

## NGN und Mehrwertdienste – Herausforderung und Chance

Armin Lehmann • Ulrich Trick • Steffen Oehler

**Bei Netzbetreibern und Diensteanbietern besteht zukünftig ein großer Bedarf, schnell, einfach und kostenoptimiert neue Dienste anbieten zu können. Hauptgrund hierfür ist, dass mit normalen Telefongesprächen kaum noch Einnahmen erzielt werden können und daher auf Basis der durch NGN (Next Generation Networks) gegebenen neuen Dienstmöglichkeiten neue Einnahmequellen erschlossen werden müssen.**

Mit neuen Diensten schwarze Zahlen zu schreiben, kann nur gelingen, wenn die Dienste mit relativ geringen Kosten optimal an die Bedürfnisse der zahlenden Kunden angepasst werden können. Daher wurde das Thema „NGN und Mehrwertdienste“ von der Forschungsgruppe für Telekommunikationsnetze der Fachhochschule Frankfurt/M. in Kooperation mit Detecon International in einem Forschungsprojekt aufgegriffen. Die wesentlichen Ergebnisse von den Anforderungen über technische Lösungen bis hin zu Geschäftsmodellen und Szenarien werden in diesem sowie zwei Folgeaufsätzen dargestellt.

### Anforderungen und Begriffsdefinitionen

Es wird zukünftig für Netzbetreiber und Diensteanbieter darum gehen, Dienstplattformen zur Verfügung zu haben, mit denen in kürzester Zeit und mit geringstem Aufwand neue Anwendungen entwickelt und im Markt eingeführt werden können. Zukünftige Kommunikationsdienste werden verstärkt Personalisierung, Mobilität, Ortsbezug (Location-based Services) und Video unterstützen. Reine Telefonie wird längerfristig ein Dienst unter vielen sein [1]. Es wird zwar nicht die „Killer-Applikation“ geben, aber für bestimmte Nutzergruppen, ja sogar für einzelne Nutzer „Mikro-Killer-Applikationen“.

Im Folgenden sind die prinzipiellen Anforderungen an zukünftige Dienste und die Technik zu ihrer Entwicklung und Bereitstellung aufgelistet [2]:

- einfache, schnelle und kostengünstige Entwicklung und Bereitstellung von Diensten;
  - Multimedia- bzw. Mehrwertdienste;
  - neue Dienste, die z. B. in der „alten“ ISDN/GSM-Welt gar nicht möglich sind;
  - Verknüpfung von Sprach-, Bild-, Video- und Textkommunikation mit beliebigen Daten;
  - eigene Dienste für spezielle Nutzergruppen bzw. einzelne Nutzer;
  - Mobilität;
  - Dienstgüte (QoS, Quality of Service);
  - Sicherheit.
- Von der Begrifflichkeit her unterscheidet man bei Diensten bzw. Services zwischen:
- „Bearer Service“ (beispielsweise 64 kbit/s, 8 kHz strukturiert),
  - Teleservice (z. B. Telefon- oder Telefax-Dienst) und

### Auf einen Blick

**Es sind vielfältige Möglichkeiten im Hinblick auf zukünftige Kommunikationsdienste denkbar. Beschränkungen gibt es nur durch die Kreativität der Dienstentwickler und -nutzer. Das setzt allerdings entsprechend leistungsfähige technische Lösungen für die Entwicklung und Bereitstellung von Mehrwertdiensten voraus.**

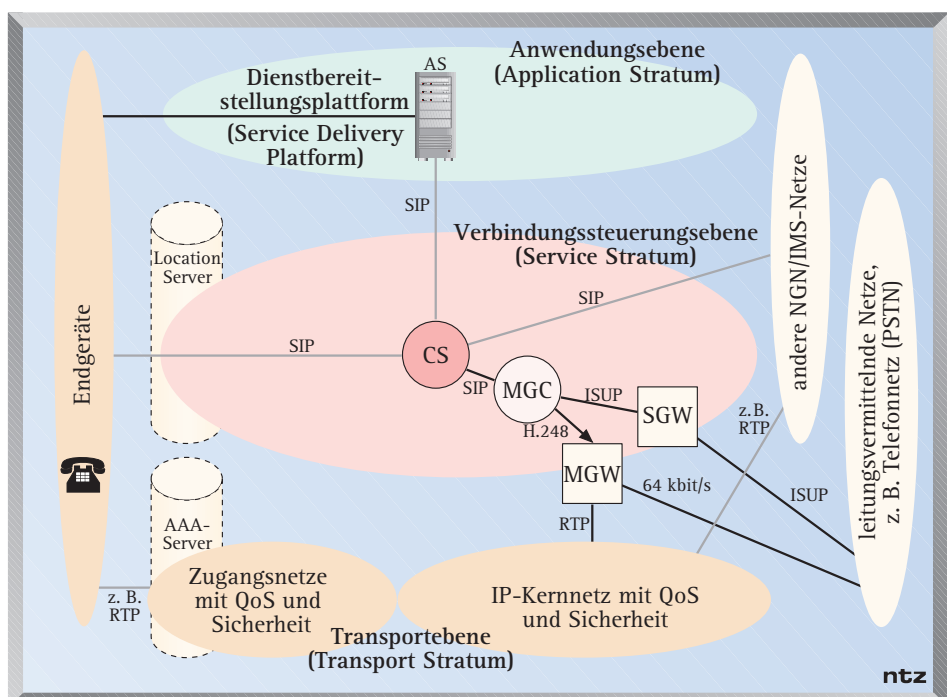
- Mehrwertdienst bzw. Value Added Service (z. B. Televoting oder Click-to-Dial).

Zudem kann ein Dienst durch Dienst- bzw. Leistungsmerkmale wie beispielsweise Anrufweitschaltung oder Konferenz ergänzt werden.

Während in einem Next Generation Network die Basisdienste, die Teleservices, durch SIP und die vermittelnden „Call Server“ realisiert werden, werden die Mehrwertdienste mit Anwendungs- und Media-Servern bereitgestellt. Diese Auslagerung der Dienstintelligenz von den Vermittlungssystemen, den Call Servern, auf separate Dienstplattformen, die SIP Application Server, führt beispielsweise im Vergleich mit ISDN und IN (Intelligent Network) zu deutlich geringeren Abhängigkeiten zwischen Netz und Diensten. Damit wird es sehr viel einfacher, schnell neue Dienste einzuführen [3].

### Internet, NGN und NGN/IMS im Vergleich

Basis für die Bereitstellung von Mehrwertdiensten mittels „Application Servern“ sind IP-Netze. Damit kommt prinzipiell auch das Internet in Frage. Sein großer Vorteil ist, dass es eine offene, landes- bzw. weltweit verfügbare IP-Kommunikationsplattform bietet. Allerdings arbeitet das Internet bis heute nach dem „Best Effort“-Prinzip, d. h. die IP-Pakete werden unabhängig vom Dienst von den Routern mit der gleichen Priorität weitervermittelt. Dies bedeutet, dass die Dienstgüte (QoS) nicht vorhersagbar ist – d. h. wie lange ein Paket im Netz braucht, wie stark die Verzögerungen streuen, wie groß die Wahrscheinlichkeit ist, dass es verloren geht, ist unbestimmt. Daher ist zwar das derzeitige Internet für Datendienste wie Datei-Übertragung, E-Mail-Versand und Homepage-Abrufe sehr gut geeignet, für Echtzeitsdienste wie Telefonie oder Videokonferenzen aber eher nicht. Ebenso unzureichend unterstützt das Internet Funktionen für eine sichere Kommunikation [2].

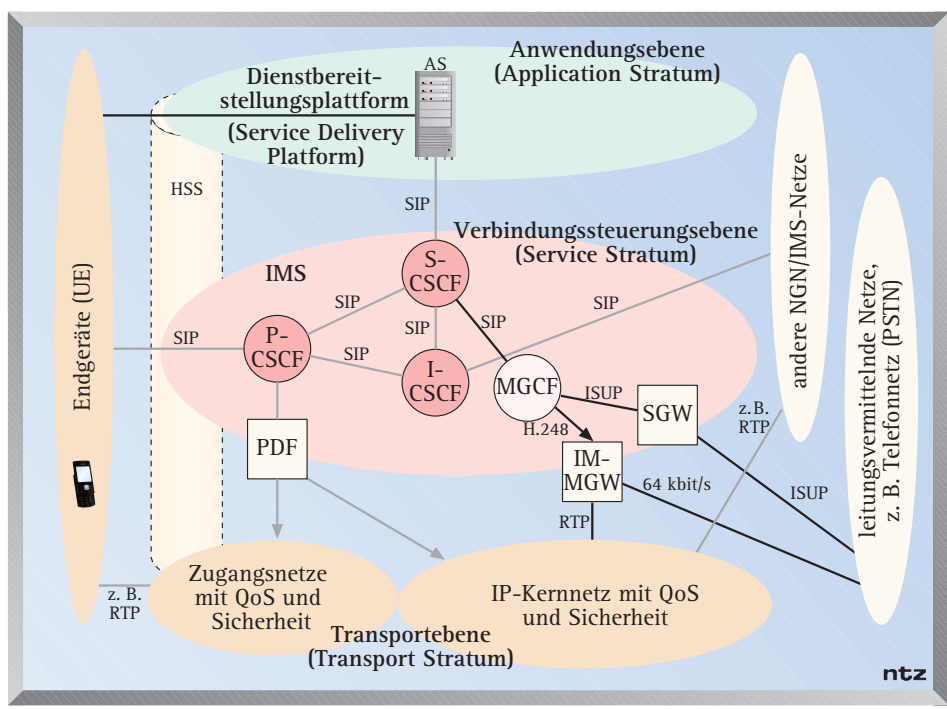


**Bild 1.** NGN-Architektur in einer Strata- bzw. Layer-Struktur

Diese Nachteile vermeiden die Next Generation Networks (NGN), in dem sie als wesentliche Kennzeichen u. a. Dienstgüte- und integrierte Sicherheitsfunktionen aufweisen. Bild 1 zeigt die NGN-Architektur mit den Ebenen [2, 4]:

- Transportebene (Transport Stratum bzw. Transport Layer) zur Modellierung der Zugangsnetze und des IP-Kernnetzes einschl. des Nutzdatentransports (z. B. RTP, Real-Time Transport Protocol);
- Verbindungssteuerungsebene (Service Stratum bzw. Call Control Layer)

- für die Funktionen und Netzelemente für die Verbindungssteuerung mit CS (Call Server), MGC (Media Gateway Controller), z. B. mittels SIP (Session Initiation Protocol), ISUP (ISDN User Part) und H.248 sowie
- Anwendungsebene (Application Stratum bzw. Application Layer) für die Dienstbereitstellungsplattform (SDP, Service Delivery Platform) mit den Anwendungsservern (Application Server) zur Bereitstellung von Mehrwertdiensten.



**Bild 2.** Einordnung des IMS im Gesamtnetz

Dies zeigt deutlich die im Hinblick auf Offenheit, Flexibilität und Skalierbarkeit vom NGN-Konzept forcierte Trennung des Nutzdatentransports von der Verbindungssteuerung sowie der Funktionen für die Basisdienste von denen für die Mehrwertdienste [2]. Bild 1 enthält im Hinblick auf das NGN-Kennzeichen „unbeschränkter Nutzerzugang zu verschiedenen Netzen und Diensteanbietern“ mindestens zwei AAA-Server (Authentication, Authorization, and Accounting), einen für den Nutzerzugang und einen für die Session-Nutzerdaten (Location Server). Der Zugriff auf die Dienstbereitstellungsplattform (Service Delivery Platform) ist in Bild 1 vereinfachend als nicht beschränkt dargestellt [2].

Die mit Bild 1 für NGN eingeführte Strata- bzw. Layer-Struktur wird in Bild 2 auf ein Netz mit IMS (IP Multimedia Subsystem) angewandt. Dabei wurden im Vergleich zu Bild 1 vor allem für die Verbindungssteuerungsebene und die AAA-Server Konkretisierungen anhand der IMS-Netzelemente vorgenommen: P-CSCF (Proxy-Call Session Control Function) und PDF (Policy Decision Function), I-CSCF (Interrogating-Call Session Control Function) und S-CSCF (Serving-Call Session Control Function) sowie HSS (Home Subscriber Server). Im Ergebnis wird nochmals deutlich, dass es sich auch hier, bei einem Netz mit IMS, um die Realisierung des NGN-Konzepts handelt. Letztendlich geht es beim IMS um nichts anderes als die vollständige und umfassende Spezifikation der Verbindungssteuerungsebene (Service Stratum bzw. Call Control Layer) eines NGN [2].

Mit dem IMS wurde von 3GPP (3rd Generation Partnership Project) [5] ein „IP Multimedia Overlay“-Netz definiert, das für ein NGN nicht nur die Verbindungssteuerung, sondern auch die Bereitstellung einer Dienstgüte (QoS, Quality of Service) sowie alle erforderlichen Funktionen für die Sicherheit, die Authentifizierung und die Erfassung von Abrechnungsdaten (AAA, mittels HSS) spezifiziert. Dabei wird auf Internet-Protokolle wie SIP, RTP und Diameter zurückgegriffen. Nicht zum IMS gehört gemäß Bild 2 der eigentliche Nutzdatentransport. Streng genommen gilt dies auch für die Anwendungsebene (Application Stratum) mit den Anwendungsservern der Dienstbereitstellungsplattform (Service Deli-

very Platform). Allerdings werden die Anwendungsserver in manchen Dokumenten auch mit zum IMS gezählt.

Zur besseren Übersicht werden in Tabelle 1 die Merkmale der verschiedenen Netzkonzepte einander gegenübergestellt.

## SIP Application Server und Media Server

Ein SIP Application Server (SIP AS) ist eine Kombination aus SIP User Agent (SIP UA) bzw. Back-to-Back User Agent (B2BUA) und/oder SIP Proxy-Server und/oder SIP Redirect Server sowie einer Softwareplattform für die Dienste. Dieses logische Netzelement kann physikalisch als eigenständiger Server rea-

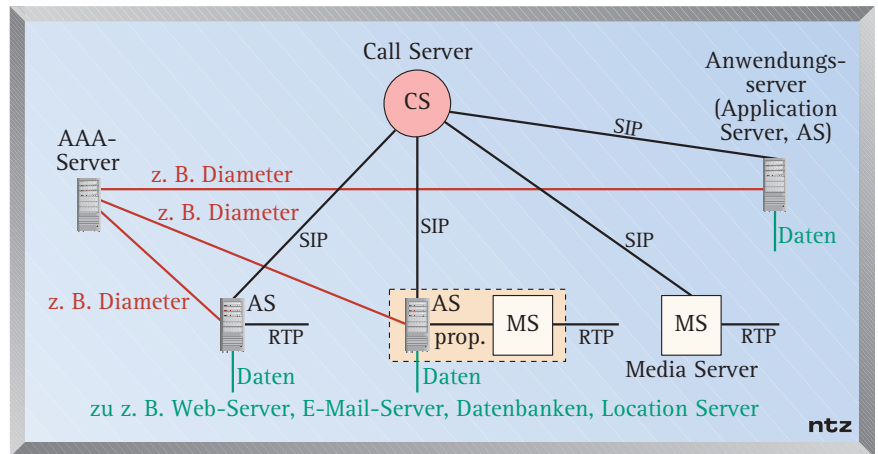


Bild 3. SIP Application Server (AS) und Media Server (MS)

liert oder auch in einem Call Server bzw. Softswitch integriert sein [2].

Nachfolgend sind die wesentlichen Funktionen eines SIP Application Servers zusammengestellt [6]:

- SIP-Schnittstelle zum NGN, zu Call Servern;
- Initiierung und Terminierung von SIP- und RTP-Verbindungen (SIP UA, SIP B2BUA);
- Vermittlung von SIP-Verbindungen (SIP Proxy, SIP Redirect Server);
- Modifizierung von SDP-Medien-Verbindungsparametern (Session Description Protocol);
- Steuerung eines oder mehrerer Media Server (MS);
- Datenschnittstelle;
- API (Application Programming Interface) für die Dienstentwicklung;
- Softwareplattform für die Dienstentwicklung und Dienstbereitstellung;
- Aufruf anderer SIP Application Server, um mit den von ihnen bereitgestellten Diensten komplexere Dienste zu realisieren;
- Unterstützung der Protokolle SIP, HTTP, XML, Diameter u. a.;
- Schnittstellen zu Systemen für Authentifizierung (Authentication),

Zugriffssteuerung (Authorization) und Erfassung von Rechnungsdaten (Accounting, Billing), d. h. z. B. zu einem AAA-Server.

Bild 3 zeigt die geschilderten Zusammenhänge und Schnittstellen. Es ist allgemeingültig, beschreibt aber gleichzeitig auch die Situation im IMS, bei dem ein Anwendungsserver (AS, Application Server) per Diameter auf den speziellen AAA-Server HSS (Home Subscriber Server) zugreift [7, 4, 8]. Gemäß Bild 3 hat ein SIP-Anwendungsserver (AS) auf jeden Fall eine SIP-Schnittstelle zu einem Call Server und eine Datenschnittstelle zur Einbeziehung von Web-Servern, E-Mail-Servern, Datenbanken, Location Server usw. zur Realisierung entsprechender, die Daten nutzender Dienste. Bezüglich der Medienbehandlung kann ein Anwendungsserver die Nutzdaten (z. B. RTP) selbst terminieren, z. B. mit einem per Anwendungsserver realisierten Server für Sprachnachrichten (Voicemail) [9]; oder er kann für diese Aufgabe einen integrierten oder externen Media Server (MS) einbeziehen und steuern.

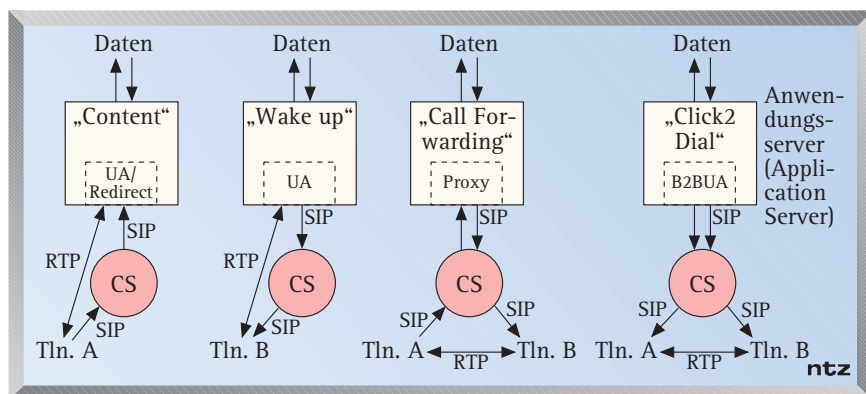
Ein Call Server (CS) in Bild 3 leitet aufgrund von konfigurierten oder aktuell im AAA-Server abgefragten Filterkriterien bei Bedarf SIP-Nachrichten an einen geeigneten Anwendungsserver weiter. Dieser entscheidet anhand weiterer Filterkriterien, welche Software für diesen Dienst zuständig ist und startet dann die entsprechende Applikations-Software.

Mittels Filterung der SIP-Nachrichten im Call Server muss herausgefunden werden, ob der Dienst vom Call Server selbst oder nur von einem Anwendungsserver erbracht werden kann („Service Trigger“). In der Folge ist der passende Anwendungsserver zu ermitteln. Ein

Kennzeichen	Netze		
	Internet	NGN	NGN/IMS
Kernnetz	IP	paketorientiert	IP
Dienstgüte (QoS)	Best-Effort-Prinzip, daher nicht vorhersagbar	ja	ja
Offenheit für neue Dienste	ja	ja	ja
Trennung der Verbindungs- und Dienststeuerung vom Nutzdatentransport	ja	ja	ja
Integration aller bestehenden, wichtigen TK-Netze, vor allem der Zugangsnetze	möglich	ja	ja
Anwendungsserver	ja	ja	ja
Multimedienetze	möglich, mit QoS bzw. hohen Bitraten	ja	ja
hohe Bitraten	möglich	ja	ja
übergreifendes einheitliches Netzmanagement	nein	ja	ja
Mobilität	ja, aber noch unzureichend	ja	ja
integrierte Sicherheitsfunktionen	nein	ja	ja
den Diensten angemessene Entgelterfassung	nein, da nur Datenmengen oder Flatrate berechnet werden	ja	ja
Skalierbarkeit	schlecht	ja	ja
unbeschränkter Nutzerzugang zu verschiedenen Netzen und Diensteanbietern	ja	ja	möglich, aber durch Home Subscriber Server (HSS) eingeschränkt
Berücksichtigung der für TK-Netze geltenden regulatorischen Anforderungen	nein	ja	ja
ausgestattet mit Open-Standard-Schnittstellen und aufgebaut auf IETF-Protokollen wie SIP und RTP	ja	möglich	ja

Tabelle 1. Überblick der Kennzeichen des Internet, NGN und NGN/IMS





**Bild 4.** Betriebsmodi des SIP Application Servers

Service-Trigger-Punkt kann u. a. über die „SIP Request URI“, z. B. sportnews@eintracht-frankfurt.de, die SIP-Methode, z. B. INVITE oder MESSAGE, ein SIP Header-Feld, z. B. „From: Ulrich Trick“ oder SDP-Parameter, z. B. Audio, RTP/AVP 8, gesetzt werden [8].

Wie bereits erwähnt, kann ein SIP Application Server als UA, SIP Redirect Server, SIP Proxy-Server oder B2BUA arbeiten, z. B. in Abhängigkeit vom angeforderten Dienst. Die daraus und aus den möglichen Dienstklassen resultierenden Betriebsmodi eines SIP-Anwendungsservers zeigt Bild 4 [4, 7]. Es werden die verschiedenen, vom Anwendungsserver zu erbringenden Dienste den Klassen „Content“, „Wake up“, „Call Forwarding“ und „Click2Dial“ zugeordnet.

Im Falle „Content“ in Bild 4 wird der Dienst von einem User Agent aus per SIP initiiert. Der Anwendungsserver arbeitet in diesem Fall als User Agent oder als Redirect Server – Letzteres z. B. zur Realisierung einer Anrufweitschaltung. Für die Dienstleistung werden üblicherweise weitere, über die entsprechende Schnittstelle abzurufende Daten benötigt. Ein einfaches Beispiel für eine derartige AS-Anwendung ist eine Anrufweitschaltung mittels Redirect-Funktion in Abhängigkeit von Anrufziel und Tageszeit. Ein weiteres Beispiel für einen wirklich neuen Dienst ist „Text aus Datenbank (z. B. Wikipedia) abfragen und als Sprachnachricht vorlesen“. Hier wird ein interessierender Begriff, z. B. NGN, an den Anwendungsserver übermittelt, z. B. mit der URI NGN@wikipedia.de. In der Folge fragt der Anwendungsserver den Begriff NGN bei der Online-Enzyklopädie Wikipedia im Web ab. Er erhält den Textinhalt der zugehörigen Web-Seite, übernimmt – ggf. unter Einbeziehung eines Media Servers

– die erforderliche Umwandlung des Textes in Sprache vor und liefert dem Aufrufenden die Erläuterungen zu NGN per Audio-RTP-Datenstrom über dessen Telefon.

Im „Wake up“-Fall in Bild 4 geht die Initiative für den Dienst vom Anwendungsserver bzw. der Datenseite aus. Ist eine bestimmte Randbedingung erfüllt, baut der Anwendungsserver als SIP User Agent selbstständig eine Verbindung zu einem vorher definierten Ziel auf. Beispielsweise könnte ein Nutzer A für den Nutzer B eine spezielle Sprachnachricht hinterlegen, die Nutzer B dann automatisch zu einer von Nutzer A vorgegebenen Zeit per Anruf vorgelesen wird. Damit können z. B. Terminplaner-, Notizbuch- oder Memo-Funktionen realisiert werden.

Das „Call Forwarding“-Szenario mit integriertem SIP Proxy-Server in Bild 4 eignet sich für alle Dienste, bei denen in Abhängigkeit vorgegebener Bedingungen weitervermittelt werden soll, z. B. bei ortsbezogenen Diensten (Location-based Services) wie die Restaurant-suche einschließlich Wegbeschreibung.

Beim „Click2Dial“-Szenario in Bild 4 ist wieder der Anwendungsserver bzw. die Datenseite initiativ. Der Anwendungsserver triggert als „Dritter im Bunde“ (3PCC, Third Party Call Control) den Verbindungsaufbau zwischen den zwei Nutzern A und B. In diesem Fall arbeitet der Anwendungsserver als B2BUA. Das nahe liegende Beispiel hierfür ist, dass ein Nutzer einen Kontakt in seinem E-Mail-Programm anklickt. In der Folge wird vom Anwendungsserver zuerst sein eigenes IP-Telefon angerufen. Nimmt er ab, ruft der Anwendungsserver im zweiten Schritt den im Kontakt hinterlegten Zielkommunikationspartner.

Diese vier Betriebsmodi des Anwendungsserver und allein schon die weni-

Dipl.-Ing. (FH) Armin Lehmann ist in der Forschungsgruppe für Telekommunikationsnetze an der Fachhochschule Frankfurt/M. tätig.  
E-Mail: lehmann@e-technik.org



Prof. Dr. Ulrich Trick leitet die Forschungsgruppe für Telekommunikationsnetze an der Fachhochschule Frankfurt/M.  
E-Mail: trick@e-technik.org



Dr. Steffen Oehler leitet bei Detecon International in Bonn die Gruppe Packet Network Architecture & Services.  
E-Mail: steffen.oehler@detecon.com



gen Beispiele zeigen die ungeheuren Möglichkeiten im Hinblick auf zukünftige Kommunikationsdienste. Eigentlich sind Beschränkungen nur durch die Kreativität der Dienstentwickler und -nutzer gegeben. Das setzt allerdings voraus, dass es entsprechend den Nutzungsszenarien leistungsfähige technische Lösungen für die Entwicklung und Bereitstellung von Mehrwertdiensten gibt. Auf diese wird in einem Folgeaufsatz eingegangen.

## Literatur und Quellen

- [1] Kreams, S.: Von der Landkarte zum Kompass. Detecon Management Rep. 4 (2006) S. 5–9
- [2] Trick, U.; Weber, F.: SIP, TCP/IP und Telekommunikationsnetze. München: Oldenbourg, 2007
- [3] Berg, S.: Das IP Multimedia Subsystem – Enabler für ein neues Dienstzeitalter? Wird IMS erfüllen, was Intelligente Netze einst versprochen? Detecon Management Rep. 4 (2006) S. 21–25
- [4] Magedanz, T.: IP Multimedia Subsystem (IMS) als Dienstplattform für Next Generation Networks. Vermittlungstech. Kolloq. Wien, 22. Juni 2006
- [5] <http://www.3gpp.org>
- [6] IPCC: Reference Architecture. Int. Packet Commun. Consortium, Juni 2002
- [7] TS 23.228: IP Multimedia Subsystem (IMS); Stage 2 (Release 7). 3GPP, Sept. 2006
- [8] Poikselkä, M.; Mayer, G.; Khartabil, H.; Niemi, A.: The IMS – IP Multimedia Concepts and Services in the Mobile Domain. New York: Wiley, 2006
- [9] TS 23.218: IM Call Model; Stage 2 (Release 7). 3GPP, Okt. 2006