

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

**Herausgeber:** Swisscom

**Band:** 77 (1999)

**Heft:** 2

**Artikel:** Evolution statt Revolution

**Autor:** Jost, Herbert

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-876995>

### **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:** 21.07.2025

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

Handy: Die dritte Generation

# Evolution statt Revolution

Das in der Schweiz von Swisscom betriebene Mobilkommunikationssystem Natel D basiert auf dem europäischen Standard GSM (Global System for Mobile Communications). Während auf der kommerziellen Seite GSM weltweit zu Höhenflügen ansetzt, befassen sich die Spezialisten in Marketing und Technik bereits mit der nächsten, der dritten Generation der mobilen Kommunikationstechnik. Bei der dritten Generation steht nicht mehr die Sprachkommunikation im Vordergrund, sondern schnelle, mobile Multimediadienste.

**K**aum hat GSM im Markt richtig Fuss gefasst und ist auf dem Weg, die Systeme der früheren Generationen wie Natel C in der Schweiz vom Markt zu verdrängen, werden bereits Gedanken um die weitere Zukunft der mobilen Kommunikation gemacht und die Anforderungen an ein Nachfolgesystem formuliert.

---

 HERBERT JOST, BERN
 

---

## Von GSM zu UMTS (Universal Mobile Telecommunication System)

Angesichts der rasant wachsenden Beliebtheit der mobilen Kommunikation und der wachsenden Bedürfnisse der Nutzer wird die heute moderne GSM-Technologie in einigen Jahren technologisch und kapazitätsmässig ausgereizt sein. Es ist das erklärte Ziel der treibenden Kräfte in der Kommunikationsbranche, dass die Weiterentwicklung der Mobilkommunikationssysteme auf den bestehenden Technologien aufbaut, um unterbrechungsfrei die bisherigen Dienste und laufend neue, den kommenden Marktbedürfnissen entsprechende Dienste anbieten zu können. Im Vordergrund stehen schnelle, mobile Multimediadienste mit hohen Datenraten. Die neuen Systeme sollen darüber hinaus so flexibel ausgestaltet werden, dass sie in der Lage sind, heute noch nicht absehbare Bedürfnisse

abzudecken. Der Übergang wird fließend erfolgen. Der Teilnehmer kann seine GSM-Ausrüstung solange gebrauchen, wie er dies wünscht. Den Zeitpunkt, um auf neuere, fortschrittlichere Techniken zu wechseln, kann er beliebig wählen. Dieser Wechsel kann beispielsweise erst dann erfolgen, wenn ein neuer attraktiver Dienst angeboten wird, den er mit seinem bisherigen Gerät nicht nutzen kann. Diesen Übergang von einer alten zu einer neuen Technologie kennt man aus dem Bereich des Radiorundfunks. Beispielsweise konnte beim Wechsel von Mono- auf Stereosendungen problemlos weiterhin mit alten Monogeräten Radio gehört werden. Es mussten weder alle Radiosender noch alle Empfangsgeräte über Nacht ausgewechselt werden. Damit diese Möglichkeit der Nutzung beider Technologien (GSM/UMTS) dem Mobilfunkteilnehmer beim selben Netz-

werkbetreiber zur Verfügung steht, sind regulatorische Massnahmen (Lenkungs-massnahmen) notwendig. Ab dem Jahre 2002 sollen die Netzbetreiber in der Lage sein, den Testbetrieb aufzunehmen. Mit einem grösseren kommerziellen Einsatz ist jedoch nicht vor dem Jahr 2004 zu rechnen.

### Kapazität

Wichtige Eigenschaften für ein zelluläres Netz, wie Natel D und alle anderen GSM-Netze es darstellen, sind die geografische Versorgung (Abdeckung) und die Kapazität. Die Abdeckung ist eine allgemein bekannte Grösse und wird oft zur Beurteilung eines Netzbetreibers verwendet. Der Kapazitätsfrage wird solange keine Beachtung geschenkt, als genügend vorhanden ist, das heisst bei einer relativ geringen Teilnehmerzahl. Anders als ein Radiosender, der mit nur



einem Kanal viele Empfänger versorgt, muss ein Sender in einem Zellulernetz jedem Teilnehmer, der eine Verbindung aufbauen möchte, einen eigenen Kanal zur Verfügung stellen. Jedem lizenzierten Netzbetreiber steht eine begrenzte Menge an Frequenzen zur Verfügung, auf denen er Kanäle für die Teilnehmer bereitstellen kann. Insbesondere in den dicht besiedelten, urbanen Umgebungen wird es in den Stosszeiten oft zur Glückssache, ein Gespräch führen zu können, da nicht genügend Kanäle bereitstehen. Der Teilnehmerzuwachs in den GSM-Netzen erfolgt weltweit dermassen rasch, dass praktisch alle GSM-Netzbetreiber auf Kapazitätsprobleme stossen. Die Entwicklung auf der technischen Seite ist im vollen Gange, um diese Engpässe zu beheben. Swisscom hat weltweit als erster Netzbetreiber den Dualbandbetrieb eingeführt, der es ermöglicht, zwischen den Kanälen der Frequenzen des 900-MHz-Bandes und des 1800-MHz-Bandes zu wechseln, und so die Anzahl der Kanäle vergrössert. Dazu ist jedoch ein Dualbandgerät notwendig. Viele Hersteller bieten inzwischen solche Geräte an. Weitere Technologien werden entwickelt und eingesetzt, sobald sie verfügbar sind. Die GSM-Technologie wird bis zu ihren Grenzen ausgereizt werden. Doch gemäss allen Prognosen wird dies nicht ausreichen. Der noch immer ungebremsste Zuwachs neuer Kunden sowie die steigenden Bedürfnisse bisheriger Mobilfunkteilnehmer machen die Entwicklung neuer Technologien und die Erschliessung neuer Frequenzen notwendig. Fallende Preise, die Vorteile der mobilen Kommunikation sowie die zunehmende Attraktivität von Zusatzdiensten werden das Wachstum der Teilnehmerzahlen zusätzlich beschleunigen.

### **Roaming**

ETSI, das European Telecommunications Standards Institute, dem alle namhaften europäischen Hersteller, Netzbetreiber und nationalen Behörden (Regulatoren) angehören, erarbeitet die Spezifikationen und die Normen, denen GSM zu Grunde liegt. In der engen Zusammenarbeit dieser Gruppen liegt das Erfolgsgeheimnis von GSM. Die Normen sind breit abgestützt und in ganz Europa anerkannt, Kompatibilität ist garantiert. Dem Teilnehmer stehen prinzipiell alle GSM-Netze zur Verfügung, und er hat die Möglichkeit des Roamings, das heisst, er

kann sein Gerät in Netzen anderer Netzbetreiber nutzen, als wäre er in seinem Heimnetz. Er wird unter seiner Rufnummer erreicht, ohne dass der Anrufende zu wissen braucht, in welchem Land sich der Angerufene gerade aufhält. Der mobile Teilnehmer seinerseits kann im Ausland Anrufe ohne spezielle Vorkehrungen tätigen. Dieses europaweite Roaming wurde rasch stark erweitert. Viele aussereuropäische Netzbetreiber setzen auf die Vorteile der GSM-Technologie. Bereits heute ist die Mehrzahl der GSM-Nutzer in Asien beheimatet. Die USA haben eine andere Entwicklungsgeschichte im Bereich der Telekommunikation im Vergleich zu Europa, insbesondere was die mobile Telekommunikation betrifft. So dominieren in den USA zwei andere, rein amerikanische Systeme der zweiten Generation den Markt. D-AMPS ist eine digitale Weiterentwicklung des analogen Standards AMPS, einer Technik der ersten Generation. IS-95 ist wie GSM ein modernes, neu konzipiertes System, das jedoch ausser in den USA nur in Korea, Hongkong und Teilen von Japan Fuss fassen konnte. GSM erreichte dank, seiner technischen Vorteile auch in den USA eine grosse Verbreitung; einige GSM-Betreiber agieren sehr erfolgreich in den USA. Roaming ist damit auch in weiten Teilen der USA möglich. Ein europäischer Teilnehmer benötigt jedoch entweder ein US-Handy oder ein Multiband-Handy, da GSM in den USA in einem anderen Frequenzbereich genutzt wird als in Europa und Asien. Die Wirtschaftsmacht Japan ging in den Achtzigerjahren eigene Wege. Das japanische PDC-(Personal Digital Communications-)System ist in seinem Heimatland sehr erfolgreich, konnte sich aber sonst nirgends etablieren. Die japanischen Kunden, insbesondere aus der Geschäftswelt, vermissen das Roaming sehr stark. Lückenloses, weltweites Roaming ist für den Massenmarkt heutzutage nicht möglich. Die in nächster Zeit in Betrieb gehenden Satellitensysteme wie «Iridium» sind zwar in der Lage, weltweites Roaming zu ermöglichen, die maximale Teilnehmerzahl, die solche Systeme erlauben, liegt im Bereich von einigen Hunderttausend und steht in keinem Verhältnis zu den Teilnehmerzahlen, die bereits heute die terrestrischen Mobilnetze nutzen. Einem zusätzlichen Wachstum würden die Satellitensysteme in

keiner Weise genügen. Die in allen Bereichen teuren Satellitensysteme sind von ihrer Art her einer zahlungskräftigen Klientel vorbehalten. Sie können bestenfalls als Ergänzung zu den terrestrischen Systemen den Massenmarkt bedienen, etwa in abgelegenen Gebieten mit einer geringen Bevölkerungsdichte und auf den Ozeanen.

UMTS wird als Teil der IMT-2000-Familie weltweites Roaming anbieten. Mit der vorgesehenen Anbindung der Satellitensysteme kann ein UMTS-Teilnehmer zumindest für die Basisdienste mit einer Versorgung rund um den Globus rechnen.

### **Neue Datendienste**

Das heutige GSM-System dient in erster Linie der Sprachkommunikation. Datendienste gewinnen stark an Beliebtheit. Heutige Datendienste basieren auf dem Short Message Service (SMS). Mittels SMS lassen sich Meldungen von Endgerät zu Endgerät senden, wobei Endgeräte mobile wie auch fix installierte Geräte, beispielsweise Computer, sein können. SMS erlaubt es, Nachrichtendienste wie Wetter-, Börsen- und Sportinformationen anzubieten oder etwa den Stand des Postcheckkontos, der Anzahl freier Plätze in den Parkhäusern der Stadt Bern usw. abzufragen. Mit SMS lassen sich bereits heute Faxe und E-Mails ab Handy erzeugen und versenden, ohne PC. Die Nutzung der Datendienste wird in Zukunft stark anwachsen. Zu den Informationsdiensten werden weitere Dienste entwickelt, beispielsweise für Bereiche, die mit finanziellen Transaktionen einhergehen. Mittels eines Mobilgeräts wird es bald möglich sein, Zahlungsanweisungen aufzutragen, Buchungen (Theater, Kino, Flüge usw.) vorzunehmen, Bestellungen aufzugeben und anderes mehr. Das Handy wird zum ständigen Begleiter und Helfer in weiten Bereichen des täglichen Lebens. Es mutiert vom einfachen Telefon zum persönlichen digitalen Assistenten mit Weltanschluss. Die erwähnten Dienste sind heute oft nicht einfach zu benutzen. Hier setzen neue Technologien an, die in den nächsten Jahren auf den Markt kommen: SIM Toolkit und WAP, welche die Bedienung der Endgeräte wesentlich vereinfachen sollen. Mit dem SIM Toolkit kann der Netzbetreiber Funktionen in einer Menüstruktur auf der SIM-Karte speichern. Für den Nutzer sieht eine

derartige Funktion so aus, als wäre sie in das Gerät eingebaut, er braucht nicht lange Texte einzugeben und muss keine Zielnummern auswendig kennen. SIM Toolkit wird die Bedienung vieler neuer Dienste erleichtern. Erste Geräte mit dieser Technik sind bereits im Handel. Auch Swisscom bereitet Dienste vor, die die neue Technik nutzen.

**WAP (Wireless Application Protocol) bringt das Internet auf das Handy**

WAP ist für die kleinen Displays optimiert, wie sie üblicherweise in Handys zu finden sind, und ermöglicht den Anschluss an das Internet. WAP ist auf die Bedürfnisse des mobilen Teilnehmers abgestimmt, der auf einfache Weise und schnell zu seinen Informationen kommen will. WAP setzt also nicht auf Grafiken und multimediale Präsentationen, wie sie im Internet häufig anzutreffen sind, sondern verwendet eine textbasierte Menüstruktur, durch die sich der Teilnehmer mit wenigen Tastenbetätigungen bewegen kann. Für den Teilnehmer sehen WAP-Anwendungen ähnlich wie SIM-Toolkit-Anwendungen aus. WAP unterscheidet sich beispielsweise vom erwähnten SIM Toolkit dadurch, dass die Kontrolle der SIM Toolkit-Applikation vollständig beim Netzbetreiber liegt, wogegen WAP eine offene Technologie darstellt, mit der jedermann Mehrwertdienste (Value Added Services, VAS) anbieten kann. Intranet-Betreiber bieten ihren Aussendienstmitarbeitern einfache Zugriffsmöglichkeiten auf Datenbestände der Firma an oder übermitteln so neue Aufträge und umgekehrt. VAS-Anbieter können mit Hilfe von WAP schnell und ohne grossen Aufwand neue Dienste propagieren. WAP-fähige Handys werden im Verlauf von 1999 auf den Markt kommen; das Angebot der Anwendungen wird vom Markt gesteuert. Prinzipiell kann jedermann Anwendungen anbieten. Damit bereitet GSM die Rollentrennung von UMTS vor.

**Höhere Datenraten**

Ein wichtiger Meilenstein auf dem Weg von GSM zu UMTS stellt die Einführung von Technologien im GSM-Standard dar, die einen wesentlich höheren Datendurchsatz ermöglichen. Die heutige Technik erlaubt eine maximale Datenrate von 9,6 KB/sec. 1999 wird Kanalbündelung Datenraten von 38,4 KB/sec und im Jahr darauf von 57,6 KB/sec erlauben. Das ist eine Vervier- bzw. eine Versechsfachung

der heutigen maximalen GSM-Datenrate. Diese Datenraten liegen im Bereich der Möglichkeiten des heutigen Fixnetzes mit V.90: 57,6 KB/sec und ISDN: 64 KB/sec. Mit diesen Geschwindigkeiten lässt es sich bequem im Internet surfen. Ein weiterer Technologieschub, mit dem ab dem Jahre 2000 gerechnet werden kann, wird die Datenraten auf bis zu 76,8 KB/sec und etwas später bis zu 115,2 KB/sec steigern.

Ein auf GSM basierendes UMTS-Netzwerk wird die Netzstruktur dahingehend erweitern, dass Dienste mit minimal 384 KB/sec und lokal mit bis zu 2 MB/sec möglich sein werden. Diese Übertragungsrate entspricht mehr als dem 200-fachen einer heutigen GSM-Datenverbindung und übertrifft eine heutige ISDN-Verbindung im Fixnetz um mehr als das 30-fache. Damit lassen sich beispielsweise Videos in hoher Qualität (wie DVD) übertragen. UMTS soll es dem Teilnehmer ermöglichen, sich einen Spielfilm anzuschauen oder mit einer mobilen Kamera qualitativ hochstehende bewegte Bilder zu versenden. Diese Filme könnten beispielsweise direkt ins Internet gespeist werden, das seine Übertragungskapazität in einigen Jahren ebenfalls erhöht haben wird. Für die drahtgebundenen Telefonanschlüsse werden dank neuer Techniken bald Geschwindigkeiten von bis zu 10 MB/sec möglich sein.

**Überall zuhause**

Ein GSM-Teilnehmer kann derzeit das Netz anderer Netzbetreiber benutzen, wenn er sich im Ausland aufhält. Dass er sich nicht in seinem Heimnetz befindet, sieht er meist schon anhand der Anzeige

im Display. Oft kommt es vor, dass das besuchte Netz sich nicht so verhält, wie es der Teilnehmer von zuhause aus gewohnt ist. Versucht er beispielsweise im Ausland den «Connect»-Dienst unter 1144 zu erreichen oder unter 111 die Auskunft, so erhält er oft – je nach Land – eine unerwartete oder gar keine Verbindung. In Neuseeland beispielsweise erreicht er unter 111 den Notfalldienst. Ein Abfragen der Combox scheitert daran, dass diese den Anrufenden nicht erkennt, weil seine Nummer vom ausländischen Netz nicht mitgeliefert wird. Mit den kommenden Diensten wird sich die Situation zusätzlich verschärfen. UMTS verspricht hier mit dem VHE-Konzept Abhilfe. VHE steht für «Virtual Home Environment» (virtuelle Heimumgebung). VHE sorgt dafür, dass das Diensteprofil mit dem Teilnehmer «reist». In welchem UMTS-Netz sich der Kunde auch immer befindet, die Dienste bleiben die gleichen. Er wird in der Sprache bedient, der er den Vorzug gegeben hat. So kann er mit seinem Handy dieselben Dienste nutzen, wie er es vom drahtgebundenen Telefon zuhause gewohnt ist.

**Mobile Dienste**

UMTS hat sich das ambitionöse Ziel gesetzt, die heutigen zum Teil sehr unterschiedlichen mobilen Dienste und Netze in einem Netz zusammenzufassen (Bild 1). GSM stellt dabei die tragende Säule dar, integriert werden daneben aber auch Paging-Dienste (Telepage, ERMES), PMR bzw. Trunking-Dienste (TETRA, TETRAPOL) sowie die schnurlosen Systeme (CT2, DECT). Ein Netz wird genügen, um die unterschiedlichsten Bedürfnisse des Marktes abzudecken. UMTS erfüllt nicht

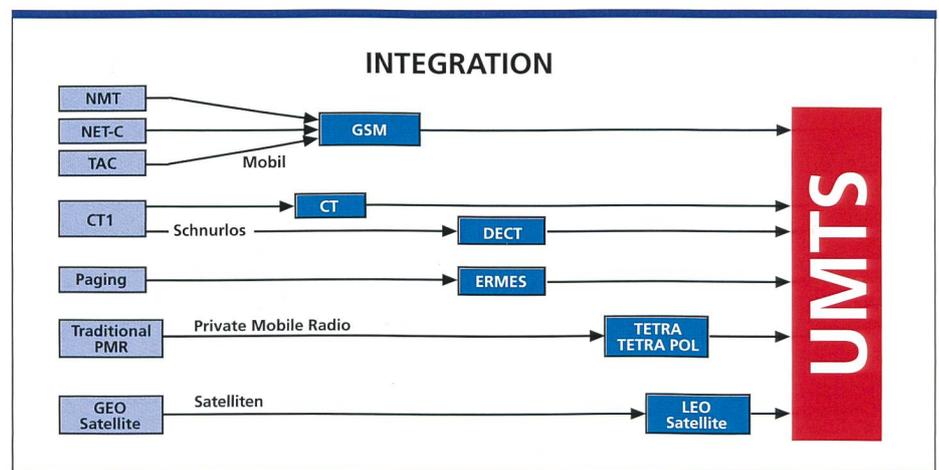


Bild 1. Integration mobiler Dienste.

nur die Anforderungen des Massenmarktes, es ist darüber hinaus so sicher und flexibel, dass typische «vertikale» Anwendungen wie Polizeifunk oder Taxiruf geschaltet werden können. Die Vorteile für die Anwender liegen darin, dass sie selbst keine teure Infrastruktur zu beschaffen und zu betreiben brauchen. Das Netz wird immer auf dem neuesten Stand sein, und dies zu günstigeren Konditionen als ein eigenes, separates Netz.

**Mitspieler im Markt**

Neben den Netzbetreibern treten zunehmend neue Anbieter mit innovativen Diensten auf, die sie auf den bestehenden Netzen propagieren. Sie erweitern den Markt, fördern die Konkurrenz und treten als zusätzliche den Markt stimulierende Grösse auf.

Hier liegt die Chance von UMTS. UMTS sieht die Sprachkommunikation bloss noch als einen von vielen möglichen Kommunikationswegen und nicht mehr als die Hauptanwendung. Das UMTS-Konzept sieht vor, dass eine breite Palette von Anbietern mit einer Vielfalt neuer Services auf den Markt gelangen, an die heute zum Teil noch gar nicht gedacht wird. Die Struktur von UMTS erlaubt es einer Vielzahl von Mitspielern, im mobilen Telekommunikationsbusiness teilzunehmen.

Die Rollen (Bild 3) in UMTS sollen eindeutig definiert sein und mit klaren Schnittstellen deutlich getrennt werden, als dies in heutigen Systemen (z. B. GSM) der Fall ist. Das erlaubt den Markteintritt vieler neuer, innovativer Unternehmen, die eher Ideen mitbringen als grosse Finanzkraft. Die volkswirtschaftliche Bedeutung dieses Ansatzes darf nicht unterschätzt werden.

**Der Weg zur Spezifizierung**

Die ITU (<http://www.itu.int>), die International Telecommunications Union, mit Sitz in Genf, der alle Nationen weltweit angehören, hat die Marktbedürfnisse erkannt und das Programm IMT-2000 ins Leben gerufen. IMT steht für «International Mobile Telecommunication», die Zahl repräsentiert das Jahr 2000. Ziel des Programmes ist es, weltweites Roaming für den Massenmarkt zu ermöglichen. Das Konzept von IMT-2000 basiert auf einem «Familienansatz», denn die Marktkräfte lassen es nicht zu, dass sich weltweit ein einzelner Standard durchsetzt. Ein Grund dafür liegt darin, dass die Betreiber von Netzen der zweiten

Generation ihre sehr hohen Investitionen schützen wollen, indem sie gleitend von der zweiten zu dritten Generation wechseln, was volkswirtschaftlich und aus Kundensicht durchaus sinnvoll ist. Die GSM-Netzbetreiber investieren kontinuierlich in die neue Technologie und ersetzen diejenige der zweiten Generation im Laufe der Zeit. Der Teilnehmer profitiert dort, wo die neue Technologie bereitsteht, von ihren Vorteilen, ansonsten nutzt er das alte System. Das erlaubt ihm einen nahtlosen Übergang von der zweiten zur dritten Generation, und zwar zu dem von ihm bestimmten Zeitpunkt. ITU setzt lediglich Rahmenbedingungen, welche die einzelnen «Familienmitglieder» einhalten müssen, um das Roaming unter ihnen ohne grössere Schwierigkeiten zu ermöglichen. Die Ausarbeitung der Spezifikationen, auf denen solche Systeme basieren, ist nicht Sache von ITU. Das europäische ETSI (<http://www.etsi.org>) ist die Organisation in Europa, welche die Spezifikationen für Telekommunikationsmittel – die ETSI-Standards – erarbeitet. Die von ETSI erlassenen Werte haben in der EU und in der Schweiz auf Grund vertraglicher Vereinbarungen Gültigkeit oder dienen zumindest als bindende Grundlage für nationale Normen und Vorschriften. Ein Mitglied der IMT-2000-Familie trägt gemäss dem Vorschlag von ETSI die Bezeichnung UMTS (Universal Mobile

Telecommunication System). UMTS stellt die Evolution auf der Basis von GSM dar. ETSI hat es auf Grund des Welterfolges von GSM geschafft, namhafte ausser-europäische Mitstreiter für seinen Weg von der zweiten zur dritten Generation zu gewinnen. Dazu gehören die Riesensmärkte Chinas, Russlands und Japans. Vertreter aus diesen Regionen dürfen auf Grund der Zielvorgabe von ETSI, verbindliche Normen für den europäischen Raum zu erstellen, nicht vollberechtigte Mitglieder von ETSI werden. Sie sind von Abstimmungen ausgeschlossen. Dieser Umstand wird von diesen Märkten, die heute bereits die Mehrheit der GSM-Gemeinde umfassen, als stossend empfunden. ETSI suchte daher nach einer neuen Form, Spezifikationen unter Mitwirkung aller interessierten Kreise zu erarbeiten.

ETSI hat den Standardisierungsorganisationen dieser Länder die Gründung eines neuen, unabhängigen Forums mit dem Titel «3rd Generation Partnership Project (3GPP)» vorgeschlagen. ETSI ist in corpore Mitglied dieses Forums, ebenso wie die entsprechenden Organe Russlands, Japans und der USA. Alle Netzbetreiber und Hersteller in der Welt sollen die Möglichkeit erhalten, als individuelle Mitglieder mit gleichen Rechten und Pflichten Einsitz zu nehmen. Dieses Forum bestimmt Spezifikationen, welche die einzelnen Partner in ihren Zuständigkeitsbereich übernehmen; diese können

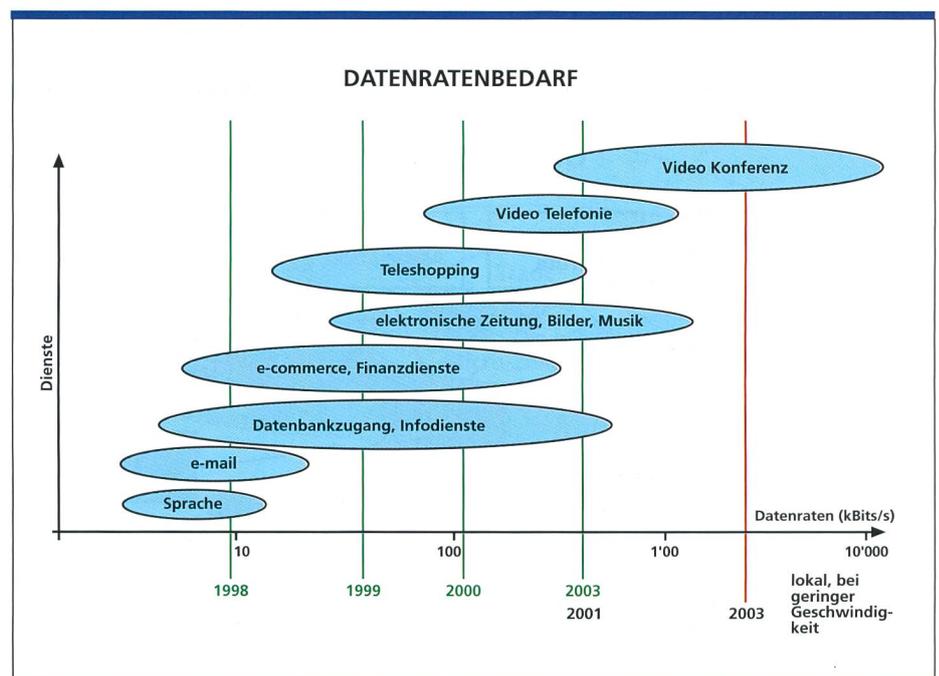


Bild 2. Datenratenbedarf.

allfällige Anpassungen und Ergänzungen vornehmen, wobei die ursprünglichen Spezifikation nicht grundlegend verändert werden darf. Im Wesentlichen werden das Anpassungen editorialer Art sein, welche Form, Aussehen oder die Nummerierung betreffen, wie sie das entsprechende Gremium vorgibt. Die technische Spezifikationsgruppe von 3GPP soll auch die technische Substanz von ITU-Beiträgen erarbeiten. Das Konzept hat eine positive Resonanz gefunden. Es ist beabsichtigt, das Partnerschaftsprojekt schrittweise in Kraft zu setzen.

Die weiteren noch nicht erwähnten Organisationen (Bild 4):

- ANSI/T1P1 (<http://web.ansi.org>) ist die Normierungsbehörde der USA mit einer vergleichbaren Funktion, wie sie ETSI für Europa wahrnimmt.
- ARIB/TTC ist die Normierungsbehörde Japans. ARIB nimmt sich der Netzaspekte an, TTC ist für den Funkteil zuständig.
- TTA ist die Normierungsbehörde Südkoreas.
- Die GSM Association (<http://www.gsmworld.com>) ist die weltweite Vereinigung aller GSM-Netz-

betreiber. Sie ist um ein harmonisches Zusammenspiel der einzelnen Netze und um die gemeinsame Weiterentwicklung des GSM-Standards besorgt, in der Richtung, wie der Markt dies erwartet.

- UMTS Forum (<http://www.umts-forum.org>) ist eine offene, unabhängige Organisation mit dem Ziel, die Definition des UMTS-Konzeptes voranzutreiben, die politischen, rechtlichen und wirtschaftlichen Bedingungen zu erkennen und soweit <als möglich zu beeinflussen, um die persönliche Kommunikation und die mobilen Multimediadienste zu fördern. Zurzeit konzentrieren sich die Aktivitäten auf Lizenzierungsaspekte mit den Regulatoren, den nationalen Behörden, die für die Lizenzvergaben zuständig sind. Das Forum ist offen für Behörden, Netzbetreiber, Hersteller und andere Organisationen im Telekommunikationsumfeld.
- Die Europäische Kommission ist der Auftraggeber für ETSI. Sie ist rechtlich die oberste Instanz für ETSI.
- Die Normierungsbehörde der Volksrepublik China (RITT) hat ihr Interesse an einer Mitgliedschaft kundgetan und entsprechende Verhandlungen gestartet.

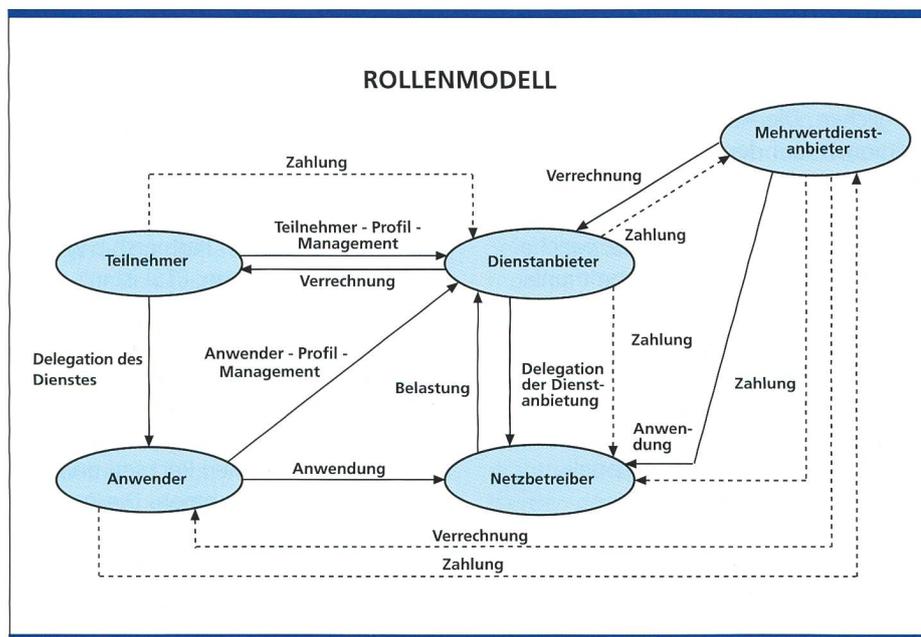


Bild 3. Rollenmodell.

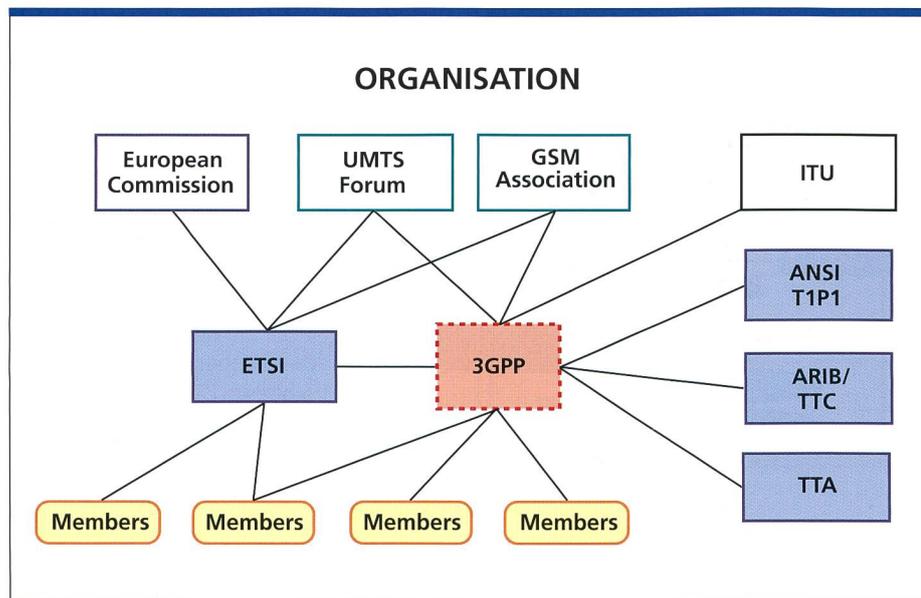


Bild 4. Organisation 3GPP.

**Stand der Technik**

*Funknetz*

ETSI hat sich bereits für das Radiointerface (Funkpfad, zwischen Handy und Basisstation) als Funktechnologie entschieden. Es werden zwei unterschiedliche Technologien zum Einsatz kommen: W-CDMA (Wideband Code Division Multiple Access) und TD-CDMA (Time Division, Code Division Multiple Access). W-CDMA dient in erster Linie zur Versorgung ausserhalb der Gebäude. TD-CDMA hingegen wird die Schnurlossysteme (CT+, CT2, DECT) in Gebäuden ablösen. Dieser Ansatz mit zwei Technologien hat vor allem politische Gründe. Die beiden Techniken stiessen in etwa auf gleich grosse Akzeptanz, sodass ETSI beide akzeptierte und beschloss, jede jeweils in dem Bereich anzuwenden, in dem sie Vorteile bietet. Diese Entscheidung macht es notwendig, dass die UMTS-Mobilgeräte von Beginn weg zwei Modi unterstützen, also Dualmode-Geräte sein müssen. Das wird sie leider etwas verteuern wie auch der Umstand, dass diese Handys

auch in den GSM-Netzen funktionieren müssen. Die Mobilgeräte werden «multi-mode»-fähig sein.

### Core-Netzwerk

Die Basisstationen und deren Controller müssen an das Core-Netzwerk angeschlossen werden. In diesem Bereich sind erst wenige Entscheide gefallen, wie das Netzwerk strukturiert werden soll. Zurzeit werden von ETSI zwölf verschiedene Vorschläge diskutiert. Mit grosser Wahrscheinlichkeit wird das erwähnte 3GPP mehrere Varianten spezifizieren. Es wird von Betreiberseite unterschiedliche Bedürfnisse geben. Als Extreme seien ein heutiger GSM-Betreiber genannt und ein Betreiber, der über kein Telekommunikationsnetz, weder Fest- noch Mobilnetz, verfügt. Der GSM-Betreiber will seine hohen Investitionen ins GSM-Netz solange als möglich weiter nutzen können, er sucht daher den Weg der Aufrüstung. Der Betreiber ohne Telekommunikationsnetz hingegen kennt solche Vorgaben nicht, er möchte die kostengünstigste Lösung, die ihm schnell, sicher und ohne grossen personellen und finanziellen Aufwand Kunden und Umsatz bringt. Swisscom hat die interessierten Kreise von ETSI zu einem Meeting eingeladen, um möglichst bald eine Einigung über die künftige Stossrichtung zu erzielen.

### Rollout

Das von UMTS benutzte Frequenzband im Bereich von 2 GHz lässt nur kleine Zellradien zu, maximal wenige Kilometer. Ein flächendeckender Service erfordert demzufolge eine wesentlich höhere Zahl an Standorten, als dies bei GSM der Fall ist. Nur schon für die flächendeckende Versorgung müssten bis zu viermal mehr Antennen gebaut werden. Neben ökologischen stehen ökonomische Bedenken an. Die Infrastruktur für das UMTS-Funknetz wird wegen der hohen Anzahl von Standorten und der komplexen Technologie äusserst kostspielig sein. Der erste Beschluss von ETSI war, dass die Phase 1 der Spezifikationen von UMTS dem GSM Release 99 entsprechen sollen. GSM-Spezifikationen werden in Jahresreleases verabschiedet. Das heisst, ein UMTS-Netz der Phase 1 ist, was das Core-Netzwerk betrifft, ein auf dem 99er-Release basierendes GSM-Netz. Langfristig ist somit eine allmähliche Ablösung der zweiten Generation (GSM) gewährleistet. Dieses Vorgehen erlaubt

es, GSM und UMTS mit- und nebeneinander zu betreiben.

Der Operator beginnt dort mit der UMTS-Versorgung, wo der grösste Bedarf ist, nämlich in Städten und Agglomerationen mit hohem Verkehrsaufkommen und Bedarf an schnellen Multimediadiensten. Der Sprachdienst wird in erster Linie über GSM abgewickelt, sodass für UMTS Kapazität für die intensiven Datendienste bleibt. Die schrittweise Einführung hat sowohl regionalen als auch dienstabhängigen Charakter. Es wird zunächst «Inseln» geben, wo UMTS angeboten werden kann; innerhalb dieser «Inseln» wird der Sprachdienst mehrheitlich über GSM abgewickelt werden, schnelle Datendienste über UMTS (Bild 5).

### Lizenzierung

#### Frequenzsituation

Das UMTS-Forum hat Untersuchungen und Berechnungen angestellt, die den Bedarf an Frequenzspektrum ermitteln, um UMTS mit ausreichender Kapazität sowohl aufstarten als auch betreiben zu können. Die auch von anderer Seite bestätigte Schätzung geht von einem Minimalbedarf von zunächst 2 × 15 MHz pro Operator aus. Bald wird jedoch durch die Zunahme der Multimediaendienste und der Teilnehmerzahlen erheblich mehr Kapazität erforderlich sein. Dem Funkteilnetz von UMTS sind auf internationaler Ebene heute die zwei

folgenden Frequenzbereiche zugeordnet: 1885 bis 2025 MHz und 2110 bis 2200 MHz. Es gibt jedoch bereits heute nationale Einschränkungen, die es zurzeit nicht erlauben, beide Frequenzbänder voll für UMTS zu verwenden. Weitere werden voraussichtlich hinzukommen, sobald die Systeme, die sie heute nutzen, nicht mehr in Betrieb sind. Es wird langfristig mit einem sehr grossen Bedarf an Frequenzspektrum gerechnet, nicht zuletzt durch die Überführung aller mobilen Dienste in UMTS. Auf Grund der nationalen Unterschiede wird die Frequenzsituation nicht in allen Ländern gleich aussehen. Ein UMTS-Mobilgerät muss deswegen zumindest die erwähnten Frequenzen nutzen können. Künftige Geräte werden ein immer grösseres Spektrum abdecken können und so immer und überall optimal funktionieren.

#### Regulator

Zuständig für die Vergabe von Lizenzen sind die jeweiligen nationalen Behörden, die sogenannten Regulatoren (in der Schweiz das Bundesamt für Kommunikation, Bakom, <http://www.admin.ch/bakom>). Zu deren Pflichtenheft gehört es, ein regulatorisches Umfeld zu schaffen, das den bestmöglichen volkswirtschaftlichen Nutzen gewährleistet. Ein kompetitives Umfeld führt im Allgemeinen zu diesem Ziel, braucht aber Spielregeln, um nicht kontraproduktiv

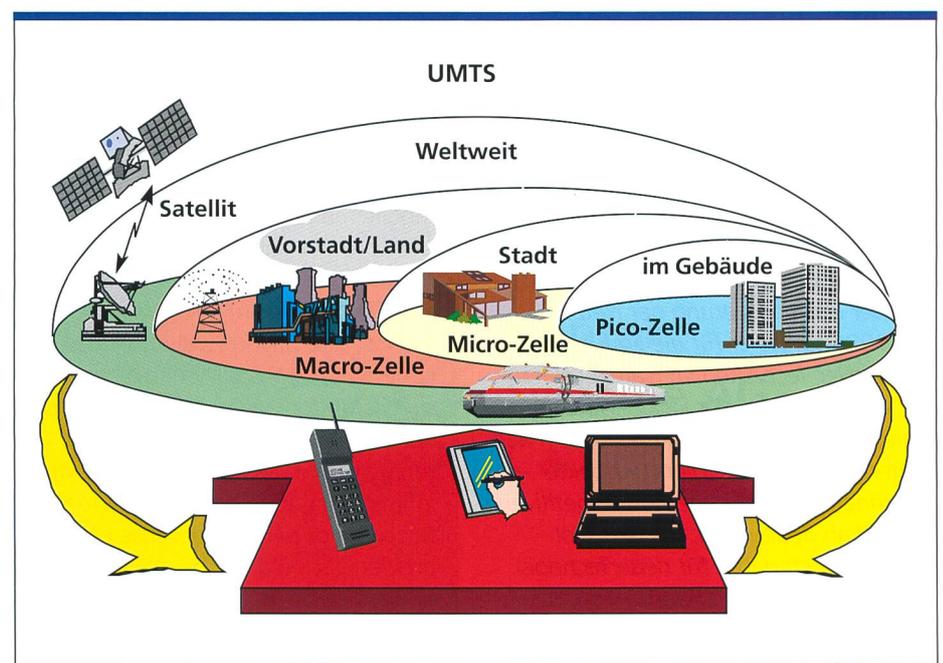


Bild 5. Globales UMTS.

tiv zu wirken. Die Aufgabe der Regulatoren ist anspruchsvoll. Es gilt die unterschiedlichsten Kriterien zu berücksichtigen, wobei die Technologie eine wesentliche Rolle spielt. Es macht einen Unterschied, ob ein Lizenzinteressent in der betreffenden Region bereits ein GSM-Netzwerk betreibt oder nicht.

Im ersten Fall kann er den sogenannten Migrationspfad wählen und die hohen Investitionen allmählich, den Marktbedürfnissen entsprechend, tätigen; «Funklöcher» im UMTS-Netz stopft das bereits vorhandene GSM-Netz. Kommt der Lizenznehmer als Neuling ins Geschäft, muss er gleich von Beginn an einen Grossteil der gesamten Investitionen tätigen, um rasch in einem zusammenhängenden Netz seine Dienste anbieten zu können.

Es ist abzusehen, dass ein GSM-Betreiber, der keine UMTS-Lizenz erhält, seine Kunden bald einmal zu einem grossen Teil an die UMTS-Konkurrenz verliert, da diese auf der moderneren Plattform mit interessanteren neuen Diensten aufwarten kann. Die Kosten für die GSM-Infrastruktur dieses Betreibers sind verloren, was volkswirtschaftlich nicht sinnvoll erscheint.

Vorallem in den USA und zum Teil in Europa verfolgten die Regulatoren in den vergangenen Jahren das Konzept der Versteigerung von Frequenzspektrum. Auf diesem Weg flossen reichlich willkommene Gelder in die darbenenden Staatskassen. Auf der anderen Seite können nur finanzkräftige Mitspieler mithalten, was im Endeffekt zu einer Konzentration auf einige wenige globale Anbieter führt. Eine Entwicklung also, die dem Konkurrenzgedanken und der volkswirtschaftlichen Optimierung nicht Rechnung trägt. Dieses Vorgehen hat in den USA dazu geführt, dass Käufer von Frequenzspektrum sich übernehmen und nicht mehr in der Lage waren, ein Netz aufzubauen und in Betrieb zu gehen. Die hohen Lizenzgebühren werden auf die Endkunden abgewälzt. Dies belastet die nationale Wirtschaft und ist ihrer Konkurrenzfähigkeit im internationalen Umfeld abträglich. Diese Gründe veranlassen die Regulatoren, andere, volkswirtschaftlich verträglichere Konzepte zu erarbeiten.

#### Fazit

UMTS ist GSM in seiner dritten Phase. Es stellt eine folgerichtige Evolution des

sehr erfolgreichen GSM-Systems dar und wird zu einer generischen Plattform, die alle heutigen mobilen Kommunikationsdienste integriert und für viele weitere, heute noch nicht vorstellbare Dienste die geeignete Basis bereitstellt. UMTS wird es erlauben, Daten mit bis zu 2 MB/sec von Teilnehmer zu Teilnehmer zu übermitteln. Als Mitglied der von ITU definierten IMT-2000-Familie und auf Grund der grossen Verbreitung von GSM wird UMTS die Idee des globalen Roamings verwirklichen. UMTS wird zu einer treibenden Kraft in der Wirtschaft werden und die heutigen politischen, sozialen und wirtschaftlichen Strukturen stark beeinflussen.

Trotz oder gerade wegen der vielversprechenden Aussichten sind die Standardisierungsprobleme nicht zu übersehen. Viele politisch und wirtschaftlich motivierte Kräfte versuchen Einfluss zu nehmen und könnten die Arbeiten behindern. Das ursprüngliche Ziel, einem Operator zu ermöglichen, im Jahre 2002 den kommerziellen Betrieb aufzunehmen, scheint aus heutiger Sicht jedoch realistisch. 9.3

**Herbert Jost** erwarb das Diplom als Elektroingenieur ETH im Jahre 1985. 1990 wechselte er zur damaligen Telecom PTT, wo er zunächst für die Planung und den Aufbau des Natel-D-Netzes verantwortlich war. Anschliessend sorgte er für den internationalen Zusammenschluss des Natel-D-Netzes mit vielen ausländischen Netzen, die auf der GSM-Technologie beruhen. Er widmete sich in den internationalen Gremien der Weiterentwicklung des GSM-Standards und der Harmonisierung der Netze. Seit 1996 sorgte er für die Einführung innovativer Techniken im Natel-D-Netz, wie beispielsweise der Dualbandtechnologie. Zunehmend tritt die Technik in den Hintergrund und die Dienstaspekte gewinnen insbesondere im kompetitiven Umfeld an Bedeutung. Herbert Jost engagiert sich daher für neue Technologien, die diesen Markterfordernissen gerecht werden, wie beispielsweise UMTS.

## Summary

### The third generation mobile

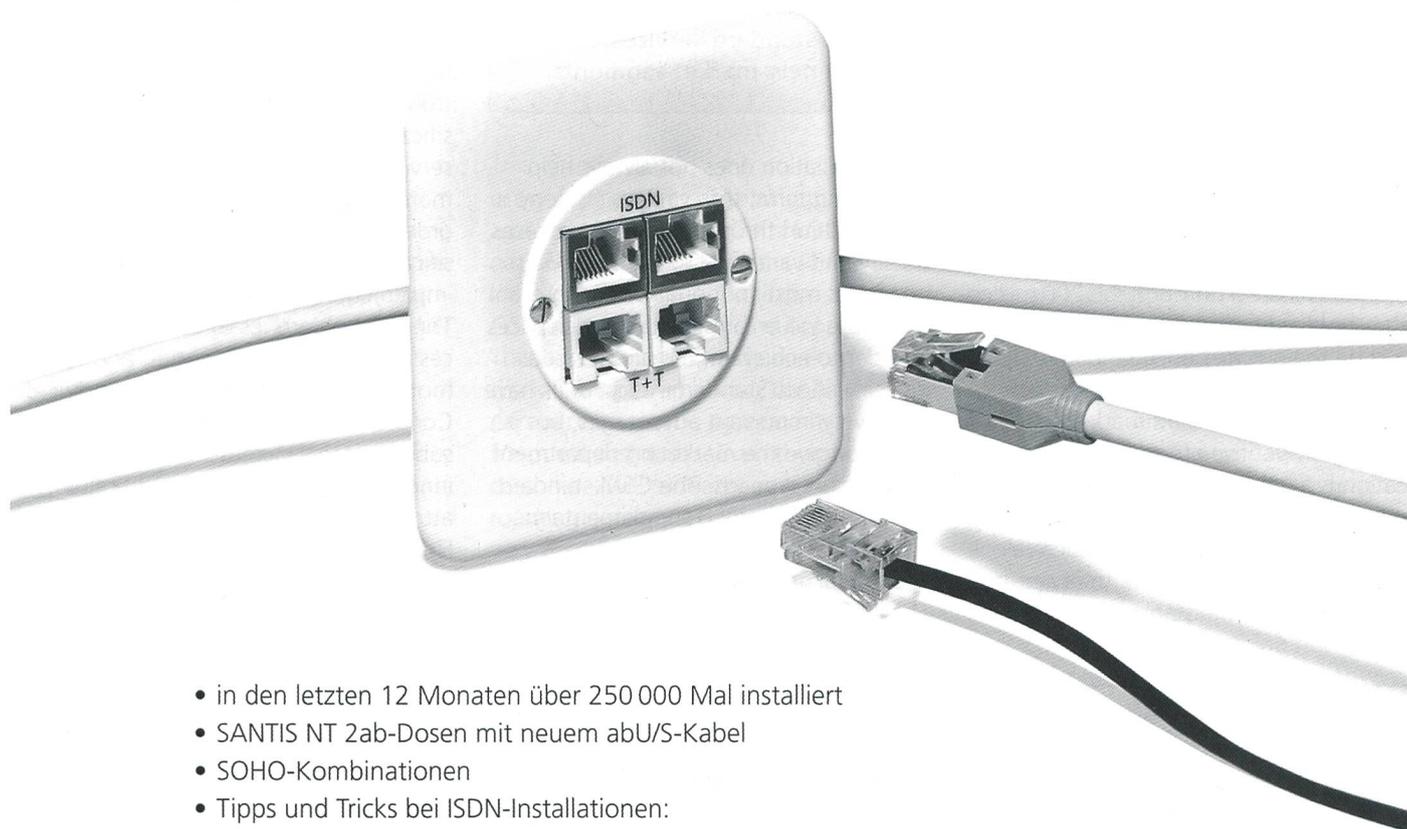
Natel D, the mobile communications system operated in Switzerland by Swisscom, is based on the European standard GSM (Global System for Mobile communications). Whilst the commercial side of GSM is soaring to new heights all around the globe, the specialists in marketing and technology are already working on the next, third generation mobile communication technology. In the third generation, voice communication is no longer at the fore, but rather faster mobile multimedia services.

UMTS (Universal Mobile Telecommunication System) is GSM in its third phase. It represents a logical evolution of the very successful GSM system and will become a generic platform which will integrate all of today's mobile communications services and provide a suitable basis for other future services which have yet to be conceived. UMTS will enable subscribers to transmit data to one another at speeds up to 2Mb/s. As a member of the ITU-defined IMT-2000 family and on account of the wide distribution of GSM, UMTS will develop the idea of global roaming. UMTS will become a driving force in the economy and have a strong influence on today's political, social and economic structures.

Despite – or perhaps because of – the encouraging prospects, standardisation problems should not be overlooked. Many politically and economically motivated powers are trying to bring their influence to bear and could prevent work from progressing. Nevertheless, the original goal of enabling one operator to begin commercial operations in 2002 still seems feasible.

# Normgerecht montiert: Tag für Tag 1000 Telecom- Dosen ITplus®

*für ISDN, ISDN-Light, Telefonie und xDSL*



- in den letzten 12 Monaten über 250 000 Mal installiert
- SANTIS NT 2ab-Dosen mit neuem abU/S-Kabel
- SOHO-Kombinationen
- Tipps und Tricks bei ISDN-Installationen:  
Fachkurse in der ganzen Schweiz
- Montage und Verkauf nur durch den Installateur
- ab Lager beim VES-Grossisten in Standard und Edizio
- übersichtlicher Bestellkatalog

Die beste Verbindung  
in der Telematik



**Kontakt  
Systeme AG**  
Cabling

Jägersteg 2  
CH-5703 Seon  
Switzerland  
Telefon 062 769 79 00  
Telefax 062 769 79 80