

Satellitenkommunikation

Autor(en): **Steffen, Charles**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association Suisse des Electriciens, de l'Association des Entreprises électriques suisses**

Band (Jahr): **81 (1990)**

Heft 1

PDF erstellt am: **12.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-903052>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Satellitenkommunikation

Charles Steffen

Etwas über 30 Jahre nach dem Start des ersten künstlichen Erdsatelliten, Sputnik 1, stellt die Satellitenkommunikation eine bedeutende Industrie dar. Die Satelliten ergänzen die Weitverkehrs-Fernmeldemittel als Verbindung zwischen entfernten nationalen Wahl- und Rundfunknetzen. Seit wenigen Jahren ermöglichen sie auch Benutzern direkt, d.h. unter Umgehung der klassischen Fernmeldenetze, miteinander zu kommunizieren. Sie bieten dadurch den Unternehmen und dem Rundfunk interessante neue Möglichkeiten.

Quelque 30 ans après le lancement du premier satellite artificiel de la terre, Spoutnik 1, les communications par satellites représentent une industrie importante. Les satellites complètent les moyens de télécommunication à longue distance, reliant les réseaux commutés nationaux éloignés. Depuis quelques années ils relient aussi des usagers directement entre eux, c'est-à-dire sans recours aux réseaux classiques de télécommunication. Ils offrent ainsi aux entreprises et à la radiodiffusion de nouvelles possibilités de communication intéressantes.

Adresse des Autors

Charles Steffen, a. Direktor, Direktion Radio und Fernsehen, Generaldirektion PTT, Privat: Funkstrasse 122, 3084 Wabern

Als 1957 der erste Satellit, Sputnik 1, plötzlich aus dem All Signale abstrahlte, staunte die Welt. Heute stellen die Kommunikationssatelliten, ihre Fernmeldeausrüstungen auf der Erde, ihre Trägerraketen sowie die mit dem Abschuss und dem Betrieb verbundenen Dienstleistungen eine wichtige Industrie dar. Obwohl eine Schätzung schwierig ist, kann man annehmen, dass der jährliche Umsatz dieser Industrie allein für Westeuropa gegenwärtig in der Grössenordnung von 2 Milliarden Schweizer Franken liegt. Dieser Betrag könnte sich in den nächsten Jahren verdoppeln. Es ist daher nicht verwunderlich, dass sich zahlreiche Wirtschaftszweige mehr und mehr für die Satellitenkommunikation interessieren und zahlreiche Zeitschriften Woche für Woche diesen Markt analysieren.

Kommunikationssatelliten sind einerseits High-Tech-Investitionsgüter mit entsprechenden Risiken und Gewinnchancen. Sie bieten andererseits klassische und besonders der Wirtschaft neue Kommunikationsmöglichkeiten.

Die künstlichen Erdtrabanten

Wie Bild 1 zeigt, lassen sich die künstlichen Erdtrabanten, die Satelliten, in verschiedene Kategorien einteilen, wobei jede solche Klassierung etwas künstliche Abgrenzungen voraussetzt.

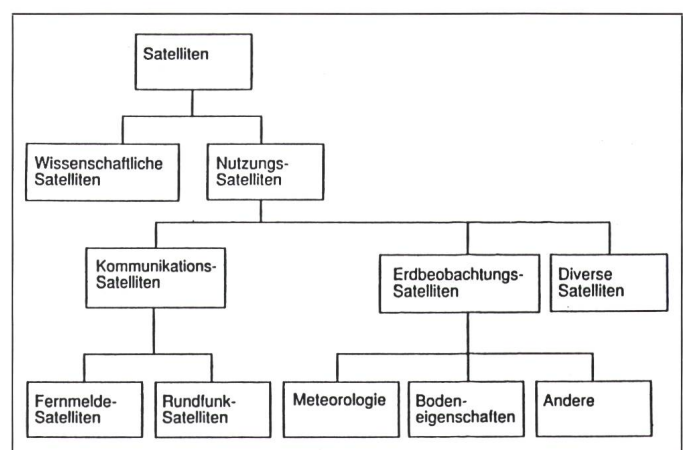
Wir befassen uns hier nur mit den Kommunikationssatelliten, das heisst mit den Fernmelde- und Rundfunksatelliten. Fernmeldesatelliten übertragen Telefongespräche, Telex- oder Telefax-Meldungen und Daten; im weiteren übertragen oder verteilen sie Radio- und Fernsehprogramme. Rundfunksatelliten dagegen verbreiten ausschliesslich Radio- und Fernsehprogramme und rundfunkähnliche Veranstaltungen.

Die Satellitenbetreiber

Heute betreiben zwei internationale Organisationen je ein weltweites Netz von Fernmeldesatelliten:

– *Intelsat*, 1964 von 11 Ländern – darunter auch die Schweiz – gegründet, bewältigt mit Hilfe ihrer 13 Satelliten

Bild 1
Klassierung der künstlichen Erdsatelliten



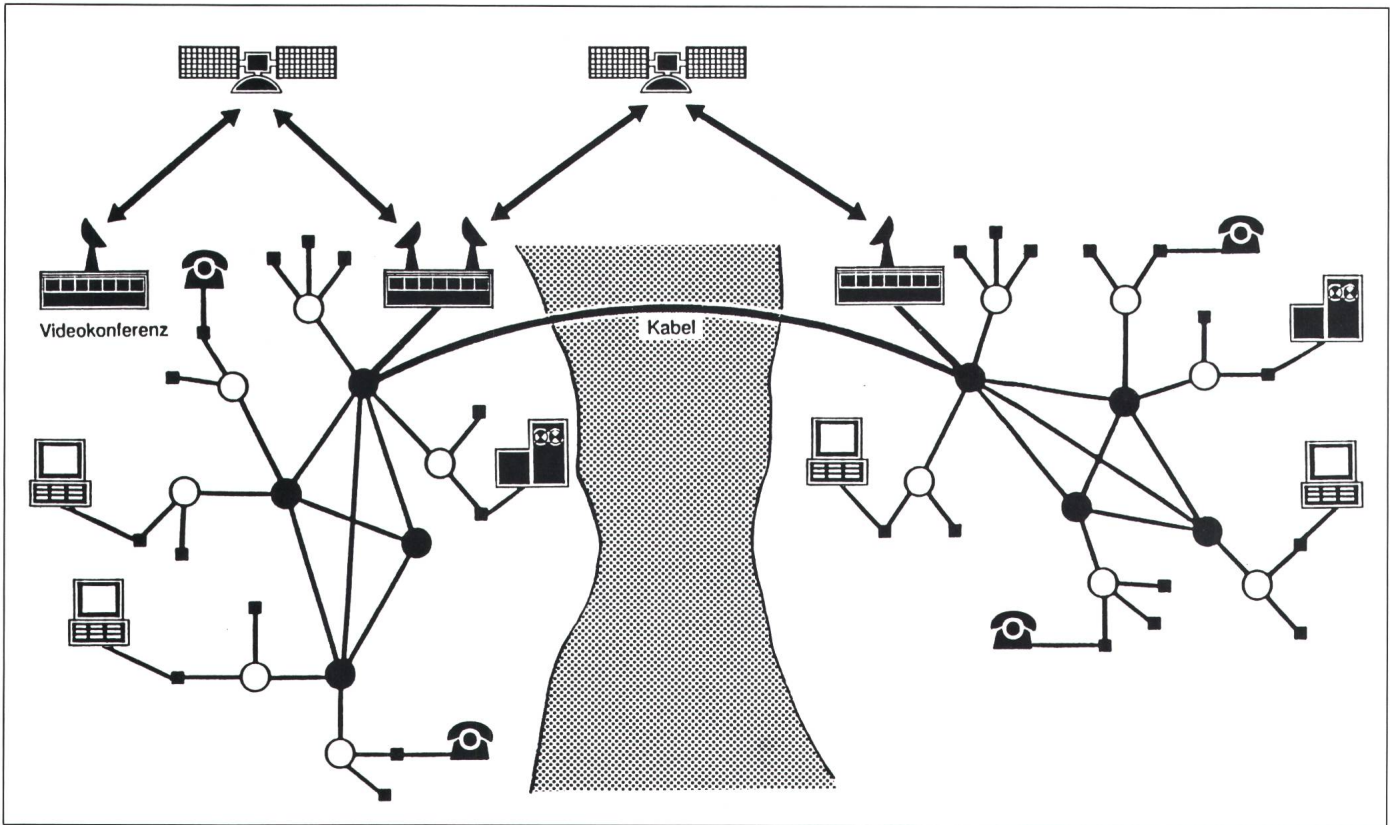


Bild 2 Klassische Satelliten-Fernmeldedienste
 Telefon, Telex, Telefax, Daten usw.

einen wichtigen Teil des interkontinentalen Fernmeldeverkehrs. Heute gehören 117 Mitgliedstaaten zur Intelsat. Die Aktiven der Organisation belaufen sich auf über 2,2 Milliarden Schweizer Franken. Von den osteuropäischen Ländern gehört einzig Jugoslawien zur Intelsat.

Inmarsat, 1979 gegründet, stellt die Verbindungen mit den Hochseeschiffen sicher. Vorbereitet werden auch Flugfunk und Landmobilfunk über Satelliten. Gegenwärtig sind 57 Mitgliedstaaten – seit 1989 auch die Schweiz – *Inmarsat* angeschlossen.

Zudem wurden mehrere regionale Fernmeldesatelliten-Organisationen ins Leben gerufen: *Eutelsat*, welche die Länder Westeuropas umfasst, *Intersputnik* für die sozialistischen Staaten sowie *Arabsat* für die arabischen Staaten von Mauretanien bis zum Iran. (Diese Aufzählung erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.)

Die Schweiz gehört zu den Gründungsmitgliedern von *Eutelsat* (1977). Zurzeit zählt diese Organisation 26 Mitgliedstaaten.

In den Vereinigten Staaten wurden 1988 rund 30 Satelliten von 7 privaten Gesellschaften betrieben. Australien,

Brasilien, die Bundesrepublik Deutschland, die VR China, Frankreich, Indien, Indonesien, Japan und Kanada nutzen ausserdem Satelliten auf nationaler Ebene. Die *Société Européenne des Satellites (SES)* mit Sitz in Luxemburg betreibt den Satelliten *Astra*. Er ist ausschliesslich für die Übertragung von Fernsehprogrammen vorgesehen. Ferner planen die nordischen Länder ein regionales Satellitensystem, während Italien einen nationalen Satelliten auf die Umlaufbahn schicken will. Frankreich und die Bundesrepublik Deutschland haben Hochleistungssatelliten für die Verbreitung von *Rundfunkprogrammen* auf die Umlaufbahn gebracht, deren Signale mit kleineren Antennen empfangen werden können. Grossbritannien hat bereits solche Satelliten bestellt. In Italien bestehen ebenfalls Pläne in diesem Bereich.

Die Fernmeldesatelliten

Ihre Hauptaufgabe bestand und besteht auch heute noch darin, nationale Fernmeldenetze zu verbinden, beispielsweise das Wählnetz der USA mit dem der Schweiz, damit Abonnenten

beider Länder miteinander verkehren können (Bild 2). Die Satelliten übernehmen dabei die gleiche Aufgabe wie ein Überseekabel. Wir wollen diese Anwendung *klassische* Satelliten-Fernmeldedienste nennen. Bild 3 zeigt die Verkehrsentwicklung im Intelsat-Netz. Die Intelsat-Satelliten verbinden die Schweiz mit 60 Ländern aus Über-

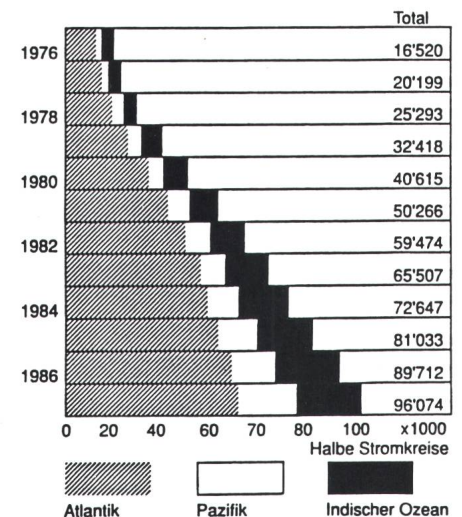


Bild 3 Intelsat: Dauerbelegung der Satelliten pro Region

see, während über die Eutelsat-Satelliten Verbindungen mit 10 europäischen Ländern bestehen. Total 2050 Fernmeldestromkreise¹ werden über die Bodenstation Leuk (VS) geführt, davon 1570 nach Übersee und 480 in westeuropäische Länder. Es ist bemerkenswert, dass die Zahl der modernen digitalen Stromkreise (1200) die Zahl der konventionellen analogen Stromkreise (850) wesentlich übersteigt.

Fernmeldesatelliten haben von Anfang an nicht nur den Fernmeldediensten, sondern auch der Übertragung von *Radio- und Fernsehprogrammen* gedient: So werden zum Beispiel Sportübertragungen bei Olympischen

In den letzten Jahren sind zur obenerwähnten klassischen Nutzung der Satellitenkommunikation neue Nutzungsmöglichkeiten dazugekommen, die wir zur Abgrenzung *Neue Satelliten-Fernmeldedienste* nennen wollen.

Der Unterschied zwischen den klassischen und den neuen Satelliten-Fernmeldediensten ist folgender: Die klassischen Dienste verbinden nationale Fernmelde- und Rundfunknetze miteinander. Die neuen Dienste verbinden Benutzer direkt miteinander. Sie können aber auch Fernsehstudios direkt mit verschiedenen Kabelvertei-

netzen, ja selbst mit einzelnen Zuschauern verbinden.

Betrachten wir zuerst die direkte Verbindung von Benutzern über Satelliten (Bild 6). Die Unternehmenskommunikation – im Intelsat-Netz IBS (Intelsat Business Satellite Services), im Eutelsat-Netz SMS (Services Multiples par Satellite) genannt – ermöglicht die direkte Verbindung zwischen geografisch weit auseinanderliegenden Geschäftsniederlassungen eines Unternehmens. Die Unternehmenskommunikation umfasst die Dienste Telefon, Telex, Telefax, Datenübertragung bis 8 Mbit/s, fixe Bilder und bewegte Bilder (digital oder analog).

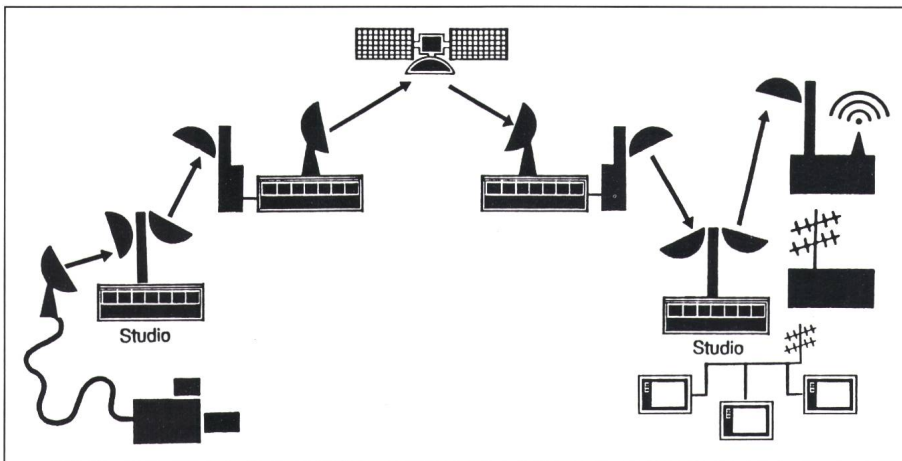


Bild 4 Klassische Satelliten-Fernmeldedienste Rundfunk

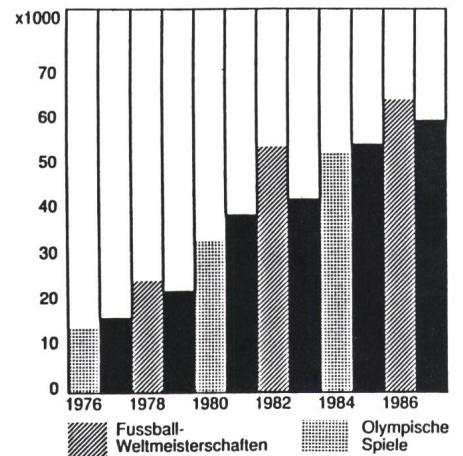


Bild 5 Intelsat: Belegung der Fernsehkanäle (Kanäle x Stunden)

Spielen oder Sendungen aus einem Studio in die Studios zahlreicher Länder übermittelt (Bild 4). Solche Programmbeiträge werden vom Veranstalter, in der Schweiz die SRG, übernommen und im Rahmen seiner Programme über das terrestrische Sendernetz weiterverbreitet. Sportliche Grossanlässe wie etwa eine Fussball-WM haben jeweils eine stattliche Anzahl von Übertragungen über das weltweite Intelsat-Netz (Bild 5) zur Folge. Selbstverständlich fordern auch wichtige politische Ereignisse, wie etwa Gipfeltreffen, einen enormen Einsatz von Satellitenübertragungswegen.

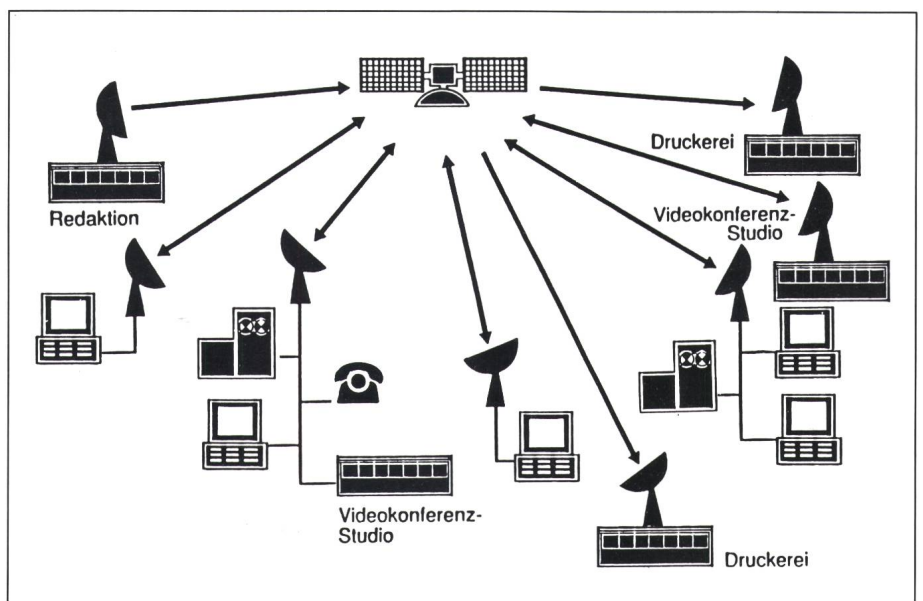


Bild 6 Neue Satelliten-Fernmeldedienste Unternehmenskommunikationen

¹ Fernmeldestromkreis = leitergebundene oder drahtlose Leitung, die eine Zweifweg-Fernmeldeverbindung zwischen zwei Teilnehmern ermöglicht.

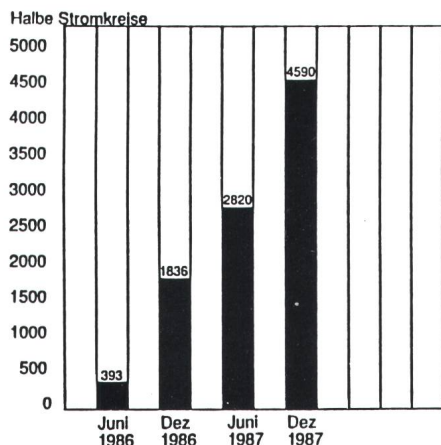


Bild 7 Eutelsat: Entwicklung der Unternehmenskommunikationen

Sie erlauben folgende Nutzung:

- Das Sammeln von Daten (Multi-punkt-zu-Punkt-Verbindungen),
- Die Verteilung von Daten (Punkt-zu-Multipunkt-Verbindungen),
- Den schnellen Transport einer grossen Anzahl von Daten (zwischen verschiedenen Datenbanken),
- Den Ferndruck von Zeitungen (Punkt-zu-Multipunkt-Verbindungen),
- Die Verbreitung von Informationen (Punkt-zu-Multipunkt-Verbindungen),
- Fernkonferenzen:
Verbesserte Telefonkonferenzen, Videokonferenzen usw.

Obwohl noch relativ wenig bekannt, entwickelt sich die Unternehmenskommunikation rasch, wie das Beispiel von Bild 7 zeigt.

Aus dem gleichen Bereich sei auch das *VSAT-System* (Very Small Aperture Terminal) erwähnt (Bild 8). Man spricht auch von *Mikroterminals*. Es handelt sich dabei um Antennen von weniger als 2,5 Meter Durchmesser, die direkt bei den Benutzern installiert sind. Die Übertragung erfolgt in Digitaltechnik. Das sternförmige Netz wird jeweils von einer Zentralstation mit einer grösseren Antenne sowie einer gewissen Anzahl von Mikroterminals gebildet. Diese Terminals können jedoch nicht direkt untereinander Verbindung aufnehmen. Sämtlicher Verkehr wird über die Zentralstation abgewickelt.

Man unterscheidet:

- *Einweg-VSAT-Systeme*: Die Informationen fliessen nur in eine Richtung, also entweder von der Zentralstation zu den Mikroterminals (Vertei-

len von Daten) oder in umgekehrter Richtung (Sammeln von Daten).

- *Zweiweg-VSAT-Systeme*: Die Information kann in beide Richtungen fliessen. Ein an die Zentralstation angeschlossener Computer tauscht beispielsweise Daten aus mit Terminals, die mit den Mikroterminals verbunden sind.

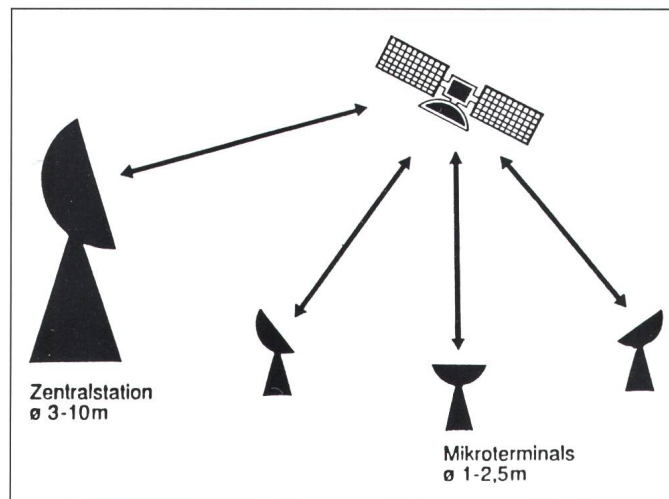
Die erwähnten Mikroterminals müssen so kostengünstig wie möglich sein. Infolgedessen arbeiten sie mit kleinen Antennen und relativ schwacher Sendeleistung. Dies ist der Grund, dass die Signale der Mikroterminals in Richtung Zentralstation nur mit einer verhältnismässig kleinen Geschwindigkeit von 64 kbit/s oder weniger übertragen werden, während in umgekehrter Richtung eine Übertragungsgeschwindigkeit bis zu 2 Mbit/s möglich ist. Neuere VSAT-Systeme übertragen sogar Bilder.

Ein VSAT-System kann vom finanziellen Standpunkt her gesehen sehr interessant sein. Allerdings verfügt es über beschränkte Möglichkeiten. Ein Mikroterminal dürfte acht- bis fünfzehnmal weniger kosten als ein IBS- oder SMS-Terminal mit einer Antenne von 3 bis 4 Meter Durchmesser.

Zusammengefasst: Fernmeldesatelliten zeichnen sich durch ihre ausserordentlich grosse Anpassungsfähigkeit aus. Sie ermöglichen, eine sehr breite Palette von Dienstleistungen anzubieten, welche weitgehend den spezifischen Bedürfnissen der Benutzer angepasst werden können.

Die schweizerischen PTT-Betriebe bieten heute eine stattliche Anzahl von Dienstleistungen über verschiedene Anschlussstationen zu den diversen Fernmeldesatellitensystemen an.

Bild 8
Very Small Aperture Terminal (VSAT)



- *Nationale Anschlussstation (Country Gateway)*
Leuk
- *Regionale Anschlussstationen (City Gateway)*
Basel: Intelsat IBS
Genf: Intelsat IBS
Zürich: Eutelsat SMS
Zürich: Intelsat IBS
- *Benutzer-Anschlussstationen (User's Gateway)*
Genf: Verbreitung von Daten
Adligenswil: Ferndruck (Zeitung)
Verschiedene: Belebte Bilder (Video)
Verschiedene: Verbreitung von Informationen (VSAT)

Wie in Bild 9 dargestellt, spielen die Fernmeldesatelliten im Rundfunkbereich seit einigen Jahren eine neue Rolle. Sie dienen nicht mehr ausschliesslich der Übertragung von bestimmten Sendungen an die Programmveranstalter, sondern verteilen eigens für die Satellitenübertragung geschaffene Programme. Diese Programme, beispielsweise TV5 oder 3SAT, werden an Kabelverteilnetze oder Gemeinschaftsantennen-Betriebe oder gar direkt an Heimempfangsanlagen verteilt. Die Empfänger sind wesentlich empfindlicher geworden. Bild und Ton können in gleicher Qualität wie bisher, jedoch mit kleineren Antennen empfangen werden. Wo noch vor einigen Jahren Antennen mit 3,2 Meter Durchmesser nötig waren, genügen heute solche mit 1,8 Meter Durchmesser. Im übrigen kommt dazu, dass die neuen Fernmeldesatelliten, wie Astra oder Eutelsat II, mit einer höheren Sendeleistung als die heutigen Satelliten arbeiten, was eine zusätzliche Re-

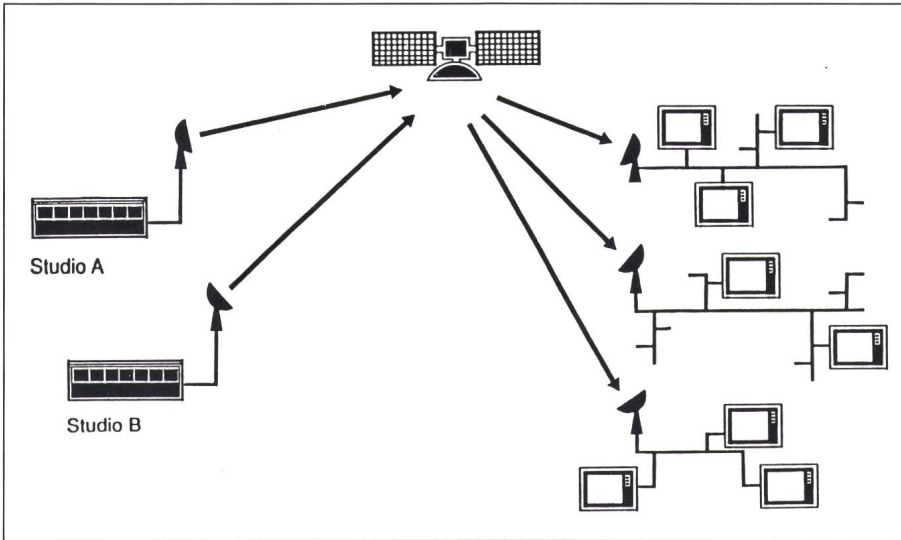


Bild 9 Neue Satelliten-Fernmeldedienste
Rundfunk

britische Rundfunksatellit BSB auf die Umlaufbahn gebracht werden.

Programme, welche von diesen Satelliten verbreitet werden, können mit noch kleineren Antennen – es ist die Rede von 45 cm Durchmesser – empfangen werden. Ungewiss ist aber gegenwärtig immer noch, welche Fernsehnorm sich beim Satellitenrundfunk durchsetzen wird. Satelliten wären für die Übertragung von Hochdefinitionsfernsehen (HDTV) geeignet. Solange aber nicht mindestens europaweit eine einheitliche Norm festgelegt ist, werden kaum serienmässig entsprechende Empfänger auf den Markt gebracht und somit auch keine HDTV-Programme von den Veranstaltern verbreitet.

duktion des Antennendurchmessers ermöglicht.

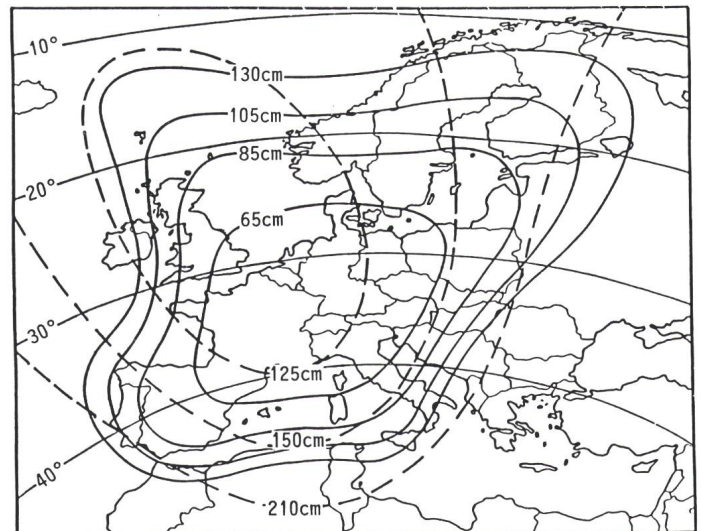
Bild 10 vergleicht die erforderlichen Antennendurchmesser für eine gute Empfangsqualität von Fernsehprogrammen, die von den Eutelsat-Satelliten der 1. und 2. Generation übertragen werden. Nach den Empfehlungen der Eutelsat ist für den Gemeinschafts- wie den Einzelpfang ihrer Eutelsat-Satelliten in der Schweiz eine Antenne von 1,25 Meter Durchmesser notwendig; für den Empfang der Satelliten der 2. Generation, Eutelsat II, soll eine Antenne von 65 cm Durchmesser genügen.

1988 gab es in der Schweiz gegen 500 Satelliten-Empfangsanlagen für Radio- und Fernsehprogramme. Davon waren rund ein Drittel an ein Kabelverteilstück oder eine Gemeinschaftsantenne angeschlossen, und zwei Drittel wurden für den Heimempfang genutzt. Von den 1,4 Millionen Fernsehhaushalten, welche in der Schweiz die Möglichkeit haben, Radio- und Fernsehprogramme über Satelliten zu empfangen, sind die meisten an eine Gemeinschaftsantennenanlage oder an ein Kabelverteilstück angeschlossen. Nur etwas mehr als 300 Haushalte verfügten 1988 über eine Einzelpfangsanlage.

Für Westeuropa schätzt man die Zahl der Antennen für den Gemeinschaftsempfang auf etwa 5000; dagegen sind für den Einzelpfang rund zehnmal mehr Antennen in Betrieb. Das für die Schweiz viel kleinere Verhältnis von 1 zu 2 lässt sich durch den hohen Anteil des Gemeinschaftsemp-

Bild 10
Erforderlicher Antennendurchmesser für den Empfang von Fernsehprogrammen

--- Eutelsat I
— Eutelsat II



fangs erklären. In der Schweiz sind nämlich 75% der Fernsehhaushalte an eine Gemeinschaftsantenne oder an ein Kabelverteilstück angeschlossen, in ganz Westeuropa aber nur 35% der Fernsehhaushalte.

Rundfunksatelliten

Rundfunksatelliten, das heisst Satelliten hoher Leistung wie TV-SAT (Bundesrepublik Deutschland) oder TDF-Satelliten (Frankreich), werden ausschliesslich für die Verbreitung von Radio- und Fernsehprogrammen gebaut. Heute verfügen in Europa die Bundesrepublik Deutschland und Frankreich je über einen Satelliten dieser Art. In einiger Zeit soll auch der

Der Preis eines Rundfunksatelliten-Kanals ist wesentlich höher als jener eines Fernmeldesatelliten-Kanals. Trotz des Abschlusses einiger Rundfunksatelliten werden die Veranstalter weiterhin für die Übertragung von Radio- und Fernsehprogrammen vorwiegend auf Fernmeldesatelliten angewiesen sein. Die teuren Rundfunksatelliten, die sehr kleine Empfangsanlagen ermöglichen, stehen den wesentlich billigeren Fernmeldesatelliten mit etwas teureren Empfängern gegenüber. Es bleibt indessen abzuwarten, wie die Programmveranstalter und die breite Öffentlichkeit auf die unterschiedlichen Angebote reagieren werden. Die Experten jedenfalls sind darüber geteilter Meinung.

Ausblick

Sicherlich werden die Kommunikationssatelliten den Satellitenmarkt weiterhin weitgehend beherrschen. Von den ungefähr 100 Satelliten, die bis Mitte der neunziger Jahre auf die Umlaufbahn gebracht werden sollen, dürften 60% Fernmeldesatelliten, 10% Rundfunksatelliten und nur etwa 30% andere als Kommunikationssatelliten sein.

Vom technischen Standpunkt her gesehen, ist sowohl bei Fernmelde- als auch bei Rundfunksatelliten eine Tendenz zur Reduktion des Antennendurchmessers der Bodenstationen festzustellen. Dieser Entwicklung sind jedoch Grenzen gesetzt: Tatsächlich kann eine kleine Antenne die Signale zweier benachbarter Satelliten weniger gut unterscheiden als eine grosse. Damit aber die geostationäre Umlaufbahn, ein begrenztes natürliches Gut, optimal ausgenutzt werden kann, müssen die Satelliten künftig so nahe wie möglich aneinander geschoben werden. Ist nun die Winkelrennschärfe der Empfangsantennen auf der Erde zu gering, das heisst der Durchmesser der Parabolspiegel zu klein, treten beim Empfang Interferenzen auf, mit anderen Worten, die Empfangsqualität wird beeinträchtigt. Es gilt deshalb, ein Gleichgewicht zu finden zwischen dem Durchmesser der Antenne und folglich dem Preis sowie der Akzeptanz der Bodenstationen einerseits und der Nutzung der geostationären Umlaufbahn andererseits.

Intelsat verfügt über nahezu 70% der

gesamten gegenwärtigen transatlantischen Kapazität an Fernmeldeverbindungen. Nicht inbegriffen sind dabei die Transponder, die für andere Zwecke, beispielsweise für die Übertragung von Fernsehprogrammen, benutzt werden. Berücksichtigt man die Projekte für neue transatlantische Kabel, die Intelsat-VI-Satelliten mit ihrer enormen Kapazität von 120 000 Telefonleitungen (der erste Abschuss dieser Serie erfolgte Ende Oktober 1989) sowie künftige private interkontinentale Satellitensysteme, dürfte der Anteil der Intelsat gegen Mitte der neunziger Jahre auf schätzungsweise 50% bis 60% abnehmen. Nach der gegenwärtigen Tendenz sollten die Satelliten weiterhin einen Teil des Langstreckenverkehrs zwischen den nationalen Wählnetzen übertragen.

Dieser Anteil könnte sich jedoch auf den Hauptverkehrsachsen zugunsten der Glasfaserverbindungen verringern. Satelliten sind dagegen wirtschaftlich besonders günstig, wenn viele kleinere Verkehrsbündel nach zahlreichen Bestimmungsorten geführt werden müssen, z.B. zwischen einem industrialisierten Land und den Entwicklungsländern, mit denen es direkte Fernmeldeverbindungen betreibt, oder zwischen Entwicklungsländern. Satelliten spielen dank ihrer Flexibilität eine immer wichtigere Rolle bei der Unternehmenskommunikation, deren jährliche Zunahme jene aller übrigen Dienste übertrifft. So werden sich – aller Voraussicht nach – die geschlossenen Netze (Closed Users Networks) vermehren, welche den speziellen Bedürfnissen von unterschied-

lichen Benutzergruppen angepasst sind.

Bald werden sich die mobilen Funkdienste über Satelliten – bisher auf die Schifffahrt beschränkt – auf den kommerziellen Flugverkehr und in einem bestimmten Mass auch auf den mobilen Landfunk ausweiten. Beim mobilen Landfunk werden Satelliten die terrestrischen Systeme ergänzen, indem Gebiete erschlossen werden, in denen moderne Zellennetze noch nicht vorhanden sind oder wegen zu geringen Verkehrsaufkommens nie gebaut werden.

Im Bereich Radio und Fernsehen zeichnet sich für Europa in den nächsten Jahren eine spürbare Erhöhung der verfügbaren Transponder für die Verteilung von Programmen ab. Voraussichtlich werden in der ersten Hälfte der neunziger Jahre über 60 Kanäle zur Verfügung stehen. In der Tat bilden Satelliten- und Kabelverbindungen für viele Länder die einzige Möglichkeit, zusätzliche Radio- und Fernsehprogramme zu verbreiten, da die Frequenzen für die terrestrische Verbreitung bereits weitgehend benutzt werden.

Zwei Fragen bleiben indessen offen:

1. Wird es gelingen, eine entsprechende Anzahl attraktiver Programme zu schaffen?
und
2. Wird es gelingen, diese Programme zu finanzieren?

Letztlich werden die Radiohörer und die Fernsehzuschauer entscheiden.