

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: 69 (1991)

Heft: 6

Artikel: Die Entwicklung der Kommunikationstechnik in Europa in den 90er Jahren = Evolution des télécommunications en Europe au cours des années 90

Autor: Baur, Hans

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-876295>

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: 30.03.2025

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

Die Entwicklung der Kommunikationstechnik in Europa in den 90er Jahren* Evolution des télécommunications en Europe au cours des années 90*

Hans BAUR, München

1 Einleitung

Nach wie vor spielt die Telekommunikationstechnik für das Wirtschaftswachstum eines Landes eine hervorragende Rolle, und die Verhältnisse im Osten haben dies erneut sehr deutlich aufgezeigt.

Das eindrucksvollste Bild (*Fig. 1*), das diese Aussage bestätigt, ist ein in der Telekommunikationswelt wohlbekanntes, das den Zusammenhang des Bruttosozialproduktes je Kopf und der Telefondichte eines Landes wiedergibt. Danach hat ein Land wie die Schweiz mit einer hohen Telefondichte ein hohes Bruttosozialprodukt/Kopf, ein armes Land mit wenig Telefonen ein sehr niedriges.

In der Zukunft wird unserer Meinung nach diese Abhängigkeit noch stärker werden, weil man sich auf dem Weg in das Informationszeitalter befindet und in allen Lebensbereichen immer stärker auf Information und Kommunikation angewiesen ist. Die zunehmende Verflechtung aller Handlungsbereiche in Wirtschaft und Gesellschaft, die steigende Informationsflut und unter Zeitdruck stehende Entscheidungsprozesse erzwingen immer leistungsfähigere Telekommunikationstechniken, um an jedem Ort stets die nötigen Informationen erlangen, erarbeiten oder kommunizieren zu können.

Im Durchschnitt liegt übrigens das Wachstum der Telekommunikationstechnik in einem Land über dem mittleren Wirtschaftswachstum, d.h. dass die Telekommunikationstechnik zu den Wachstumsbranchen gehört und für die Entwicklung eines Landes eine grosse Bedeutung hat.

2 Die wichtigen Basisinnovationen der Kommunikationstechnik

Die heutige Kommunikationstechnik ist im wesentlichen von zwei Basistechnologien geprägt, nämlich der Mikroelektronik mit der Software und der Optoelektronik.

In der Kommunikationstechnik hat die *Mikroelektronik* alle Bereiche der Vermittlungs-, Übertragungs- und Endgerätekommunikation revolutioniert und zahlreiche neue Dienste und komfortable Dienstmerkmale bei stark reduziertem Raumbedarf und wesentlich niedrigeren Kosten möglich gemacht. Technologische Schrittmacher bei der Ent-

* Vortrag, gehalten am PTT-Forum 91 in Basel

1 Introduction

Aujourd'hui comme hier, les télécommunications jouent un rôle déterminant dans la croissance économique d'un pays et la situation qui prévaut à l'Est l'a une nouvelle fois clairement démontré.

L'image la plus significative (*fig. 1*), bien connue dans le monde des télécommunications, vient confirmer ce qui précède. Elle montre le lien existant entre le produit national brut par habitant (PNB/h) et la densité téléphonique dans un pays. Ainsi la Suisse, par exemple, qui a une haute densité téléphonique, a un PNB/h élevé, alors qu'un pays pauvre où le nombre de téléphones est bas a un PNB/h très faible.

A l'avenir, cette relation s'accroîtra encore, étant donné que l'on entre dans l'ère de l'information et que dans tous les domaines de la vie l'information et la communication sont de plus en plus étroitement liées. L'interaction grandissante de toutes les sphères d'activité économique et sociale, le flux croissant d'informations et l'obligation de prendre des décisions toujours plus rapidement exigent des télécommunications de plus en plus performantes, permettant d'obtenir, de traiter ou de transmettre à chaque instant et en tout lieu les informations nécessaires.

Par ailleurs, le développement des télécommunications dans un pays donné est supérieur à la croissance économique moyenne, ce qui signifie que les télécommunications comptent parmi les secteurs en expansion et constituent un élément très important pour le développement d'un pays.

2 Principales innovations de la communication

La technique actuelle de la communication est influencée principalement par deux technologies de base: la microélectronique, avec les logiciels, et l'optoélectronique.

Dans le domaine de la communication, la *microélectronique* a bouleversé tous les domaines des techniques de la commutation, de la transmission et des terminaux et permet de fournir des services et des facilités d'un grand confort à des coûts réduits et sous faible volume.

* Exposé au forum PTT 91 à Bâle

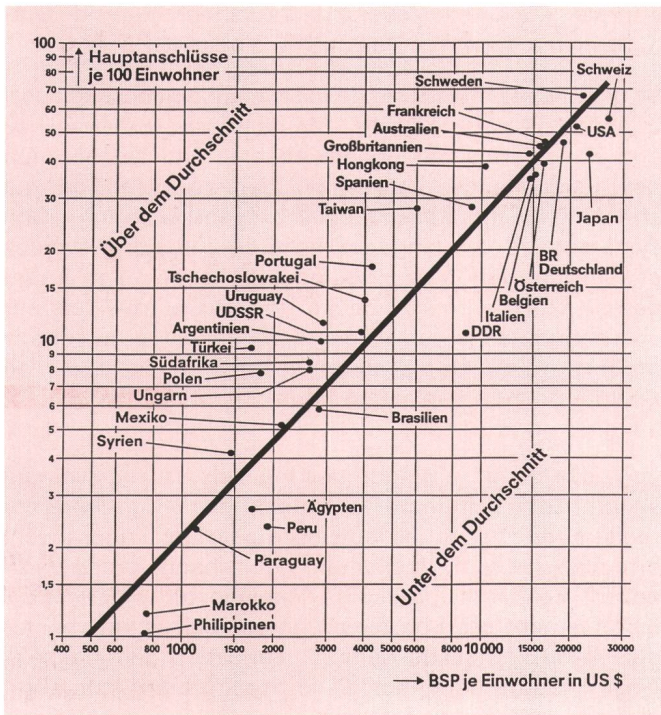


Fig. 1 Dichte der Telefonhauptanschlüsse und Brutto-sozialprodukt – Densité des raccordements téléphoniques principaux et produit national brut

Stand 1. Januar 1989 – Etat au 1er janvier 1989
 Hauptanschlüsse je 100 Einwohner – Raccordements principaux par centaine d'habitants
 Über dem Durchschnitt – Au-dessus de la moyenne
 Unter dem Durchschnitt – En dessous de la moyenne
 Schweden – Suède
 Frankreich – France
 Australien – Australie
 Grossbritannien – Grande-Bretagne
 Hongkong – Hong-Kong
 Spanien – Espagne
 Taiwan – Taiwan
 Portugal – Portugal
 Tschechoslowakei – Tchécoslovaquie
 Uruguay – Uruguay
 UDSSR – URSS
 Argentinien – Argentine
 Türkei – Turquie
 Südafrika – Afrique du Sud
 Polen – Pologne
 Ungarn – Hongrie
 Mexiko – Mexique
 Syrien – Syrie
 Schweiz – Suisse
 USA – Etats-Unis
 Japan – Japon
 BR Deutschland – RFA
 Österreich – Autriche
 Belgien – Belgique
 Italien – Italie
 DDR – RDA
 Brasilien – Brésil
 Ägypten – Egypte
 Peru – Pérou
 Paraguay – Paraguay
 Marokko – Maroc
 Philippinen – Philippines
 BSP je Einwohner in US\$ – PNB par habitant en \$US

Les modules de mémoire (fig. 2) ont été des facteurs d'évolution technologique constante dans le développement de la technique des semi-conducteurs. La grande similitude et la simplicité remarquable de ces modules leur confèrent des structures très compactes et une très haute densité d'intégration. Il en est découlé les composants logiques, qui, en devenant de plus en plus complexes et avantageux, ont permis la réalisation de la téléphonie numérique à la fin des années 70 (Codec – 3600 fonctions par semi-conducteur) et de la technique RNIS dans les années 80 (p. ex. U-Chip – 60 000 fonctions par semi-conducteur). On disposera dans les années 90 des composants pour le RNIS à large bande – fondés sur la mégatechnologie – (p. ex. éléments de couplage ATM – 700 000 fonctions par semi-conducteur) ainsi que des composants sophistiqués pour la radiotéléphonie mobile numérique (p. ex. Codec GSM – 250 000 fonctions par semi-conducteur).

La figure montre que l'industrie de la microélectronique dépend fortement des progrès de la technologie et que les fabricants de systèmes sont tributaires des fournisseurs de microprocesseurs. Celui qui dispose des composants les plus modernes peut proposer plus rapidement des produits plus performants et moins chers, s'assurant ainsi une longueur d'avance sur le marché. Il est donc clair que les fabricants de composants de télécommunication devraient maîtriser la technologie afin

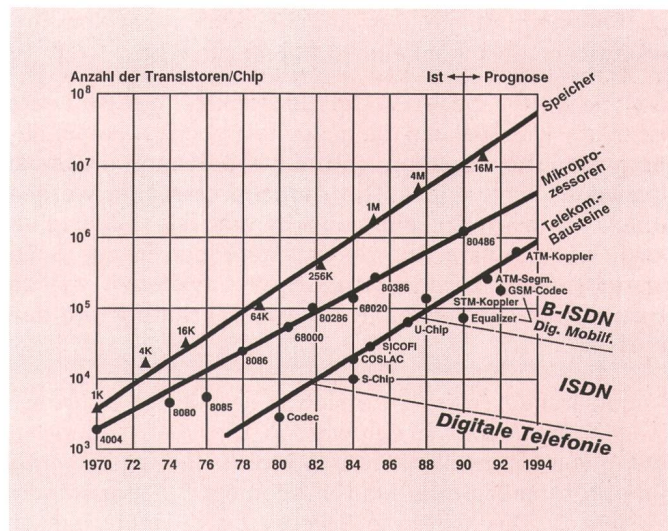


Fig. 2 Anstieg der Leistungsfähigkeit in der Mikroelektronik – Accroissement des performances en matière de microélectronique

Anzahl der Transistoren/Chip – Nombre de transistors/puces
 Ist – Etat actuel
 Prognose – Evolution attendue
 Speicher – Mémoire
 Mikroprozessoren – Microprocesseurs
 Telekom-Bausteine – Modules telecom
 ATM-Koppler – Coupleurs ATM
 ATM-Segm. – Segmenteurs ATM
 GSM-Codec – Codec GSM
 STM-Koppler – Coupleurs STM
 Equalizer – Egaliseurs
 B-ISDN Dig. Mobilf. – Radiotéléphonie mobile numérique
 RNIS B
 U-Chip – Puces U
 S-Chip – Puces S
 ISDN – RNIS
 Digitale Telefonie – Téléphonie numérique

wicklung der Halbleitertechnik waren stets die Speicherbausteine (Fig. 2), die dank hoher Regelmässigkeit und Einfachheit engste Strukturen und höchste Integrationsdichte erreichen können. In der Folge davon entstanden dann die Logikbausteine, die immer komplexer und preisgünstiger wurden, wodurch Ende der 70er Jahre die

digitale Telefonie (Codec – 3600 Funktionen je Halbleiterbaustein) und in den 80er Jahren die ISDN-Technik (z.B. U-Chip – 60 000 Funktionen je Halbleiterbaustein) wirtschaftlich einsetzbar wurden. Die 90er Jahre werden nun – aufbauend auf der «Mega-Technologie» – Bausteine für das Breitband-ISDN (z.B. ATM-Koppelbausteine – 700 000 Funktionen je Halbleiterbaustein) sowie fortschrittliche Bausteine für den digitalen Mobilfunk (etwa SM-Codec – 250 000 Funktionen je Halbleiterbaustein) bringen.

Man erkennt aus dem Bild die starke Abhängigkeit des Mikroelektronikgeschäftes vom Technologiefortschritt und für die Systemhersteller die Abhängigkeit von den Chiplieferanten. Wer zuerst über die modernsten Bausteine verfügt, kann am schnellsten leistungsfähigere und preisgünstigere Produkte anbieten und sich einen Marktvorsprung sichern. Es ist also klar, dass Hersteller von Telekommunikationstechniken die Technologie beherrschen sollten, damit sie unabhängig von anderen fremden Herstellern ihre Systemtechniken voranbringen können.

Mit zunehmender Komplexität der Technik wird auch immer mehr Software erforderlich. Leider sind hier jedoch keineswegs derartig imponierende Leistungssteigerungen wie bei der Hardware zu verzeichnen. Systematische Strukturierung, höhere Programmiersprachen und automatisierte Testmethoden gestatteten bisher lediglich eine Effizienzsteigerung im Faktor 2 bis 2,5 in etwa 10 Jahren zu erzielen. Dies ist ein grosses Personal- und auch Kostenproblem, das die Innovation in der Kommunikationstechnik wohl einmal begrenzen wird.

Der Grund für diese «Widerspenstigkeit» der Software ist relativ klar: Nahezu die gesamte Funktion eines rechnergesteuerten Systems beruht auf Software, die meist individuell für die jeweilige Aufgabe erarbeitet werden muss. Es sind deshalb auch im nächsten Jahrzehnt keine spektakulären Effizienzsteigerungen in der Softwareerstellung zu erwarten, so dass weiterhin «ganze Heere» von Softwareentwicklern beschäftigt werden müssen.

Imponierende Fortschritte sind auch mit der *optischen Nachrichtentechnik* erzielt worden. Die Übertragungsleistung von Lichtwellenleitern in Mbit/s und verstärkerlos überbrückbarer Entfernung in Kilometern nahm ständig zu (Fig. 3). Die Kosten je Sprechkreis-Kilometer sinken dabei dramatisch ab, und zwar vom Koaxialkabel zum optischen Kabel (jeweils 140 Mbit/s) etwa um den Faktor 10 und vom 140 Mbit/s- zum 10-Gbit/s-System (jeweils mit Glasfaser) nochmals etwa um die gleiche Grössenordnung, so dass diese Technologiesprünge insgesamt eine Reduzierung der Kosten auf $1/100$ ergeben. Der Fernverkehr wird damit im Laufe der Zeit immer billiger. Man hat deshalb bereits darüber nachgedacht und wird es vielleicht auch irgendwann verwirklichen, Ferngespräche unabhängig von der Entfernung zu tarifieren. Man muss sich auch darüber klar werden, dass z.B. mehrstufige Netzgestaltungen, die heute zum Teil nur bestehen, weil früher die Übertragungstechnik ausserordentlich teuer war, heute in dieser Form nicht mehr sinnvoll sind.

Wie Figur 3 zeigt, gingen die Leistungssteigerungen in der optischen Nachrichtentechnik einher mit dem Über-

d'être en mesure de développer leurs techniques de systèmes sans dépendre des autres fabricants.

La complexité croissante de la technique nécessite aussi toujours plus de logiciels. Malheureusement, dans ce domaine, on n'a pas encore observé une amélioration des performances aussi considérable qu'en ce qui concerne les matériels. Jusqu'à présent, la structuration systématique, les langages de programmation évolués et l'automatisation des méthodes de test ont seulement permis d'accroître l'efficacité de deux à trois fois sur une période d'environ 10 ans. Cela constitue un sérieux problème d'effectifs et de coûts que les innovations en matière de communication contribueront probablement à limiter un jour.

La raison de cette rigidité des logiciels est relativement simple: Tout système à commande par programme enregistré repose sur des logiciels qui doivent très souvent être élaborés individuellement pour chaque tâche particulière. Pendant la prochaine décennie, on ne parviendra certainement pas non plus à un accroissement spectaculaire de l'efficacité dans la fabrication des logiciels; ainsi il faudra continuer d'avoir recours à d'innombrables concepteurs de logiciels.

La *technique de transmission par voie optique* a également enregistré des progrès significatifs. La capacité de transmission des fibres optiques en Mbit/s et la distance en km pouvant être franchie sans amplificateur n'ont cessé de s'accroître (fig. 3). Les coûts par km de circuit téléphonique ont considérablement diminué, c'est-à-

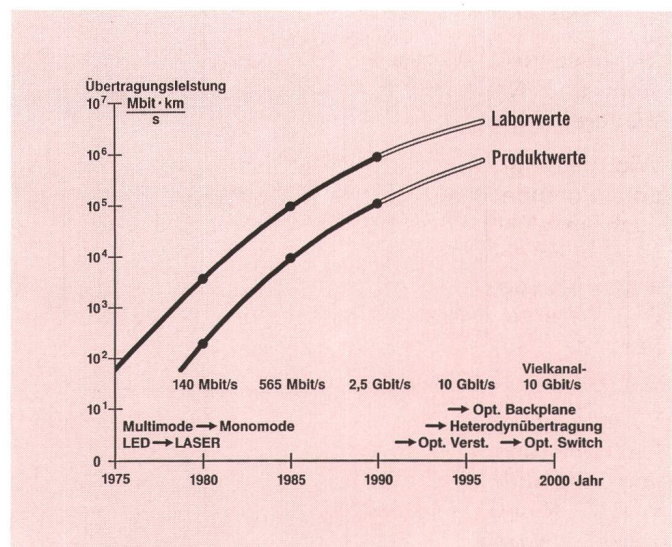


Fig. 3 Entwicklung der optischen Nachrichtentechnik – Développement de la technique de transmission par voie optique

Übertragungsleistung – Capacité de transmission

Laborwerte – Valeurs théoriques

Produktwerte – Valeurs réelles

Vielkanal – Multiplex

Multimode – Multimode

Monomode – Monomode

LED – DEL

Laser – Laser

Opt. Backplane – Panneaux de raccordement arrière optiques

Heterodyneübertragung – Transmission hétérodyne

Opt. Verst. – Amplificateurs optiques

Opt. Switch – Aiguillages optiques

Jahr – Année

gang von Multimode- auf Monomodefasern und von LED auf Laserdioden, und sie werden sich in den 90er Jahren weiter fortsetzen mit der Einführung optischer Verstärker, vielkanaliger Heterodyn- und Homodyn-Übertragungssysteme, optischer Rückwand-Anschlussfelder (Backplanes) für Baugruppenverbindungen mit höchsten Frequenzen und schliesslich optischer Schalter bzw. Vermittlungssysteme (optical switch).

Eine Grenze der Entwicklungsmöglichkeiten ist hier noch nicht in Sicht, da das Licht in einem einzigen optischen Fenster, etwa bei 1300 nm, theoretisch die unvorstellbar hohe Übertragungsbandbreite von ungefähr $18 \cdot 10^{12}$ Hz, entsprechend rund 280 Millionen Telefonkanälen oder 130 000 Fernsehkanälen hat. Diese Kapazität ist mit den heutigen Technologien erst etwa zu einem Zehntausendstel genutzt. Das heisst die Netze, die heute mit optischen Kabeln in Monomode-Technik gebaut werden, werden durch neue Übertragungstechniken (wie dies übrigens aus der Koaxialkabel-Technik bekannt ist) leistungsfähig genutzt werden, um den Bedarf für viele Jahre zu decken, sofern immer regelmässig neue Elektronik eingesetzt wird. Vielleicht gibt auch noch dieser Gedanke Anlass dazu zu verstehen, dass man sich auf dem Weg zu einem gesamten optischen Übertragungsnetz befindet mit nahezu unbegrenzter Übertragungskapazität.

3 Evolution der Kommunikationsnetze und -dienste

Die beschriebenen Basistechnologien sowie neue System- und Netzkonzepte haben zu einer erheblichen Weiterentwicklung von Netzen und Diensten geführt.

Wie dies *Figur 4* zeigt, war das Fernsprechen stets die dominierende Kommunikationsform und wird es wohl auch in Zukunft bleiben. Allerdings ist ein starkes Wachstum der Datendienste und ein nahezu explosionsartiger Anstieg von Fax und Mobilfunk zu verzeichnen. Dies bedeutet, dass die weitere technische Entwicklung besonders auf die Belange der nichtsprachlichen Dienste und des Mobilfunks ausgerichtet sein wird.

Vorteile für diese Dienste entstehen zunächst aus der Evolution der Netzphilosophie, die sich – ausgehend vom analogen Fernsprechnet – über das Digitalnetz zum ISDN und schliesslich zum Breitband-ISDN hin entwickelt (*Fig. 5*). Damit sind sowohl Sprach- als auch nichtsprachliche Dienste auf einheitlicher, digitaler Basis in einem Universalnetz abwickelbar. Das ISDN bietet unter Nutzung des bestehenden Kupferleitungsnetzes ausserordentlich attraktive und preiswerte neue Dienste bzw. Dienstmerkmale an. Allerdings wird sich das bisher noch langsame Wachstum des ISDN erst beschleunigen, wenn die Flächendeckung national wie international zunimmt und die Normierung europaweit abgeschlossen ist und entsprechend billigere Endgeräte auf den Markt kommen.

Über die bisher bekannten Dienste hinaus wird auch der Bedarf an neuen Diensten mit höheren Bitraten bzw. Bandbreiten entstehen, z.B. für die Übertragung. Dazu

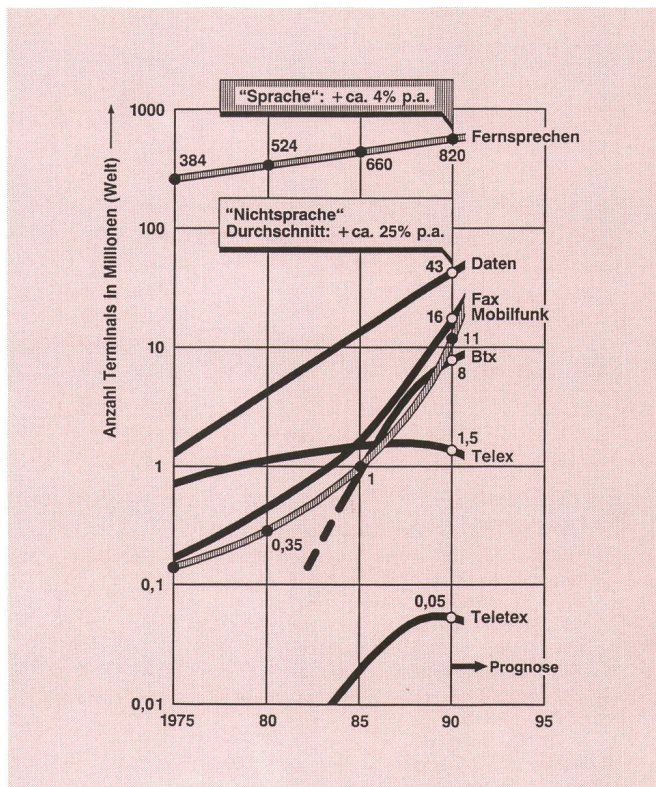


Fig. 4 Wachstum der Zahl von Sprach- und Nichtsprach-Endgeräten der Telekommunikation – *Accroissement du nombre de terminaux de télécommunication vocale et non vocale*

Anzahl Terminals in Millionen (Welt) – Nombre de terminaux en millions (monde)
 «Sprache» – Vocal
 Fernsprechen – Téléphone
 «Nichtsprache» – Non vocal
 Durchschnitt – Moyenne
 Daten – Données
 Fax – Téléfax
 Mobilfunk – Radiotéléphonie mobile
 Btx – Vidéotex
 Telex – Téléx
 Teletex – Télétex
 Prognose – Evolution attendue

dire de 10 fois en passant du câble coaxial au câble à fibres optiques (140 Mbit/s) et encore de 10 fois en passant du système à 140 Mbit/s au système de 10 Gbit/s (guides optiques), ce qui représente des coûts cent fois moins élevés. Au fil du temps, le trafic interurbain devient toujours plus avantageux. Aussi a-t-il déjà été envisagé de taxer les communications interurbaines sans tenir compte de la distance, ce qui pourra peut-être se réaliser un jour. Il faut également être conscient du fait que les configurations de réseau à plusieurs niveaux, qui subsistent pour une part seulement aujourd'hui en raison du coût, auparavant trop élevé, de la technique de transmission, ne sont plus adaptées à nos besoins.

Comme le montre la figure 3, l'amélioration des performances de la technique de transmission par voie optique s'est effectuée conjointement avec le passage des fibres multimodes aux fibres monomodes et des diodes électroluminescentes aux diodes laser. Cette amélioration va se poursuivre dans les années 90 avec l'introduction d'amplificateurs optiques, de systèmes de transmission hétérodynes et homodynes, de panneaux de

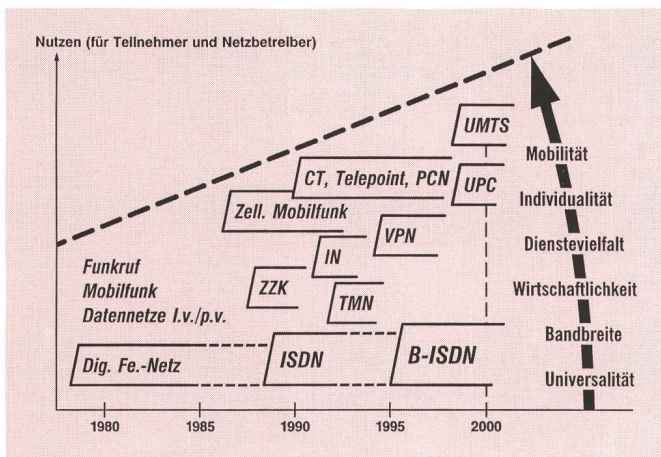


Fig. 5 Evolution der Kommunikationsnetze – Evolution des netzwerke von communication

- Nutzen (für Teilnehmer und Netzbetreiber) – Utilité (pour les abonnés et les exploitants de réseau)
 Funkruf – Appels radioélectriques
 Mobilfunk – Radiocommunications mobiles
 Datennetze – Réseaux de données
 Dig. Fe.-Netz – Réseau téléphonique numérique
 Zell. Mobilfunk – Radiocommunications mobiles cellulaires
 ISDN – RNIS
 B-ISDN – RNIS B
 Mobilität – Mobilité
 Individualität – Individualité
 Dienstvielfalt – Diversité des services
 Wirtschaftlichkeit – Rentabilité
 Bandbreite – Largeur de bande
 Universalität – Universalité

muss das ISDN zum Breitband-ISDN (B-ISDN) erweitert werden, wobei optische Kabel bis zum Teilnehmer erforderlich sind. Der Ausbau dieses Netzes kann beliebig und dem Bedarf entsprechend vorgenommen werden.

Wegen der vielen möglichen, verschiedenartigen Dienste ist für das B-ISDN eine flexible Bitrate äusserst zweckmässig bzw. unabdingbar. Weltweit wird deshalb hierfür zurzeit die ATM-Technik (Asynchronous Transfer Mode), eine schnelle Paketvermittlungstechnik, entwickelt. Als erste in einem öffentlichen Netz betriebene Breitband-ISDN-Vermittlung in ATM-Technik wurde im Oktober 1989 eine derartige Versuchsanlage im BERKOM-Projekt der Deutschen Bundespost in Berlin in Betrieb genommen. Weitere Arbeiten hierfür gibt es im Rahmen des europäischen Entwicklungsprojektes RACE (Research on Advanced Communication in Europe). Auch die NTT plant den Aufbau eines japanischen Breitband-ISDN in ATM-Technik von etwa 1995 an und hat die Firma Siemens eingeladen, sich an der Entwicklung zu beteiligen.

Technologisch sind für die ATM-Technik noch weitere Fortschritte zu erbringen, da bei einer breiten Anwendung dieser Übertragungsart für alle Dienste – einschliesslich Sprache und Bewegtbild – höchste Geschwindigkeiten nahezu ohne Zeitverzug im Vermittlungsvorgang für die Datenpakete erforderlich sind. Aus diesem Grunde sind auch gegen Ende des Jahrzehnts ATM-Vermittlungsanlagen mit optischer Durchschaltung zu erwarten. In künftigen Vermittlungssystemen, die sowohl aus äusserst leistungsfähigen Vermittlungsanlagen mit freizügiger Leitungsauswahl wie auch aus hochleistungsfähigen Übertragungssystemen bestehen, ist nur

raccordement arrière optiques (pour l'interconnexion de modules à très haute fréquence) et enfin par la mise en place d'aiguillages optiques ou de systèmes de commutation optiques.

La limite des possibilités de développement n'est pas encore en vue, car en théorie une seule fenêtre optique de 1300 nm possède une bande passante qui s'élève à $18 \cdot 10^{12}$ Hz, ce qui correspond à peu près à 280 millions de voies téléphoniques ou à 130 000 canaux de télévision. Avec la technologie actuelle, on utilise environ le dix millième de cette capacité. Cela signifie que les réseaux construits aujourd'hui avec des câbles à fibres optiques en technique monomode deviendront, avec les nouvelles techniques de transmission, assez performants pour couvrir nos besoins pendant de nombreuses années, pour autant qu'ils soient dotés régulièrement de nouveaux équipements électroniques, comme on le fait pour les liaisons à câbles coaxiaux. On peut ainsi constater qu'on disposera bientôt d'un réseau global de transmission optique ayant une capacité presque illimitée.

3 Evolution des réseaux et des services de communication

Les technologies de base décrites ici, ainsi que les nouvelles conceptions de systèmes et de réseaux ont conduit à un développement considérable des réseaux et des services.

Comme le montre la figure 4, le téléphone a toujours été le principal mode de communication et il est probable qu'il le restera à l'avenir. Il est vrai que l'on enregistre une forte croissance des services de données et une évolution presque explosive dans le domaine de la télécopie et dans celui des radiocommunications mobiles. Cela signifie que les nouveaux développements techniques se feront principalement au profit des services non vocaux et des radiocommunications mobiles.

Les avantages des services non vocaux découlent avant tout de l'évolution de la philosophie des réseaux, qui se développe à partir du réseau téléphonique analogique jusqu'au RNIS (réseau numérique à intégration de services), pour aboutir au RNIS à large bande (fig. 5), en passant par le réseau numérique. Il est dès lors possible de développer aussi bien des services vocaux que des services non vocaux sur la base d'un réseau numérique uniforme et universel. Le RNIS offre, par la biais du réseau existant de câbles à conducteurs de cuivre, de nouvelles facilités et de nouveaux services très attractifs et avantageux. Il est certain que la croissance relativement lente qu'a connue le RNIS jusqu'à présent va s'accélérer à mesure que la couverture nationale et internationale va s'étendre, que la normalisation va s'effectuer à l'échelle européenne et que des terminaux vont apparaître sur le marché à des prix moins élevés.

En plus des services actuels, il faudra recourir à de nouveaux services opérant à des débits plus élevés ou offrant des largeurs de bande accrues, par exemple pour la transmission d'images animées de haute qualité et pour la transmission de données à haute vitesse. La largeur de bande du RNIS doit donc être accrue (RNIS B),

noch ein zweistufiges Netz sinnvoll, weshalb der Übergang zu dieser künftigen neuen Netztechnik heute schon geplant werden muss. Es ist zu erwarten, dass die ATM-Technik sich in der zweiten Hälfte der 90er Jahre einführen wird.

Um die Entwicklung der Kabelnetze auch im Teilnehmeranschlussbereich bereits frühzeitig auf die Breitbandtechnik auszurichten und auch jetzt schon vereinzelt Breitbandkommunikation bieten zu können, werden zurzeit unter dem Schlagwort «Fiber to the home» (FTTH) Anschlusstechniken mit Glasfaserkabeln entwickelt, die bei serienmäßigem Einsatz und voller Ausnutzung bereits für die heutigen Schmalbanddienste einschliesslich Kabelfernsehen wirtschaftlich sind. Ein erstes Pilotprojekt in der Bundesrepublik Deutschland wird Siemens im Auftrag der DBP Telekom 1991 in Leipzig verwirklichen wie auch Pilotprojekte in den USA. Der Einsatz der optischen Kabel im Teilnehmeranschlussnetz ist übrigens der letzte Schritt zu einem vollständigen optischen Kabelnetz. Es ist mit einem serienmäßigen Einsatz der Lichtwellenleiterkabel im Teilnehmeranschlussnetz ebenfalls in der zweiten Hälfte dieses Jahrzehnts zu rechnen.

Neben der Evolution der Netzphilosophie besteht ein zweiter wesentlicher Trend, nämlich die Erhöhung der Intelligenz im Netz, wodurch insgesamt die Wirtschaftlichkeit, die Dienstvielfalt, -flexibilität und -individualität erheblich gesteigert werden. Eine wichtige Basis dafür ist zunächst das Signalisierungssystem CCITT Nr. 7, das spätestens mit dem ISDN eingeführt sein wird und ein schnelles Signalisierungsnetz von 64 kbit/s zwischen allen Vermittlungsstellen darstellt. Damit lassen sich dann auch «intelligente Netze» (IN) verwirklichen, die durch zentrale im Netz angeordnete Rechner die Funktionen der Vermittlungsstellen wesentlich erweitern und Dienstleistungen wie gebührenfreie Anrufe (Service 155), «Telephone on the move», automatische Anrufverteilung usw. auf betrieblich und wirtschaftlich günstige Weise möglich machen. Für das Zusammenwirken aller Netzkomponenten mit den zentralen IN-Rechnern sind allerdings internationale Normen sehr wichtig. Es ist zu hoffen, dass diese im Laufe des nächsten Jahres vollends erarbeitet werden. Mit einer breiten Anwendung des Prinzips intelligenter Netze ist ebenfalls in der zweiten Hälfte der 90er Jahre zu rechnen, wobei dieses voraussetzt, dass die jeweiligen Fernsprechnetze bereits auf Digitaltechnik umgestellt sind.

Eine bedeutsame Variante der intelligenten Netze ist das virtuelle Privatnetz VPN, mit dem Firmen im öffentlichen Netz exklusive Verbindungen bekommen können, als ob sie ein eigenes Privatnetz besässen. Wenn dieser Dienst einmal im Breitband-ISDN verwirklicht ist, werden die PTT-Betriebe oder eine Betriebsgesellschaft individuell und sehr wirtschaftlich jeglichen Netzwunsch eines Privat-Kunden erfüllen können. Trotzdem werden in Zukunft wahrscheinlich weiterhin getrennte private Datenetze neben den immer leistungsfähigeren öffentlichen Universalnetzen bestehen bleiben und in einen harten Wettbewerb treten. Bei den Teilnehmervermittlungsanlagen ist ja in den USA heute schon etwas ähnliches im Gange. Diese werden sowohl als selbstständige, private Anlagen als auch als «Centrex»-Funktionsteil einer öffentlichen Ortszentrale angeboten. In jedem Falle erwar-

ce qui nécessitera des câbles à fibres optiques parvenant jusqu'à l'abonné. L'extension de ce réseau pourra être effectuée à la demande et selon les besoins.

En raison de la diversité des services qui peuvent être fournis, il serait utile, voire même indispensable, de prévoir pour le RNIS à large bande un débit binaire variable. C'est pour cette raison que la technique ATM (Asynchronous Transfer Mode), une technique rapide de commutation par paquets, est actuellement développée dans le monde entier. Dans le cadre du projet BERKOM des Postes fédérales allemandes à Berlin, une installation expérimentale de transmission par RNIS à large bande en technique ATM a été mise en service en octobre 1989 pour la première fois dans un réseau public. D'autres travaux allant dans ce sens sont en cours dans le cadre du projet de développement européen RACE (Research on Advanced Communication in Europe). La NTT prévoit également la construction d'un RNIS à large bande japonais en technique ATM d'ici à 1995 et Siemens a été invitée à participer à ce projet.

Du point de vue technologique, la technique ATM doit encore faire des progrès, car dans le cas d'une utilisation de ce mode de transmission étendue à tous les services – y compris pour la transmission de textes et d'images animées – il est nécessaire de disposer de vitesses de transmission très élevées sans décalage temporel dans le procédé de commutation par paquets. C'est pourquoi on disposera vraisemblablement vers la fin du siècle d'installations de commutation ATM à connexion optique. Dans les futurs systèmes de commutation, constitués aussi bien d'installations de commutation très performantes avec libre choix des lignes, que de systèmes de transmission hautement performants, seul un réseau à deux niveaux sera adapté et c'est pour cela qu'il faut déjà prévoir aujourd'hui le passage à cette nouvelle technique. On peut espérer qu'elle s'imposera dans la seconde moitié des années 90.

Afin d'orienter assez tôt le développement des réseaux câblés également vers la technique à large bande dans le domaine des raccordements d'abonnés, et de pouvoir offrir déjà maintenant, dans des cas isolés, une communication à large bande, on développe actuellement sous le nom de «Fiber to the home» (FTTH) («Fibre tous ménages») des connexions avec des câbles à fibres optiques, qui sont déjà avantageuses pour les services actuels à bande étroite en cas d'utilisation systématique. Siemens a été chargée par les PFA TELECOM 1991 de réaliser à Leipzig un premier projet pilote pour l'Allemagne de l'Ouest ainsi qu'un autre projet pilote aux Etats-Unis. L'utilisation des câbles à fibres optiques dans le réseau de raccordement d'abonnés est en fait la dernière étape vers un réseau entièrement optique. Une utilisation en série des câbles à fibres optiques est envisageable également dans le réseau de raccordement d'abonnés au cours de la seconde moitié de cette décennie.

Parallèlement au développement de la philosophie des réseaux, un autre courant d'évolution, l'augmentation de l'intelligence du réseau, permet d'accroître sensiblement la rentabilité, la diversité, la flexibilité et la spécificité des services. La signalisation par le canal sémaphore CCITT n° 7, qui sera introduite au plus tard en

tet man, dass sich auch bei den Privatnetzen immer stärker standardisierte Datennetze durchsetzen werden, so dass der Übergang von Privatnetzen zu den von Betriebsgesellschaften für Private gebotenen Netzen leichter möglich wird und umgekehrt.

Als eine Art von «intelligentem Werkzeug» ist das «Telecommunication Management Network» (TMN) zu bezeichnen. Es soll die Funktionen sämtlicher Netzeinrichtungen überwachen sowie Wartung, Verwaltung und Umkonfigurationen, die ja bei einem lebenden Gebilde ständig erforderlich sind, mit Hilfe zentraler Computersteuerungen wesentlich erleichtern. Grundsätzliche internationale Normen hierfür sind weitgehend vorhanden, so dass in den nächsten Jahren zunehmend mit solchen Anwendungen in den einzelnen Netzbereichen gerechnet werden darf.

Ein dritter, wesentlicher Evolutionstrend betrifft die Beweglichkeit. Sie entspricht der zunehmenden Mobilität der Menschen und dem Bedürfnis bzw. der Notwendigkeit, überall telekommunikativ verbunden zu sein. Es gibt grundsätzlich drei Formen der mobilen Kommunikation, die sich zurzeit sehr stark verbreiten und grosse Entwicklungschancen haben, nämlich der zellulare Mobilfunk, die schnurlosen Telefone und die Personenruf-Netze (Paging Networks).

Für den Mobilfunk haben die Fortschritte der Mikroelektronik drastische Geräteverkleinerungen und Preisreduktionen und das Prinzip der Zellulartechnik eine enorme Vervielfachung der Zahl der anschliessbaren Teilnehmer mit sich gebracht. Von 1985 bis 1990 sind daher die Teilnehmerzahlen des zellularen Mobilfunks weltweit um 60 % jährlich auf heute etwa 10 Millionen gestiegen, und bis zum Jahre 2000 ist mit einem Anstieg auf etwa 60 Millionen zu rechnen (Fig. 6). Nachdem beim zellularen Mobilfunk die Digitaltechnik Einzug hält und in Europa ein einheitlicher Standard (GSM) gilt – mit dem GSM-System kann man in Europa auch bei «grenzüberschrei-

même temps que le RNIS et qui constitue un réseau de signalisation rapide à 64 kbit/s entre tous les centres de commutation, est un des supports indispensables de cette évolution. Ainsi, il sera possible de réaliser des «réseaux intelligents» (RI), qui étoffent sensiblement la palette des centres de commutation à l'aide de processeurs centralisés du réseau, qui permettent de créer dans des conditions avantageuses des prestations telles que les appels gratuits (numéro vert), les services de téléphonie mobile («Telephone on the move»), la distribution automatique des appels, etc. Pour que tous les composants du réseau puissent fonctionner conjointement avec les ordinateurs centralisés des RI, il est très important de disposer de normes internationales. On peut espérer que ces normes seront établies dans le courant de l'année prochaine. Nous comptons également sur une utilisation étendue du principe de réseau intelligent dans la seconde moitié des années 90, ce qui présuppose que tous les réseaux de téléphone soient déjà adaptés à la technique numérique.

Une variante importante du RI est le réseau virtuel privé (Virtual Private Network) grâce auquel des entreprises peuvent obtenir des communications exclusives du réseau public par le truchement de leur propre réseau. Si ce système est un jour réalisé en RNIS à large bande, cela permettra à l'Entreprise des PTT ou à un autre exploitant de répondre individuellement et très avantageusement à toutes les demandes de réseau pour des particuliers. Mais, malgré tout, des réseaux de données privés séparés pourront subsister parallèlement au réseau public universel toujours plus performant, lui livrant une concurrence acharnée. On peut déjà observer une évolution analogue aux Etats-Unis avec les équipements de commutation d'abonnés. Ceux-ci sont proposés aussi bien en tant qu'installations privées autonomes que comme éléments fonctionnels d'un central local public («Centrex»). En tout état de cause, nous espérons que des réseaux de données mieux normalisés s'imposeront aussi dans le secteur privé afin de faciliter le passage des réseaux privés aux réseaux offerts par des entreprises d'exploitation à des particuliers et inversement.

On peut qualifier le Telecommunication Management Network (TMN) d'«outil intelligent». Il doit surveiller les fonctions de toutes les installations du réseau et faciliter grandement l'entretien, la gestion et les reconfigurations qui sont constamment nécessaires, à l'aide de commandes par processeurs centralisés. Pour cela, des normes internationales sont généralement disponibles, permettant ainsi d'envisager ces prochaines années de plus nombreuses applications du TMN dans les divers secteurs du réseau.

Un troisième courant d'évolution important concerne la mobilité des télécommunications. Celle-ci se développe conjointement avec la mobilité croissante des êtres humains et répond au besoin et parfois à la nécessité de disposer partout de possibilités de communication. On distingue fondamentalement trois formes de communication mobile qui se répandent très vite et qui ont de très bonnes perspectives de développement: ce sont la radiotéléphonie mobile cellulaire, les téléphones sans cordon et les réseaux radioélectriques d'appel (Paging Networks).

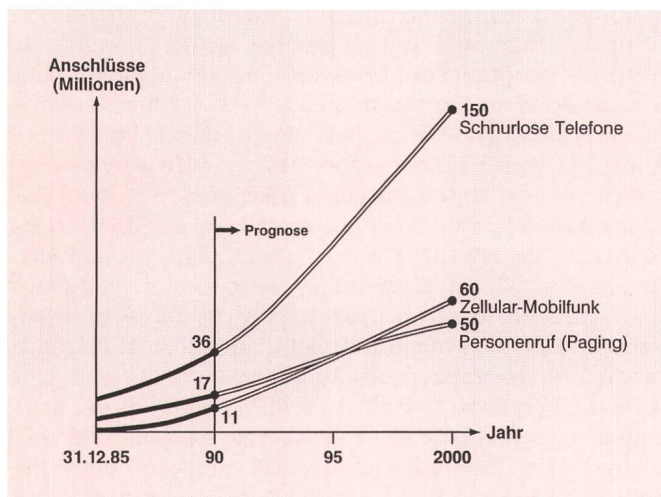


Fig. 6 Mobilkommunikation – Communication mobile
 Ganze Welt – Monde entier
 Anschlüsse (Millionen) – Raccordements (millions)
 Prognose – Evolution attendue
 Schnurlose Telefone – Téléphones sans cordon
 Zellular-Mobilfunk – Radiocommunications mobiles cellulaires
 Personenruf (Paging) – Recherche de personnes (Paging)
 Jahr – Année

tenden» Fahrten unterbrechungsfrei telefonieren – kann man den zellularen Netzen die grössten weltweiten Entwicklungschancen geben. Die Zahl der in Europa anschliessbaren Teilnehmer wird noch erhöht, sofern das PCN (Personal Communication Network) mit GSM-Standard eingeführt wird. Ausserdem wird das Mobiltelefon dadurch nochmals billiger.

Der zweite Bereich, dem grosse Entwicklungschancen eingeräumt werden, ist jener des schnurlosen Telefons. Hierfür ist bis zum Jahre 2000 mit etwa 150 Millionen Geräten zu rechnen, die im Privathaus, Büro oder Einkaufszentrum einer Stadt – das mit «Telepoints» ausgestattet ist – quasi die Telefonleitung per Funk ersetzen. Telepoint gestattet die Anwendung des schnurlosen Telefons im öffentlichen Netz für abgehende Gespräche. Man kann also sein eigenes schnurloses Telefon auch in der Stadt benutzen wie eine Kassierstation (Publifon). Für schnurlose Telefone wird zurzeit ein neuer europaweiter, vielleicht sogar weltweiter Standard DECT (Digital European Cordless Telephone) entwickelt, der auch die Bildung zellulärer Netze erlaubt. Allerdings wird man dabei vielleicht auf den Verkehrsbereichswechsel (Roaming) mit Verkehrsübergabe (Hand-over) verzichten, um die Geräte billiger zu halten. Das einfache schnurlose Telefon mausert sich dabei auch zu modernen schnurlosen Teilnehmervermittlungsanlagen.

Zum dritten grossen Bereich der mobilen Kommunikation gehören die Personenruf-Netze (Paging Networks), die im Jahre 2000 etwa 50 Millionen Teilnehmer aufweisen werden. Personenruf – z.B. Cityruf im Stadtbereich oder ERMES in Europa – gestattet, Personen über das Telefonnetz und nachgeschaltete Funkstationen ein Signal und eventuell eine kurze Textnachricht zukommen lassen, z.B. «Bitte im Büro anrufen!». Diese Art Kommunikation wird deshalb schnell wachsen, weil sie billig und schnell flächendeckend ist. Voraussetzung dafür ist natürlich die einheitliche Normierung, wie sie zurzeit für ERMES in Europa verwirklicht wird.

Den Traum, mit ein und demselben Mobilgerät zu Hause als schnurlosem Telefon, im Büro als schnurlosem Endgerät einer Teilnehmervermittlungsanlage und im Auto als Mobiltelefon telefonieren zu können, ist kaum erfüllbar, da die Geräte mit unterschiedlichen Protokollen und unterschiedlichen Sendeleistungen arbeiten werden. (Dies ist nötig, um die Geräte den verschiedenen Zellengrössen und Aufgaben optimal anzupassen.)

4 Telekommunikation in Europa

Das Wort «Europa» wurde schon mehrmals erwähnt, vor allem im Zusammenhang mit neuen Diensten und Normen. Der Grund dafür ist, dass die einzelnen Länder Europas, und es sind immerhin 20 in Westeuropa, ohne die «Ostländer», keine Inseln sind (England wird gerade über den Kanaltunnel angebunden), sondern wirtschaftlich zusammenarbeitende Gebiete eines Kontinents, die kommunikativ eng miteinander verbunden sein müssen, was einheitliche Dienste und Normen voraussetzt. Hierfür hat sich bereits die CEPT (Conférence Européenne des Administrations des Postes et des Télécommunications) eingesetzt, in der alle europäischen Post- und

En ce qui concerne les radiocommunications mobiles, les progrès de la microélectronique ont conduit à une réduction sensible des prix et de la taille des appareils; le principe de la technique cellulaire a engendré une très nette augmentation du nombre des usagers pouvant être raccordés au réseau. De 1985 à 1990, le nombre d'utilisateurs de la radiotéléphonie mobile cellulaire dans le monde entier a augmenté d'environ 60 % par an pour s'établir à 10 millions aujourd'hui et ce nombre atteindra vraisemblablement 60 millions d'ici à l'an 2000 (fig. 6). Dès lors que la technique numérique a fait son apparition dans la radiotéléphonie mobile cellulaire et qu'il existe en Europe des normes uniformes (GSM) – le système GSM permet de téléphoner sans interruption même lors de déplacements internationaux – les réseaux cellulaires ont de très bonnes perspectives de développement dans le monde entier. Le nombre d'utilisateurs pouvant être raccordés au réseau en Europe va encore augmenter dans la mesure où le PCN (Personal Communication Network) va être introduit avec les normes GSM. En outre, le téléphone mobile devient ainsi encore meilleur marché.

Le deuxième domaine prometteur est celui du téléphone sans cordon. D'ici à l'an 2000, environ 150 millions d'appareils remplaceront les lignes de téléphone par voie radioélectrique dans les maisons, les bureaux ou les centres commerciaux des villes équipées de Telepoints. Le Telepoint permet l'utilisation du téléphone sans cordon dans le réseau public pour des appels sortants. On peut également utiliser son propre téléphone sans cordon dans la ville comme un publiphone qui est aussi utilisé pour des appels sortants. En ce qui concerne le téléphone sans cordon, on développe actuellement une nouvelle norme européenne, voire même internationale, DECT (Digital European Cordless Telephone) qui permettra aussi la création de réseaux cellulaires. Toutefois, il faudra peut-être renoncer à fournir aux usagers la possibilité de se déplacer avec transfert intercellulaire, afin d'avoir des appareils encore meilleur marché. Le simple téléphone sans cordon est remplacé ainsi par un équipement de commutation d'abonné moderne sans cordon.

Le troisième grand domaine de la communication mobile est celui des réseaux de recherche de personnes pour lequel il faut s'attendre à avoir environ 50 millions d'utilisateurs en l'an 2000. Par l'intermédiaire de ce système – p. ex. l'appel local à région circonscrite ou ERMES en Europe – on peut faire parvenir à des personnes par le biais du réseau téléphonique et des stations de radiocommunication un signal et éventuellement un court message, par exemple «Veuillez contacter votre bureau». Cette «communication mobile pour usager à exigences modestes» va se développer très vite car elle ne coûte pas cher et couvre rapidement le territoire. Là aussi, la normalisation systématique telle qu'elle est actuellement réalisée pour ERMES en Europe est la condition de ce développement.

On ne peut pas imaginer que le rêve de pouvoir téléphoner avec le même appareil mobile en l'utilisant à la maison comme téléphone sans cordon, au bureau comme terminal sans cordon d'un ECA et dans la voiture comme téléphone mobile soit réalisable, car ces appareils fonctionneront selon des protocoles différents et n'auront

Fernmeldeverwaltungen seit 1959 zusammenarbeiten. Im Rahmen der Bemühungen zur Schaffung einer europäischen Gemeinschaft (EG) wurden diese Anstrengungen verstärkt und gemeinsame Richtlinien, Normen und Entwicklungen für die EG-Mitgliedländer beschlossen, die selbstverständlich auch auf die EFTA-Länder sowie neuerdings auf die Ostblockländer ausstrahlen werden.

Die Anstrengungen sind verstärkt worden, nachdem die «einheitliche europäische Akte» 1976 verabschiedet war, mit der die ins Schlingern geratene, 1957 gegründete EG wieder auf Kurs gebracht worden ist. Seither sind auf dem Gebiet der Telekommunikation die in *Tabelle I* angegebenen Aktivitäten beschlossen worden. Sie werden jetzt schrittweise in den verschiedenen Ländern eingeführt. Die wichtigste Empfehlung in diesem Zusammenhang war zunächst die Regelung des europäischen Telekommunikationsmarktes mit Blick auf den von Ende 1992 an geplanten europäischen Binnenmarkt. Hier sind, wie *Tabelle II* zeigt, grundsätzliche Weichenstellungen vorgenommen, die im wesentlichen folgendes umfassen:

- Alle Endgeräte, und dies schließt auch die Teilnehmervermittlungsanlagen ein, sind frei verkäuflich. Jedermann kann Mehrwertdienste anbieten, auch über Landesgrenzen hinweg. Die Netzinfrastruktur kann von den Fernmeldeverwaltungen im Monopol betrieben werden, um damit auch einen einheitlich standardisierten Netzausbau sicherzustellen. Allerdings müssen Fernmeldebetrieb und Regulierung für den Fernmeldemarkt in getrennten Organisationen durchgeführt werden. Es sollte ein europäisches Institut für Telekommunikations-Normen «ETSI» gegründet werden (was 1988 geschehen ist). Das ETSI soll auch mit dem CCITT zusammenarbeiten, so dass die europäischen Normen auch weltweit eingesetzt werden können.

Die Normierungsarbeit des ETSI, in dem auch die EFTA-Länder, die sonstigen europäischen Länder und die Ostblockländer mitarbeiten, ist sehr gut angelaufen. Zwei wichtige Aufgaben, die praktisch vor der Erledigung stehen, sind die Normierung des einheitlichen paneuropäischen Mobilfunksystems GSM und dessen Einführung im Jahre 1991 sowie die Normierung eines europaweiten ISDN und dessen Einführung 1992. Weitere wesentliche Normierungsarbeiten betreffen das Breitband-ISDN auf Basis des ATM, das europaweite Personrufsystem ERMES und das europaweite schnurlose Telefon auf der Basis der DECT-Norm.

Die EG greift aber nicht nur in den europäischen Markt und in seine technische Entwicklung ein, sondern macht auch Vorschriften für die Beschaffung von Fernmeldematerial und spricht hier in internationalen Verhandlungen, etwa beim GATT, praktisch im Auftrag der EG-Länder. Die hierbei eingekommene Vorstellungswelt zielt darauf hin, langfristig eine im Weltmarkt wettbewerbsfähige europäische Telekommunikationsindustrie zu schaffen bzw. zu sichern.

5 Schlussbetrachtung

Auf dem technischen Gebiet steht das Fernmeldewesen nunmehr endgültig vor der Evolution der heutigen analo-

pas les mêmes puissances d'émission et de réception. Ces différences sont nécessaires pour adapter de manière optimale les appareils aux cellules de diverses grandeurs et à leurs fonctions respectives.

4 Les télécommunications en Europe

Dans la partie technique de l'exposé, l'Europe a été mentionnée à plusieurs reprises, principalement en relation avec de nouveaux services et de nouvelles normes. La raison en est que les pays qui forment l'Europe, au nombre de 20 en Europe occidentale, sans compter les pays de l'Est, ne sont pas des îles (la Grande-Bretagne va bientôt être reliée par le tunnel sous la Manche), mais des régions d'un continent qui travaillent ensemble et qui doivent être étroitement reliées entre elles par des systèmes de communication, ce qui suppose des services et des normes uniformes. La CEPT (Conférence européenne des administrations des postes et des télécommunications), qui regroupe depuis 1959 toutes les administrations européennes des postes et des télécommunications, s'est déjà engagée sur cette voie. Ces efforts ont été renforcés dans le cadre des démarches entreprises pour la création d'une Communauté européenne (CE) et des directives, des normes et des développements communautaires ont été adoptés pour les pays membres, qui auront de toute évidence une influence sur les pays de l'AELE et sur les autres pays européens, ainsi que sur les pays de l'Est.

Les efforts de normalisation ont été intensifiés après l'adoption de l'Acte unique européen en 1976, qui a per-

*Tabelle I. Europäischer Binnenmarkt
Tableau I. Marché intérieur européen*

Juni 87 Jun 87	Grünbuch über die Entwicklung des gemeinsamen Marktes für Telekommunikationsdienste und -geräte — Livre vert sur le développement du marché commun des services et des équipements des télécommunications
Juni 87 Jun 87	Ratsempfehlung über koordinierte Einführung des digitalen zellularen Mobilfunks — Recommandation du Conseil de la CE concernant l'introduction coordonnée des radiocommunications numériques cellulaires
Januar 88 Janvier 88	Start des RACE-Programmes für Breitbandkommunikation — Lancement du programme RACE pour la communication à large bande
März 88 Mars 88	Gründung des ETSI — Fondation de l'ETSI
April 89 Avril 89	MoU der europäischen PTT über Einführung des paneuropäischen ISDN-Dienstes in 1992 — MoU des PTT européens à propos l'introduction du service RNIS paneuropéen en 1992

Tabelle II. Die wichtigsten Vorschläge des Grünbuches der EG

Tableau II. Les propositions principales du Livre vert de la CE

Schrittweise/vollständige Öffnung des Marktes für Telekom-Endgeräte — Ouverture progressive/complète du marché pour les terminaux de télécommunication

Öffnung des Marktes für Telekom-Dienste (Ausnahme: Basisdienste) — Ouverture du marché pour les services des télécommunications (excepté les services de base)

Recht, grenzüberschreitende Dienste anzubieten — Droit d'offrir des services internationaux

Recht für Netzinfrastruktur nur bei Fernmeldeverwaltungen — Droits sur l'infrastructure du réseau pour les administrations de télécommunication uniquement

Zentrale Rolle auch für Aufbau künftiger Netz-Generationen — Rôle central également pour le développement de futures générations de réseaux

Trennung der hoheitlichen und betrieblichen Funktionen — Séparation des activités de réglementation et d'exploitation

Öffnung des Marktes für Satellitenkommunikation (Ausnahme: Infrastrukturaufgaben) — Ouverture du marché à la communication par satellites (excepté les tâches structurelles)

Kostenorientierte Gebührenstruktur; offener Netzzugang (ONP) — Structure des taxes axée sur les coûts; fourniture d'un réseau ouvert (ONP)

Telekommunikationsförderung von EG-Randgebieten — Promotion des télécommunications dans les zones suburbaines de la CE

Festlegen gemeinsamer Positionen für internationale Verhandlungen — Mise au point de prises de position communes dans le cadre des négociations internationales

Schaffung eines «Europäischen Instituts für Telekom-Normen» (ETSI) — Création d'un «Institut européen des normes de télécommunication» (ETSI)

gen Netze in das schon lange geplante digitale Universalnetz, das praktisch unbegrenzte Übertragungsbandbreite anbietet und dank der in das Netz eingebauten Intelligenz wesentliche neue Dienste ermöglicht. Über die «Telecommunication Management Networks» (TMN) werden die Netze leicht konfigurierbar, so dass sie den wechselnden Bedürfnissen besonders für Privatnetze leicht angepasst werden können. Der mobile Teilnehmerzugang ist das wesentliche Wachstumsgebiet der 90er Jahre, wobei eine Hauptaufgabe für uns alle sein wird, den «Mobilfunk für jedermann» zu verwirklichen, d.h. die Technik noch wesentlich zu verbilligen.

Parallel zu diesen umfangreichen technischen Entwicklungen stehen Umwälzungen auf dem Telekommunika-

tion mis de stabiliser l'évolution de la CE fondée en 1957. Depuis, il a été décidé de prendre dans le domaine des télécommunications les mesures qui figurent sur le *tableau I*. Ces mesures vont maintenant être introduites progressivement dans les pays membres. Dans ce contexte, la recommandation la plus importante était en premier lieu la réglementation du marché européen des télécommunications adoptée en vue de la création du Grand Marché européen prévue pour fin 1992. Comme le montre le *tableau II*, des orientations de principe ont été prises dont le contenu est en gros le suivant:

- Tous les terminaux, y compris les ECA, sont en vente libre. Toute personne peut fournir des services à valeur ajoutée, non seulement à l'intérieur, mais aussi en dehors des frontières de son pays. L'infrastructure du réseau peut être exploitée sous le régime du monopole par les administrations des télécommunications, de façon à assurer une extension normalisée du réseau. Toutefois, l'exploitation des télécommunications et la réglementation du marché des télécommunications doivent être assurées dans des organismes distincts. Un institut européen de normalisation des télécommunications (ETSI) a été créé en 1988. L'ETSI doit aussi collaborer avec le CCITT de manière à permettre l'application des normes européennes dans le monde entier.

Le travail de normalisation de l'ETSI, auquel collaborent aussi les pays de l'AELE, les autres pays européens et les pays de l'Est, est en bonne voie. Deux de ses tâches principales, qui sont pratiquement accomplies, sont la normalisation du système de radiotéléphonie mobile paneuropéen GSM et son introduction en 1991 ainsi que la normalisation d'un RNIS européen et son introduction en 1992. D'autres travaux importants de normalisation concernent le RNIS à large bande sur la base de l'ATM, le système européen de recherche de personnes ERMES et le téléphone sans cordon européen sur la base des normes DECT.

La CE ne s'occupe pas seulement du marché européen et de son développement technique, elle élabore également des prescriptions concernant l'achat de matériel de télécommunication et prend part à des négociations internationales, p. ex. au GATT, à la demande des pays membres.

5 Conclusions

Du point de vue technique, les télécommunications se trouvent maintenant au seuil de la mutation de notre réseau analogique actuel en un réseau numérique universel, prévu depuis longtemps déjà, qui nous offre une largeur de bande de transmission presque illimitée et qui rend possibles, grâce à l'intelligence intégrée au réseau, de nouveaux services très importants. A travers le Telecommunication Management Network (TMN), les réseaux deviennent faciles à configurer et ainsi ils peuvent aisément être adaptés aux besoins les plus variés, notamment en ce qui concerne les réseaux privés. L'accès aux réseaux pour les usagers mobiles constitue le principal secteur en expansion des années 90 et notre tâche

tionsmarkt an, die sowohl die Industrie wie die Verwaltung vor grosse Herausforderungen stellen werden. Das Telekommunikationsmonopol löst sich dort auf, wo die Vielfalt der technischen Geräte (z.B. Endgeräte) und Dienstentwicklungen (z.B. Mehrwertdienste) dies erfordert, d.h. die Märkte werden hinsichtlich des Dienstgeschäfts wie auch der Gerätebeschaffung liberalisiert. Diese Liberalisierung sollte jedoch sowohl in Europa als auch weltweit unter der Voraussetzung der gegenseitigen Fairness geschehen.

Für die Hersteller wird es eine faszinierende Herausforderung sein, die beschriebenen Evolutionsschritte in der Telekommunikationstechnik und in den Telekommunikationsmärkten in den 90er Jahren zu erarbeiten und dazu beizutragen, die Produktivität der Wirtschaft und insgesamt den Lebensstandard der Gesellschaft weiter zu erhöhen.

*Adresse des Autors:
Adresse de l'auteur:*

Dr. Hans Baur
Siemens AG
Abt. ZV
Wittelsbacherplatz 2
D-W-8000 München

principale consistera à réaliser ce que l'on appelle «le téléphone mobile pour tous», ce qui veut dire qu'il faut rendre cette technique plus avantageuse encore.

Parallèlement à ces vastes développements technologiques, des bouleversements s'annoncent sur le marché des télécommunications, qui vont placer aussi bien l'industrie que l'administration devant des enjeux considérables. Le monopole des télécommunications disparaît là où l'exigent la diversité des appareils techniques (terminaux) et le développement des services (services à valeur ajoutée), c'est-à-dire que les marchés se libéralisent aussi bien en ce qui concerne l'offre des services que l'achat des appareils. Cette libéralisation devrait cependant s'effectuer, autant dans le cadre de l'Europe que sur le plan international, dans des conditions de loyauté réciproque.

Suivre l'évolution des télécommunications et des marchés des télécommunications dans les années 90, contribuer à accroître la productivité de l'économie et élever de manière générale le niveau de vie de la société sera pour les fabricants un enjeu formidable.

Zusammenfassung

Die Entwicklung der Kommunikationstechnik in Europa in den 90er Jahren

Der auf allen Gebieten der Telekommunikation festzustellende technische Fortschritt führt zu grundlegenden Umwälzungen in den bestehenden Netzen bzw. zu deren Ablösung durch ein digitales Universalnetz. Der Autor untersucht die Ursachen, erläutert die heute sichtbaren Tendenzen und macht eine Voraussage über die zu erwartende weitere Entwicklung im Lichte der technischen Möglichkeiten.

Résumé

Evolution des télécommunications en Europe au cours des années 90

Le progrès technique décelable dans tous les domaines des télécommunications conduit à des bouleversements fondamentaux dans les réseaux existants, notamment à leur remplacement par un réseau numérique universel. L'auteur en examine les causes, explique les tendances actuelles qui se dessinent et fait un tour d'horizon des nouveaux développements supputables à la lumière des possibilités techniques.

Riassunto

Lo sviluppo della tecnica della comunicazione in Europa negli anni 90

Il progresso tecnico che si riscontra in tutti i campi delle telecomunicazioni provoca cambiamenti fondamentali nelle reti esistenti risp. la loro sostituzione con una rete numerica universale. L'autore esamina le cause, spiega le tendenze attualmente visibili e descrive l'evoluzione alla luce delle possibilità tecniche.

Summary

The Development of Communication Technique in Europe in the 1990s

The technical progress observed in all areas of telecommunication is leading to fundamental evolutions in the existing networks or to their replacement by a digital universal network, respectively. The author examines the reasons, explains the trends visible today and makes a prediction about further development to be expected in the light of the state of the art.