Mobilkommunikation : Dienste für jedermann : Teil 1 : Sprachkommunikation

Autor(en): **Ochsner, Heinz**

Objekttyp: **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): **85 (1994)**

Heft 17

PDF erstellt am: **28.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-902587

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.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Die Mobilkommunikation boomt: Teilnehmerzahlen und Umsätze erreichen zweistellige jährliche Wachstumsraten, welche selbst in den Rezessionsjahren kaum gebremst wurden. Dabei wird häufig übersehen, dass es neben den Natel-Telefonen noch viele andere Funksysteme gibt, welche für bestimmte Einsätze sogar besser geeignet sein können. Dieser Aufsatz gibt einen Überblick über die heute und in näherer Zukunft verfügbaren Techniken, Systeme und Netze. In diesem ersten Teil werden die für Sprachübertragung und Telefonie vorgesehenen Techniken vorgestellt. In einem zweiten Teil werden die Daten- und Funkrufdienste beschrieben sowie die verschiedenen Techniken und der optimale Einsatz zusammenfassend verglichen.

Mobilkommunikation: Dienste für jedermann

Teil 1: Sprachkommunikation

■ Heinz Ochsner

Mobilkommunikation und Mobilfunk werden häufig gleichgesetzt mit Autotelefonie, zum Beispiel Natel C und D. Dieser Aufsatz wird den Begriff viel weiter fassen und aufzeigen, dass für unterschiedliche Anwendungen unterschiedliche Techniken bestehen. Der erste Teil dieses Beitrages beschreibt die heute verfügbaren Sprachdienste und Technologien sowie deren massgebende Leistungsmerkmale. Eine Klassifikation dieser Dienste nach verschiedenen für den Anwender massgebenden Kriterien sowie ein Ausblick auf die zukünftige Entwicklung folgt in einem zweiten Teil in Heft 21/94. Es wird festzuhalten sein, dass die Technik die Gesamtentwicklung nur beschränkt bestimmt, spielen doch bei den Funkdiensten das politische Umfeld und die Marktverhältnisse eine massgebende Rolle.

Mobilfunkdienste werden entsprechend ihrem Einsatz in terrestrische, maritime oder aeronautische Dienste eingeteilt. Da insbesondere in der Schweiz maritime und aeronautische Anwendungen nicht unbedingt einem Massenbedürfnis entsprechen, werden diese Dienste nur ganz am Rande berührt. Im weiteren kann man Dienste unterscheiden, welche mehrheitlich für die Sprachübertragung bzw. für die Telefonie zum Einsatz kommen, und solche, die der Datenübertragung dienen. Dieser Teil des Beitrags widmet sich den Sprachdiensten; die Datendienste kommen im zweiten Teil dieses Aufsatzes zur Sprache.

Mobiltelefonie

Die Mobiltelefonie ist die bekannteste Form des Mobilfunkes und damit auch diejenige Anwendung, welche die technische Entwicklung am massgeblichsten beeinflusst. Deshalb wird ihr in diesem Beitrag etwas mehr Platz als den übrigen Formen gewidmet. Von der Anwendung her gesehen, handelt es sich dabei aber um ein gewöhnliches Telefon, erweitert um das Leistungsmerkmal «Mobilität».

Heute werden die Mobiltelefonnetze als Zellularnetze realisiert. Das zu versorgende Gebiet wird dabei in eine Vielzahl sogenannter Zellen aufgeteilt. Je eine Fixstation – auch Basisstation genannt – stellt innerhalb jeder dieser Zellen die Verbindung zum festen Teil des Mobilfunknetzes her. Das Mobilfunknetz umfasst neben den

Adresse des Autors:
Dr. *Heinz Ochsner*, Ochsner MTC Mobilfunkberatung, Gibelinstrasse 25, 4500 Solothurn.

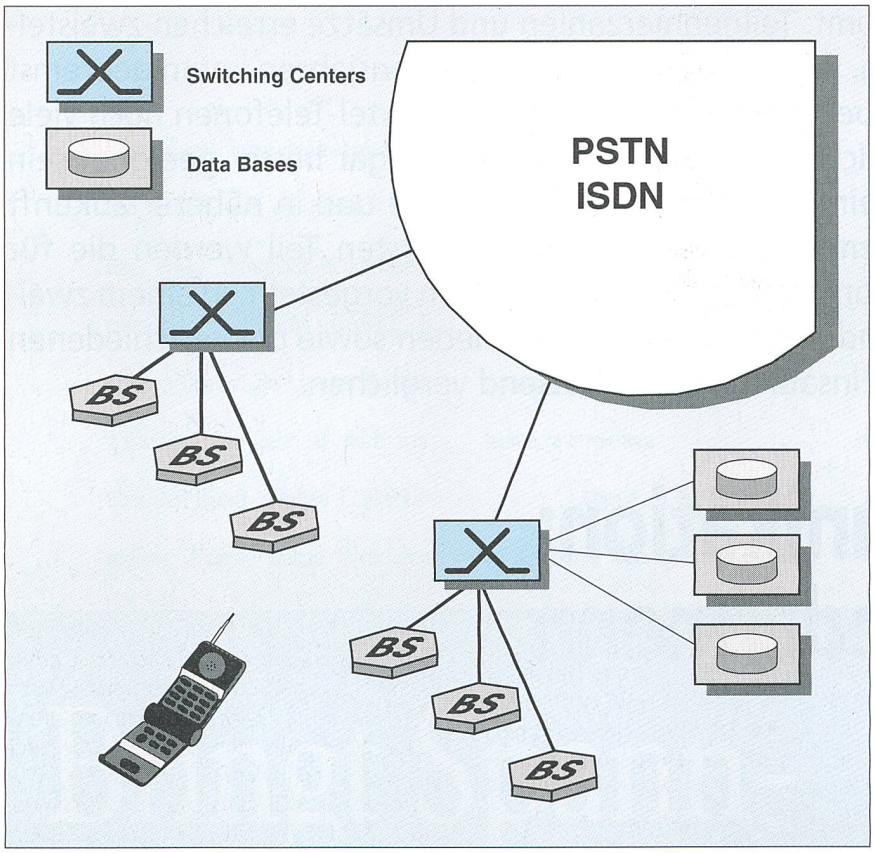


Bild 1 Struktur eines Mobilfunknetzes

Basisstationen auch die Vermittlungsstellen und Datenbanken, welche beispielsweise den gegenwärtigen Aufenthaltsort der mobilen Nutzer verwalten. An einer bestimmten Vermittlungsstelle – bei grossen Netzen auch an mehreren – erfolgt der Übergang in das drahtgebundene Telefonnetz oder das ISDN (Bild 1).

Neben der eigentlichen Funkübertragung gibt es andere typische Funktionen in einem Mobilfunknetz. Eine für die Mobilkommunikation entscheidend wichtige Funktion sorgt dafür, dass eine bestehende Mobilverbindung nicht unterbrochen, sondern von einer benachbarten Fixstation übernommen wird, wenn die aktive Mobilstation in deren Versorgungsbereich überwechselt. Diesen Vorgang nennt man Handover oder auch Handoff. Des weitern sind Massnahmen vorzusehen, dass eine Verbindung vom Festnetz zum mobilen Telefonierer unabhängig von dessen gegenwärtigem Standort aufgebaut wird, und ohne dass der anrufende Telefonierer den Standort oder den Rayon des Mobilen kennen muss. Die Bewegungsfreiheit des mobilen Telefonierers innerhalb des Versorgungsgebietes des Mobiltelefonnetzes bezeichnet man mit dem englischen Ausdruck Roaming. In solchen Zellularnetzen erfolgt also die Funkübertragung über eine relativ kurze Distanz bis zu einer nahegelegenen Basisstation. Anschliessend erfolgt die Übertragung in einem Festnetz, das heisst meist über Draht oder Glasfaser, allenfalls über Richtfunk. Die Basisstationen sind bei heutigen Netzen in städtischen Gebieten kaum mehr als einige wenige Kilometer voneinander entfernt. In den Schweizer Natel-Netzen beträgt der Abstand auch in ländlichen Gebieten nie mehr als 8 km. Dadurch erlauben die heutigen Technologien eine landesweite Versorgung für handportable Geräte, deren Sendeleistung weniger als 1 Watt beträgt.

Das analoge Natel C

Das gegenwärtig aktuelle Mobiltelefonnetz in der Schweiz heisst Natel C. Der Buchstabe C weist darauf hin, dass es sich hier bereits um die dritte Generation Mobiltelefonnetze handelt. Die beiden Vorgängerversionen Natel A und B sind heute zwar noch in Betrieb, für Neuabonnenten aber nicht mehr von Bedeutung. Natel B wird vorläufig noch für die Telefonkabinen in SBB-Zügen verwendet.

Natel C konnte seit der Einführung 1987 über 300 000 Kunden gewinnen. Das zellulare Netz umfasst etwa 1000 Basisstationen. Der Endausbau ist für 400 000 Kunden geplant. Die Gesamtinvestitionen werden dann gegen 1 Mrd. Franken betragen.

Der Erfolg ist unter anderem auf den dannzumal teilweise umstrittenen, rückwirkend aber als richtig zu bewertenden Entscheid der PTT zurückzuführen, für die C-Generation auf eine Eigenentwicklung zu verzichten und auf das bereits verfügbare und im gesamten skandinavischen Raum eingesetzte Nordische Mobilfunk-System NMT 900 zu bauen. Dank dieser Technik ist bereits heute die Verwendung der Natel-C-Geräte in den nordischen Ländern möglich.

Das Schweizer Netz war als erstes Netz dieser Art für Geräte mit maximal 1 Watt Ausgangsleistung ausgelegt. Dies erlaubt, die heute sehr populären Handies praktisch im gesamten Versorgungsbereich von Natel C zu nutzen.

Das digitale Natel D GSM

Bereits 1982 wurde innerhalb der Europäischen Vereinigung der Post- und Telefonverwaltungen die Groupe Spécial Mobile (GSM) gegründet. Sie erhielt den Auftrag, eine europäisch einheitliche Technik für Autotelefone zu schaffen. Die ersten und lange Zeit einzigen Resultate waren im Bereich Frequenzkoordination erzielt worden. Erst 1986 – unter anderem vorangetrieben durch verschiedene Vorstösse der Kommission der Europäischen Gemeinschaften – kam die Entwicklung in Schwung, und 1991 konnte durch die Schweizer PTT anlässlich der Telecom-Ausstellung in Genf das erste auf der neuen digitalen Technologie basierende Versuchsnetz der Öffentlichkeit vorgestellt werden.

Die neue GSM-Technologie – dieselbe Abkürzung wie oben, aber mit der neuen Bedeutung «Global System for Mobile Communications» – war ursprünglich für den Einsatz in Europa gedacht. Heute sind über 80 GSM-Netze auf vier Kontinenten im Aufbau oder bereits im Betrieb; weitere 60 Netze sind geplant. In der Schweiz kommt die GSM-Technologie im neuen Natel D zum Einsatz. Das Bild 2 zeigt die Verbreitung des GSM-Standards.

Die Bedeutung von GSM liegt in erster Linie darin, dass es internationales Roaming erlaubt. Wird eine Natel-D-Nummer, zum Beispiel 089 987 65 43, eines Schweizer GSM-Benutzers angewählt, so wird das Gespräch automatisch in das GSM-Netz jenes Landes weitergeleitet, in dem sich der GSM-Benutzer gegenwärtig aufhält, vorausgesetzt, die PTT-Telecom Schweiz hat mit dem entsprechenden Netzbetreiber ein entsprechendes Abkommen über die gegenseitige Anerkennung der Kunden abgeschlossen. Da der Anrufende, der lediglich eine Schweizer Telefonnummer wählt, gar nicht wissen kann, wohin das Gespräch geht, werden die Umleitkosten immer dem angerufenen Natel-D-

Kunden belastet. Auch wenn das internationale Roaming ein interessantes Leistungsmerkmal ist, so ist es doch für eine Mehrzahl der Natel-Benutzer nicht notwendig. Der kommerzielle weltweite Erfolg der GSM-Technik liegt denn auch anderswo begründet:

- Erstmals ist die internationale Verwendung von Telecom-Endgeräten möglich und zulässig.
- Erstmals dürfen in einem Land gekaufte und zugelassene Endgeräte ohne Einschränkung in einem anderen Land verwendet werden.
- In naher Zukunft (in der Schweiz 1995) werden ISDN-ähnliche Datendienste auch in den GSM-Netzen verfügbar sein.
- Der grosse Erfolg der Technologie ausserhalb Europas (wobei die Marktführer klar europäische Hersteller sind) zeigt, dass der Weg der EU, mit europaweiten Standards einen genügend grossen Binnenmarkt zu schaffen, um aus diesem heraus den Weltmarkt anzugehen, der richtige ist.

Schnurlose Telefone

Schnurlose Telefone waren ursprünglich dafür konzipiert, die durch die Telefonschnur eingeschränkte Bewegungsfreiheit mittels einer Funkübertragung zu erweitern. Mit den heute üblichen Geräten lassen sich innerhalb von Gebäuden Reichweiten um 50 m, im Freien gegen 300 m erzielen. Diese Reichweite hat sich in grossen Gebäudekomplexen, insbesondere in Bürogebäuden, als unzureichend erwiesen. Grössere Areale lassen sich aber gleichwohl versorgen, indem hier dieselbe Zellulartechnik wie in den Mobilfunknetzen eingesetzt wird. Zu diesem Zweck werden Hauszentralen durch eine entsprechende Erweiterung für die Mobilitätsverwaltung und die notwendigen Basisstationen ergänzt. Das Bild 3 zeigt, dass solche Anlagen üblicherweise mit drahtgebundenen und drahtlosen Sprach- oder Datenendgeräten ausgerüstet sind.

Die Arbeitsweise einer schnurlosen Telefonanlage ist derjenigen eines Mobiltelefonnetzes sehr ähnlich; in der technischen Realisierung sind aber wesentliche Unterschiede zu beachten:

- Mobiltelefonnetze sind für die Versorgung im Freien vorgesehen, während schnurlose Anlagen für den Betrieb im Innern von Gebäuden eingesetzt werden. Die Technik muss den grundsätzlich unterschiedlichen Ausbreitungsbedingungen Rechnung tragen.
- Mobiltelefonnetze können nur mit einer Bewilligung (Lizenz) der zuständigen Behörde betrieben werden. Die Behörde teilt auch die Frequenzen exklusiv zu. Schnurlose Telefonanlagen müssen zwar über eine Zulassung verfügen; jede einzelne installierte und privat betriebene Anlage aber einer eigenen Bewilligungspflicht zu unterstellen, ist nicht sinnvoll. Die Technik hat daher dafür zu sorgen, dass schnurlose Telefone und Anlagen störungsfrei – und ohne Störungen zu verursachen – betrieben werden können. Diese Bedingung muss auch eingehalten werden, wenn gleichartige Anlagen in der Nähe im Einsatz stehen und denselben Frequenzbereich nutzen.

Der analoge CT1-Standard

Die meisten heute angebotenen Produkte entsprechen der sogenannten CT1-Technik. Diese wurde Anfang der achtziger Jahre von den europäischen Postverwaltungen spezifiziert und ist heute in vielen Ländern im Einsatz. Sie entspricht in vielen Belangen der NMT 900-Technik des Natel C, beispielsweise in bezug auf benutzte Frequenzen, Duplexabstand oder Kanalbreite. Die maximale Ausgangsleistung dieser Telefone beträgt 10 mW, woraus sich die obenerwähnten Reichweiten ergeben. Die CT1-Technik ist für grosse Anlagen nur beschränkt geeignet. Für Systeme mit mehr als etwa 30 Endgeräten und 5 Zellen sind deshalb neue Verfahren entwickelt worden.

Der digitale Dect-Standard

Seit kurzem gibt es den neuen digitalen Standard «Digital European Cordless Telecommunications» (Dect). Dieser wurde vom Europäischen Institut für Telekommunikationsstandards (Etsi) mit dem Ziel geschaffen, den Erfordernissen von schnurlosen Anlagen (insbesondere Zellensystemen) zu genügen, deren Sicherheit zu erhöhen (Abhören, Eindringen in fremde Netze usw.) sowie ISDN-Dienste zu unterstützen. Dect-basierende schnurlose Telefone und Anlagen sind in der Schweiz bereits erhältlich; es kommen ständig neue Produkte auf den Markt. Sobald die entsprechenden europäischen Genehmigungsverfahren für die Zulassungsvorschriften abgeschlossen sind, können in einem Land zugelassene Dect-Geräte in ganz Europa verkauft und betrieben werden. Wie im zweiten Teil erläutert werden wird, lässt sich die Dect-Technik auch für schnurlose Datennetze (LAN) einsetzen. Neuerdings wird auch die Verbindung der Dect-Technologie mit Mobiltelefonnetzen geprüft, um beispielsweise das Innere von öffentlich zugänglichen Gebäuden (Bahnhöfen, Einkaufszentren usw.) optimal zu versorgen.

Telepoint

Ende der achtziger Jahre wurde in England die Idee des Telepoint geboren. Dabei sollten die schnurlosen Handapparate auch ausserhalb der eigenen Basisstationen an öffentlichen Plätzen über sogenannte Telepoints betrieben werden können. Diese quasi schnurlosen Telefonkabinen waren als billige Alternative zur Mobiltelefonie gedacht. Ihr grösster Nachteil, nämlich der, dass ihr Grundkonzept keine Anrufe zum Mobilgerät zulässt, der Preiszerfall bei den normalen Mobiltelefonen, aber auch die für eine flächendeckende Versorgung – wegen der geringen Reichweite – hohen Investitionen haben die Idee nicht zum Erfolg führen lassen. Das gleiche ist mit der für diesen Dienst favorisierten englischen CT2-Technologie passiert. Lediglich dort, wo Mobiltelefonienetze aufgrund einer alten Technologie oder einer unzulänglichen Kapazität qualitativ ungenügend sind, ist dem Tele-

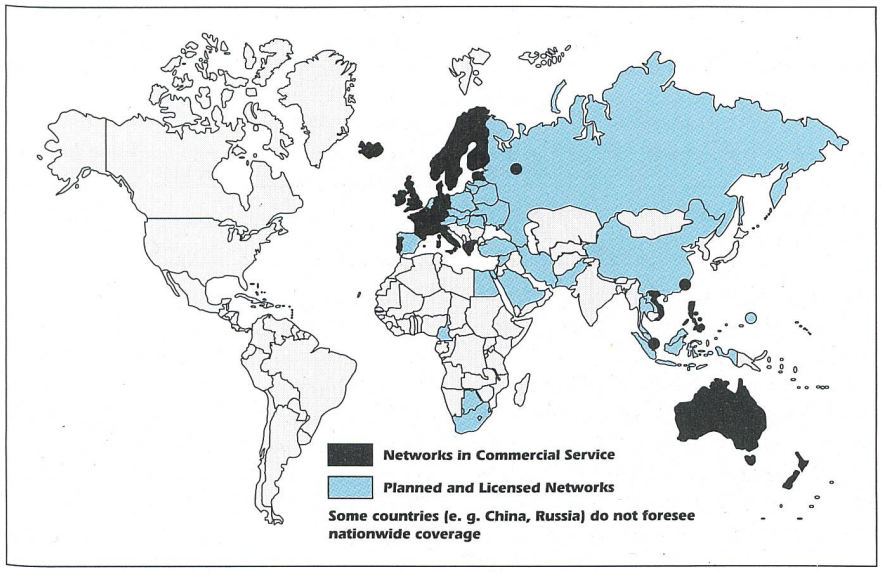


Bild 2 Verbreitung des GSM-Standards

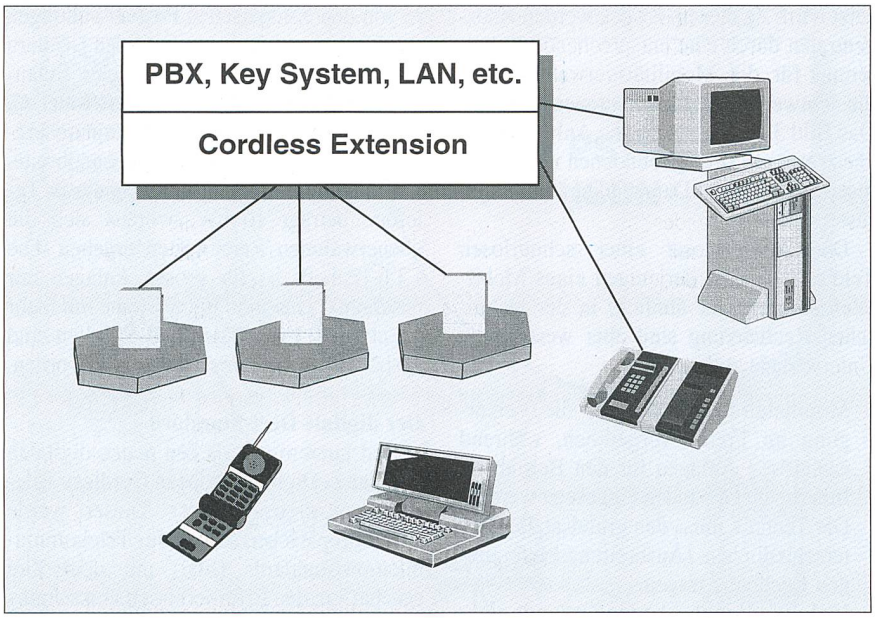


Bild 3 Struktur eines schnurlosen Telefonsystems

pointdienst ein vorübergehender Erfolg beschieden. Dies ist etwa in Frankreich (wo zudem eine Anrufbarkeit realisiert wurde) und in Hongkong oder Singapur der Fall.

Privater Mobilfunk

Neben den bislang beschriebenen Anwendungen Mobiltelefonie und schnurlose Telefonie kennt man auch den privaten Mobilfunk (PMR, Private Mobile Radio). Kennzeichnend für private Mobilfunknetze ist deren Einschränkung auf einen fest definierten Benutzerkreis. Man unterscheidet dabei normalerweise zwischen drei typischen Anwendergruppen:

- Betriebsfunk (Handelsbetriebe, Industriebetriebe, öffentliche Versorgungsunternehmen für Strom, Gas, Wasser oder Verkehr, Taxiunternehmen, Kommunaldienste, Flughafenverwaltung usw.)
- Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben (Polizei, Feuerwehr, Katastrophenschutz, Zivilschutz, Grenzschutz/Zoll, SLRG, Rega, Sozialdienste mit mobilem Einsatz)
- Funkfernsteuerung und Telemetrieeinrichtungen.

Gelegentlich werden auch Jedermannsfunk oder der digitale Nahbereichsfunk (Digital Short Range Radio) zum privaten Mobilfunk gezählt.

Im Gegensatz zu den bereits erwähnten Funktelefonen haben die hier besprochenen Systeme eine Reihe typischer Leistungsmerkmale, welche ihren Einsatzbereich von den ersteren deutlich abgrenzen. Bereits erwähnt wurde das Merkmal der geschlossenen Benutzergruppen. Diese sind meist in einem Disponentenbetrieb organisiert, das heisst eine zentrale Stelle spricht mit mehreren Aussenstellen (typisch etwa bei Taxi oder Polizei); dabei können normalerweise alle Aussenstellen mithören. Im weiteren erfolgt der Verbindungsaufbau sehr schnell. Falls nötig, ist eine Kurzwahlnummer einzugeben, die Sprechtaste wird gedrückt, und schon steht die Verbindung.

Beim Betriebsfunk wird der Verkehr in den verschiedenen Kommunikationsrichtungen normalerweise auf *einem* Kommunikationskanal (im Halbduplexbetrieb) abgewickelt. Mit einem üblichen Funkgerät kann deshalb zu einem gegebenen Zeitpunkt immer nur gesprochen *oder* empfangen werden. Der Verkehr besteht aus dem Austausch von stichwortartigen Mitteilungen, weshalb man in diesem Fall auch nicht von Telefonie spricht. Die heutigen Techniken würden zwar – bei entsprechender Belegung von zwei Funkkanälen – einen Vollduplexbetrieb gestatten. Dieser kommt aber kaum zum Einsatz.

Die eben besprochenen Eigenschaften und Leistungsmerkmale (geschlossene Benutzergruppen, Disponentenbetrieb, schneller Verbindungsaufbau) sind allen Systemen mehr oder weniger eigen. In der technischen Realisierung unterscheidet man aber drei Arten von Systemen:

- klassischer Betriebsfunk (Einkanalsysteme)
- private Bündelfunksysteme (Mehrkanalsysteme)
- öffentliche Bündelfunknetze (Netzbetreiber-Bündelfunksysteme).

Auch im Betriebsfunk kann heute Datenübertragung zum Einsatz kommen, wobei auch hier kurze Datentelegramme im Vordergrund stehen.

Klassischer Betriebsfunk

Bei den am häufigsten eingesetzten Einkanalsystemen benützen alle Funkgeräte dieselbe Arbeitsfrequenz. Die verfügbaren Frequenzen liegen bei 70 MHz, 160 MHz und bei 430 MHz. In der Schweiz werden Anlagen und deren Betriebsfrequenzen für ein vorgegebenes Nutzungsgebiet exklusiv lizensiert. Viele Taxifunknetze, Netze von kleineren Polizeikorps, Kommunalbetrieben usw. nutzen derartige Anlagen, welche normalerweise aus nicht mehr als einigen Dutzend Funkgeräten und einer zentralen Feststation bestehen.

Bündelfunk (Trunked Radio)

Genügt eine einzelne Frequenz für die entsprechende Anwendung nicht – man denke beispielsweise an Flughäfen oder grosse Polizeikorps mit vielen Hunderten Funkgeräten –, dann können mehrere Frequenzkanäle eingesetzt werden. Allerdings sollten dann von den einzelnen Funkgeräten sämtliche Kanäle genutzt werden können. Dies ist mit der sogenannten Bündelfunktechnik möglich, bei welcher die beteiligten Funkgeräte für den Verbindungsauf-

	Orbcomm	Odyssey	Globalstar	Project 21	Iridium	Teledisc
Principal Investor	Orbital Sciences	TRW	Alcatel, Qualcomm	Inmarsat	Motorola	C. McCaw, Bill Gates
Number of Satellites	26	12	48	n.a.	66	840
Altitude (km)	750	16000	1200	n.a.	680	640
Projected Investm. (US $)	200 m	1.5 b	1.8 b	2.5 b	3.4 b	9 b
Services	Messages, Positioning	Voice, Data etc.	Voice, Data etc.	Voice, Data etc.	Voice, Data etc.	ATM-based services
Projected Launch	1995	1998	1998	2000	1998	2001
Max. Terminal Prices (US $)	200	350	700	n.a.	3000	n.a.

Tabelle I Übersicht über einige Satellitenmobilfunk-Projekte

bau den gleichen Organisationskanal benützen. Über diesen vereinbaren sie, über welchen Verkehrskanal (auf einer anderen Frequenz) sie kommunizieren wollen.

Bündelfunksysteme sind in verschiedenen firmeneigenen und nationalen Standards, die internationale Bedeutung erhalten haben, auf dem Markt. Bei Etsi ist zudem ein europaweit einheitlicher Standard mit dem Namen Tetra (Trans European Trunked Radio) in Arbeit.

Öffentliche Bündelfunknetze

Private Bündelfunknetze werden üblicherweise nur für ein begrenztes Einzugsgebiet lizenziert. Um dem Bedürfnis nach weitergehender Versorgung mit dieser Art Mobilfunkdienst nachzukommen, wurden Bündelfunknetze geschaffen, die grössere Regionen umfassen und über die Netzbetreiber ihre Dienste den eigentlichen Bedürfnisträgern anbieten. Diese Netze verwenden die gleiche Technik wie die privaten Bündelfunknetze, allerdings in einer zellenförmigen Struktur, die sie den Natel-Netzen ähnlich macht. Der Benützer, beispielsweise ein Taxiunternehmen, braucht bei der zentralen Feststation keine hohe Antenne mehr zu errichten; dabei steht ihm erst noch ein grösseres Versorgungsgebiet zur Verfügung. Die Protokolle, die in diesen Netzen verwendet werden, bieten ihm dieselben Leistungsmerkmale wie ein privates System. Die Flottenmitglieder merken dabei nicht, dass ihr Netz auch anderen Benützern, beispielsweise einem Handwerksunternehmen, zur Verfügung steht. In der Schweiz bietet die PTT-Telecom diesen Dienst unter dem Namen Speedcom an. Speedcom ist gegenwärtig nur in den Ballungszentren Zürich–Winterthur, Basel und Genfersee verfügbar, wird aber zunehmend landesweit ausgebaut. Bei einer landesweiten Versorgung wird sich Speedcom für viele professionelle Benutzer besser als Natel eignen. Dank entsprechender Roaming-Abkommen ist Schweizer Speedcom-Nutzern der Einsatz im Ausland (gegenwärtig Deutschland, Holland, Luxemburg) möglich.

Satellitentelefonie

Das Bedürfnis nach einem weltumspannenden Mobiltelefondienst erfüllen heute satellitenbasierende Systeme am besten. Seit einiger Zeit bietet Inmarsat, ein Unternehmen, an dem in erster Linie staatliche Telefongesellschaften, darunter die Schweizer PTT-Telecom, beteiligt sind, seine Dienste an. Inmarsat-Telefone sind zwar transportierbar, sind aber immer noch sehr gross, das heisst sie finden kaum an einem kleineren Ort als in einer Aktentasche Platz. Da für den Betrieb die Antenne genau auf den Satelliten ausgerichtet werden muss, können sie nur im Stillstand verwendet werden. Die Tatsache, dass die Inmarsat-Satelliten auf einer geostationären Umlaufbahn auf 36 000 km über dem Äquator kreisen, hat zur Folge, dass sich (aus Leistungsgründen) daran mindestens für die bestehenden Systeme nichts ändern wird. Der Haupteinsatz dieser Systeme liegt darum eher im stationären Gebrauch, dort, wo normale Telefonie nicht verfügbar ist, also für Forschungsexpeditionen in abgelegenen Gebieten, für Entwicklungshelfer oder für den Einsatz auf hoher See.

Seit einiger Zeit sind aber neue Projekte geplant. Grössere Publizität haben die Projekte Iridium mit 66 Satelliten oder das kürzlich vom Microsoft-Chef Bill Gates angekündigte Projekt Teledisc mit über 800 Satelliten erlangt. Weitere aktuelle Projekte sind in Tabelle I aufgelistet.

Gemeinsam ist allen diesen Projekten, dass sie sogenannte erdnahe Satelliten (LEO, Low Earth Orbit) vorsehen. Bei Flughöhen von weniger als 700 km sind wesentlich kleinere Sendeleistungen denkbar, so dass die Promotoren bei allen diesen Projekten an handportable Endgeräte – ähnlich den heutigen Mobiltelefonen – denken. Da die LEO die Erde sehr schnell umkreisen, müssen alle Aspekte des Mobilfunks berücksichtigt werden. So muss beispielsweise eine laufende Verbindung über einen Satelliten einem anderen Satelliten übergeben werden können, wenn jener hinter dem Horizont verschwindet. Wie aus Tabelle I des weiteren ersehen werden kann, sehen alle Projekte neben der Telefonie noch andere Dienste wie Datendienste, Mitteilungsübermittlung oder Positionsbestimmung vor. Das Teledisc-Projekt ist ein reines Datenprojekt.

Satellitentelefonsysteme sind in einer regulatorisch-rechtlichen Sonderstellung. Für ihren Einsatz müssen internationale Körperschaften zum Zwecke der Frequenzkoordination angegangen werden. Nationale Regulationsbehörden haben kaum einen direkten Einfluss auf die Ausführung solcher Projekte. Sie können zwar entsprechenden Endgeräten die Zulassung verweigern, auf die Nutzung der entsprechenden Frequenzen durch die Satelliten aber haben sie kaum Einfluss.

Allen diesen Satellitentelefonsystemen, welche bis zur Jahrhundertwende aufgebaut sein werden, wird innerhalb des Gesamtmobilfunkmarktes lediglich ein Nischendasein vergönnt sein. Da immer noch Hunderte von Kilometern zu überbrücken sind, benötigen ihre Endgeräte eine höhere Sendeleistung als normale Mobiltelefone und werden deshalb bezüglich Grösse und Stromverbrauch wesentlich unattraktiver sein. Ausserdem werden solche Systeme nie die Kapazität der heutigen Mobiltelefonnetze erreichen können, die bereits für die Jahrhundertwende prognostiziert wird (für Europa, je nach Quelle, zwischen 20 und 100 Millionen Mobilfunkbenutzer). Aus diesen Gründen wird die Stückzahl relativ klein und der Preis der Endgeräte hoch bleiben. Die Preisangaben von Tabelle I entstammen den Angaben der entsprechenden Organisationen. Mit Ausnahme des Preises für das Iridium-Gerät scheinen dem Autor diese Angaben jedoch unrealistisch zu sein.

Trotz der derzeit nicht allzuhoch eingeschätzten Bedeutung werden Satellitensysteme einen wichtigen Platz in der Mobilfunkwelt einnehmen und ihr gegenwärtiges Anwendungsspektrum erweitern können. Immer wichtiger werden kombinierte – erdgebundene und satellitenunterstützte – Anwendungen sowie der Einsatz von Satellitensystemen für die Vernetzung von entlegenen Basisstationen sein.

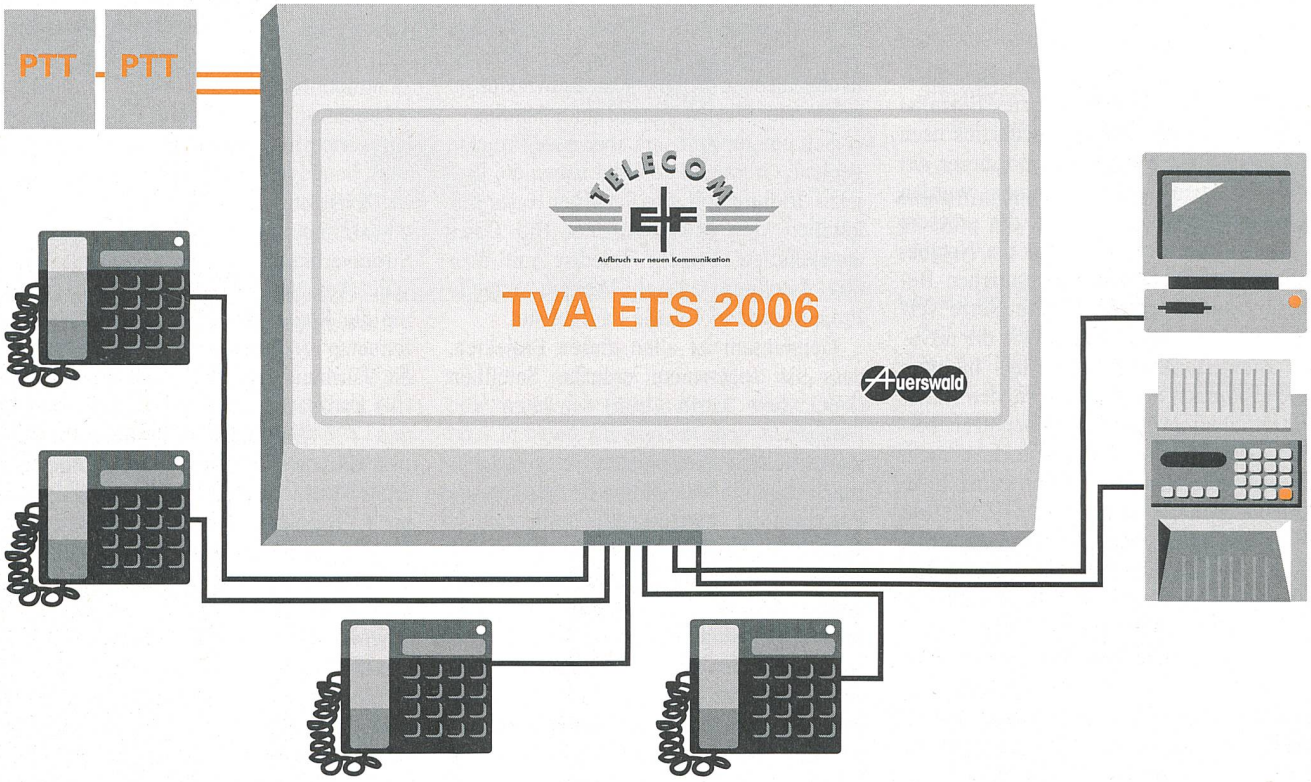
(Fortsetzung in Heft 21/94)

Communication mobile: des services pour tout le monde

Première partie: communication vocale

La communication mobile prospère: les nombres d'abonnés et les chiffres d'affaires atteignent des taux de croissance annuelle à deux chiffres, qui n'ont guère été freinés durant les années de récession. Mais souvent on ne remarque pas qu'à part le téléphone Natel il existe beaucoup d'autres systèmes radiotechniques qui peuvent même mieux convenir à certaines applications. Cet article donne un aperçu des techniques, systèmes et réseaux disponibles actuellement et dans un proche avenir. Dans cette première partie, on présente les techniques prévues pour la communication vocale et la téléphonie. Dans une deuxième partie, on décrira les services de transmission de données et de radioappel et comparera en résumé les différentes techniques et l'utilisation optimale.

TVA «ETS 1004/2006» – klein aber oho!



Die kompakten und preisgünstigen Teilnehmervermittlungsanlagen "ETS 1004/2006" bringen dank modernster Mikroelektronik die Leistungen einer Grossanlage

- **Kostengünstig und äusserst einfache Installation**
- **ETS 1004: 1 Amtslinie für ≦ 4 Teilnehmer**
- **ETS 2006: 2 Amtslinien für ≦ 6 Teilnehmer**
- **ETS 2006/Fax: wie ETS 2006 + integrierter Fax-/Modem-Umschalter**
- **Anschlussmöglichkeit von Türsprechanlagen (ETS 2006)**
- **Leichte Programmierung per Telefon oder PC (ETS 2006)**

(BAKOM zugelassen)

371

OTTO FISCHER AG

Elektrotechnische Artikel en gros, Aargauerstrasse 2, Postfach, 8010 Zürich
Telefon 01/276 76 76, Romandie 01/276 76 75, Ticino 01/276 76 77
Telefax 01/276 76 86, Romandie 01/276 77 63, Ticino 01/276 77 95

Coupon für
Prospekt «ETS 1004/2006»
Otto Fischer AG
Aargauerstrasse 2
Postfach
8010 Zürich

Firma: _____
zuständig: _____
Adresse: _____
PLZ/Ort: _____
Tel.: _____ Bu

Sekundenbruchteile

Sicherheit made in

Perfektes Timing und präzise Abläufe entscheiden darüber, ob die Übergabe klappt, ob Sie das Rennen gewinnen. Besonders dann, wenn Ihre Konkurrenten genau so schnell sprinten wie Sie.

vonRoll Isola

Schweiz. Isola-Werke
Abteilung Kabel
CH-4226 Breitenbach
Tel.: ++4161 785 51 11
Fax: ++4161 781 20 78

Überall, wo es um die Weiterleitung von Daten und Impulsen in der Telekommunikation oder in der Mess-, Regel- und Steuertechnik geht, sind Sekundenbruchteile ausschlaggebend, sind höchste Präzision und Funktionssicherheit oberste Bedingung.

Die aussergewöhnlich hohe Schweizer Qualität unserer Soflex®-Kabel gibt Ihnen die notwendige Sicherheit, bei Ihren neuen Projekten um die berühmte Nasenlänge voraus zu sein.

Möchten Sie mehr wissen? Bitte:

Bitte senden Sie uns detaillierte Informationen über Soflex®-Kabel für folgende Anwendungsbereiche:

_____

_____

_____

Adresse: Firma:
zHv:
Strasse, Nr.
Ort:
Land:

Die Fachmesse für Informatik, Kommunikation und Organisation.

6. - 10. September 1994.

orbit

Messe Basel.