

**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:** 65 (1987)

**Heft:** 5

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

### **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:** 14.03.2025

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

## Digitale Übertragung auf Lichtwellenleitern für Gemeinschaftsantenne Solothurn

Christian KOBELT, Bern

Die Agglomeration Solothurn, die vor gut zehn Jahren als erste zur Anspeisung der Gemeinschaftsantennenanlage der Region eine Richtstrahlanlage von der Empfangsanlage auf dem Hausberg Weissenstein nach der Kopfstation in Zuchwil einsetzte, hat, wiederum als Pionierleistung, seit Mitte Dezember 1986 anstelle der drahtlosen eine digital betriebene (Lichtwellen-)Leitung als Programmbringer für sechs TV- und 13 UKW-Programme in Betrieb. Am 17. Februar lud der Zweckverband Fernsehgemeinschaftsantenne Weissenstein die Vertreter der 28 angeschlossenen Gemeinden sowie die Presse zu einer Besichtigung der neuen Empfangsanlagen und Übertragungseinrichtungen ein.

Einleitend erinnerte *O. Werner*, Präsident des Zweckverbandes, daran, dass man sich vor zehn Jahren für die Zuführung ausländischer Fernseh- und UKW-Programme von der Empfangsanlage auf dem Weissenstein zur Kopfstation in Zuchwil bei Solothurn für die damals moderne Technik einer Richtstrahlverbindung entschieden habe. In der Folge versorgte man von Weissenstein aus über Richtstrahl dann nicht nur die Agglomeration Solothurn, sondern auch Gemeinschaftsantennenanlagen in Burgdorf, Herzogenbuchsee, Lyss und Zollikofen-Ittigen. Die PTT kündigten den Vertrag für diese Verbindungen auf Ende 1986 aus frequenzökonomischen Gründen. Deshalb habe man sich nach einer neuen Lösung umsehen müssen. Die Übernahme der nicht am Ort empfangbaren Programme vom Zubringernetz für Gemeinschaftsantennen (GAZ) der PTT sei aus Kostengründen und weil man für die Zukunft «eine gewisse Unabhängigkeit von der doch nicht so zuverlässigen PTT» gewährleisten wollte, nicht in Frage gekommen. Mit der schliesslich gewählten Lösung habe man die bestehende Empfangsanlage auf dem Weissenstein ergänzen und weiterbenutzen können.

### Die neue Empfangsanlage

wurde sodann vom technischen Leiter, Herrn *F. Keller*, vorgestellt. Die Programmquellen der GA Solothurn und Umgebung sind (Fig. 1)

– die eigene, erweiterte Empfangsanlage beim Kurhaus Weissenstein und auf

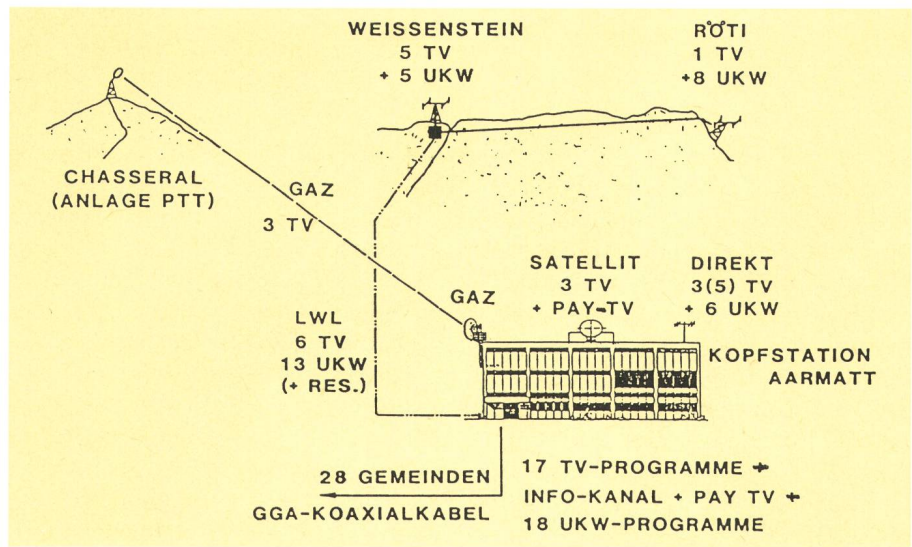


Fig. 1 Programmquellen der Gemeinschaftsantenne der Agglomeration Solothurn

der Röti, wo insgesamt sechs ausländische Fernseh- und 13 UKW-Programme empfangen werden

– das GAZ-Netz der PTT, von dem über einen Link vom Chasseral die drei in der Region nicht empfangbaren TV-Pro-

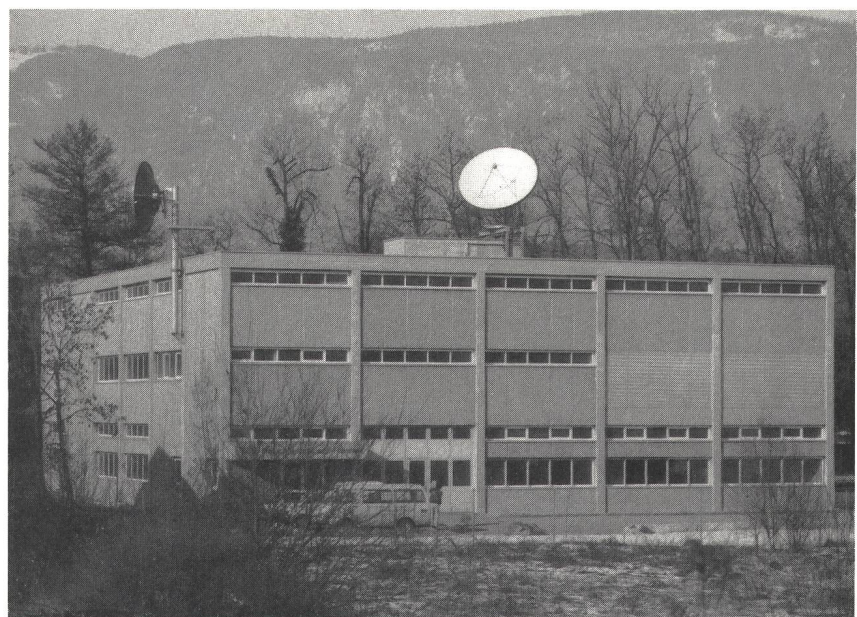


Fig. 2 Die Empfangsantennen auf dem Pumpwerk: links die Parabolantenne für GAZ, in der Mitte jene für den Satellitenempfang. Nicht zu erkennen sind die Dipolantennen für den Direktempfang der Schweizer TV- und UKW-Programme. Im Hintergrund der Weissenstein

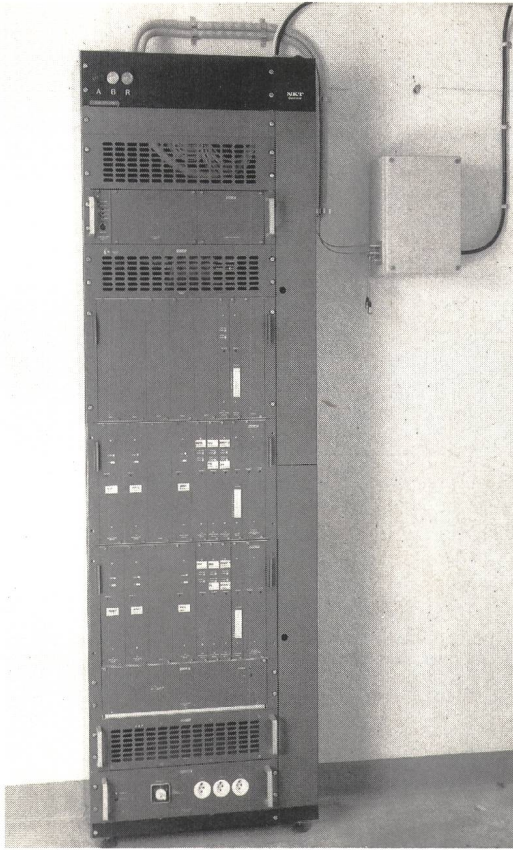


Fig. 3  
Docat-Anlage zur Digital/Analog-Wandlung und Demultiplexierung der vom Weissenstein über den Lichtwellenleiter ankommenden digitalen Signale von sechs TV- und 13 UKW-Programmen

gramme (Österreich I und II sowie Bayern 3) übernommen werden

- die Direktempfangsanlage für die Schweizer Programme und
- die Satellitenempfangsanlage mit der 3,8-m-Parabolantenne für den Empfang der über den ECS-1-Satelliten ausgestrahlten Programme Sky Channel, Music Box und RAI 1.

Die Antennen für GAZ, die Schweizer Programme und den ECS-Empfang sind auf dem Dach des neuen Standortes der Kopfstation, des Hauptpumpwerks in der Aarmatt, aufgestellt worden (Fig. 2). Hier endet auch die Glasfaserleitung vom Weissenstein. Dieses Empfangskonzept hat den Vorteil, dass bei Ausfall eines Anlageteils doch immer noch über zwei Drittel des Angebotes verfügbar bleiben.

Insgesamt stehen den rund 30 000 Teilnehmern in den 28 zum Zweckverband gehörenden Gemeinden 17 öffentliche Fernsehprogramme, gegen Bezahlung das Filmprogramm des Abonnementsfernsehens «Teleclub» und ein Informationskanal, ergänzt um 18 UKW-Programme, grösstenteils in Stereo, zur Verfügung.

#### Glasfaserstrecke mit digitaler Übertragung

Das Novum der Anspeisung der Solothurner Gemeinschaftsantennenanlage ist die digitale Lichtwellenleiter-Übertragung

Weissenstein-Kopfstation Aarmatt, worüber der Direktor der Liefer- und Erstellerrfirma Cabloptic, J. Zurcher, orientierte. Sie steht seit 16. Dezember 1986 in Betrieb und ist damit die erste derartige Anlage in der Schweiz. (Das gleiche Verfahren wird von den PTT auch im Basisnetz der Verkabelung Genfs eingesetzt, wo es jedoch erst zu einem etwas späteren Zeitpunkt in Betrieb genommen werden wird. *Anmeldung des Verfassers.*)

Die von den Trassegegebenheiten gestellten Probleme verlangten im sehr abschüssigen und steinigen obern Streckenabschnitt das Kabel auf den Stützmasten der Sesselbahn Oberdorf-Weissenstein zu montieren. Dies geschah durch Auswechseln des bisherigen Betriebstelefonkabels durch ein neues mit Glasfasern kombiniertes Kabel, das auf den ersten 2,2 km die Masten der Sesselbahn benützt. Im untern Teil durchquert das LWL-Kabel bewohntes Gebiet und verläuft dort – in vorgängig verlegten Plastikrohren – in bestehenden Rohranlagen.

Die auf dem Weissenstein und der Röti empfangenen sechs Fernseh- und 13 UKW-Programme werden an Ort und Stelle aufbereitet, codiert und zu zwei 280-Mbit/s-Datenströmen multiplexiert. Pro Lichtwellenleiter können vier Fernseh-, zehn UKW-Stereo- und Servicekanäle übertragen werden. Das verwendete Multimode-Glasfaserkabel erlaubt die Überbrückung der 9,3 km ohne Zwischenverstärker, also ohne jegliche Qualitätseinbussen. In der «Talstation» geht der Vorgang in umgekehrter Reihenfolge vor sich, so dass der Kopfstation die Programme als einzelne analoge Signale übergeben werden.

Die dazu verwendeten elektronischen Ausrüstungen (Fig. 3) für die Analog/Digital- bzw. Digital/Analog-Wandlung sowie Multiplexierung bzw. Trennung der Programme sind dieselben dänischen Erzeugnisse (Docat), wie sie von den PTT auch in Genf eingesetzt werden. Das Glasfaserkabel lieferte Cabloptic zusammen mit Cortailod und Cossonay.

#### Die Kopfstation

Mit der Umschaltung der Verbindung von einer Richtstrahlverbindung auf eine Glasfaserleitung wurden auch Änderungen in der Kopfstation vorgenommen,

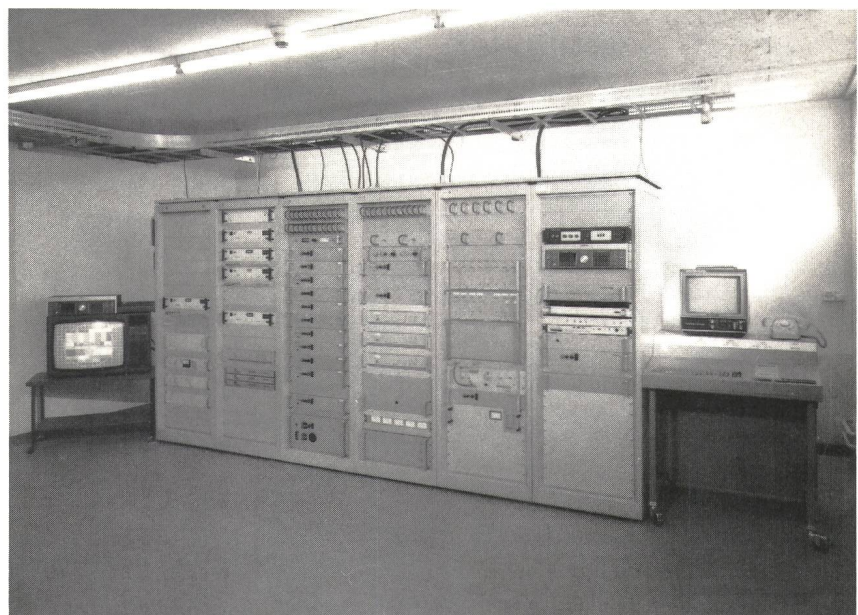


Fig. 4  
Die Kopfstation mit der Eingabeeinheit für den Informationskanal, rechts im Bild (Werkbilder)

wie Direktor *J. Willmann* von der dafür verantwortlichen Autophon AG erläuterte. Den Standort der Kopfstation verlegte man vom Lindenschulhaus Zuchwil nach dem Gebäude der Hauptpumpstation des Wasserwerkes Solothurn. Hier besteht Sichtverbindung zum Chasseral (GAZ) und sind noch Raumreserven für allfällige spätere Ausbauten vorhanden.

## Télégenève

Christian KOBELT, Bern

Neun Monate nachdem der Conseil municipal der Stadt Genf der Gründung der Stiftung *022-Télégenève SA* zugestimmt und die erforderlichen Kredite gesprochen hatte, konnten PTT und Télégenève an einer gemeinsamen Pressekonferenz über die Fertigstellung der ersten Baustufe des Genfer TV-Kabelnetzes mit Lichtwellenleitern orientieren. Dabei war zu erfahren, dass Ende April die ersten Teilnehmer angeschlossen würden.

PTT-Generaldirektor *R. Trachsel* nannte in seinen Ausführungen

### drei Gründe

die dazu beigetragen haben, in Genf Glasfaserkabel einzusetzen: Grosse Unternehmen mit besonderen Telekommunikationsbedürfnissen, die Anforderungen der PTT im Blick auf IFS und Swisnet und die Pläne Genfs zur Schaffung eines Verteilnetzes für eine Vielzahl von Fernseh- und Radioprogrammen. Während für die TV-Verkabelung Bündel mit 6 bis 10 Fasern im ganzen Stadtbereich verlangt wurden, sind für PTT-Zwecke auf gewissen Strecken der Region Genf Bündel mit 50 bis 60 Fasern nötig. So sind denn 1986 rund 100 km Glasfaserkabel mit einer Faserlänge von 3100 km verlegt worden. Die Télégenève SA ist mit einem Netz von 17,5 km (und 105 km Faserlänge) Mitbenützer des Genfer Lichtwellenleiternetzes. Nach den Worten von Generaldirektor Trachsel war die Télégenève jedoch «Katalysator» der modernen Genfer Telekommunikations-Infrastruktur. Dadurch werde die Stadt Genf über eines der modernsten und in der Schweiz grössten Telenetze verfügen.

*A. Käser*, Chef der Sektion Leitungsausrüstungen bei der Generaldirektion PTT, war es sodann vorbehalten, auf

### die technischen Aspekte und Besonderheiten

des Genfer Telenetzes einzugehen. Da die «Technischen Mitteilungen PTT» demnächst eingehend über das Genfer Projekt berichten werden, sei hier nicht weiter darauf eingegangen. Nur soviel: Die PTT stellen dem Genfer Radio- und Fernsehverteilstellen die Infrastruktur mit dem Primärnetz bereit, d. h. die auf dem Turm des Genfer Fernsehstudios einggerichtete Kopfstation für den Empfang und die Aufbereitung der Programme, die für die digitale Bild- und Tonübertragung no-

In der modernisierten Kopfstation (Fig. 4) werden die von den vier Quellen ankommenden Signale aufbereitet, auf das verfügbare Kanalraster verteilt und über das bestehende Koaxialkabelnetz zu den Teilnehmern der Agglomeration gegeben.

### Ausblick

In seinem kurzen Blick in die Zukunft kündigte Präsident Werner für die nächsten Jahre weniger eine weitere Vermehrung der Programmangebots an, dafür gelte es nun vorerst einmal die «in die Jahre gekommenen» Verteilanlagen zu sanieren.

in einem 280-Mbit/s-Kanal zusammengefasst und auf einer Faser übertragen. Die Anlage ist im Erstausbau für 24 TV- und eine grosse Zahl von UKW-Programmen eingerichtet. Sie lässt sich bei Bedarf später auf 40 Kanäle erweitern. Auch Käser erwähnte die rasche Realisierung des Projektes, die dank der guten Zusammenarbeit zwischen PTT, Télégenève, den Unternehmen *Coditel SA* und der *Cabloptic SA* (Lieferantin der Glasfaserkabel und der elektronischen Übertragungseinrichtungen der dänischen Firma *Docat A.S.*) in Rekordzeit möglich war.

tigen Einrichtungen und das Glasfasernetz von der Kopfstation zu den Verteilstellen in den verschiedenen Quartieren (Fig. 1). Die Kosten für die elektronischen Ausrüstungen beliefen sich auf rund 3 Mio Franken. Für die digitale Übertragung zwischen Kopfstation und den Verteilstellen in den Quartieren werden jeweils vier Video- und sechs Audiosignale

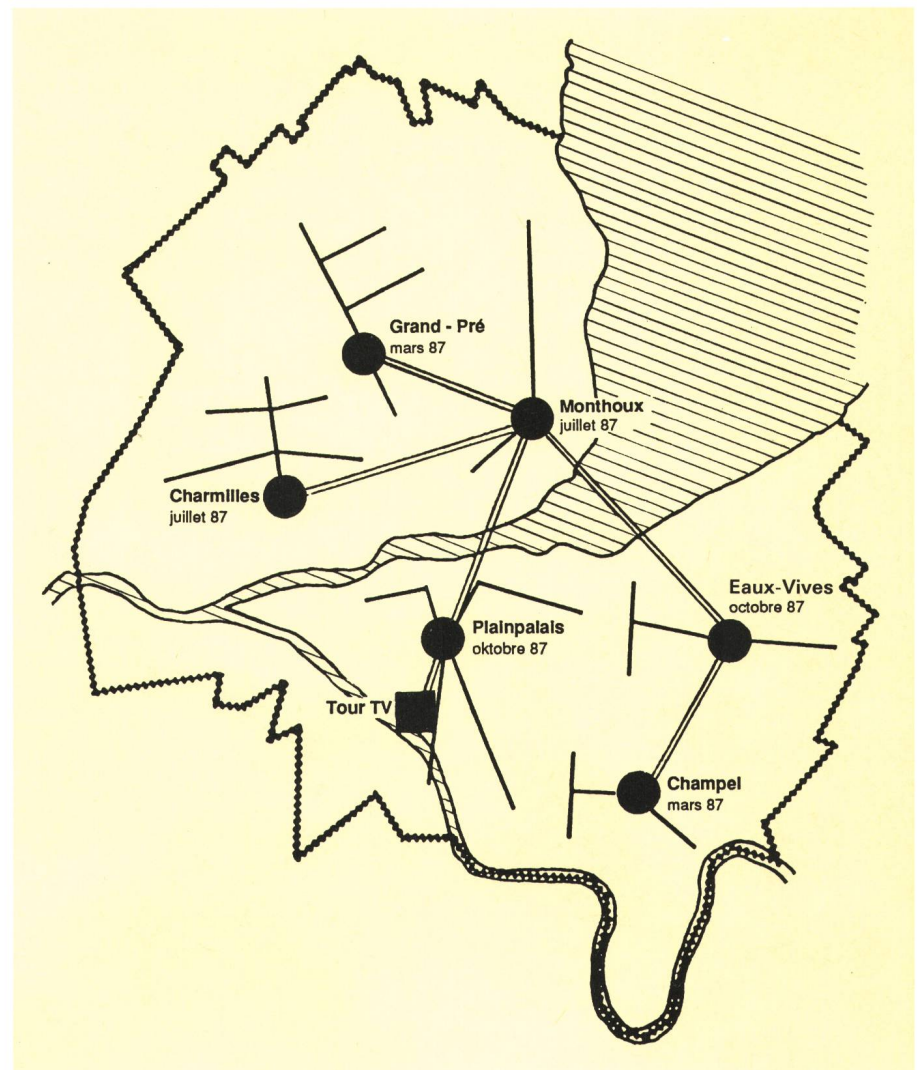


Fig. 1 Schematischer Plan der Verkabelung der Stadt Genf für die Verteilung von Radio- und Fernsehprogrammen mit Angabe der Ausbaudaten für die Feinverteilung bis zum Teilnehmer.

- Empfangs- und Kopfstation Fernsehstudium
  - Übergabestellen der PTT (Quartierzentralen)
  - Zubringer- (Primär-)Netz der PTT (Lichtwellenleiter)
  - - - Sekundär- und Tertiärverteilstellen der Télégenève SA (Koaxialkabel)
- März 1987 Beginn der Ausbauphase des Quartiers

Der mit dem Präsidium der Télégénève beauftragten Genfer Stadtrat, *G.-O. Segond*, trat sodann näher auf

### die weitere Verwirklichung des Kabelprojektes

ein. Die Télégénève SA verfüge über ein Kapital von 4,5 Mio Franken, an dem die Stadt Genf mit 2,5 Millionen die Mehrheit besitze. Das Netz umfasst vier Teile: Die Empfangs- und Kopfstation im Fernsehturm, das aus Lichtwellenleitern bestehende Basisnetz der PTT, das die Kopfstation mit den Verteilzentren in den Quartieren verbindet, das koaxiale Verteilnetz von diesen in die einzelnen Häuser und das ebenfalls koaxiale Tertiärnetz zum Teilnehmeranschluss in den Gebäuden.

Einleitend lobte Segond die aufgeschlossene Haltung der PTT gegenüber den Genfer Wünschen und ihr rasches Handeln. Er hob die Bedeutung einer modernen Kommunikationsinfrastruktur für Genf hervor, deren Wirtschaft auf dem Dienstleistungssektor gründe, für den die Information eine der Energie der Industriegesellschaft vergleichbar wichtige Rolle spiele. Das in Genf erstellte Glasfasernetz stelle eine Vorleistung auf das künftige, die nötigen Voraussetzungen für die Kommunikationsgesellschaft von

morgen bildende ISDN dar. Zusammen mit den Hauptauftragnehmern des Netzprojektes – Coditel SA und Rediffusion SA – hätten die PTT dazu beigetragen, dass schon Ende April die ersten Teilnehmer angeschlossen werden könnten.

Für den Weiterausbau des Netzes bis in die Wohnungen der Teilnehmer sollen nun rund 340 km Koaxialkabel verlegt werden. Davon entfallen etwa 250 km auf Hausinstallationen, der Rest wird in bestehenden Kabelkanälen der PTT, des Elektrizitätswerkes oder der Lichtsignalanlagen eingelegt, und für 53 km müssen neue Kanäle erstellt werden. Die ersten zu erschliessenden Quartiere werden Les Grottes und Champel sein, weil die Stadt dort am meisten Wohnungen besitze, von denen viele bereits heute mit Gemeinschaftsantennen ausgestattet seien. Nach den Plänen soll das ganze Gebiet der Stadt Genf – mit mehr als 7000 Gebäuden und 92 000 Wohneinheiten – Ende 1990 verkabelt sein. Man rechne mit 272 angeschlossenen Wohnungseinheiten je Kabelkilometer.

Stadtrat Segond gab dann eine Vorschau auf

### das vielfältige Programmangebot

das vorerst 14 Radio- und 17 TV-Programme umfassen werde. Neben den

Genfer und (legalen) französischen Lokalradios und den schweizerischen Sendern werden mehrere französische, deutsche, österreichische und amerikanische Radioprogramme übertragen. Das Spektrum der TV-Programme wird die Schweizer Programme, drei französische, zwei deutsche, ein österreichisches und die Satellitenprogramme «Sky Channel», «Super Channel», «TV5» und den «Meteosat 2» als frei empfangbare und «Canal plus» und «Télécinéromandie» als Abonnementsprogramme bieten. Laut Vereinbarung mit den PTT könnten auf dem Telenetz auch Feuer- und Einbruchalarme sowie Notrufe betagter Personen übertragen werden; auch die Durchgabe von Daten der Industriellen Betriebe sei denkbar.

Die Teilnehmer werden eine Monatsgebühr von 18 Franken für das Programmangebot zu entrichten haben. Abschliessend bemerkte Segond, dass die Stadt Genf das Projekt nicht zuletzt forciert habe, um der drohenden Verschandelung des Stadtbildes durch (Satelliten-)Empfangsantennen zuvorzukommen. Sie habe damit nur einen gegenüber andern Städten – mit Ausnahme Basels – eingetretenen Rückstand aufgeholt.

## Buchbesprechungen – Recensions – Recensioni

*Wiegleb G. Sensortechnik.* München, Franzis-Verlag, 1986. 198 S., 156 Abb., 21 Tab. Preis DM 48.–.

Sensoren – unentbehrliche Messwertgeber in der Regeltechnik – sind zu einem wichtigen Spezialgebiet geworden, so dass ein knapp gehaltenes, die Anwendungen beleuchtendes Handbuch wie das vorliegende einen grossen Abnehmerkreis finden wird. Die verschiedenen Sensortypen werden in sieben Kapiteln (Sensoren für Temperatur, Druck, Geschwindigkeit, Gase, Feuchtigkeit, Magnetfeld und Optik) behandelt; dabei wird zuerst die physikalische Wirkungsweise und nachher die technische Realisation mit Anwendungen beschrieben. Dazu gehören Kennwerttabellen, Messschaltungen und Diagramme, die einen guten Einblick in das Wesen der Sensorik vermitteln. Leider stören Druckfehler oder fehlende Angaben in Tabellen und Figuren oft das unmittelbare Verständnis des Stoffes, so dass Erklärungen eines Lehrers das Studium erleichtern werden. Der Charakter des Buches als Lehrmittel wird angedeutet mit dem Hinweis, dass die gebotenen Angaben ausschliesslich für Amateure und Lehrzwecke bestimmt seien. Zur schnellen Orientierung in dem umfangrei-

chen Gebiet der Sensorik ist das Buch sehr wertvoll, und der Anwender wird die Tabelle von Lieferanten, am Schluss des Werkes, sehr zu schätzen wissen.

*P.-M. Wiedmer*

*Dieterle G. Local Area Networks (LAN).* Köln, Datakontext-Verlag, 1986. 92 S. Preis DM 45.–.

Das Thema LAN wurde und wird in neuester Zeit viel diskutiert. Immer dort, wo im stark expandierenden EDV-Bereich neue Wege in der Intra-Kommunikation gesucht werden, müssen sich die Verantwortlichen, gewollt oder ungewollt, mit der neuen Technologie LAN auseinandersetzen.

Der Autor wendet sich mit seinen Ausführungen nicht in erster Linie an Techniker oder Spezialisten; dennoch sollte der Leser bei dieser nicht einfachen Materie mit Vorteil gewisse Grundkenntnisse im Teleprocessing-Bereich besitzen.

Das Buch vermittelt eingangs einen konzentrierten Überblick über die Kommunikationsentwicklung der letzten Jahre. Anschliessend werden anhand schemati-

scher Darstellungen und Tabellen anschaulich die unterschiedlichen Konzepte und Merkmale von LAN-Technologien, wie Medium, Zugriff, Topologie sowie die Basis- und Breitbandtechnik, aufgezeigt. Ein weiteres Kapitel befasst sich mit den LAN-Systemmerkmalen und mit den Kompatibilitätsproblemen der verschiedenen Netze und Schnittstellen. Im weiteren stellt der Autor zwei unterschiedliche Infrastrukturlösungen vor. Am Beispiel Net/One der Firma *Ungermann-Bas* und NS 8000 der Firma *Xerox* wird der Unterschied von eigenständigen und inkorporierten Lösungen erläutert. Anschliessend sind zum Thema LAN-Standardisierung die diversen Normierungsbestrebungen recht ausführlich beschrieben, und für Kommunikationslösungen wird das ISO-Schichtmodell als Vergleichsmaßstab herangezogen. Zum Einsatz von LAN im Unternehmen zeigt der Autor verschiedene Lösungsansätze auf, wobei er auf die neue Möglichkeit des Nebeneinanders verschiedener Kommunikationsformen in einem oder mehreren LAN eingeht.

Der systematische Aufbau der Themen vermittelt in kurzer Zeit einen guten Überblick.  
*B. Baldussi*