den Markt, das vorwiegend für Ortsverbindungen vorgesehen ist.

### Teilnehmerausrüstungen

Auf dem Sektor Teilnehmerausrüstungen liefert Ericsson Hauszentralen und interne Zentralen, das heisst Vermittlungseinrichtungen mit und ohne Anschluss an das öffentliche Telefonnetz. Die Firma ist auch ein bedeutender Hersteller von lautsprechenden internen Verbindungssystemen, wie etwa der Gegensprechstation «Linnea». Im Jahre 1956 wurde das «Ericofon» vorgestellt, das Mikrophon, Hörer und Wählscheibe in einem Teil vereinigt und sich seither in mehr als 2 Millionen Exemplaren auf dem Weltmarkt einfuhrte.

14 Jahre nach der Firmengründung, 1892, baute Ericsson den ersten Tischtelefonapparat, ein Modell, das sofort durch viele andere Hersteller kopiert wurde. Viele dieser klassischen Telefone sind heute teure Sammelobjekte und wurden teilweise modifi-

ziert, um auch heute noch betriebsfähig zu sein. Im Jahre 1931 wurde der erste Telefonapparat aus Bakelit vorgestellt. Dieser leichte «Dialog» zeichnete sich durch extrem einfache Konstruktion aus: er war nur mit drei Schrauben zusammenzubauen; er gehörte in vielen Ländern während zwei Jahrzehnten zur Standardausrüstung.

Auch auf dem Gebiete des Bildtelefons wurden Versuche unternommen: So wurde für die erste versuchsweise transatlantische Telefonverbindung zwischen Schweden und den USA im Dezember 1973 das Bildtelefon «Erivision» eingesetzt, das später auch bei Versuchsverbindungen mit Brasilien und Australien Verwendung fand.

Der schwedische Konzern ist aber auch auf dem Gebiet der Uebertragungs-ausrüstungen tätig, so ist er einer der grössten Kabelhersteller in Nordeuropa und hat ein Trägersystem entwickelt, das über Koaxialkabel die gleichzeitige Uebertragung von bis zu 10 800 Telefongesprächen erlaubt.

Im Laufe der Zeit wurde die Tätigkeit auf noch andere Gebiete der Telekommunikation ausgedehnt, wie etwa die Entwicklung von Radar-, Laser- und Infrarotsystemen zu Verteidigungszwecken, auf Zeiterfassungssysteme und Signalanlagen für Autobahn- und Eisenbahnverkehr sowie die Herstellung von Funkgeräten für Militär, Polizei und Transportunternehmen. Bekannt sind zudem die Personensuchanlagen auf der Basis von Induktiv- und Funksystemen. Auf diesem Gebiet ist als technische Neuheit das «Ericall-Contactor»-System vorgestellt worden. Eine Ericsson-Tochtergesellschaft ist darüber hinaus ein führender europäischer Hersteller von elektronischen Bauelementen für Kommunikationsanlagen. ko