

Zeitschrift: Technische Mitteilungen / Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafienbetriebe = Bulletin technique / Entreprise des postes, téléphones et télégraphes suisses = Bollettino tecnico / Azienda delle poste, dei telefoni e dei telegrafi svizzeri

Herausgeber: Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafienbetriebe

Band: 73 (1995)

Heft: 2

Artikel: Ausblick

Autor: Stadelmann, Toni / De Weck, Jean-Paul

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-875923>

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: 29.07.2025

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

Ausblick

Toni STADELMANN und Jean-Paul DE WECK, Bern

Natel A und B sind technisch veraltet

Das erste Mobiltelefonnetz in der Schweiz – Natel A – wurde 1978 in Betrieb genommen. Aufgrund der damals schon sehr regen Nachfrage musste bereits 1982 das Nachfolgenetz *Natel B* installiert werden. Mit beiden Systemen wird eine sehr umfassende Versorgung in der Schweiz erreicht. Die Systeme arbeiten auf dem 160-MHz-Band. Das Natel A ist jedoch technisch veraltet, und eine Weiterführung des Betriebes kann nicht mehr länger gewährleistet werden. Es ist deshalb vorgesehen, das Natel A auf Ende 1995 ausser Betrieb zu nehmen.

Obwohl auch das B-Netz technisch veraltet ist, hat es wegen der grossen Flächendeckung und der Anwendung als «Telefon im Zug» noch eine gewisse Bedeutung. Zurzeit werden Ausstiegsszenarien für die Ausserbetriebnahme von Natel B ausgearbeitet.

Natel C bleibt ein hochqualitatives, nationales Mobilnetz

Mit der Einführung von Natel C im Jahre 1987 hat sich die Telecom PTT für das leistungsfähige NMT-(Nordic-Mobil-Telephone-)System im 900-MHz-Band entschieden. Damit wurde der Grundstein für ein qualitativ hochstehendes und sehr ausbaufähiges analoges Mobilnetz in der Schweiz gelegt. Zum heutigen Zeitpunkt versorgen weit über 800 Basisstationen über 95 % des besiedelten Gebietes in der Schweiz. Ein gezielter Ausbau bei Verkehrszunahme sowie Versorgungsverbesserungen in «Handgerätegebieten» (Touristikzentren, Freizeitgebieten, Fussgänger- und Restaurantzonen, grosse Bahnhöfe usw.) ist weiter noch vorgesehen. Zudem ist das Roaming in den nordischen Staaten und den Niederlanden möglich.

Etwa 300 000 zufriedene Kunden benutzen das C-Netz, und es kommen laufend noch neue dazu.

Es ist eine Strategie der Telecom PTT, das Natel C noch lange Zeit als qualitativ hochstehendes, kostengünstiges und nationales Mobilsystem den Kunden anzubieten.

PCN (Personal Communications Network)

Unter PCN wird heute Verschiedenes – von der persönlichen Telefonnummer weltweit (wo sich der Kunde auch immer befindet) bis zum UMTS (Universal Mobile Telecommunications System) – verstanden.

In der nächsten Zukunft kann dieses Ziel teilweise und mit grösserer Wahrscheinlichkeit durch eine Kombination von GSM/DCS1800 und DECT (Fig. 23) erreicht werden.

DCS1800 unterscheidet sich vom GSM-Standard nur in bezug auf die Frequenzen auf der Funkstrecke (1800-MHz-Band anstelle 900 MHz) und der Sendeleistung. Diese sind kleiner als für GSM. Somit lassen sich Funknetze mit kleinen Funkzellen (Mikrozellen) und sehr hohen Kapazitäten aufbauen. Technisch ist zum heutigen Zeitpunkt eine Zusammenschaltung von GSM und DCS1800 auf der A-Schnittstelle realisiert. In Entwicklung stehen bereits sogenannte Dualmodergeräte (kombinierte Mobilgeräte für DCS1800 und GSM). Damit wird es möglich, mit einem Gerät und der gleichen Rufnummer auf GSM und DCS1800 zu kommunizieren.

In England (zwei Betreiber), Deutschland (ein Betreiber) und Thailand (ein Betreiber) ist DCS1800 bereits kommerziell eingeführt. In mehreren Ländern laufen Lizenzausschreibungen für dieses System oder sind bereits Bewilligungen für Versuchsnetze erteilt worden. DCS1800 soll künftig international vorwiegend in Ballungszentren für die Kapazitätserhöhung der GSM-Netze und für kostengünstige Regionalnetze eingesetzt werden. Anfang 1995 werden in den USA voraussichtlich die Lizenzen für DCS1900 (kompatibel zu DCS1800) freigegeben.

Für die Telecom PTT geht es darum, mit der sich abzeichnenden Entwicklung Schritt zu halten und die notwendige Kapazität für die Mobilkunden zur Verfügung zu stellen. Mit GSM werden die Frequenzen in grossen Ballungszentren und in Grenzstädten bereits

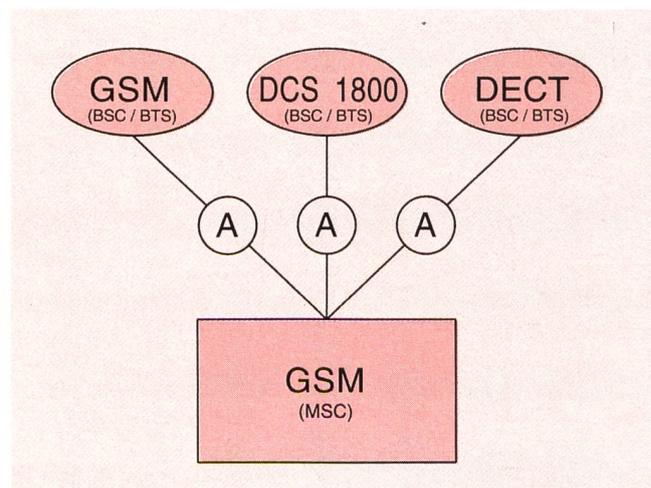


Fig. 23 Kombination von GSM/DCS1800 und DECT

etwa 1995/1996 sehr knapp. Die Telecom PTT plant deshalb ab Oktober 1995 einen Pilotversuch mit DCS1800 in Basel. Die Kompatibilität mit GSM und mit Auslandnetzen soll damit abgeklärt werden.

DECT (Digital European Cordless Telecommunications) ist ein weiterer ETSI-Standard für Mobilkommunikation im Frequenzbereich von 1880–1900 MHz. DECT ist vor allem für die Erschließung von Büroräumen, Firmenhallen, Businesszentren usw. wirtschaftlich. Heute wird dieser Standard insbesondere für die mobile Kommunikation in Firmen (Anschluss an Hausvermittlungsanlagen) verwendet. Bereits sind jedoch auch technische Versuche in Vorbereitung, die den Einsatz von DECT als Erweiterung von GSM ermöglichen. Damit wäre künftig eine «mobile» Erschließung von Firmen über GSM/DECT oder DCS1800/DECT möglich.

UMTS als Vision

Einführung

Seit einigen Jahren hat bei ITU und ETSI die Normierung einer dritten Generation der Mobilkommunikationssysteme begonnen, mit dem Zweck, *mobile Telekommunikation überall und jederzeit mittels eines einzigen leichten, preiswerten und kundenzugeschnittenen Handgeräts* («Pocket Communicator») anzubieten. Das endgültige System soll etwa im Jahr 2000 vorliegen und soll in den folgenden Jahren in den Frequenzbändern um 2000 Mhz eingeführt werden.

Die Systemversorgung umfasst eine ganze Reihe von Betriebsumgebungen («Radio Operating Environments»), von «Indoor»-Picozellen mit hoher Kapazität bis zu «Outdoor»-Makrozellen mit Satellitenversorgung (Fig. 24 und 25). Ein wichtiger Aspekt dabei ist die Maximierung der Gemeinsamkeit zwischen allen umgebungsspezifischen Funkschnittstellen, um die Entwicklung von multimodalen Endgeräten zu vereinfachen.

Bei ITU (International Telecommunication Union) wird dieses zukünftige System *FPLMITS* («Future Public Land Mobile Telecommunications System») benannt. Die Task Group 8/1 (TG 8/1) der ITU-R ist verantwortlich für die Systemarchitektur. Mehrere Studiengruppen der ITU-T sind schon in der Arbeit involviert. Die Bezeichnung des Systems soll in absehbarer Zeit durch *IMT-2000* (International Mobile telecommunications 2000) ersetzt werden. Das Attribut «2000» kann sowohl als Bezeichnung des Einführungsdatums oder des Frequenzbandes interpretiert werden.

Bei ETSI wird die Bezeichnung *UMTS* (Universal Mobile Telecommunications System) verwendet. Die Grundidee ist aber dieselbe. Hier ist das Gremium SMG 5 zuständig für die Systemarchitektur. Weitere ETSI-Gruppen tragen an die Arbeit schon bei.

Diese Normierungsaktivität wird von einer intensiven Forschungsaktivität unterstützt. In Europa sind vor allem sieben *RACE-Projekte* in diesem Bereich aktiv, die alle Aspekte des UMTS von den Netzaspekten bis

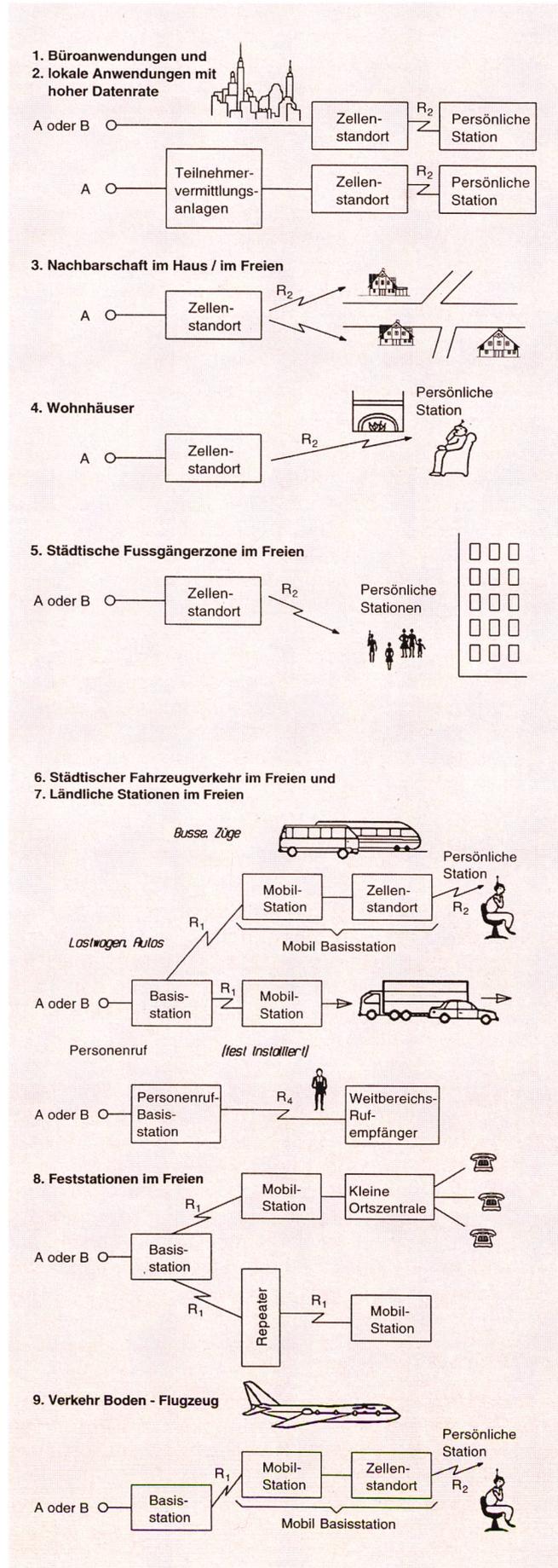


Fig. 24 Radio Operating Environments «indoor», Picozellen mit hoher Kapazität

zu den Endgeräteaspekten studieren, wobei grosses Gewicht auf die Funkaspekte gelegt wird. In den USA arbeiten einerseits Forschungslaboratorien wie Bell-Core und andererseits verschiedene Firmen mit, vor allem diejenigen, die im Wettkampf um das *amerikanische PCS (Personal Communication System)* involviert sind. Das PCS entspricht ungefähr dem *PCN (Personal Communication Network) in Europa*. Damit möchte man schon eine einheitliche Lösung für verschiedene Mobilkommunikationsbedürfnisse zusammen integrieren und im Massenmarkt einführen. PCS oder PCN können deshalb schon als eine Zwischenetappe zu UMTS/FPLMTS betrachtet werden.

Spektrum und regulatorische Aspekte

Die spektralen Bedürfnisse des UMTS/FPLMTS wurden vom TG 8/1 auf 230 MHz geschätzt. Die WARC-92 (World Administrative Radio Conference) hat diese Schätzung als Basis genommen und die Frequenzbänder 1885–2025 MHz und 2110–2220 MHz für FPLMTS/UMTS identifiziert. Die tatsächliche Anwendung dieser Bänder wird jedoch aus folgenden Gründen nicht unproblematisch sein:

- Die obgenannten Bänder sind schon durch andere Funkdienste belegt, die nicht unbedingt sofort verschoben werden können. Es müssen deshalb Sharing-Probleme gelöst werden.
- Die Mitbenützung mit anderen Systemen kann von einem Staat zu einem anderen sehr unterschiedlich sein.
- Das Einsatzkonzept von UMTS/FPLMTS ist Sache des Netzbetreibers/Dienstanbieters.

Deshalb ist das Verteilen des Spektrums an die verschiedenen Betriebsumgebungen keine gegebene Grösse. Dies macht besonders Schwierigkeiten für die Verteilung zwischen regulierten Systemen (z. B. zellulares Telefon) und unregulierten Systemen (z. B. schnurloses Telefon).

Regulatoren (in der Schweiz das Bundesamt für Kommunikation Bakom) sind weltweit damit beschäftigt, das Frequenzband 1–3 GHz neu zu planen, um zukünftige Systeme wie UMTS/FPLMTS einführen zu können. Bei dieser Neuplanung muss berücksichtigt werden, dass neue Dienste in einer Form angeboten werden können, die wir heute nicht voraussehen können und für die deshalb eine grosse Flexibilität der Frequenzuteilung vorgesehen werden muss.

UMTS/FPLMTS-Dienste

Grundsätzlich sollen im UMTS/FPLMTS alle bisherigen Dienste des Fixnetzes angeboten werden, so dass sich in den meisten Umgebungen der Benutzer über die funktechnische Natur der Kommunikation nicht bewusst sein wird. Das Dienstangebot wird vor allem durch die vom Benutzer abonnierten Dienste beschnitten sein. Andererseits werden gewisse Dienste in gewissen Umgebungen etwas begrenzt werden. Dies betrifft vor allem die breitbandigen Dienste, die nur im Indoor- und Mikrozellenbereich

greifbar sein werden, sowie die Satellitenversorgung, die gegenüber der terrestrischen Versorgung einige Einschränkungen erfahren wird.

Diese prinzipielle Kompatibilität der Teledienste mit dem fixen Netz bedeutet aber nicht, dass dieselben Trägerdienste oder dieselben Übertragungsformate für einen gegebenen Teledienst im UMTS/FPLMTS benützt werden.

Eine noch ungelöste Frage ist die Festlegung des minimalen Sets von «Service Capabilities», das ein Netzbetreiber anbieten muss, um das Qualitätsprädikat UMTS/FPLMTS erlangen zu können.

Mobilität ist ein Schlüsselaspekt aller UMTS/FPLMTS-Dienste. Dabei wird zwischen zwei Typen von Mobilität unterschieden:

- Die persönliche Mobilität ist die Fähigkeit eines Anwenders, seine Anrufe auf jedem Endgerät in jedem Netz zu empfangen oder zu machen. Diese Mobilität wird durch den Universal-Personal-Telekommunikations-Dienst (PT) angeboten und ist nicht eine besondere Eigenschaft des UMTS/FPLMTS. Dieser Dienst wird auch mittels UMTS/FPLMTS greifbar sein.
- Die Mobilität des Endgerätes ist eine besondere Fähigkeit der Funknetze und wird mit UMTS/FPLMTS gegenüber den heutigen Systemen in einem grossen Ausmass ausgedehnt werden. Es wird vor allem neuartige Roaming und Handover-Fähigkeiten zwischen den einzelnen Betriebsumgebungen geben.

Funkaspekte

Mit dem UMTS/FPLMTS wird man Zugriff auf eine ganze Reihe von Diensten mittels einer oder mehreren Funkverbindungen in vielen unterschiedlichen Betriebsumgebungen haben. Wenn dies mit den heutigen Systemen anzubieten wäre, würde die Komplexität des Gesamtsystems ungeheuer werden. Deshalb müssen beim Design des UMTS/FPLMTS-Funkteils die folgenden Schlüsselfaktoren stark gewichtet werden:

- Maximierung der Gemeinsamkeiten in allen Betriebsumgebungen (outdoor, indoor office, home, vehicular, airplane, train, satellite usw.), um multimodale Endgeräte sowie Handover und Roaming zwischen diesen Betriebsumgebungen zu gewährleisten.
- Flexibilität der Architektur für die Gewährleistung der Evolution der Dienste.
- Wirtschaftlichkeit in allen Betriebsumgebungen.
- Gemeinsamer Betrieb der terrestrischen Netzwerkelemente in den obenerwähnten Frequenzbändern.

Netzaspekte

Die Netzkonzepte des UMTS/FPLMTS basieren primär auf den Konzepten der Intelligent Networks (IN). Die Normierung in diesem Bereich wird eng mit den rele-

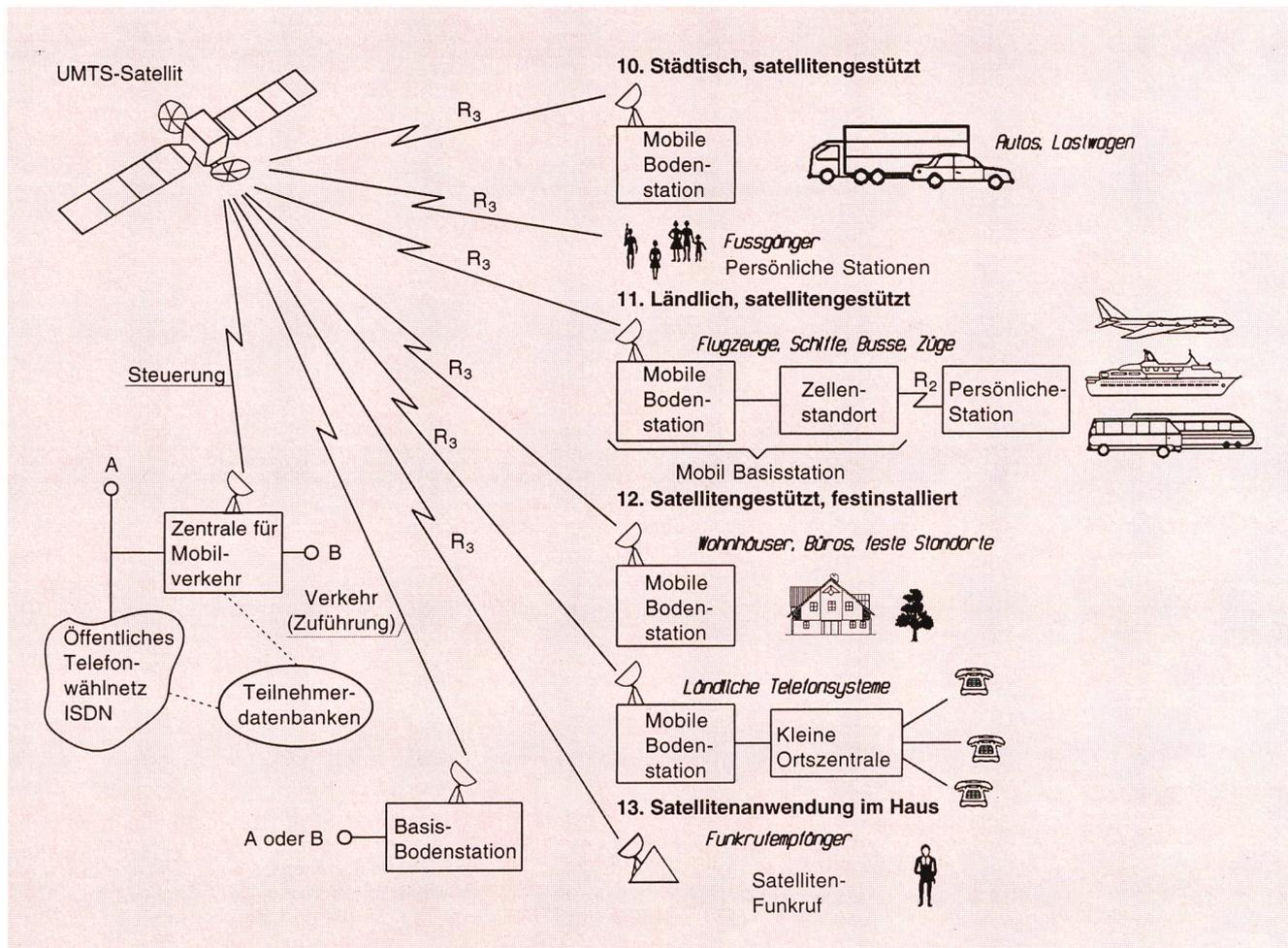


Fig. 25 Radio Operating Environments «outdoor», Makrozellen mit Satellitenversorgung

vanten IN-Gremien der ITU koordiniert. Weitere Versionen des IN, besonders die relevanten Vermittlungs- und Signalisierungsstandards, werden sogar die Steuerung von mobilen Anschlussnetzen beinhalten.

Die Berücksichtigung des IN erlaubt es, die Funktionalität der UMTS/FPLMTS-Netze in die meisten nach dem Jahr 2000 bestehenden Knoten des Fixnetzes zu integrieren. Deshalb werden die UMTS/FPLMTS-Netze unter Umständen nicht mehr als «Stand-Alone»-Netze mit «Gateways» zu den anderen Netzen konzipiert, sondern als vollintegrierte Netze mit Funkanschlüssen in der Peripherie.

Dem Interworking mit den Übertragungstechniken des Fixnetzes wie ISDN (Integrated Services Digital Network) im Sinne einer optimalen Nutzung des

Spektrums auf die Funkschnittstellen wird auch grosse Bedeutung beigemessen. Konzepte des Telecommunication Network Managements (TNM) werden heute schon festgelegt.

Bibliographie

- [1] International Cellular, KAGAN World Media Ltd London. Stand und Prognose Entwicklung Mobilekommunikation und GSM.
- [2] Michel Mouly, Marie-Bernadette Paulet, 49, rue Louise Bruneau, F-91120 Palaiseau. «The GSM System for Mobilecommunications».
- [3] Coray R. und Aebi T. Die Richtlinie zur elektronischen Verträglichkeit (EMV-Richtlinie). Bern, Techn. Mitt. PTT, 71 (1993) 6 und 7, S. 294 und 348.



Walter Eggenberger (Jahrgang 1949), dipl. Ingenieur HTL, trat nach einem 3jährigen Aufenthalt in England und Italien 1974 in die GD PTT ein (Sektion Betrieb Amtszentralen). Zusätzlich zu seinen damaligen Hauptaufgaben im Bereich Sicherheit wurde ihm 1976 die Organisation des Betriebs der Vermittlungsanlagen Natel übertragen. Das rasante Wachstum in der Mobilkommunikation hatte zur Folge, dass diese Tätigkeit im Laufe der Zeit zu seiner Hauptaufgabe heranwuchs. Seit 1992 leitet er die Sektion Betrieb Mobilcom und ist verantwortlich für den Betrieb der Gesamtsysteme Natel (Vermittlungs- und Funknetze).



Alfred Frank (Jahrgang 1941) erwarb sein Diplom als Fernmeldeingenieur HTL im Jahre 1969 an der Ingenieurschule Bern; noch im selben Jahr wechselte er aus der Privatindustrie zur Telecom PTT, wo er als Sachbearbeiter erst in der Kurzwellen-Telefonie, anschliessend im Gebiet Kleinfunkanlagen arbeitete. Seit 1986 ist er im Bereich Funknetze Natel tätig; Anfang 1992 übernahm er die Leitung der Sektion Bau Mobilcomnetze in der Abteilung Mobilcom.



Herbert Jost (Jahrgang 1959) erwarb sein Diplom als Elektroingenieur an der Abteilung IIIB an der ETH Zürich im Jahre 1985. Sein Fachgebiet, die Mikroelektronik, brachte ihn zunächst zu der Firma Faselec in Zürich, wo er in der Entwicklungsabteilung tätig war. Er wechselte 1986 nach Bern zu der damaligen Gfeller AG, wo er in der Funktion eines Produktmanagers Telekommunikations-Ausrüstungen im Anschlussbereich der Teilnehmer definierte und deren Entwicklung und Vermarktung leitete. 1990 wechselte er von der Ascom, in die die Gfeller AG inzwischen integriert wurde, zu den Telecom PTT, ins damalige NV3, heute RC22, wo er sich gleich von Beginn weg eng mit dem Netzaufbau in der Schweiz und der Entwicklung und Harmonisierung des GSM-Standards auf internationaler Ebene befasste. Dazu gehört die Mitarbeit in den internationalen Gremien ETSI-SMG und GSM-MoU-IREG.



Rolf Rickenbacher lernte Telegrafist bei den PTT-Betrieben, wechselte zur Radiotelefonie, Empfangsstation Châttonnaye, danach als kommerzieller Mitarbeiter zur TD Biel. Zwischenzeitlich erwarb er das Bordfunkerbrevet und fuhr anderthalb Jahre als Bordfunker zur See. 1969 wechselte er zur Generaldirektion PTT, betreute dort die Abonnementsdienste und die Kommerziellen Dienste GK der TD. Seit 1993 ist er Fachgruppenleiter Distribution in der Sektion Marketing Mobilcom. Er ist massgeblich bei der Bereitstellung des neuen Teilnehmerdatensystems MOBIA (MOBILEcommunication, Billing, Information and MAnagement) engagiert.



Richard Schenk (Jahrgang 1967) blieb nach Abschluss seiner Lehre als Elektromechaniker an den Lehrwerkstätten Bern im Jahre 1988 als Lehrmeister tätig. Vor seinem Ingenieurstudium war er bei Ascom Hasler für das Testen und Reparieren von AXE-Bauplatten zuständig. Sein Diplom an der Ingenieurschule Biel als El.-Ingenieur HTL erwarb er 1992 in der Fachrichtung «Technische Informatik». Seit Dezember 1992 ist Richard Schenk bei der Generaldirektion PTT, RC 23 in der Fachgruppe Systemaspekte beschäftigt.



Toni Stadelmann (Jahrgang 1951) erwarb das Diplom als El.-Ing. HTL 1975 an der Höheren Technischen Lehranstalt in Luzern. Nach dem Studienabschluss leitete er vier Jahre den Störungsdienst Aarau in der TD Olten. Von 1979 bis 1987 war Toni Stadelmann zuerst als Technischer Inspektor und später als Gruppenchef im Bereich Betriebsorganisation für Telefonanlagen bei der Generaldirektion Telecom PTT tätig. Nach einem zweijährigen Engagement als Projektleiter für das militärische Fernmeldesystem beim Bundesamt für Übermittlungstruppen kehrte er zur Generaldirektion der Telecom PTT zurück, wo er heute die Sektion Planung Mobilcom leitet.



Dr. Jean-Paul de Weck (Jahrgang 1956) ist Chef der Sektion Mobilkommunikation in der Direktion Forschung und Entwicklung der Telecom PTT. Nach Studien an der ETH Lausanne unterrichtete er Physik am Kollegium St-Michel in Fribourg. Danach trat er als Forschungsingenieur bei der Direktion Forschung und Entwicklung der Telecom PTT ein. Im Jahre 1992 promovierte er berufsbegleitend an der Technischen Universität Wien mit einer Dissertation über die Charakterisierung der Wellenausbreitung in zellularen Systemen. Ausserdem erwarb er 1991 ein MBA-Diplom in Betriebswirtschaft an der Universität Lausanne. Seit 1994 leitet er eine Sektion mit 15 Mitarbeitern. Der Aufgabenbereich umfasst verschiedene Aspekte der Mobilkommunikation, unter anderem die GSM-Systemtechnik, die Vorhersage der Ausbreitung in Mikrozellen, die Entwicklung fortgeschrittener Funkschnittstellen, basierend auf CDMA, PCN-Netze und UMTS.