

**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:** 61 (1983)

**Heft:** 11

**Artikel:** Telekommunikation auf dem Weg ins Jahr 2000 = Les télécommunications à la conquête de l'an 2000

**Autor:** Trachsel, Rudolf

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-875726>

### **Nutzungsbedingungen**

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

### **Conditions d'utilisation**

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

### **Terms of use**

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

**Download PDF:** 30.04.2026

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

Rudolf TRACHSEL, Bern

### 1 Technologie prägt die Telekommunikation

Die Spanne zwischen der Einführung neuer Telekommunikationsdienste wird immer kürzer. Noch nie ist in so kurzer Zeit so viel Neues verwirklicht worden wie heute.

#### 11 Von der Elektromechanik zur Elektronik

Dieser Innovationsprozess ist gekennzeichnet durch die Erfindung des Transistors (1948) und die anschließende Weiterentwicklung zur Mikroelektronik. Deren Technologie und spezifische Eigenschaften gestatten nicht nur zahlreiche neue Produkte und Lösungen, sondern erlauben auch diese immer kleiner, billiger und schneller herzustellen. Dieser revolutionäre Vorgang verändert nicht allein die Kommunikationstechnik tiefgreifend, er hat auf weite Bereiche der Industrie und Technik umwälzende Auswirkungen.

Seit der Erfindung des Einzel-Halbleiter-Transistors ist es gelungen, auf einem nur wenige Quadratmillimeter grossen Silikonplättchen (Chip) immer mehr Halbleiter unterzubringen und mit diesen komplexe Funktionsgruppen zu bilden. Packungsdichten von 100 000 Halbleitern je Chip sind heute — etwa bei Mikroprozessoren — bereits Tatsache. Am Ende dieses Jahrzehnts rechnet man mit einer Million und mehr Bauelementen je Plättchen.

Die Preisentwicklung verläuft gerade umgekehrt. Das in *Figur 1* gezeigte Beispiel der Kosten für einen Endverstärker der Telefonie verdeutlicht dies: In der noch röhrenbestückten Version der Bauweise 52 (BW 52) kam ein solcher Verstärker auf rund 3000 Franken zu stehen. In der transistorisierten Version der nächsten Generation BW 62 sank sein Preis auf unter die Hälfte (der nachfolgende Preisanstieg war teuerungsbedingt), und in der Ausführung mit Mikroelektronik liess sich der Preis nochmals etwa halbieren.

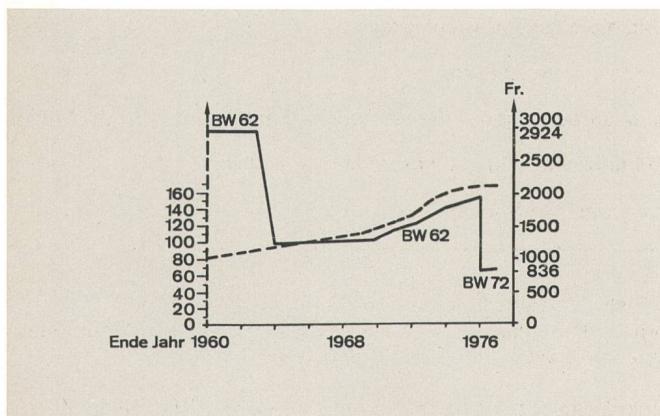


Fig. 1  
Grössen- und Kostenvergleich eines Endverstärkers in den Bauweisen [19] 52, 62 und 72 — Comparaison de la grandeur et du coût d'un amplificateur terminal réalisé selon les modes de construction [19] 52, 62 et 72

--- Landesindex der Konsumentenpreise — Indice national des prix à la consommation

### 1 La technologie marque les télécommunications de son empreinte

Le temps précédant le lancement de nouveaux services de télécommunications devient toujours plus bref et aujourd'hui les innovations se succèdent à un rythme accéléré.

#### 11 De l'électromécanique à l'électronique

Ce processus d'innovation est placé sous le signe de l'invention du transistor (1948), élément de base des perfectionnements de la microélectronique. La technologie reposant sur les microcomposants et les circuits intégrés a non seulement permis de créer de nouveaux produits ou d'imaginer de nouvelles solutions, mais aussi de fabriquer toujours plus rapidement des unités fonctionnelles miniaturisées de moins en moins coûteuses. Cette révolution modifie profondément les techniques de communication et conduit à de véritables bouleversements dans de vastes domaines de l'industrie et de la technique.

Depuis l'invention du transistor, composant semi-conducteur discret, on est parvenu à une intégration toujours plus dense des éléments semi-conducteurs sur des microplaquettes de silicium (puces) et à un assemblage en modules très complexes. Une densité d'implantation de 100 000 semi-conducteurs par «puce» — notamment dans les microprocesseurs — n'a aujourd'hui plus rien d'exceptionnel. D'ici à la fin de cette décennie, on espère réussir à intégrer un million d'éléments ou plus sur chaque microplaquette.

Si les performances augmentent, les coûts, en revanche, ne cessent de décroître. L'exemple de la *figure 1*, à savoir l'évolution du coût d'un amplificateur terminal utilisé en téléphonie, le prouve: un tel amplificateur réalisé en mode de construction 52 (BW 52), c'est-à-dire équipé de tubes, revenait à 3000 francs environ. Le modèle transistorisé de la génération suivante (BW 62) coûtait déjà moins de la moitié — la hausse de prix subséquente était due au renchérissement — et l'exécution suivante recourant à la microélectronique permet de réduire une fois de plus le prix de 50 %. Les semi-conducteurs assurent fort bien les fonctions de commutation. Comparativement aux commutateurs électromécaniques traditionnels et aux relais, ils sont beaucoup plus rapides, ce qui ressort de la *figure 2*. Celle-ci montre comment le nombre de commutations par seconde, depuis l'époque des ordinateurs à relais (1940), a pu être accru grâce à l'emploi de circuits modernes à très haute densité d'intégration VLSI (=very large scale integration). C'est ainsi que le nombre de commutations possibles par seconde, de 10 qu'il était, atteint maintenant la prodigieuse cadence de 10 milliards!

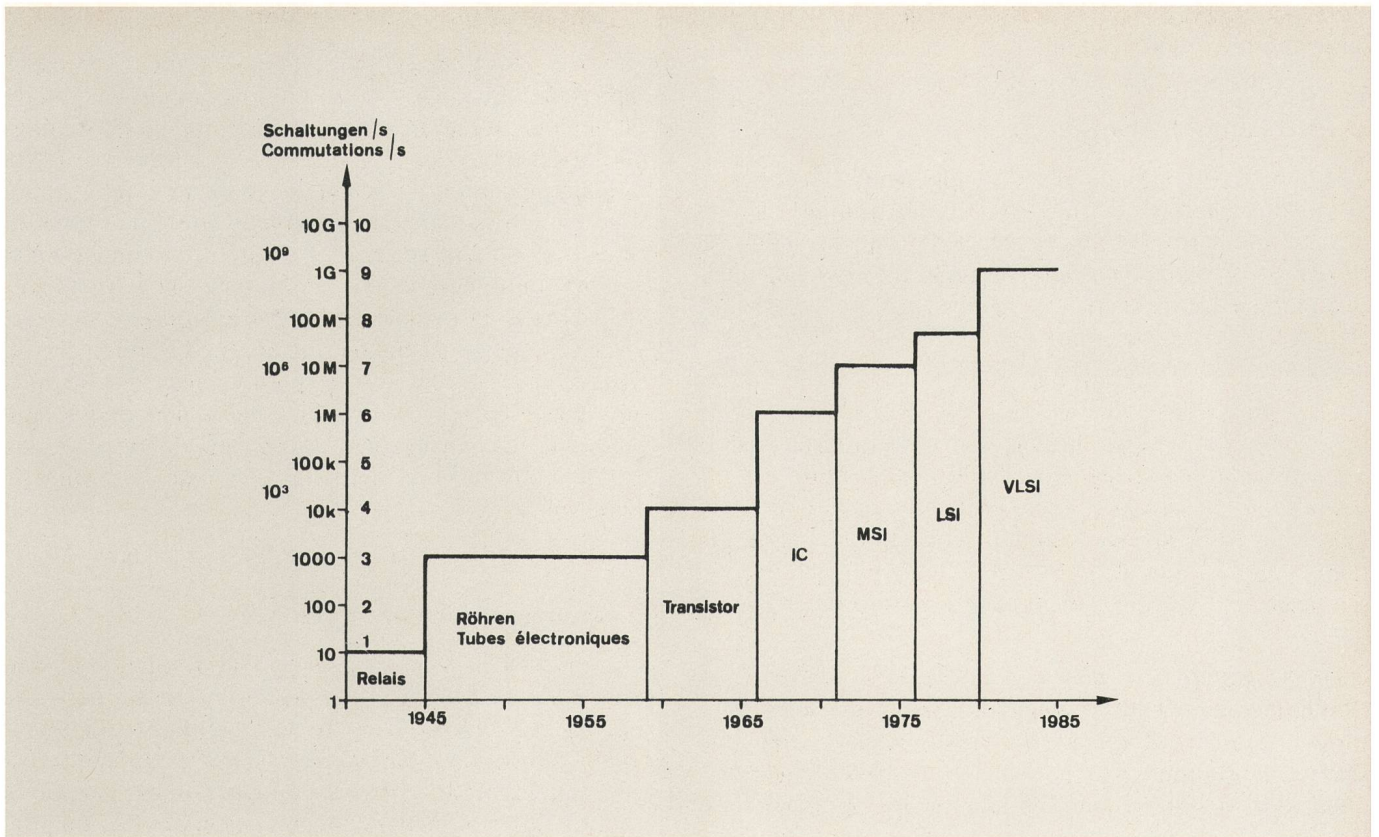


Fig. 2  
Entwicklung der Arbeitsgeschwindigkeit von Computern — Evolution de la vitesse de travail des ordinateurs

Halbleiter eignen sich bestens auch als Schaltelemente. Im Vergleich zu den herkömmlichen elektromechanischen Schaltern und Relais arbeiten sie sehr viel rascher. Dies illustriert *Figur 2*. Sie zeigt, wie sich die Zahl der Schaltungen je Sekunde vom relaisbestückten Computer (1940) zum heutigen mit Schaltungen sehr hohen Integrationsgrad VLSI (=very large scale integration) vergrößert hat. Die in einer Sekunde mögliche Zahl Schaltungen nahm von 10 auf etwa 10 Milliarden zu, also um das Milliardenfache!

Dass sich unter diesen Umständen die Arbeits- und die Produktionsprozesse verändern (mussten), kann man sich leicht vorstellen. Die Mikrotechnologie bringt beispielsweise eine enorme Verlagerung des Aufwandes von den Ausrüstungen (Hardware) zur Software. Das heisst: deren Entwicklung (Entwurf, Programmierung, Steuerung) und laufende Instandhaltung macht an den Gesamtkosten eines Systems (Hard- plus Software) einen mit der Komplexität ständig grösser werdenden Anteil aus (*Fig. 3*).

## 12 Elektronik ermöglicht Digitalisierung

Die grosse Schaltgeschwindigkeit und das Speicher- vermögen integrierter Schaltungen ermöglichten den Durchbruch zur Digitaltechnik, wie sie beispielsweise zuerst bei den Computern und seit längerem auch in der Telekommunikation angewendet wird. Diese Digital- technik arbeitet mit nur zwei Zuständen — 1 und 0 —, das heisst mit Ein/Aus-Schaltvorgängen, die sich besonders einfach und präzise beherrschen lassen. Sie knüpft damit an das Telegrafensystem — Strom, kein Strom — an, erweitert aber die Anwendungsmöglichkeiten auf alle Arten der elektrischen Kommunikation: Sprache,

Il est clair que dans ces conditions les processus de travail et de production se sont profondément modifiés, et il est facile d'imaginer que cela a aussi entraîné certaines contraintes. L'une des conséquences de la micro- technologie est que les charges de développement sont transférées, c'est-à-dire qu'elles glissent nettement du secteur du matériel vers celui du logiciel. En d'autres termes: le développement du logiciel (conception, programmation, commande) et sa gestion représentent une part toujours plus grande du coût global d'un système (matériel + logiciel), en fonction de la complexité croissante des équipements (*fig. 3*).

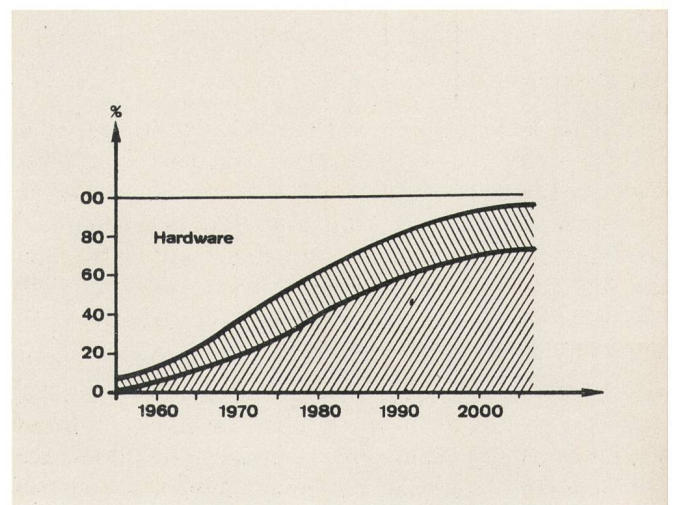


Fig. 3  
Anteil der Softwarekosten an den Kosten des Gesamtsystems — Pro- portion du coût du logiciel par rapport au coût global d'un système

- Software-Entwicklung — Développement du logiciel
- Software-Instandhaltung — Gestion du logiciel

Text, Daten und Bild können digital in der gleichen Form übertragen werden.

### 13 Optische Übertragung

Von den Erfahrungen bei der Herstellung sehr reinen Siliziums für die Chips der Mikroelektronik profitierte auch die Glasindustrie. Ihr gelang es in den letzten Jahren, bisher unvorstellbar lichtdurchlässiges Glas herzustellen und daraus Lichtwellenleiter (Glasfasern) zu produzieren.

Glasfasern erschliessen der Telekommunikation ganz neue Perspektiven. Lichtwellenleiter werden nicht nur aus Quarzsand hergestellt, das überall in grossen Mengen vorkommt und billig ist, sie weisen auch andere vorteilhafte Eigenschaften auf. Glasfasern sind haarfein, haben ein sehr kleines Volumen und Gewicht, sind in hohem Grad flexibel sowie immun gegen elektrische Einflüsse und weisen eine grosse Durchlassbandbreite auf.

Deshalb eignen sie sich besonders für breitbandige Kommunikationsdienste, wie Fernsehen, schnelle Datenübertragung, Kombination verschiedener Dienste, Übertragung einer grossen Anzahl von Telefongesprächen usw. Wiegt in einem herkömmlichen paarsymmetrischen Kabel eine Leitung von 1 km Länge für die Übertragung eines einzigen Telefongesprächs 8,33 kg, so sind es bei einer Glasfaser nur noch 2,2 g. Auf ihr wird man eines Tages mehr als 15 000 Gespräche oder mehrere Fernsehsignale gleichzeitig übertragen können. Bis zum Teilnehmer geführt, wird sie eine Reihe neuer Dienstleistungen erlauben, die mit den herkömmlichen Mitteln nur unwirtschaftlich oder überhaupt nicht zu verwirklichen wären. So ist beispielsweise das Fernsehtelefon über Lichtwellenleiter eher denkbar als auf herkömmlichen Teilnehmerleitungen.

Die Lichtwellenleitertechnologie befindet sich heute in voller Entwicklung. Heute sind Glasfasern noch teurer als metallische Leiter. Dies wird sich aber mit zunehmender Verbreitung zweifellos ändern. Wegen ihrer Vorzüge ist vorauszusehen, dass eines fernen Tages Glasfaserkabel die herkömmlichen metallischen Kabel weitgehend ersetzen werden.

### 14 Auswirkungen

Die neuen technologischen Möglichkeiten bringen aber nicht nur Vorteile. So haben sie beispielsweise einen grossen Einfluss auf Arbeits- und Produktionsprozesse. Der vermehrte Einsatz moderner Büromaschinen und die Verlagerung der Textinformation von materiellem auf immateriellen elektrischen Transport hat beispielsweise tiefgreifende Auswirkungen auf das Büro von morgen und seine Arbeitsplätze.

Die Mikroelektronik wirkt sich auch auf die Herstellerseite aus. Wurde beispielsweise ein Fernsehgerät früher in stundenlanger, weitgehend manueller Arbeit aus vielen hundert Einzelteilen zusammengebaut, so ist dies heute dank einem Bruchteil von komplexeren Einzelteilen (Integrierten Schaltungen) und automatischer Bestückung eine Sache von Minuten. Die erforderlichen Bauteile werden — zumal wenn es sich um Massenprodukte handelt — meist nur noch zugekauft. Dadurch

### 12 Numérisation grâce à l'électronique

L'énorme vitesse de commutation ainsi que la capacité de mémorisation des circuits intégrés ont ouvert l'ère de la technique numérique, celle qui a notamment été utilisée dès le début dans les ordinateurs, et aussi, de longue date déjà, dans les systèmes de télécommunication. La technique numérique ne connaît que deux états significatifs: «un» et «zéro», en d'autres termes les états de commutation «en» et «hors», qu'il est particulièrement simple de réaliser de manière précise. Cela ressemble à l'ancien système du télégraphe — présence ou absence de courant — et permet des applications s'étendant à tous les genres de communication par voie électrique. La parole, les textes, les données et les images peuvent être numérisés et transmis sous la même forme.

### 13 Transmissions optiques

Les expériences recueillies lors de la production du silicium à l'état très pur, tel qu'il est utilisé pour les «puces» des circuits de microélectronique, se sont également répercutées favorablement sur la fabrication du verre. Au cours des dernières années, on est parvenu à produire du verre incroyablement transparent, d'où possibilité de réaliser des guides d'ondes optiques (fibres de verre).

Les fibres de verre ouvrent aux télécommunications des horizons entièrement nouveaux. Ce n'est pas seulement le fait que les guides d'ondes optiques sont fabriqués avec du sable quartzéux, abondant à l'état naturel et peu coûteux, mais d'autres propriétés encore qui les rendent si intéressantes. Les fibres de verre sont aussi fines qu'un cheveu, d'un volume et d'un poids très réduits, extrêmement souples, insensibles aux influences électriques et, de surcroît, caractérisées par une bande passante très large.

Elles conviennent donc tout particulièrement aux services de communication à large bande, tels que la télévision, la transmission de données à haute vitesse, les services de nature mixte, l'acheminement d'un trafic téléphonique très dense, etc. Un circuit métallique d'un kilomètre dans un câble traditionnel à paires symétriques, servant à la transmission d'une seule conversation téléphonique, pèse 8,33 kg, alors qu'une fibre optique assurant la même fonction ne pèse que... 2,2 g! Cette fibre permettra à l'avenir la transmission simultanée de plus de 15 000 conversations ou de plusieurs signaux de télévision. Lorsque les abonnés disposeront de raccordements à fibres optiques, ils pourront bénéficier de toute une série de nouvelles prestations que les supports de transmission traditionnels proscrivent, parce que peu économiques ou tout simplement irréalisables. C'est ainsi que le visiophone, c'est-à-dire un téléphone où l'interlocuteur est visible sur un petit écran, se conçoit beaucoup mieux dans un réseau à fibres optiques qu'avec les circuits d'abonnés traditionnels. Actuellement, la technologie des fibres optiques se trouve en pleine évolution. Même si aujourd'hui les fibres optiques sont encore plus coûteuses que les conducteurs métalliques, leur diffusion croissante modifiera sans nul doute ce rapport. Vu les avantages des câbles à fibres opti-

sinkt die eigene Wertschöpfung, bzw. diese geht an den Entwickler und Hersteller der komplexen Bauteile über. Ausserdem sind weniger Personen für den Herstellungsprozess nötig als früher; dafür wachsen die Kosten der für die Fertigung und Prüfung notwendigen Einrichtungen enorm an. Dies macht die Fertigung eines Produktes in grossen Stückzahlen nötig, was wiederum die Konzentration der Unternehmungen fördert. Häufig wird der Hersteller wegen der Zulieferungen von benötigten Bauteilen mehr als früher (z. B. vom Ausland) abhängig.

Die Telekommunikation — als einer der zurzeit noch wenigen Wachstumszweige der Wirtschaft — schafft dennoch neue Arbeitsplätze, hebt aber gleichzeitig auch bestehende auf. Gesamthaft gesehen trägt sie zu gewaltigen Rationalisierungen auf fast allen Gebieten von Handel und Industrie bei und verhilft dadurch unserer Wirtschaft, den härter werdenden Konkurrenzkampf zu bestehen.

## 2 Die PTT-Betriebe und die Zukunft

### 21 Das Kommunikationsleitbild

Die PTT haben ihre Stellung im Spannungsfeld zwischen Kundenwünschen, Technik, Recht, Wirtschaft, Normen, Politik und Wirtschaftlichkeit. Der immer stärkere Einfluss neuer technologischer Entwicklungen und die grosse Palette möglicher neuer Dienste haben die Schweizerischen PTT-Betriebe veranlasst, als «Richtschnur» für ihr künftiges unternehmerisches Handeln im Bereiche der Kommunikation ein Leitbild zu erstellen.

Die wichtigsten Grundsätze aus diesem «Kommunikationsleitbild PTT» lauten:

Die PTT

- sind dem Gemeinwohl verpflichtet
- stellen die Versorgung des ganzen Landes mit einwandfreien Post- und Fernmeldedienstleistungen zu gleichen Bedingungen und auf wirtschaftliche Weise sicher
- befassen sich im Kommunikationsbereich mit der Übermittlung von Informationen, nicht mit deren Inhalten
- behalten die öffentlichen Netze für die Übermittlung von Informationen in ihrer Verantwortung
- stellen den freien Zugang zu allen von ihnen angebotenen Kommunikationsmöglichkeiten sicher
- sind sich bewusst, dass nicht alles, was technisch möglich und wirtschaftlich tragbar, auch gesellschaftlich erwünscht ist, und beurteilen daher die Entwicklung im Kommunikationsbereich ganzheitlich

Zusätzlich haben die PTT ihre Marschrichtung in der Teleinformatik, d. h. für die Text- und die Datenkommunikation, in einem Datenkonzept niedergelegt.

### 22 Entwicklung der Nachrichtentechnik

In *Figur 4* wird der Versuch unternommen, die Entwicklung der elektrischen Nachrichtentechnik von 1963 bis zum Jahre 2000 teilnehmermässig bzw. dienstebezogen aufzuzeigen. Im oberen Teil erkennt man die ziemlich flach verlaufenden Kurven der Telefon- und der TV-Abonnenten, im untern Teil sind die — mit Ausnahme des Telex — noch stark in der Entwicklung begriffenen

ques, tout porte à croire qu'ils supplanteront un jour les câbles à conducteurs métalliques classiques.

## 14 Répercussions

Il serait erroné de croire que les nouvelles possibilités technologiques ne procurent que des avantages. Elles exercent également une grande influence sur les processus de travail et de production. L'emploi plus fréquent de machines de bureau modernes et la substitution de supports immatériels à des supports matériels auront des incidences profondes sur le bureau du futur et sur l'emploi dans ce secteur. La microélectronique ne reste pas sans effet sur la production. C'est ainsi qu'il fallait autrefois plusieurs heures pour assembler les centaines d'éléments qui composent un téléviseur, alors que la même opération se réalise aujourd'hui en quelques minutes, grâce à l'implantation automatisée sur des platines à circuits imprimés d'un faible nombre de modules complexes (circuits intégrés). Les composants nécessaires — surtout s'il s'agit d'éléments produits en grande quantité — sont généralement fournis par des sous-traitants étrangers. Pour le pays producteur des équipements, cela diminue la valeur ajoutée, ce qui signifie que celle-ci passe à l'actif du concepteur et fabricant des composants complexes. De plus, ce processus de fabrication permet une économie de personnel. En revanche, les coûts des chaînes de fabrication et des équipements de test montent en flèche. En conséquence, seule la production de grandes séries est rentable, ce qui implique, par voie de conséquence, la restructuration des entreprises. Etant donné que le fabricant doit se procurer les composants nécessaires chez un sous-traitant, sa dépendance (par exemple de l'étranger) est nettement plus forte qu'autrefois.

Les télécommunications — l'un des seuls secteurs de l'économie actuellement encore en croissance — continuent cependant de procurer de nouveaux emplois, bien qu'elles contribuent parallèlement à en supprimer d'autres. Globalement, les télécommunications participent à l'énorme effort de rationalisation dans presque tous les secteurs du commerce et de l'industrie, tout en assurant la survie de notre économie face à une concurrence toujours plus acharnée.

## 2 Comment les PTT envisagent-ils l'avenir?

### 21 Le plan directeur de la communication

Dans l'accomplissement de leur mission, les PTT doivent tenir compte d'exigences et d'impératifs parfois contradictoires, tels que les désirs des clients, la technique, les problèmes juridiques, l'économie, les normes, la politique et la rentabilité. Pour tenir compte de l'influence croissante des nouvelles technologies rendant possible une vaste palette de nouveaux services, les PTT ont décidé d'établir un plan directeur servant de «fil conducteur» pour leur comportement et leur activité dans le domaine de la communication. Les principes essentiels du «Plan directeur de la communication pour les PTT» sont les suivants:

Les PTT

- sont tenus d'œuvrer pour le bien de la collectivité;
- assurent dans l'ensemble du pays des services postaux et des services des télécommunications donnant

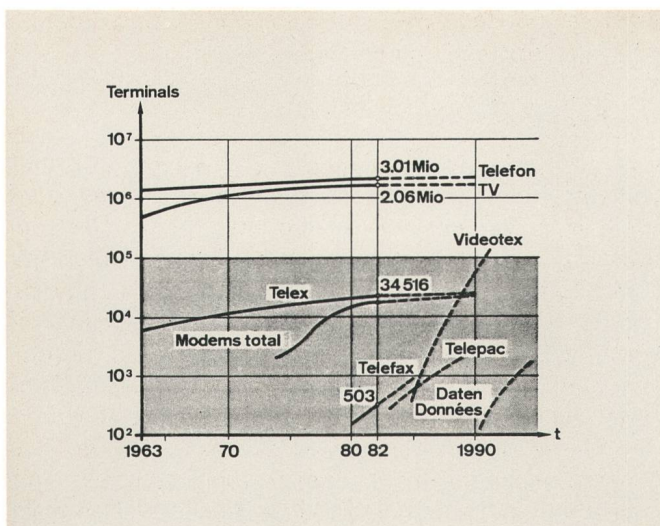


Fig. 4  
Versuch einer Prognose der Entwicklung der Nachrichtentechnik in der Schweiz. Im grauen Feld die Text- und Datendienste (Teleinformatik) — Evolution supputée (pronostic) des télécommunications en Suisse. Les services de communication de textes et de données (téléinformatique) sont représentés dans le secteur gris  
□ Teleinformatik — Téléinformatique

Text- und Datendienste mit ihrem ungefähren Einführungsjahr und den prognostizierten Entwicklungsdaten zu finden.

Der Kommunikationskonsum hat sich schon in der Vergangenheit verändert und sich stets zu den neuen Möglichkeiten verlagert. So verdrängte das Telefon den Telegrafen in den beiden ersten Jahrzehnten dieses Jahrhunderts immer mehr. Ähnliche Entwicklungen vollzogen sich auch in der neueren Zeit, z. B. auf dem Gebiet des Rundfunks, wo das Radio durch das Fernsehen konkurrenziert wurde. Die Zukunft mit ihren vielfältigen neuen Kommunikationsmitteln etwa im Bürobereich wird die Gewichtung weiter verschieben.

Figur 5, die den (wertmässigen) Kommunikationskonsum in Franken je Einwohner der Schweiz in den Jahren 1950, 1982 und 2000 zeigt, versucht dies deutlich zu machen. Demnach ist und bleibt das Telefon nach wie vor das wichtigste der Kommunikationsmittel, für das der jährliche Aufwand von 1982 bis 2000 schätzungsweise um 61 % weiter zunehmen und mit mehr als 842 Franken der grösste Posten im Kommunikationsbudget bleiben wird. Die Aufwendungen für Postdienstleistungen flachen wahrscheinlich bis Ende dieses Jahrhunderts als Folge der vermehrten elektrischen Kommunikationsmöglichkeiten weiter ab. Mit 239 Franken im Jahre 2000 oder einem Plus von 15 % im Vergleich zu 1982 — für die Periode 1950/1982 waren es noch 68 % — behält die materielle Kommunikation per Post die zweitwichtigste Stellung. Der Telex wird bis zum Jahr 2000 aufwendungsmässig nur noch um etwa 16 % zunehmen. Zuwachsraten von mehreren hundert Prozent, wie sie der Telex zwischen 1950 und 1982 zu verzeichnen hatte, erwartet man für die teils neuen Text- und Datenkommunikationsdienste (Teletex, Faksimile, Meldungsvermittlung SAM, Telepac, Videotex). Für sie wendete 1982 jeder Einwohner im Schnitt etwa 12 Franken auf, im Jahre 2000 dürften es jedoch 68 Franken werden. Für Radio und Fernsehen nehmen die Aufwendungen nur noch in bescheidenem Umfange zu (17 %), beim Telegrafen bleiben sie etwa gleich. Dafür ist zu erwarten, dass für

toute satisfaction, aux mêmes conditions et selon des principes économiques;

- se chargent, dans le secteur de la communication, de la transmission des informations et non de leur teneur;
- conservent la responsabilité des réseaux publics servant à transmettre les informations;
- assurent le libre accès à toutes les possibilités de communication qu'ils offrent;
- sont conscients que tout ce qui est techniquement réalisable et économiquement supportable n'est pas forcément souhaitable pour la société, raison pour laquelle ils étudient le développement dans le secteur de la communication dans son ensemble.

## 22 L'évolution des télécommunications

Sur la figure 4, on tente d'esquisser l'évolution des télécommunications électriques de 1963 à l'an 2000, sous l'angle du nombre d'abonnés participant aux divers services. A la partie supérieure, on reconnaît les courbes relativement plates des abonnés au téléphone et à la télévision, alors qu'à la partie inférieure figurent les services de communication de textes et de données qui, à l'exception du télex, se développent encore fortement, ainsi que l'année approximative de leur introduction et la courbe d'évolution probable.

Autrefois déjà, la demande en moyens de communication s'était modifiée et constamment déplacée en direction des nouvelles possibilités. C'est ainsi que le téléphone a supplanté peu à peu le télégraphe au cours des

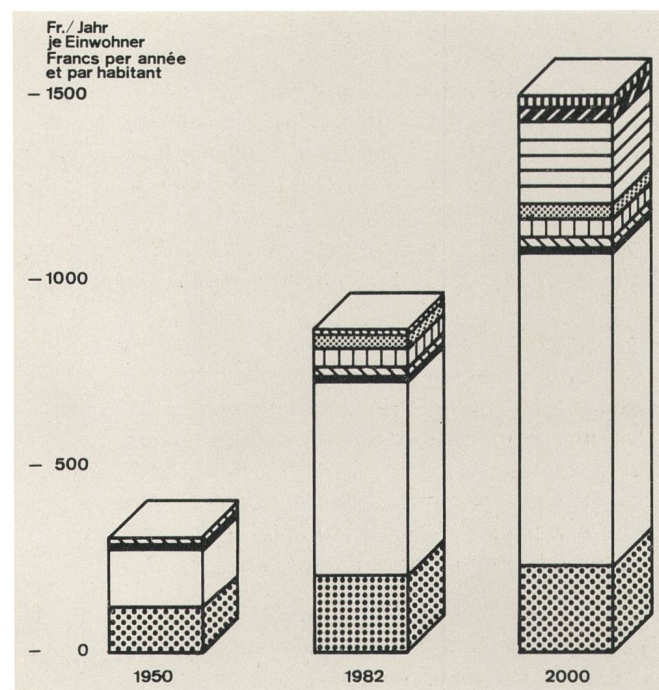


Fig. 5  
Die Aufwendungen je Einwohner und Jahr in Franken für den Kommunikationskonsum gestern, heute und morgen — Tableau comparatif des dépenses par habitant consacrées aux moyens de communication  
 □ Postverkehr — Trafic postal  
 □ Telefon — Téléphone  
 ■ Telegraf — Télégraphe  
 ▨ Radio  
 ▩ TV  
 ▧ Telex — Télèx  
 ▤ Datenübertragung — Transmission de données  
 ▦ Pay TV/Cable TV — Télévision à péage et par câble  
 ▨ Natel, Autoruf — Natel, appel auto

Kabel- und Abonnementsfernsehen (Pay-TV) — d. h. für vermehrte Programmauswahl — je Einwohner mehr ausgelegt werden wird. Auch die Mobilfunkdienste Autoruf/Eurosignal und Natel lassen einen starken Zuwachs erwarten. Hatte jeder einzelne Schweizer 1950 für seinen Kommunikationskonsum 308 Franken ausgelegt, so waren es 1982 bereits 886, und an der Jahrtausendwende dürfte es das Haushaltbudget mit etwa 1500 Franken belasten.

### 3 Kommunikationsdienstleistungen heute und morgen

#### 31 Sprachkommunikation

*Telefon.* Das Telefon wird auch in der Zukunft das wichtigste individuelle Kommunikationsmittel bleiben. Weltweit stehen heute rund 550 Millionen Telefone in Betrieb. In der Schweiz ist die Sättigung praktisch erreicht. Die Zahl von 47 Telefonabonnenten auf 100 Einwohner wird in der Zukunft nur noch langsam und unwesentlich zunehmen (anders im Ausland, wo dieses Verhältnis noch weit tiefer liegt). Zunehmen dürfte in der Schweiz allerdings die Zahl der Telefone. Heute gibt es auf 3 Mio Abonnenten schon 5 Mio Apparate. Der Zweitapparat ist immer weniger eine Illusion!

Technisch wird das schweizerische Telefonsystem in den kommenden Jahrzehnten von den heutigen elektromechanischen auf elektronische Zentralen umgerüstet, die sowohl die Übertragung unter sich wie die Vermittlung in derselben digitalen Form vornehmen («Integriertes Fernmeldesystem»). Über ein solches System könnten prinzipiell alle Arten von Nachrichten (Sprache, Texte, Daten, Bilder) übertragen werden. Als fernes Ziel wird denn auch von den PTT das dienstintegrierte digitale Netz (ISDN) anvisiert. Es wird die heute noch verschiedenen getrennten Netze für Telefon, Telex und Daten ablösen. Dieser Übergang wird voraussichtlich in mehreren Phasen verwirklicht, bis er letztlich auch den digitalen Teilnehmeranschluss umfasst.

Bei den Mobil-Telefondiensten hat die Nachfrage nach Anschlüssen an das nationale *Autotelefon (Natel)* die Erwartungen von Anfang an weit übertroffen. In der Zukunft erwarten die PTT eine noch steigende Nachfrage. Für das Jahr 2000 rechnen sie mit zwischen 75 000 und 200 000 Teilnehmern. Auch für den vorerst nur in den Städten Bern und Zürich eingeführten *Ortsruf* erwarten sie bei Ausdehnung auf weitere Regionen grosses Interesse. Schliesslich soll in absehbarer Zeit der schon seit einem Vierteljahrhundert bestehende nationale *Autoruf* bei Erreichen seiner Maximalkapazität durch das europäische Funkrufsystem «*Eurosignal*» ergänzt werden.

An neuen Telefon-Dienstleistungen stehen die PTT im Begriff, die *Anrufumleitung* — den «Service 21» — einzuführen. Bei diesem kann der Teilnehmer die für ihn bestimmten Anrufe in der Zentrale selber auf einen andern Anschluss umleiten. Dazu war bisher eine Zusatzeinrichtung beim Teilnehmer nötig, und die Umleitung war nur innerhalb der eigenen Netzgruppe möglich. Als weitere Neuerung kommt die *Anrufweiterleitung* hinzu (in den USA als «Service 800» bekannt). Sie ermöglicht beispielsweise Dienstleistungsbetrieben (Banken, Reisebüros, Versandhäusern usw.), dass sie von Kunden mit einer einheitlichen Vorwahl 046 + Teilnehmernummer —

deux premières décennies de ce siècle. Des évolutions analogues s'observent aussi actuellement, notamment dans le domaine des médias audiovisuels, où la télévision concurrence la radio. De tels glissements continueront à se produire avec les nombreux moyens de communication futurs, notamment dans le secteur de la bureautique.

La *figure 5*, qui indique les dépenses en francs par habitant de notre pays en 1950, 1982 et en l'an 2000 pour l'emploi de moyens de communication, illustre bien ce phénomène. On s'aperçoit que le téléphone reste le moyen de communication le plus important, pour lequel les dépenses consenties chaque année s'accroîtront progressivement de 61 % environ d'ici à l'an 2000, pour s'établir à plus de 842 francs, soit la part prépondérante du budget des communications. Il est probable que les dépenses pour les prestations postales diminueront progressivement d'ici à la fin de ce siècle, en raison de l'emploi croissant de moyens de communication électroniques. Avec 239 francs en l'an 2000, soit 15 % de plus par rapport à 1982 (de 1950 à 1982 cette croissance était de 68 %), l'acheminement par la poste de messages sur papier occupe le deuxième rang. D'ici à l'an 2000, le taux de croissance du télex atteindra plus que 16 % environ. Des pourcentages de croissance se chiffrant à plusieurs centaines, tels que le télex les a connus de 1950 à 1982, caractériseront l'essor des nouveaux moyens de communication de textes et de données (Télétext, télécopieurs, commutation de messages SAM, Télépac, Vidéotex). Alors qu'en 1982 chaque habitant consacrait en moyenne environ 12 francs à de nouveaux services, cette somme pourrait passer à 68 francs en l'an 2000. L'accroissement des dépenses pour la radio et la télévision devrait être modeste (17 %), cependant que celles réservées au télégraphe resteront stables. Il faut par contre s'attendre à une forte progression de la télévision par câble et de la télévision à péage, c'est-à-dire que chaque habitant dépensera en moyenne davantage pour un choix plus riche de programmes. De même, les services de radiocommunication mobiles, l'appel-auto, l'Eurosignal et le Natel, connaîtront vraisemblablement un bel essor. Si, en 1950, chaque habitant de la Suisse ne dépensait encore que 308 francs pour l'emploi des moyens de communication, ce poste du budget atteignait déjà 886 francs en 1982, et il faut s'attendre qu'il grimpe jusqu'à 1500 francs environ d'ici à la fin du siècle.

### 3 Les prestations des télécommunications aujourd'hui et demain

#### 31 Communications vocales

*Téléphone.* A l'avenir aussi, le téléphone restera un moyen de communication individuel privilégié. En effet, près de 550 millions de téléphones sont aujourd'hui en service dans le monde entier. En Suisse, la limite de saturation est par ailleurs pratiquement atteinte. Avec 47 abonnés au téléphone pour 100 habitants, le taux d'implantation ne pourra plus guère progresser que lentement et faiblement. (La situation est différente à l'étranger, où ce rapport est encore très inférieur.) En Suisse, le nombre des appareils téléphoniques augmentera sans doute encore, on en dénombre aujourd'hui

deshalb in der Schweiz «Service 046» geheissen — zu erreichen sind. Für solche Anrufe übernimmt der Angerufene die Fernsteuerung.

Vor kurzem ist der «elektronische Telefonbriefkasten» *Voice Mail* eingeführt worden. Daran angeschlossene Teilnehmer sind für Anrufer auch erreichbar, wenn sie sich ausserhalb des Wohn- oder Bürodomizils befinden. Der Anrufende «deponiert» seine Mitteilung im Voice-Mail-System, aus welchem der Angerufene zeit- und ortsunabhängig die Botschaften mit einem kleinen Zusatzgerät (ähnlich der Fernbedienung eines Fernsehempfängers) abrufen und abhören kann. Doch nicht allein bei den Dienstleistungen sind Wünsche und Möglichkeiten vermehrt miteinander in Einklang zu bringen. Auch bei den *Telefonapparaten* haben sich die Kundenwünsche verändert. Anstelle der bisher weitgehend funktionell gestalteten Apparate wünschen sich immer mehr Benutzer farblich und in der Formgebung moderner gestaltete und mehr Komfort bietende Apparate. So offerieren die PTT neuerdings neben den traditionellen Apparaten einige Sonderapparate. Sie werden in den kommenden Jahren aber auch eine neue Telefonapparategeneration — die Telefonstation TS 85 — in Standard- und Komfortausführungen sowie in verschiedenen Farbvarianten zum Einsatz bringen und damit allmählich die herkömmlichen Telefone ablösen.

Ein offenbar grosses Bedürfnis besteht auch für *schnurlose Telefone*, die als Zusatz zum normalen Telefon das Fernsprechen unabhängig vom Aufstellungsort des drahtgebundenen Apparates erlauben. Die PTT-Betriebe wollen in nächster Zeit ein solches drahtloses Telefon auf den Markt bringen, um damit den illegal angebotenen und teils andere Funkdienste störenden Importgeräten zu begegnen.

## 32 Textkommunikation

*Briefpost.* Eine Studie der Deutschen Bundespost, die auch für die schweizerischen Verhältnisse gelten kann (Fig. 6), zeigt, dass vom Total der gesamten Briefpost etwa zwei Drittel Schreiben von Wirtschaft und Behörden, ein Drittel von Privaten sind. Dieser Teil des Briefaufkommens plus etwa 11 % aus dem Büroverkehr sind mit den Mitteln der elektrischen Telekommunikation nicht übertragbar; von den verbleibenden 55 % entfallen etwa zwei Fünftel auf Verkehr innerhalb von Wirtschaft und Behörden, der grössere Teil (drei Fünftel) wickelt sich mit Privathaushalten und zwischen Wirtschaft/Handel und Privaten ab. Auch in diesen Fällen sind — wenigstens noch auf geraume Zeit — die technischen Voraussetzungen für die immaterielle Zustellung nicht gegeben. Elektrisch übertragbar bleiben somit vom Gesamtaufkommen von derzeit in der Schweiz jährlich etwa 2 Milliarden Briefen als reine Textbriefe 15 % oder 300 Millionen Stück sowie 7 % Briefe mit Text und Zeichnungen usw. oder weitere 140 Millionen. Die Möglichkeiten moderner Telekommunikation werden hier zwar sicher einige Auswirkungen haben, aber den Briefträger keineswegs ersetzen, sondern nur den personellen Einsatz verringern. Schon heute ist es möglich, mit dem *Fernkopierer (Telefax)* originalgetreue Kopien von Schriften und Zeichnungen elektrisch in kurzer Zeit unmittelbar von Teilnehmer zu Teilnehmer zu übertragen.

déjà 5 millions pour 3 millions d'abonnés; le deuxième appareil n'est donc plus guère du domaine de la fiction!

Techniquement parlant, le système téléphonique suisse passera progressivement au cours des prochaines décennies des systèmes électromécaniques aux systèmes électroniques, c'est-à-dire à un autre genre de centraux permettant de transmettre et de commuter les informations sous forme numérique, d'où la notion de «système de télécommunication intégré». De tels systèmes permettent l'acheminement de toutes les catégories d'informations: parole, textes, données, images. Un objectif éloigné des PTT est la réalisation d'un réseau numérique avec intégration des services (RNIS). Il remplacera les réseaux séparés et distincts qu'on utilise aujourd'hui encore pour la téléphonie, le télex et les transmissions de données. Cette transition sera vraisemblablement réalisée en plusieurs étapes, la dernière consistant à numériser les raccordements d'abonnés.

En ce qui concerne les services téléphoniques mobiles, la demande en raccordements au réseau national de *radiotéléphones mobiles (Natel)* a largement dépassé, dès le début, les chiffres escomptés. Les PTT s'attendent que cette demande continuera de croître à l'avenir. On estime qu'en l'an 2000 le nombre des abonnés oscillera entre 75 000 et 200 000. En dépit du fait que l'*appel local* ne sera introduit au début que dans les villes de Berne et de Zurich, les PTT pensent qu'il suscitera un vif intérêt lorsqu'il aura été étendu à d'autres régions. Enfin, dans un proche avenir, l'*appel-auto* existant depuis bientôt 25 ans sera complété, dès que sa capacité sera épuisée, par le service radioélectrique européen d'appel «*Euro-signal*».

En ce qui concerne les nouvelles prestations téléphoniques, les PTT s'apprêtent à introduire un nouveau service de *déviations des appels*, le «Service 21». Grâce à ce dispositif, l'abonné peut dévier lui-même les appels qui lui sont destinés, au central, sur un autre raccordement. Jusqu'ici, il était nécessaire d'établir un dispositif accessoire chez l'abonné et la déviation était limitée au groupe de réseaux auquel l'utilisateur était rattaché. Une autre facilité, connue aux Etats-Unis sous le nom de «Service 800», est la *retransmission d'appels*. Elle permet aux clients souhaitant téléphoner à certains destinataires, par exemple à des entreprises de services (banques, agences de voyage, maisons de vente par correspondance, etc.), de simplement composer un préfixe uniforme (046) et le numéro d'abonné, d'où sa dénomination, en Suisse, de «service 046». Pour de tels appels, l'entreprise appelée prend à sa charge la taxe interurbaine.

Il y a peu, un nouveau système qu'on pourrait appeler «consignation électronique de messages téléphoniques», le *Voice Mail*, a été introduit. Les abonnés à ce système peuvent être atteints par leurs correspondants même lorsqu'ils sont absents de leur domicile ou du bureau. L'appelant «dépose» son message dans le système «Voice Mail», auquel l'appelé peut accéder en tout temps et en tout lieu pour prendre connaissance du message au moyen d'un petit accessoire de téléinterrogation, qui ressemble au boîtier de télécommande d'un téléviseur.

Pourtant, ce n'est pas seulement dans le secteur des prestations qu'il est souhaitable d'utiliser mieux encore

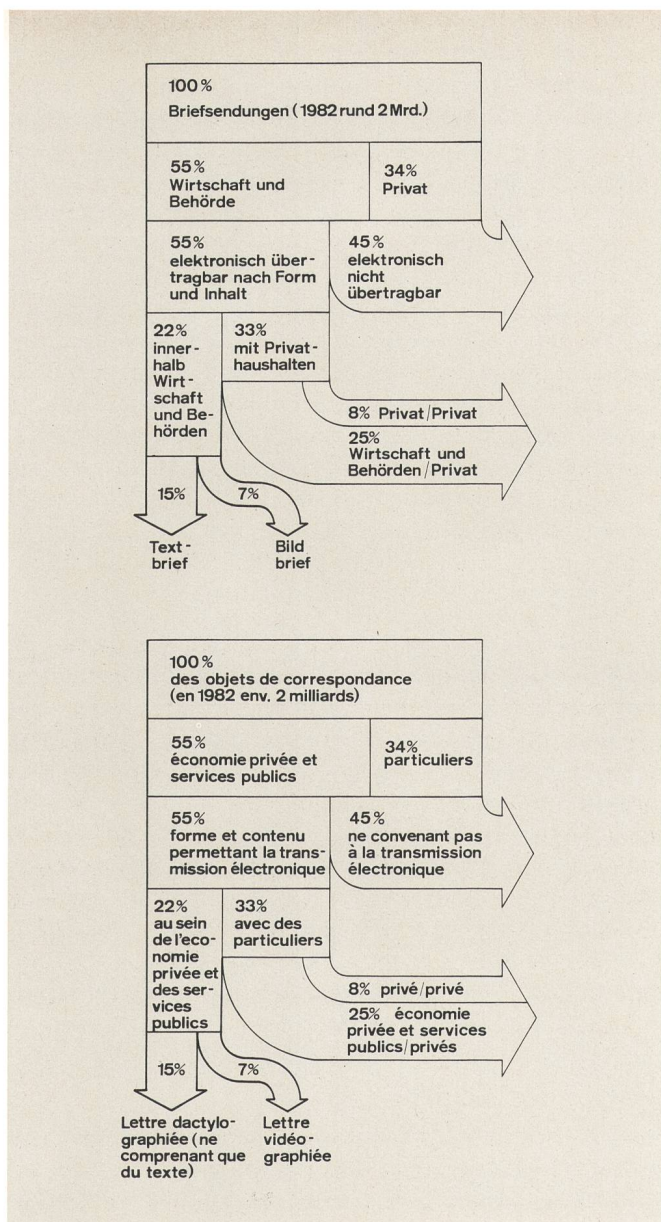


Fig. 6 Die Sonder-Telefonapparate der PTT (Foto) — Appareils téléphoniques spéciaux des PTT

Mit zunehmender Verbilligung und Verbreitung solcher Geräte wird die Attraktivität dieses Dienstes zweifellos vor allem im Geschäftsverkehr noch zunehmen.

Mit der vor der Einführung stehenden Dienstleistung *Teletex* — gelegentlich auch als Bürofernrechner bezeichnet — geht für die geschäftliche Korrespondenz ein alter Wunsch in Erfüllung. Die auf einer elektronischen Speicherschreibmaschine geschriebenen Texte (mit Gross- und Kleinbuchstaben sowie Sonderzeichen) können dank dem Telekommunikationszusatz über das Fernmeldenetz in Sekunden einem Telex- oder andern Teletex-Teilnehmer übermittelt werden. Nach einem seit Herbst 1981 laufenden Pilotversuch mit der Deutschen Bundespost beginnt 1984 in der Schweiz der Betriebsversuch, der 1985 in den öffentlichen Teletextdienst ausmünden soll. Ähnliche Möglichkeiten bieten die derzeit auch in der Schweiz sich steigender Beliebtheit erfreuenden *Personalcomputer* (z. B. von Gewerbebetrieben usw.), die, wenn sie mit einer Schnittstelle für externe Kommunikation versehen werden, über das Tele-

les possibilités techniques permettant de répondre à certains vœux de la clientèle. Les goûts des usagers se sont en effet aussi modifiés dans le domaine des *appareils téléphoniques*. Jusqu'ici, la présentation des appareils était surtout fonctionnelle, alors que de nombreux clients souhaitent aujourd'hui que la forme et la couleur des postes soient adaptées au style de l'époque et que ceux-ci offrent toujours plus de facilités complémentaires. C'est pourquoi les PTT proposent, outre les appareils traditionnels, un certain nombre de modèles spéciaux. Au cours des années à venir, une nouvelle génération d'appareils téléphoniques — la famille des «TS 85» — sera introduite en plusieurs versions (standard, fonctions complémentaires et grand confort) ainsi qu'en plusieurs couleurs, une série qui remplacera peu à peu les anciens modèles.

Il est en outre certain que l'*appareil téléphonique sans cordon* répond à un besoin — à titre de complément de l'appareil téléphonique normal — étant donné que son utilisation n'est pas tributaire d'un cordon de raccordement. Les PTT vont lancer prochainement un tel appareil sur le marché pour juguler la vente illicite d'appareils importés ne répondant pas aux spécifications ou perturbant des services de radiocommunication.

### 32 Communication de textes

*Poste aux lettres.* Une étude des postes fédérales d'Allemagne, qui s'applique également aux conditions suisses (fig. 6), montre que le volume global des objets de correspondance comprend, pour deux tiers, des lettres concernant l'économie privée et les services publics, et, pour un tiers, les particuliers. Ce dernier tiers, ajouté à quelque 11 % de la correspondance échangée de bureau à bureau, représente le volume des envois qui ne peuvent pas être transmis par des moyens électroniques; le reste, soit 55 %, consiste pour deux cinquièmes en correspondance échangée au sein de l'économie privée et des services publics, et pour trois cinquièmes en correspondance soit de particulier à particulier, soit entre l'économie, les services publics et les particuliers. Là également — et pour une période sans doute encore prolongée — les conditions techniques pour une transmission par voie purement électronique ne sont pas réunies. En revanche, du volume annuel global de 2 milliards d'objets de correspondance en Suisse, 15 % ou 3 millions d'objets ne comprennent qu'un texte dactylographié et 7 %, ou 140 millions supplémentaires de messages, sont des lettres composées de textes, de dessins, etc. Les possibilités des télécommunications modernes seront sans aucun doute mises dans une certaine mesure à profit, mais sans que le facteur distribuant le courrier, de qui l'on pourra tout au plus alléger la tâche, ne devienne pour autant inutile.

Aujourd'hui déjà le télécopieur (*Téléfax*) permet de transmettre très rapidement d'abonné à abonné par voie électronique des copies de lettres et de dessins parfaitement conformes aux originaux. Lorsque ces appareils seront moins coûteux et, partant, plus répandus, ce service deviendra encore plus attrayant et sera sans doute utilisé plus fréquemment pour la correspondance commerciale.

A la veille de l'introduction du service *Télex* — utilisant ce qu'on appelle aussi un terminal télégraphique

fon- oder das neue Telepac-Netz miteinander kommunizieren können.

Für wissenschaftliche und industrielle Zwecke besteht in Westeuropa das spezielle *Datenbanknetz Diane/Euronet* mit etwa 360 angeschlossenen Datenbanken. In ihnen sind Informationen aus allen Wissensgebieten gespeichert und abrufbar. Die Schweiz konnte sich 1980 als erstes Nichtmitglied dieser Schöpfung der Europäischen Gemeinschaft (EG) anschliessen. Heute tätigen die schweizerischen Teilnehmer jährlich rund 2000 der insgesamt etwa 30 000 Anfragen an Euronet. Eine ähnliche Dienstleistung unterhält die Radio-Schweiz AG seit 1977 als *Datac*-Dienst (*Data Access*) mit amerikanischen und kanadischen Datenbanken.

Bisher waren die Datenfernverarbeitung und die Datenabfrage weitgehend ein Privileg von Unternehmen. Längerfristig gewinnen aber auch die bildschirmorientierten Textkommunikationsverfahren dort an Bedeutung, wo eine nur vorübergehende Darstellung genügt und ein Ausdruck lediglich in selteneren Fällen nötig ist. Eine solche Möglichkeit bietet *Videotex* (Telefon-Bildschirmtext). Die Kombination von Fernsehempfänger (als Datenterminal) und Telefon — zwei in unserm Lande weitverbreiteten Einrichtungen — macht diesen neuen Dienst möglich. Videotex erlaubt, aus Datenbanken Informationen der verschiedensten Art abzufragen, Bestellungen, Reservationen und Buchungen vorzunehmen oder Dritten eine Meldung zu deponieren. Videotext in der Schweiz begann 1979 als Pilotversuch, geht 1984 in einen Betriebsversuch über und dürfte anschliessend ein öffentlicher Dienst werden. Die PTT stellen dazu als Transportmittel ihr Telefon- und Telepac-Netz zur Verfügung. Die erforderlichen Datenbanken und das Informationsangebot sind Sache von privaten Unternehmen.

Für die meisten dieser neuen Dienstleistungen nahmen die PTT Mitte 1983 ein neues, speziell geeignetes Fernmeldesystem für paketweise Vermittlung und Übertragung, *Telepac*, in Dienst. Telepac eignet sich besonders gut für den nicht ständig fliessenden Datenaustausch zwischen Datenverarbeitungssystemen. Dadurch ermöglicht es auch kleineren Unternehmen die Datenübertragung zu preisgünstigen Bedingungen. Diese ist dank Telepac zudem auch zwischen Geräten verschiedener Geschwindigkeit und verschiedener Hersteller möglich.

Weiterentwickelt wurden laufend auch die *Fernmeldesatelliten*. Ihre Leistungsfähigkeit ist in den letzten Jahren enorm gesteigert worden, und neue Anwendungen kamen hinzu. Zu diesen zählen vor allem Breitbanddienste, wie sie für die schnelle Datenübertragung, audiovisuelle Telekonferenzen (*Fig. 7*) oder Fernsehen benötigt werden. Solche Dienste sind auf grössere Entfernungen nicht mit herkömmlichen Mitteln — später u. U. jedoch unter Einsatz von Lichtwellenleitern — zu verwirklichen.

### 33 Rundfunkkommunikation

Eine besondere Kommunikationsform — nur in Richtung zum Teilnehmer verlaufend — stellen die Rundfunkdienste Radio und Fernsehen dar. In den letzten Jahrzehnten sind deren Netze von den PTT stark ausgebaut und ist das Programmangebot von der Schweizerischen Radio- und Fernsehgesellschaft SRG vergrössert worden. Die Fortschritte der Technik brachten auch hier mannigfal-

— un vœu déjà ancien des milieux s'occupant de correspondance commerciale se réalise. Les textes écrits sur une machine à écrire électronique à mémoire (avec majuscules, minuscules et signes diacritiques) peuvent être acheminés à travers le réseau de télécommunication à l'aide d'un dispositif accessoire et être restitués quelques secondes plus tard, en une présentation parfaite, sur le terminal correspondant d'un abonné au télex ou au Télétex. Après un essai pilote entrepris dès l'automne 1981 avec les postes fédérales d'Allemagne, la Suisse lancera en 1984 un essai d'exploitation, qui sera vraisemblablement remplacé dès 1985 par un service Télétex public. Des perspectives analogues semblent actuellement s'ouvrir en Suisse aux *ordinateurs individuels*, qui sont de plus en plus prisés (notamment par les petites et moyennes entreprises, etc.). Ces ordinateurs individuels peuvent parfaitement dialoguer lorsqu'ils sont reliés à travers le réseau téléphonique ou le nouveau réseau Télépac par une interface appropriée.

Pour des applications scientifiques et industrielles, on dispose en Europe occidentale du *réseau Diane/Euronet permettant l'accès direct aux banques de données*, dont 360 environ sont actuellement raccordées. Les usagers peuvent accéder à une énorme masse d'informations scientifiques, techniques, juridiques et socio-économiques. En tant que premier pays non-membre de la Communauté européenne (CE), la Suisse s'est jointe à cette réalisation en 1980. Aujourd'hui, parmi les quelque 30 000 demandes d'accès au réseau Euronet, les abonnés suisses y participent à raison de 2000. Une prestation analogue est assurée par Radio-Suisse SA depuis 1977, grâce au système *Datac (Data Access)*, un service public pour l'accès aux banques de données américaines et canadiennes.

Jusqu'ici, le télétraitement de données et l'accès à des données mémorisées étaient surtout un privilège réservé à des entreprises. A longue échéance, l'affichage de textes sur écran, en d'autres termes les services de communication vidéographiques, gagnera en importance chaque fois qu'une représentation passagère suffit et que l'édition sur imprimante représente une exception. Une telle possibilité est offerte par le *Vidéotex* (système de textes transmis sur écran à travers le réseau téléphonique). Ce système allie le téléviseur (comme terminal de données) et le téléphone — deux équipements des plus répandus dans notre pays — et permet l'accès à des informations mémorisées dans des banques de données. Il permet aussi des transactions sous forme de dialogue, telles que des réservations, des commandes, des paiements, ou encore le dépôt de messages à l'intention d'autres abonnés. Le *Vidéotex* a fait l'objet en Suisse d'un essai pilote en 1979, puis d'un essai d'exploitation dès 1984, et tout porte à croire qu'il en résultera un service public. Les PTT assurent le rôle de «transporteur» des informations, mettant pour cela à disposition leur réseau téléphonique et leur réseau Télépac. Les banques de données nécessaires ainsi que les informations proposées sont l'affaire d'entreprises privées.

Depuis l'été 1983, les PTT emploient pour la plupart de ces nouvelles prestations un nouveau réseau de télécommunication particulièrement bien adapté à la commutation et à la transmission par paquets: le service *Té-*

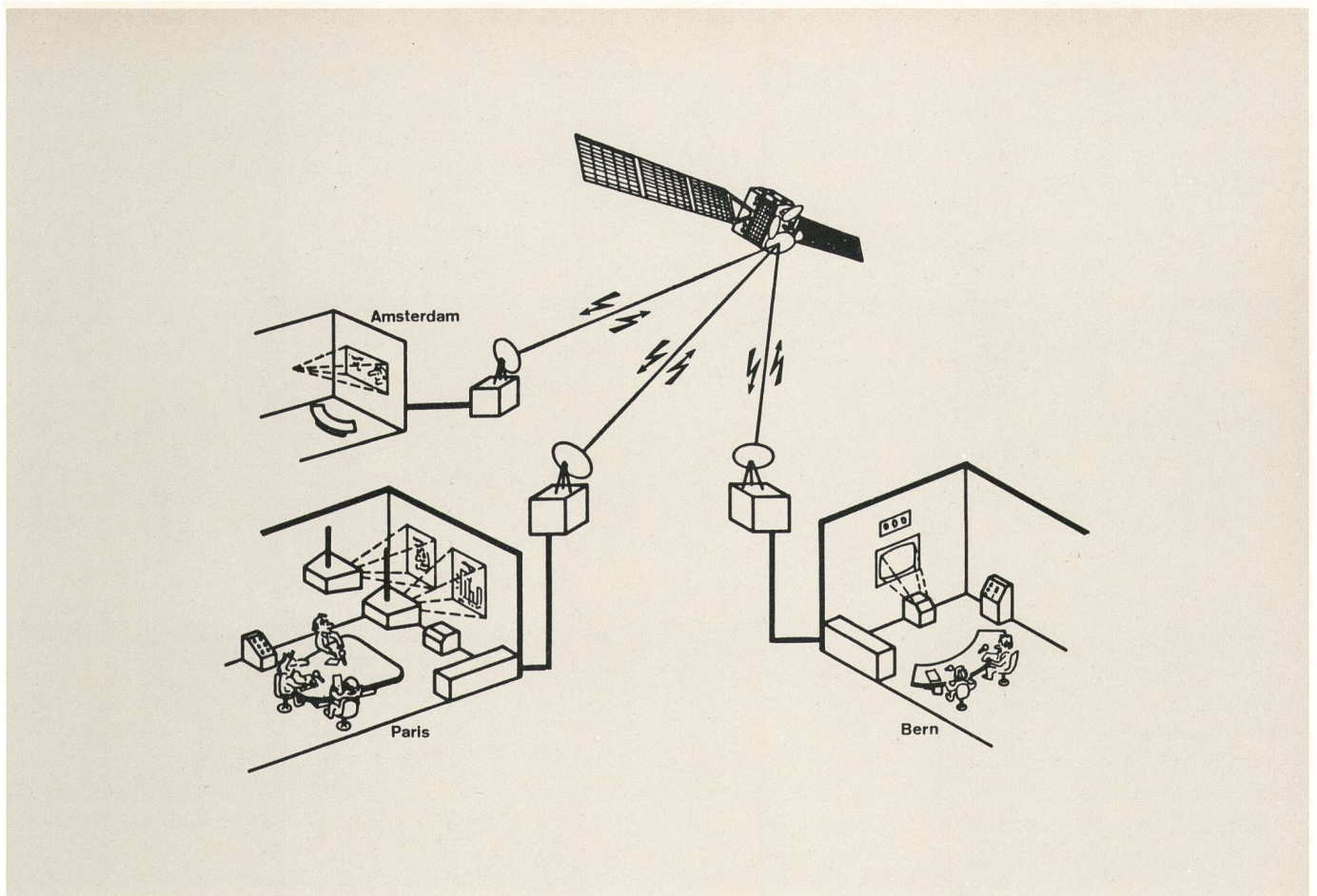


Fig. 7  
Fernsehkonferenz über einen Satelliten-Breitbandkanal – Visioconférence par le truchement d'un canal de satellite à large bande

tige Verbesserungen und neue Möglichkeiten. Erinnerung sei an die Satellitenübertragung, Stereo, Teletext (Fernseh-Bildschirmtext) usw.

Seit dem Einsatz des ersten *Fernmeldesatelliten* «Early Bird» (1962) sind über solche Raumrelais Fernsehübertragungen mittlerweile zur Selbstverständlichkeit geworden. Der Empfang von TV-Sendungen über diese Art von Satelliten ist jedoch nur über die kommerziellen Bodenstationen oder mit Decodern (zur Entschlüsselung der Signale) möglich.

Die Weiterentwicklung der Satellitentechnologie führt zu speziellen *Rundfunksatelliten*. Ihre Sendeleistung ist so gross, dass sie innerhalb des engern Empfangsgebietes mit Antennen von etwa 90 cm Durchmesser von jedermann empfangen werden können. Internationale Konferenzen haben die grundsätzlichen technischen Werte und Bestimmungen für solche Rundfunksatelliten festgelegt. Jedem europäischen Land wurden ein bestimmter Satellitenstandort, das zu versorgende Empfangsgebiet und fünf Kanäle zugeteilt.

Auch der Schweiz stehen für ein Satellitenfernsehen fünf TV-Kanäle zur Verfügung. Die PTT haben sich unter gewissen Voraussetzungen bereit erklärt, ein solches Satellitensystem zu betreiben und für die Verbindungen die nötige Infrastruktur bereitzustellen. *Figur 8* gibt eine Vorstellung, wie verschiedene Interessenten über das schweizerische Richtstrahlnetz und die Bodenstation Leuk mit einem künftigen Rundfunksatelliten – beziehungsweise, bis ein solcher «flügge» ist, mit dem euro-

*lépac*. Celui-ci est spécialement conçu pour un échange de données sporadique entre systèmes informatiques. Il permet également aux petites et moyennes entreprises d'utiliser la transmission de données à des conditions tarifaires favorables. Télépac autorise en outre l'échange d'informations entre des systèmes de divers constructeurs fonctionnant à des débits binaires différents.

*Les satellites de télécommunication* font eux aussi l'objet de perfectionnements continus. Au cours des dernières années, leurs performances se sont considérablement accrues et de nouvelles tâches leur ont été assignées. Parmi celles-ci, il convient de citer les services de communication à large bande, nécessaires à la transmission à des débits binaires rapides, au déroulement de visioconférences (*fig. 7*) ou à l'acheminement de signaux de télévision. Les moyens traditionnels ne permettent guère d'offrir de tels services à de très grandes échelles géographiques, et seul l'emploi des câbles à fibres optiques ouvrira de telles possibilités à une date ultérieure.

### 33 Communication radiodiffusée

Les services de radiodiffusion, qui regroupent la radio et la télévision, représentent une forme particulière de la communication, dite unidirectionnelle, puisqu'elle ne se déroule qu'entre les émetteurs et les usagers. Au cours des dernières décennies, les PTT ont fortement augmenté la densité d'implantation de tels réseaux et l'offre

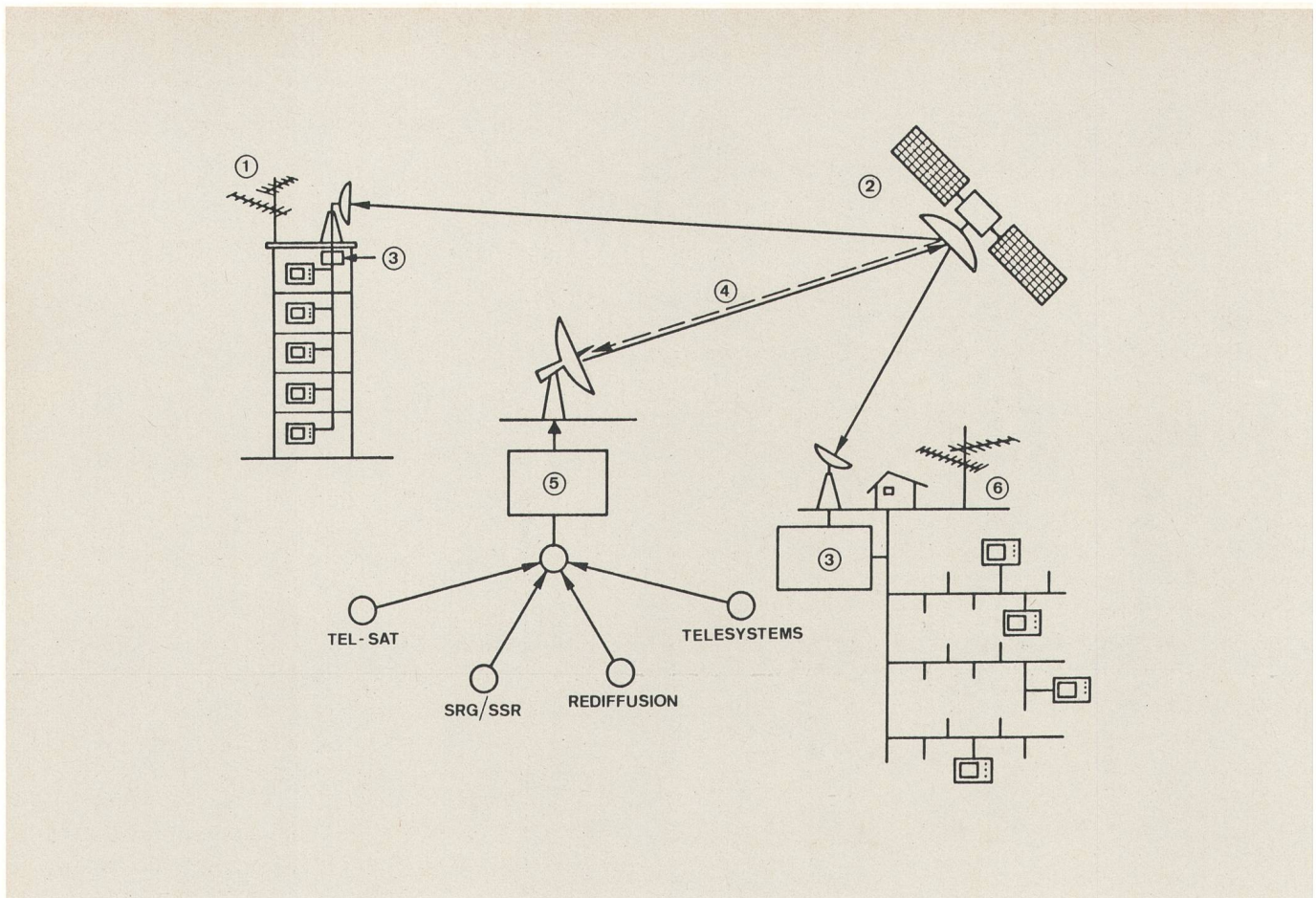


Fig. 8  
Möglichkeit der Programmbzubringung verschiedener Interessenten zu einem schweizerischen Rundfunksatelliten — Possibilités d'apport des programmes de divers organismes producteurs à un satellite de radiodiffusion suisse

- |  |   |
|--|---|
| ① Gemeinschaftsantenne — Antenne collective          | ④ Kontrollempfang — Réception de contrôle       |
| ② Fernmeldesatellit — Satellite de télécommunication | ⑤ Verschlüsselung — Codage                      |
| ③ Entschlüsselung — Décodage                         | ⑥ Kabelverteilnetz — Réseau de télédistribution |

päischen Fernmeldesatelliten ECS — verbunden werden könnten.

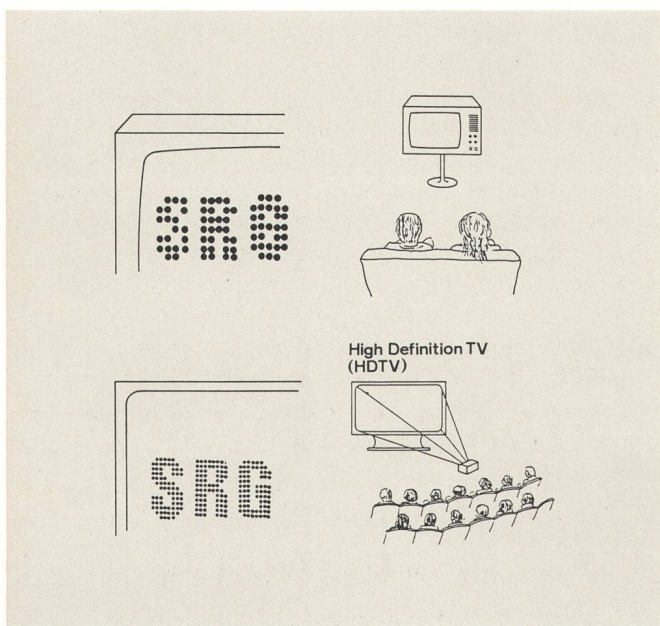


Fig. 9  
Vergleich von konventionellem und hochzeitlichem Fernsehen, das Projektion in der Qualität des 35-mm-Films erlaubt — Comparaison entre la télévision traditionnelle et la télévision à haute définition, qui permet une projection en une qualité égale à celle du film cinématographique 35 mm

en programmes de la Société suisse de radiodiffusion et télévision (SSR) a été considérablement étoffée. Les progrès de la technique ont ici également conduit à de nombreuses améliorations et ont ouvert de nouvelles possibilités. Nous ne citerons pour mémoire que les retransmissions par satellite, la radiodiffusion stéréophonique, le Télétexte (transmission non interactive de textes sur écran par le truchement du signal de télévision), etc.

Depuis le lancement du premier *satellite de télécommunication* «Early Bird» (1962), de tels relais spatiaux ont en quelque sorte banalisé la diffusion d'émissions de télévision à l'échelle intercontinentale. Pourtant, seules des stations terriennes commerciales ou des terminaux de réception pourvus de décodeurs, servant à interpréter les signaux, donnent accès aux émissions de télévision retransmises par de tels satellites.

Le perfectionnement de la technologie des satellites a conduit au développement de *satellites de radiodiffusion* spéciaux, appelés aussi satellites de diffusion directe. Les signaux qu'ils émettent sont si puissants qu'ils peuvent être captés au moyen d'installations individuelles munies d'antennes ne mesurant que 90 cm de diamètre. Les dispositions régissant l'emploi de tels satellites de radiodiffusion et les paramètres techniques fondamentaux ont été fixés lors de conférences internationales.

Zumindest in der ersten Phase der Satellitenübertragung wird die Verbreitung deren Programme vorwiegend über (die in der Schweiz bereits sehr weit verbreiteten) *Gemeinschaftsantennen* erfolgen. Diese verteilen heute schon drahtlos empfangene Radio- und TV-Programme an die schätzungsweise 900 000 angeschlossenen Haushaltungen ganzer Städte und Regionen. Dabei bieten sie durchwegs ein weit grösseres Angebot an Programmen, als dies individuell möglich ist. In Zukunft werden auf diesen Netzen wohl auch in der Schweiz vermehrt lokales Fernsehen und Sonderdienste wie Filme und exklusive Übertragungen gegen zusätzliche Bezahlung angeboten (*Pay-TV*). Ihre Zuführung wird teils über das terrestrische Gemeinschaftsantennen-Programmzubringernetz GAZ der PTT, teils über Satelliten erfolgen.

Rundfunksatelliten und moderne Kabelverteilnetze werden jedoch noch weitere Neuerungen zulassen, sobald diese einmal technisch ausgereift und international genormt sind: etwa das *hochzeitliche Fernsehen* (HDTV) mit einer kinofilmähnlichen Bild- und Farbqualität, das u. a. die Grossprojektion von TV-Bildern ermöglicht (Fig. 9), aber auch bei der Filmproduktion und -wiedergabe neue Möglichkeiten schafft.

#### 4 Telekommunikation und Wirtschaft

Unbestritten ist, dass die Kommunikation Voraussetzung für eine gedeihliche Entwicklung der Wirtschaft und Kultur aller Länder ist. Die stete Weiterentwicklung der Fernmeldesysteme ist daher für die Entwicklung und die Konkurrenzfähigkeit der Wirtschaft eine unabdingbare Notwendigkeit. Effiziente Informationsabläufe sind in allen Geschäftsbereichen von allergrösster Bedeutung.

Der heute noch relativ niedrigen Produktivität im Bürobereich und den zunehmenden Kosten für Führungs- und Verwaltungskräfte steht die ständig wachsende Wirtschaftlichkeit der Datenverarbeitung gegenüber, die dank den Möglichkeiten der Telekommunikation gesteigert werden kann. Diese stellt somit einen wesentlichen Rationalisierungsfaktor dar.

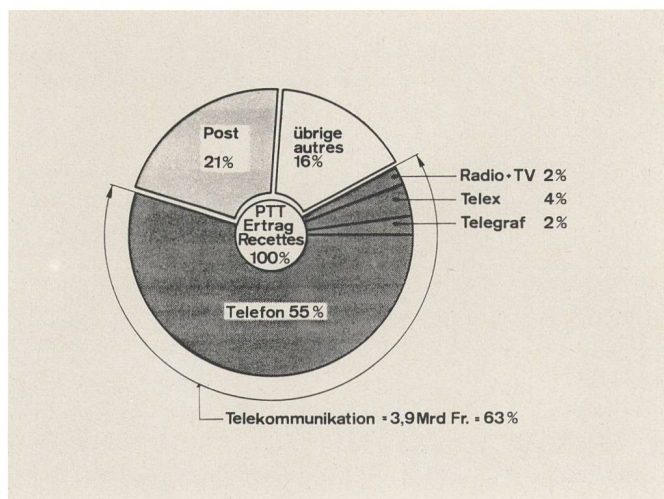


Fig. 10  
Das wirtschaftliche Gewicht der verschiedenen Kommunikationsdienste (in der Schweiz im Jahre 1982) — Importance économique des divers services de communication (en Suisse en 1982)

Chaque pays européen s'est vu attribuer une position sur l'orbite des satellites géostationnaires, une zone de service où la réception est possible ainsi que 5 canaux.

La Suisse dispose également de 5 canaux de TV pour le service de télévision par satellite. Les PTT, quant à eux, ont accepté d'exploiter un tel système de communication par satellite à certaines conditions et d'établir l'infrastructure nécessaire aux liaisons. La figure 8 montre comment divers organismes exploitants pourraient retransmettre leurs programmes à un futur satellite de radiodiffusion, ce, à travers le réseau suisse à faisceaux hertziens et par l'entremise de la station terrestre de Loèche. Ces liaisons avec le satellite européen de télécommunication ECS sont possibles et pourraient être réalisées au moment où celui-ci sera opérationnel.

Durant une première phase au moins, de tels programmes retransmis par satellite seront probablement distribués surtout par les réseaux câblés rattachés aux *antennes collectives*, déjà fort répandus en Suisse. Ces télé réseaux procurent aujourd'hui déjà une palette très variée de programmes de radio et de télévision, préalablement captés par voie radioélectrique, aux quelque 900 000 abonnés qui y sont raccordés dans les grandes villes ou dans des régions entières. Ils offrent en fait un choix de programmes nettement plus étendu qu'une antenne de réception individuelle. A l'avenir, tout donne à penser que de tels réseaux distribueront en Suisse un nombre accru de programmes de télévision locaux, ou qu'ils permettront l'accès à des services spéciaux, tels que la diffusion de films «à la carte», ou de productions exclusives moyennant versement d'une taxe, grâce à un service connu sous le nom de «télévision à péage». L'acheminement de ces programmes sera assuré en partie par le réseau d'apport aux antennes collectives LAC des PTT ou encore par l'intermédiaire de satellites.

Les satellites de radiodiffusion et les réseaux modernes de télé distribution permettront en outre l'avènement d'autres innovations, dès qu'elles auront été techniquement mises au point et normalisées sur le plan international. Il convient de citer ici la *télévision à haute définition* (HDTV), qui peut rivaliser avec le film cinématographique sous le rapport de la finesse d'image et de la qualité chromatique. Cela rendra notamment possible la projection sur grand écran d'images de télévision (fig. 9), tout en ouvrant des perspectives insoupçonnées dans le domaine de la production et de la présentation en qualité cinématographique de programmes préenregistrés.

#### 4 Télécommunications et économie

Il ne fait aujourd'hui aucun doute que la communication est une condition essentielle au développement prospère de l'économie et à l'épanouissement culturel de tous les pays. Le perfectionnement constant des systèmes de télécommunication est dès lors indispensable au maintien d'une économie concurrentielle. En outre, la diffusion rapide et efficace de l'information revêt une importance vitale pour tous les secteurs du commerce.

Aujourd'hui encore, les méthodes de travail classiques dans les bureaux sont relativement peu efficaces. Avec l'informatique et les techniques audiovisuelles — deux auxiliaires qui deviennent de moins en moins coûteux —

Zweifellos wird man in Zukunft auf bedeutende Bereiche im Dienstleistungssektor verzichten können, wenn einmal praktisch alle Informationen von jedermann über Bildschirm abfragbar sein werden. Welche Auswirkungen dies allerdings hat, kann man heute nur erahnen. Sicher ist aber auch, dass nicht alles Machbare auch wünschbar ist und deshalb verwirklicht wird.

Dennoch: das Fernmeldewesen ist und bleibt auf lange Zeit einer der wenigen Wachstumsbereiche. Mit einem jährlichen Produktionsvolumen von über 30 Milliarden Dollar und einem Jahreswachstum von etwa 7 % — allein für zivile Zwecke — ist die Telekommunikation ein sehr bedeutender Wirtschaftszweig der Weltwirtschaft — im Sinne eines Arbeitgebers wie als Dienstleistung.

---

tions civiles — les télécommunications sont une branche très importante de l'économie au niveau mondial, tant par les possibilités de travail qu'elles créent que par les prestations qu'elles offrent.

une gestion et un traitement plus efficaces des documents permettront de freiner les coûts croissant en personnel administratif. La bureautique, facteur de rationalisation très important, recouvre les équipements de traitement de textes, de l'image et de la parole et fait appel aux moyens de télécommunication les plus variés.

Dans le futur, il sera certainement possible de simplifier de nombreuses activités du secteur des services, lorsque chacun pourra pratiquement consulter toutes les informations souhaitées sur un écran (vidéographie). Pourtant, on ne peut encore se faire qu'une idée approximative de toutes les répercussions que cela entraînera. Une chose est certaine, tout ce qui est techniquement faisable n'est pas forcément souhaitable pour la société, et ce qui ne répond pas à une demande ne sera pas réalisé.

N'oublions cependant jamais que les télécommunications sont et resteront pour longtemps l'un des seuls secteurs en croissance. Avec un volume de production annuel de plus de 30 milliards de dollars et un taux d'expansion annuel de 7 % — uniquement pour des applica-

---

## Die nächste Nummer bringt unter anderem

Vous pourrez lire dans le prochain numéro

# 12/83

Bütikofer J.-F. Stettler U.	Pilotanlage Breitbandkommunikation in Marsens FR
Weber J.-C.	Die Merkmale des neuen T+T-Anschlussystems für Steckverbindungen Mod. 83 Caractéristiques du nouveau système de raccordement T+T modèle 83 pour jonctions à fiches
Monney A.	Messung der PCM-2-Stromkreise mit Hilfe von Multigeneratoren digitaler Funktionsweise Mesure des circuits MIC-2 à l'aide de multigénérateurs à régime numérique