Zeitschrift: Comtec : Informations- und Telekommunikationstechnologie = information and telecommunication technology

Herausgeber: Swisscom

Band: 76 (1998)

Heft: 7-8

Artikel: Satelliten kontra Glasfasern

Autor: Klingler, Rolf

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-877315

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: 19.07.2025

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

Kommunikationswege

Satelliten kontra Glasfasern

Satelliten oder Stratosphären-Plattformen können in weniger dicht besiedelten Gebieten nicht nur das Fernnetz, sondern auch das Anschlussnetz ersetzen und die einzelnen Teilnehmer direkt anschliessen.
Die optimale Lösung für Fernmeldenetze liegt indessen weder bei den Glasfasern noch bei den Satelliten oder Stratosphären-Plattformen, sondern im geschickten Zusammenspiel dieser Übertragungsmedien.

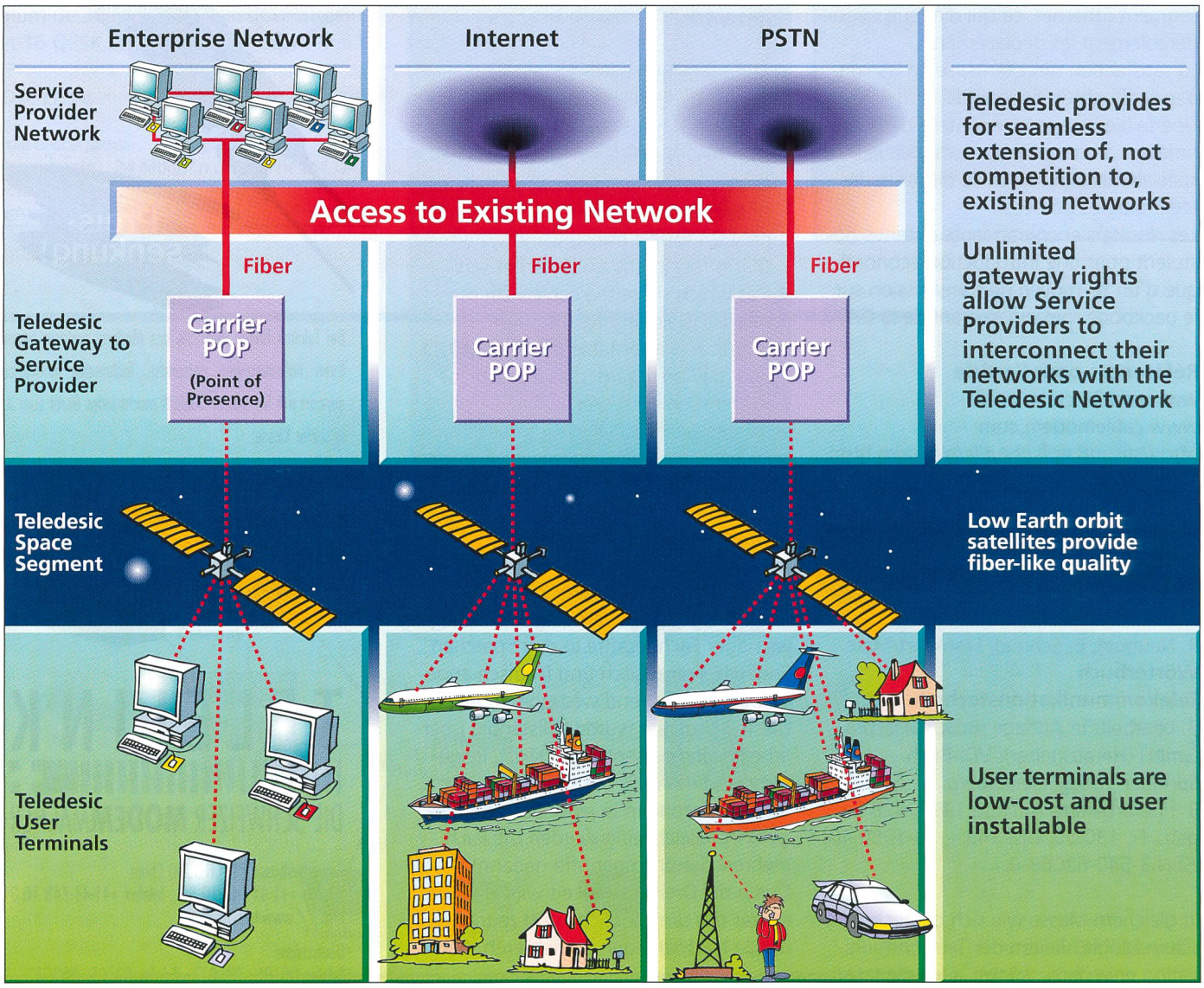
Es ist festzustellen, dass Fernmelde- und Rundfunkdienste immer stärker in Richtung Multimedia konvergieren. Bald werden Herr und Frau Müller auf ihrem Bildschirm in der Wohnstube individuelle Fernsehprogramme abrufen, ohne zu Reisen an Konferenzen teilnehmen, den Arzt konsultieren oder in einem schnellen Internet surfen können.

ROLF KLINGLER, BERN

Diese Multimedia-Telekommunikationsdienste erfordern eine hohe Übertragungskapazität, welche heute aber dank der Weiterentwicklung der Glasfasertechnik verfügbar ist.

Neue Systeme

Auch im Bereich der Satellitentechnologie steht die Zeit nicht still: Neue mobile Satellitensysteme mit nichtgeostationären, relativ tieffliegenden Satelliten (Iridium, ICO, Globalstar) befinden sich derzeit in den Startlöchern. Sie ermöglichen handportablen Mobiltelefonen direkte Sprechverbindungen über den Satelliten. Zurzeit stehen zudem nichtgeostationäre Satellitensysteme für den ortsgebundenen Empfang mit einer sehr hohen Übertragungskapazität vor ihrer Realisierung. Diese Systeme werden mit kleinen Parabolantennen (ähnlich den heutigen Fernsehsatelliten-Empfangsanlagen) den Multimedia-Direktanschluss



Glasfaserkabel

Vorteile:
- praktisch unbegrenzte Übertragungskapazität
- im Gegensatz zu den Kupferleitungen kein Rohstoffproblem (Siliziumoxyd ist genügend in der Erdkruste vorhanden)
- gute Skalierbarkeit. Die Übertragungskapazität (vor allem die relativ teuren Endausrüstung) kann bei Bedarf sukzessive ausgebaut werden.
- unempfindlich gegenüber elektromagnetischen Störungen
- grössere Strecken sind ohne Zwischenverstärker realisierbar, dadurch günstige, betriebssichere und unterhaltsfreundliche Verbindungen
- eine Faser pro Haushalt genügt, um alle künftigen Telekommunikationsdienste anbieten zu können
- keine internationalen Absprachen nötig

Nachteile:
- das Verlegen der Kabel ist aufwendig und teuer
- die Erstellung einer Glasfaserverbindung braucht viel Zeit, das heisst, eine rasche Reaktion auf sich ändernde Kundenbedürfnisse ist nicht möglich
- die Glasfaserstrecke ist anfällig auf Beschädigungen (Grabungsarbeiten, Vandalismus usw.)
- es müssen zum Teil kostspielige Durchleitungsrechte erworben werden
- es können nur ortsfeste Teilnehmer direkt bedient werden

Satelliten

Vorteile:
- flächendeckende Versorgung mit geringem Aufwand möglich
- äusserst flexibel. Wechselnden Kundenbedürfnissen kann rasch entsprochen werden
- Gebiete ohne vorhandene Fernmeldeinfrastruktur können rasch erschlossen werden (Chance für Entwicklungsländer)
- einzelne abgelegene und mobile Teilnehmer können ohne weiteres angeschlossen werden

Nachteile:
- beschränkte Übertragungskapazität; das heisst ungeeignet für die breitbandige Erschliessung sehr dicht besiedelter Agglomerationen
- beschränkte Frequenzressourcen, das heisst, der freie Wettbewerb kann nur bedingt spielen
- Gefahr der Monopolisierung durch einzelne wenige Anbieter
- grosse Abhängigkeit vom Satellitenbetreiber
- relativ empfindlich gegenüber elektromagnetischen Störungen
- kaum skalierbar, das heisst, die gesamte Infrastruktur muss von Anfang an vorhanden sein
- weltweite Koordination erforderlich
- Bandbreite ist, verglichen mit Glasfaserstrecken, teuer

mit einer Übertragungsgeschwindigkeit bis zu 2 Mbit/s für einzelne Teilnehmer gewährleisten. Grössere Bodenstationen mit Übertragungsgeschwindigkeiten bis zu 155 Mbit/s ermöglichen es, isolierte Fernmeldenetze an praktisch jedem Ort der Erde an die internationalen Fernmeldenetze anzuschliessen. Die zum heutigen Zeitpunkt bekanntesten Vertreter solcher Systeme sind Teledesic (mit Beteiligung von Motorola) und das europäische SkyBridge (Alcatel). Teledesic sieht 12 polare Umlaufbahnen mit je 24 Satelliten, insgesamt also 288 Satelliten, in einer Höhe von nur 1400 km über der Erdoberfläche vor.

Ballongestützte Richtfunkplattformen

Der Satellit wird voraussichtlich eine kleine Schwester erhalten, die ballongestützte Stratosphären-Richtfunkplattform (z. B. SkyStation) in einer Höhe von etwas mehr als 20 km über der Erde. Die Richtfunkplattform kann ein Gebiet von bis zu 600 km Durchmesser bedienen. Falls es tatsächlich gelingt, solche Plattformen während längerer Zeit in der Stratosphäre stabil zu halten, was angeblich mit Ionentriebwerken von geringer Schubleistung möglich sein soll, hätten diese gegenüber den nichtgeostationären Satelliten einige wesentliche Vorteile:
- sie sind stationär, das heisst sie stehen am Himmel still
- sie sind relativ billig und können dort eingesetzt werden, wo Übertragungskapazität benötigt wird
- sie können zum Unterhalt auf die Erde zurückgeholt werden
- sie lassen sich in andere Einsatzgebiete verschieben
- sie sind so nahe an der Erde, dass Leistungs- und Signalverzögerungsprobleme vernachlässigbar sind
- dank ihrer Erdnähe können relativ einfache Antennen verwendet werden

Anlässlich der letzten Welt-Wellenkonferenz (WRC) der internationalen Fernmeldeunion (Genf, 1997) wurden für solche Plattformen bereits Frequenzbereiche in den Mikrowellenbändern vorgesehen.

Satelliten und Glasfasern – eine Symbiose

Es wäre sicher falsch, die drahtlose gegen die drahtgebundene Übertragung ausspielen zu wollen. Beide Übertragungsmedien haben in den letzten Jahren von gewaltigen technischen Fortschritten profitiert, und sie haben die zum Einstieg ins Multimedia-Zeitalter erforderliche Breitbandigkeit erlangt. Beide Medien besitzen aber ihre spezifischen Vor- und Nachteile (siehe Kasten). Es muss, je nach Anwendungsfall, bestimmt werden, wo die Glasfasern und wo Satelliten oder Stratosphären-Plattformen optimal eingesetzt werden können.
Die Vor- und Nachteile von Satelliten- oder Glasfaserverbindungen müssen sorgfältig gegeneinander abgewogen werden. Satelliten oder Stratosphären-Plattformen können in weniger dicht besiedelten Gebieten nicht nur das Fernnetz, sondern auch das Anschlussnetz

ersetzen und die einzelnen Teilnehmer direkt versorgen. Dies ist vor allem als Übergangslösung in Gebieten interessant, wo breitbandige drahtgebundene Fernmeldenetze (noch) nicht vorhanden sind. Sie gestatten es, bei der Planung und beim Bau der Kabelnetze Zeit zu gewinnen. Satellitenverbindungen sind die ideale Lösung zur raschen Erschliessung der Entwicklungsländer. Sie sind die einzige wirkliche Chance, dass diese Länder ihren Rückstand in der Kommunikationstechnik innert nützlicher Frist aufholen können. In Indien beispielsweise sollen heute von den rund 500 000 Dörfern nur etwa deren 6% fernmeldemässig versorgt sein. Ohne moderne Kommunikation ist ein rascher wirtschaftlicher Aufschwung in den Entwicklungsländern kaum denkbar. Satelliten sind naturgemäss auch geeignet für den Anschluss nicht ortsfester Teilnehmer, welche sich auf dem Land, auf dem Wasser oder in der Luft bewegen. Die Übertragungskapazität von Satellitensystemen ist allerdings beschränkt, und es wird voraussichtlich nie möglich sein, alle Multimedia-Verbindungsbedürfnisse in dichtbesiedelten Gebieten mit Satelliten alleine lösen zu können. Mit Glasfasern hingegen sind praktisch beliebige Übertragungskapazitäten realisierbar. Sie sind überall dort die geeignete Lösung, wo sich Verbindungsbedürfnisse langfristig planen lassen. Schmalbandige Dienste wie Telefonie oder der Personenruf können auch in dicht besiedelten Gebieten drahtlos angeboten werden. Besteht aber der Bedarf nach breitbandigen Multimediadiensten (Fernsehen, Video-on-demand, schnelles Internet usw.), ist die draht- bzw. fasergebundene Übertragung das Richtige. Wieder anders ist die Situation im Innern von Gebäuden, wo dank der geringen Reichweite und der damit verbundenen hohen Wiederverwendbarkeit der Frequenzen auch breitbandige Dienste (schnurlose Telefone, Wireless Local Loops usw.) drahtlos eingesetzt werden können. Satelliten und Glasfasern können sich somit sehr gut ergänzen, indem beispielsweise neue Kunden vorerst mittels Satelliten erschlossen werden. Sobald die Glasfaser verfügbar ist, wird diese verwendet und die Satellitenkapazität wieder freigegeben. Dadurch kann die kurzfristig erforderliche hohe Flexibilität elegant mit der langfristigen Garantie für die benötigte Übertragungskapazität kombiniert werden. 8, 1/9, 1

Rolf Klingler *schloss sein Studium an der ETH in Zürich mit einer Diplomarbeit am Institut für Technische Physik auf dem Gebiet der digitalen Filter ab. 1970 immatrikulierte er sich im Rahmen eines Austauschstipendiums an der University of British Columbia in Vancouver/Kanada und studierte dort Nachrichtentechnik, Mikrowellentechnik, Signalverarbeitung und Statistik. Die Promotionsarbeit für den Master of Applied Science verfasste er auf einem Randgebiet der Radioastronomie. 1972 nahm Rolf Klingler seine Tätigkeit bei der Abteilung Forschung und Entwicklung der Generaldirektion PTT als Sachbearbeiter in der Forschungsgruppe «Übertragungssysteme und spezielle Probleme» der Sektion Rundfunktechnik auf. Ab 1975 leitete er diese Gruppe und untersuchte unter anderem die Nutzungsmöglichkeiten freier Frequenzlücken zwischen UHF-Fernsehkanälen. In dieser Zeit arbeitete er in verschiedenen Arbeitsgruppen der Internationalen Fernmeldeunion (ITU) und der Europäischen Rundfunkunion (EBU) mit. Ab 1980 führte Rolf Klingler die Gruppe «Mobilfunktechnik» der Abteilung Forschung und Entwicklung. Seine Haupttätigkeit stand im Zusammenhang mit dem Ausbau des 1978 eingeführten NATEL A/B sowie der Einführung des NATEL C, des Eurosignals, des Ortsrufs und der Funkversorgung in Tunnels. Von 1982 bis 1990 arbeitete er in einer neugeschaffenen europäischen Arbeitsgruppe der Post- und Fernmeldeverwaltungen (CEPT) mit, welche die Aufgabe hatte, die Spezifikationen für ein neues paneuropäisches Mobiltelefonnetz (GSM) für die neunziger Jahre auszuarbeiten. 1992 übernahm Rolf Klingler die Sektion Frequenzmanagement der Direktion Radiocom. In dieser Funktion war er, zusammen mit Vertretern des neugeschaffenen Bundesamtes für Kommunikation, BAKOM, als Mitglied der Schweizer Delegation bei den internationalen Wellenkonferenzen 1995 und 1997 in Genf tätig. Seit der Reorganisation der Telecom PTT leitet Rolf Klingler das interne Frequenzmanagement der neugeschaffenen Firma Swisscom.*

Summary

Satellites vs. fiber optics

In less densely populated areas, satellites or stratospheric platforms can replace not only the trunk network but also the subscriber loop and allow direct connection of the individual subscribers. For telecommunications networks, however, the optimum solution is neither fiber optics nor satellites or stratospheric platforms, but the efficient interaction of these transmission media.

BUCHBESPRECHUNGEN

A. Grütz
Jahrbuch Elektrotechnik '98. Daten, Fakten, Trends. Band 17
VDE-Verlag, Berlin, 1997, 450 S., geb., Fr. 41.50, DM 45.–, öS 323.–, ISBN 3-8007-2272-0.

Wer sich einen Überblick über wichtige Entwicklungen der Elektrotechnik/Elektronik sowie der Informationstechnik verschaffen möchte, für den ist das Jahrbuch Elektrotechnik '98 das geeignete Nachschlagewerk. Es enthält auch in diesem Jahr wieder eine Fülle aktueller Beiträge bekannter Fachautoren zu folgenden Schwerpunkten: Innovation und Beschäftigung am Standort Deutschland, Internetdienste, moderne Kommunikationstechniken, Halbleitertechnik, Software für Steuerungsaufgaben, Antriebssysteme, Sicherheit im Maschinenbau, Blitz- und Überspannungsschutz, Daten aus der Elektroindustrie und der Elektrizitätswirtschaft. Die ausgewählten Themen liefern sowohl dem Fachmann als auch dem interessierten Laien einen schnellen und informativen Überblick über die jüngsten Entwicklungen und wichtige Trends in der Branche. Aufgrund der vielfältigen und fachlich kompetenten Beiträge ist auch dieser Band wieder ein hilfreicher und informativer Begleiter durch das Jahr.