

# Zusammenwachsen

## Mit Next Generation Mobile Networks zur All-IP-Plattform

**Kai-Oliver Detken**

Die Fachkonferenz Interworking resultiert aus einem europäischen Projekt und wurde bereits 1992 ins Leben gerufen, um die Themen Interworking und Interoperability im Zwei-Jahres-Rhythmus zu diskutieren. Unterstützt von der Europäischen Union, soll sie die Diskussion zwischen Unternehmen und Universitäten weltweit forcieren; dementsprechend stellt sie eine gute Austauschplattform für Entwickler und Forscher dar. Die 8. Konferenz in Santiago de Chile stand unter dem Motto „Ubiquitous Networking“ – ein allgegenwärtiges Netz, über das überall stationär wie mobil auf Applikationen und Dienste zugegriffen werden kann.

Nachdem mit GSM (Global System for Mobile Communications) eine komplette Digitalisierung der Mobilfunknetze umgesetzt wurde, war der nächste Schritt die Datenkommunikation für IP-basierte Dienste zu implementieren (Internet Protocol). Die GSM-Erweiterungen HSCSD (High-speed Circuit Switch Data) und GPRS (General Packet Radio Service) ermöglichen eine höhere Datenrate, indem mehr Bursts pro Zeiteinheit für die Übertragung genutzt werden können. Eine Weiterentwicklung von GPRS ist E-GPRS – die Nutzung von EDGE (Enhanced Data Rates for GSM Evolution) für Paketdatenübertragung.

HSCSD ist besser geeignet für Anwendungen, die gleichmäßige Bandbreiten benötigen, z.B. Video-Übertragungen. Nicht jeder GSM-Netzbetreiber bietet die Kanalbündelung per HSCSD an. In Deutschland sind dies nur Vodafone und E-Plus. HSCSD wird zugunsten der paketorientierten Übertragung mit GPRS/EDGE und UMTS/HSDPA an Bedeutung verlieren. Mit UMTS ist es möglich, CSD-Verbindungen aufzubauen (64 kbit/s), so daß entsprechende speziell entworfene Anwendungen in UMTS-Netzen weiterbenutzt werden können.

GPRS ist eine Erweiterung von GSM um paketorientierte Datenübertragung, die in Anlehnung an UMTS (3G) auch als 2,5G bezeichnet wird. Im Gegensatz zum leitungsvermittelten Datendienst HSCSD ist GPRS paketorientiert. Die GPRS-Technik ermöglicht bei der Bündelung aller acht GSM-Zeitschlitze eines Kanals theoretisch eine Datenrate von 171,2 kbit/s. Im praktischen Betrieb ist die Anzahl der parallel nutzbaren Zeitschlitze jedoch durch die Fähigkeit des Mobilgerätes und der Netze begrenzt. Am Markt sind Geräte mit max. vier Zeitschlitzen im Downlink und max. zwei Zeitschlitzen im Uplink, die nicht gleichzeitig verwendet werden können. Die damit erreichbare Datenrate beträgt, abhängig vom verwendeten Coding Scheme und der von der Netzauslastung abhängigen Anzahl der zugeteilten Zeitschlitze, bis zu 55,6 kbit/s.

Wenn GPRS aktiviert ist, besteht nur virtuell eine dauerhafte Verbindung zur Gegenstelle (sog. Always-on-Betrieb). Erst wenn wirklich Daten übertragen werden sollen, werden auch Daten gesendet, der Funkraum zu diesem Zeitpunkt benutzt. Deshalb braucht kein Funkkanal dauerhaft (wie bei HSCSD) für einen Benutzer reserviert zu werden.

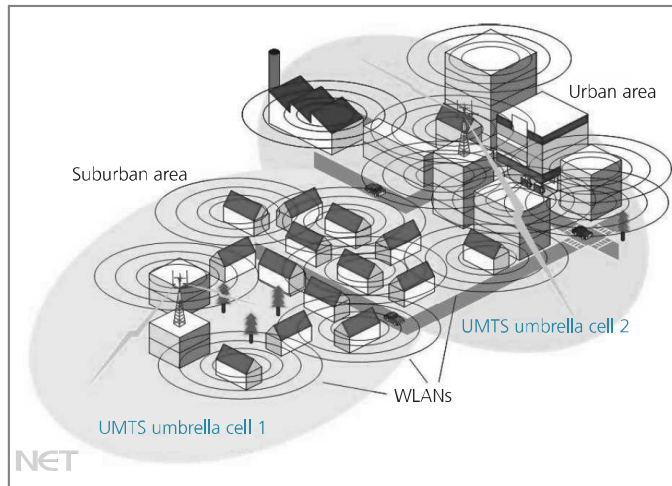
Das Universal Mobile Telecommunication System (UMTS) ist ein Mobilfunkstandard der dritten Generation (3G). UMTS wurde von der ITU für IMT-2000 ausgewählt, vom ETSI standardisiert und wird heute von 3GPP (3rd Generation Partnership Project) weitergepflegt. Der Standard wird ständig erweitert, so sollen künftig die maximal möglichen Datenraten im Downlink durch HSDPA (Highspeed Downlink Packet Access) und im Uplink durch HSUPA (Highspeed Uplink Packet Access) erhöht werden. HSDPA wurde im Rahmen von UMTS, Release 5, definiert und soll Downlink-Datenraten von 14,4 Mbit/s für

### Das Thema in Kürze

Fest- und Mobilfunknetze werden immer mehr miteinander verschmelzen und zukünftig dem Anwender ein allgegenwärtiges Netz bieten – das Schlagwort hierfür lautet All-IP-Netz. Hierzu gibt derzeit eine Vielzahl von Projekten, auch mit Unterstützung der Europäischen Union. Der Artikel beschreibt die aktuellen Entwicklungen der mobilen Netze, die u.a. auf der Fachkonferenz Interworking ([www.interworking2006.org](http://www.interworking2006.org)) diskutiert wurden.

*Dr. Kai-Oliver Detken ist Geschäftsführer der Decoit GmbH in Bremen*

die schnelle Übertragung großer Datenmengen (Spiele, Filme usw.) zwischen Basisstation und Mobilgerät ermöglichen. Aufgrund der Kanalcodierung zur Fehlerkorrektur mit einer maximalen Rate von 3/4 erreicht die nutzbare Datenrate bei QPSK aber



Paradigmenänderungen für Mobile Provider im OBAN-Projekt

höchstens 3,6 Mbit/s, bei 16-QAM maximal 13,98 Mbit/s, allerdings nur unter günstigen Funkbedingungen. Zum Erreichen dieser Datenrate werden jedoch 15 von 16 CDMA-Codes der Spreizcodelänge von 16 von der Basisstation verwendet, die Zelle ist somit ausgelastet. HSUPA ist Teil des Release 6 von UMTS, dessen Spezifikation im Standardisierungsgremium 3GPP noch nicht abgeschlossen ist. Während die ersten Spezifikationen von UMTS von ATM (Asynchronous Transfer Mode) als Basistechnik im Backbone ausgingen, hat sich dies ab Release 5 stark in Richtung IP verändert. Ziel ist es, mit UMTS eine gemeinsame Plattform umzusetzen, die die Netze GSM und GPRS zusammenführt und IP-Dienste jederzeit an jedem Ort anbietet. Durch die Fokussierung auf die Dienste wurde der Begriff IP Multimedia Subsystem (IMS) geboren, der den standardisierten Zugriff auf beliebige Dienste aus verschiedenen Netzen gewährleisten soll.

### IP Multimedia Subsystem

Im mobilen Sektor ist man bestrebt, die Netze zusammenwachsen zu lassen. Ein Ansatz ist dabei das IMS, das aus einer Sammlung von Spezifikatio-

nen der 3GPP besteht. Inzwischen wurde es auch von 3GPP2 und ETSI adaptiert. IMS verwendet ein All-IP-Netz; dies bedeutet, daß sämtliche Kommunikation IP-basiert erfolgt. Hauptprotokolle sind somit IP für Daten und SIP (Session Initiation Protocol) für die Signalisierung. IMS unterstützt aber auch ältere leitungsorientierte Netze wie GSM oder das herkömmliche analoge Telefonnetz. Typische Dienste sind etwa VoIP-Telefonie. Basisprotokoll von IMS ist die 3GPP-Variante von SIP, das über ein dediziertes IP-Netz Verbindungen zwischen Mobilfunk-

teilnehmern aufbaut. Mit IMS wurden folgende Punkte eingeführt:

- Paketvermittelte Verbindungen zwischen zwei und mehr Teilnehmern;
- Zusammenarbeit zwischen der leitungsvermittelnden und der paketorientierten Domäne;
- eine Ende-zu-Ende-Aushandlung der Dienstgüte QoS;
- dienstabhängige Kostenabrechnung;
- Bereitstellen der Heimnetzumgebung in Fremdnetzen;
- Unterstützung verschiedener Medientypen.

Die Architektur des 3GPP IMS ist in der Spezifikation 3GPP TS23.228 und für das TISPAN IMS in ETSI ES 282 007 beschrieben. Zentrales Element von IMS ist die Call Session Control Function (CSCF). Weitere Komponenten sind innerhalb des Core IMS definiert.

### IMS-Erweiterungen

Im EU-Projekt MUSE (Multi-Service Access Everywhere) untersucht man IMS und testet diverse Szenarien für die nächste Netzgeneration aus. Das ist gerade für Provider, Hersteller und Carrier relevant, die ihre Netze für die Zukunft vorbereiten müssen, weshalb hier auch Unternehmen wie Alca-

tel/Lucent, Siemens, BT, Deutsche Telekom und Telefonica vertreten sind. Notwendig sind dabei eine zentralisierte Rufverwaltung, eine Anwendungsserverplattform sowie spezielle Grenzelemente des Netzes, um Skalierungsprobleme in den Griff zu bekommen. Um mobile Aspekte besser unterstützen zu können, ist die Session-Mobility essentiell. Sie ist wichtig für den Einsatz einer Intra- bzw. Inter-Domain sowie für Festnetz- und Mobilfunkkommunikation.

Entwickelt wurde im Projekt ein Multi-Service Edge Router (MS-ER) für eine bessere Skalierbarkeit und Flexibilität. Dadurch konnte eine Ressourcenoptimierung für verteilte Rufe, Media und Application Processing erreicht werden. Notwendig war dafür allerdings die Anpassung des SIP-Protokolls, was bisher nicht in den Standard zurückgestellt wurde. Durch Messungen konnten in Testumgebungen allerdings verschiedene Vorteile erreicht werden. Sie wurden durch ein Simulations-/Emulations-Tool für IMS möglich, das auch in dem Projekt entwickelt wurde. Es ist in der Lage, den Aufbau eines virtuellen IMS zu emulieren und den Test der Architektur zu simulieren.

### Neue Zugangstechniken

Neben dem Umdenken im Bereich IP-Protokolle müssen Mobilfunkprovider zukünftig auch neue Zugangstechnologien beachten. Das EU-Projekt OBAN (Open Broadband Access Networks) beschäftigt sich mit unterschiedlichen Zugangsarten (Bild). Speziell WLAN wurde dabei als breitbandige Zugriffsmöglichkeit entdeckt. Durch Erweiterungen des WLAN-Protokolls in 802.11i und 802.11e sind jetzt auch verbesserte Sicherheitsmechanismen möglich und Quality of Service. Dies ist notwendig, um neue WLAN-Produkte (Telefone, Kameras, MP3-Player, Videorecorder usw.) abzusichern und mit entsprechenden Qualitätsgarantien versehen zu können. WLAN ist somit immer mehr die Access-Technologie für Carrier und Provider und wird weiter ausgebaut. Triple Play kann dann auch über WLAN angeboten werden.

Es entsteht durch das Projekt ein komplett neues Konzept zum Realisieren eines allgegenwärtigen Netzes, das breitbandige Kommunikation und Mobilität bereitstellt. Ermöglicht wird dies durch die Nutzung vorhandener Zugangstechniken der Kunden. Die Methode versucht, breitbandige drahtlose (mobile) Dienste über existierende drahtgebundene Breitbandnetze bereitzustellen, statt schmalbandige mobile Netze breitbandig zu machen. Darüber hinaus werden die daran angebotenen WLANs der Öffentlichkeit verfügbar gemacht. Der Eigentümer des somit „öffentlichen“ Privatnetzes wird jedoch von der Mitbenutzung seines Access Points nichts spüren. Dienstgüteparameter (QoS) und entsprechende Security-Mechanismen gewährleisten eine sichere und stabile Übertragung. Langfristig werden gegenwärtige mobile Zugangstechniken wie GPRS und UMTS mit in die OBAN-Plattform integriert, um die Flexibilität zu erhöhen.

Neben WLANs zum Zugriff auf den Mobilfunkprovider kommen auch Ad-hoc-Netze immer mehr zum Tragen.

Sie werden speziell für Notfallprojekte benötigt, um die Bündelung von medizinischen Informationen zu ermöglichen. Das MIDAS-Projekt, ebenfalls ein EU-Projekt (2006 bis 2008), entwickelt anhand zweier typischer Szenarien einen Ad-hoc-Prototyp, der auf beliebigen mobilen Endgeräten als Middleware-Software laufen soll. Die Szenarien bestehen einmal aus einem Sport-Event (Radrennen wie Tour de France) und einem U-Bahn-Brand, wie er in London wirklich geschehen ist. Ziel ist es, alle Beteiligten auf den gleichen Informationsstand zu bringen (Stichwort Information Sharing). Momentan wird dies hauptsächlich mittels Sprechfunk und Austausch von Papieren umgesetzt. Es werden im Notfall aber mehr Informationen benötigt, um effizient ins Geschehen eingreifen zu können. Zusätzlich muß ein zentraler Zugriff auf einen gemeinsamen Datenpool ermöglicht werden, um beispielsweise Patientenakten einheitlich beziehen zu können. Nach Fertigstellung des Prototyps will man sich um die Kommerzialisierung kümmern.

## Fazit

Die physische Infrastruktur der mobilen Netze wird immer mehr zusammenwachsen, um Kosten zu verringern und flexibler auf Änderungen reagieren zu können. Hier stehen Entwicklungen hin zu einer All-IP-Plattform im Vordergrund, die die Skalierbarkeit und Leistungsfähigkeit verbessern werden. UMTS wird die physische Plattform verkörpern, während IMS mehr die IP-Dienste berücksichtigen wird.

Aber auch Ad-hoc-Netze haben ihre Berechtigung, wie das MIDAS-Projekt anhand von Notfallszenarien aufzeigt. Hinzu kommt, daß man vorhandene Infrastrukturen ausnutzen will, um den Endkunden breitbandiger zu erreichen. Das OBAN-Projekt zeigt dabei, daß sich die Investitionskosten für die Umsetzung des entwickelten Konzeptes durch Nutzung von WLAN-Zugangspunkten verringern lassen. Der Ansatz verspricht großes Potential bzw. eine realistische Alternative zur Umsetzung von Beyond-3G-Systemen zu werden. (we)