

**UMTS-Services mit besonderem Blick auf multimediale  
Anwendungen und Untersuchung der verfügbaren Dienste  
deutscher Mobilfunkanbieter im Juni 2004**

Christian Scholz und Michael Schumann  
Seminargruppe Medieninformatik Bachelor 03  
Multimedia Grundkurs II  
HTWK Leipzig

Leipzig, Juni 2004

# 1 Einführung

Im Jahre 2000 erregte die Versteigerung der UMTS-Lizenzen für Deutschland auf Grund ihrer immensen Erlöse für die Regierung weite Aufmerksamkeit. Danach verstummte das Interesse an dieser Technik der 3. Mobilfunkgeneration (G3) weitgehend. Während 2001 in Japan und letztes Jahr in Großbritannien, Italien und Österreich die ersten Anbieter UMTS-Services offerierten, dauerte es bis Mai 2004, ehe die deutschen Mobilfunkanbieter ihre UMTS-Angebote starteten. Die Akzeptanz dieser Services wird sich in den nächsten Monaten herausstellen.

Zum Zeitpunkt der Untersuchungen befinden sich viele Angebote der Mobilfunkanbieter in der Experimentierphase und warten auf Resonanz der Kunden. Beratungsunternehmen dämpfen die Erwartungen an einen Umbruch in Verbraucherverhalten, falls sich nicht eine Killerapplikation<sup>1</sup> im UMTS-Service-Bereich finden sollte.

Im Folgenden soll die Technologie UMTS mit technischen Eigenschaften und grundlegenden Konzepten vorgestellt werden, wobei an den vorhandenen Standard GSM angeknüpft wird.

Darauf basierend wird auf die Rahmenbedingungen und den Betrieb von UMTS-Services eingegangen.

Weiterhin wird ihre Eignung von UMTS für multimediale Anwendungen untersucht und eine Übersicht über denkbare Dienste gegeben.

Schließlich wird der momentane Markt für UMTS-Dienstleistung in Deutschland evaluiert und ein Einblick in die Tarife der Mobilfunkanbieter geboten, sowie grundlegende Funktionen von multimedialen Endgeräten im UMTS-Bereich diskutiert.

Im Abschluss wird ein kurzer Ausblick über die Entwicklung dieses Standards und seine Hemmnisse gegeben.

---

<sup>1</sup> Anwendung, hier Service der besonders häufig genutzt wird und dadurch ein hohes Kundenpotential akquiriert

## 2 UMTS-Technologie

Zur dritten Generation des Mobilfunks (G3) zählt der Standard UMTS, was für Universal Mobile Telecommunications System steht. Dieses System wird die bisherige Technik GSM<sup>2</sup> in Hinsicht auf den Einsatz von multimedialen Anwendung ablösen.

### 2.1 Mobilfunksysteme der 2. Generation

Das GSM-Netz wurde 1990 eingeführt und danach mit darauf aufbauenden Mobilfunktechniken erweitert. Es wurde für den digitalen Sprechfunk, sowie simple Datendienste, wie z.B. SMS, konzipiert, und kann maximal 9,6 kbit/s übertragen.

Für Datenübertragungsdienste, die beispielsweise den Aufruf von Internetseiten ermöglichen, wurde später die Erweiterung GPRS<sup>3</sup> eingeführt, die einen Datendurchsatz von bis zu 100 kbit/s bietet, was sich einem kanalgebündeltem ISDN-Anschluss von 128 kbit/s nahe kommt.

Weitere Erweiterungen bilden die Systeme HSCSD<sup>4</sup> (28,8 bis 43,2 kbit/s) und EDGE<sup>5</sup> (bis 300 kbit/s) mit Verbesserungen im Datendurchsatz. Diese Systeme basieren ebenfalls noch auf GSM, haben am jetzigen Markt aber eine geringe Bedeutung.

### 2.2 UMTS-Technik

Das UMTS-Netz lässt sich in zwei Teilsysteme untergliedern. Zum einen die für die Funkversorgung, also Frequenzzuteilung und Übertragungsverfahren zuständige Technik. Zum anderen das für einen auf dem bisherigen GSM-Netz basierenden Core Network. Die Vermittlung und Weiterleitung von Verbindungen bleiben im Core Network, so dass UTRAN<sup>6</sup>, ein UMTS-Subsystem und Äquivalent zu BSS<sup>7</sup>, über Schnittstellen an die Systeme der 2. Generation (GSM) angeschlossen wird. BSS sind die Basisstationen in einer GSM-Funkzelle, also die kleinsten Einheiten im Funknetz.

Zur Funkübertragung nutzt UMTS die Schnittstelle UTRA<sup>8</sup> mit dem WCDMA-Verfahren<sup>9</sup>. Dieses zu GSM abwärtskompatible Übertragungsverfahren nutzt eine Bandbreite von 5 MHz

---

<sup>2</sup> Global System for Mobile Communications

<sup>3</sup> General Packet Radio System

<sup>4</sup> High Speed Circuit Switched Data

<sup>5</sup> Enhanced Data rate for GSM Evolution

<sup>6</sup> Universal Terrestrial Radio Access Network

<sup>7</sup> Base Station Subsystem

<sup>8</sup> Universal Terrestrial Radio Access

<sup>9</sup> Wideband Code Division Multiple Access

und kann Daten variabel zur Netzwerkauslastung senden bzw. empfangen. Für UMTS wurden in Deutschland Frequenzbereiche zwischen 1,9 GHz bis 2,2 GHz reserviert. Daraus ergibt sich allerdings eine Frequenzbandinkompatibilität mit anderen Staaten, z.B. den USA. Die Aussichten einer Globalisierung dieses Systems sind somit eingeschränkt.

### ***2.3 Verbreitung der UMTS-Netze***

Die gesetzliche Lizenzvergabe der UMTS-Frequenzen erfolgte im Jahr 2000 und war mit der Auflage versehen, dass bis Ende 2004 25% der Bevölkerung mit einem potenziellen Netzzugang versorgt sein müssen. Bis Ende 2005 muss diese Zahl auf 50% der Deutschen ausgeweitet sein. Somit wird UMTS vorwiegend in Ballungsgebieten mit entsprechender Bevölkerungsdichte zuerst verfügbar sein. Eine flächendeckende Versorgung auch in ländlichen Gebieten ist eher unwahrscheinlich, da sich die Investitionskosten kaum rechnen werden.

### ***2.4 Datenraten und Zonen-Konzept***

Im Zonen-Konzept von UMTS unterscheidet man vier Zonen mit entsprechenden Zelltypen. Die verfügbare Datenrate, also Übertragungsgeschwindigkeit hängt bei UMTS von verschiedenen Faktoren ab, wie in Tabelle 1 ersichtlich ist.

Erstens vom Typ der Funkzelle, in deren Bereich man gerade angemeldet ist, und von deren Auslastung. Hier sinkt die Datenrate besonders am Rand einer Funkzelle. UMTS-Handys entscheiden sich dann für die Funkzelle, die einen höheren Datendurchsatz bietet. Dies nennt man Soft Handover und ist nur möglich, da sie im Gegensatz zu GSM-Handys mehrere Funkzellen überwachen können.

Zweitens ist in diesen der Übertragungsmodus FDD<sup>10</sup> oder TDD<sup>11</sup> (schneller als FDD) entscheidend und drittens schränkt die höchstens zulässige Eigengeschwindigkeit (Mobilität), z.B. beim Fahren mit einem Zug oder beim Benutzen eines Flugzeugs, die maximale Übertragungsrate ein.

---

<sup>10</sup> Frequency Division Duplex Mode

<sup>11</sup> Time Division Duplex Mode

<b>Zone</b>	In Building <i>In Gebäuden</i>	Urban <i>Ballungsgebiet</i>	Suburban <i>Vorstadt, Land</i>	Global
<b>Zelltyp</b>	Pico Cell	Micro Cell	Macro Cell	World Cell
<b>Übertragungs- verfahren</b>	TDD	FDD	FDD	FDD
<b>Radius</b>	< 50 m	50 m bis 300 m	350 m bis 20 km	> 20 km
<b>Mobilität</b>	bis 10 km/h	bis 120 km/h	bis 500 km/h	bis 1000 km/h
<b>Übertragungsrate</b>	bis 2 Mbit/s	bis 384 kbit/s	bis 144 kbit/s	bis 144 kbit/s

*Tabelle 1: Zelltypen und Zonen-Konzept von UMTS, [KR04]*

### **3 UMTS-Services**

#### ***3.1 Struktur und Management***

Die zur Verfügung stehenden UMTS-Services setzen sich aus zwei Bereichen zusammen. Einerseits die auch unter GSM verfügbaren Dienste, wie SMS und Telefonie, andererseits die Breitbanddienste, die die Leistungen der UMTS-Technologie stärker nutzen werden. Hierunter fallen unter anderem multimediale Anwendungen.

Die vorhandene Open Service Architecture trennt Dienste vom physikalischen UMTS-Netz und stellt Schnittstellen für deren Zusammenwirken bereit.

Eine mögliche Dienststruktur besteht aus einem Service-Broker, der dem Kunden ein bestimmtes Basispaket bereitstellt. Das darin enthaltene Service Management stellt die Verbindungen zum Netzbetreiber, Content Providern, und weiteren in Frage kommenden Anbietern und Diensten her und verbindet deren Leistungen und Rechnungen zu einer einzigen, die der Kunde über den Service Broker erhält. Dies bietet den Vorteil, dass UMTS-Anbieter externe Dienste unter einem Standard einfach hinzukaufen und anbieten können.

Auf Seiten der Anbieter muss das Dienste-Management folgenden Anforderungen genügen: Es benötigt einen offenen Standard, muss Dienstqualität und Interoperabilität gewährleisten, Nutzerprofile verwalten können (u.a. muss eine Rufnummernübertragbarkeit zwischen Netzbetreibern vorhanden sein) und eine einfache Rechnungsstellung bereitstellen.

### ***3.2 CAMEL-Spezifikationen***

Im 1999 erfolgten UMTS-Release wurde unter dem Begriff CAMEL (Customized Applications for Mobile Network Enhanced Logic) eine Schnittstelle für Spezifikationen zur Entwicklung von Diensten geschaffen. Die CAMEL-Spezifikationen wurden vom Europäischen Normeninstitut für Telekommunikation ETSI<sup>12</sup> definiert. Damit wurden für jeden Hersteller und Anbieter bindende Standards zum Dienste- und Datenaustausch geschaffen. Diese Standards wurden für das entstehende GSM-Netz und die sich dadurch bietenden Möglichkeiten nötig.

CAMEL beschäftigt sich mit dem netzinternen Datenaustausch zwischen beliebigen dienstverarbeitenden Stationen und Verteilerstationen in in- oder ausländischen Netzen. Es basiert auf der Idee von intelligenten Netzwerken, die durch die Nutzung aller ihnen möglichen Ressourcen dem Benutzer den höchstmöglichen Komfort bieten. Es muss somit alle Ressourcen abdecken, aber jederzeit in der Lage sein, die effektivste und kostengünstigste Variante auszuwählen.

Durch die CAMEL-Standards ist es weiterhin möglich, mehrere Dienste, die für eine bestimmte Aufgabe benötigt werden, gleichzeitig zu benutzen.

Bspieelsweise will ein Nutzer, der nach einem Restaurant sucht, nur Restaurants in seiner Nähe aufgelistet bekommen. Seine Position wird durch die Lokalisierung der Funk-Zelle, aus der er anruft, bestimmt. Dann wird ihm eine Liste der umliegenden Lokalitäten anhand dieser Position übermittelt. Ist dieser Benutzer noch dazu nicht in Deutschland, wo er sein Handy angemeldet hat, sondern in Frankreich, muss gleichzeitig dem deutschen Anbieter mitgeteilt werden, für welchen Preis er die Dienste des französischen Netzes in Anspruch genommen hat, damit dieser Preis auf der Rechnung des Nutzers abgebucht werden kann.

### ***3.3 Mögliche Dienste über UMTS***

Analysten der UMTS Forum's Market Aspects Group teilen zukünftige Dienste in folgende Kategorien ein, denen beispielsweise folgende Dienste zugeordnet wurden:

#### **Spaß:**

Internet-Zugang, Text-, Bild-, Video-Übertragung, Datenübertragung, personalisierte Anwendungen (Klingeltöne, Logos, etc.)

#### **Arbeit:**

---

<sup>12</sup> European Telecommunications Standards Institute

Videotelefonie, Voice over IP, Datenbankzugang, Terminplaner, E-Commerce-Transaktionen, FTP-Zugang, Unified Messaging

**Medien:**

Digitale Zeitungen (Push- oder Pull-Technik), Werbung

**Einkauf:**

E-commerce, elektronische Zahlungssysteme, Telebanking, Auktionen, Kreditkartennutzung

**Unterhaltung:**

Nachrichten, Börsenkursticker, Spiele, Lotterie, Videos, Inhalte für Erwachsene

**Bildung:**

Online-Bibliotheken, Suchmaschinen, Fernzugriff auf Rechner, Messungen

**Sicherheit:**

Fernüberwachung, Ortung, Notruf

**Gesundheit:**

Telemedizin, Ferndiagnosen, Überwachung von Gesundheitsdaten und Lebensfunktionen

**Automatisierung:**

Verkehrstelematik, Telemetrik (Intermaschinen-Kommunikation)

**Reise:**

Ortsinformationen und Führungen, Fahrpläne, Reisebuchung, [BAG04]

**Zusatz:**

TV, Radio, PC, Fernbedienung, MP3-Spieler, Kamera, Uhr, GPS-Empfänger

Die obige Auflistung bietet eine grobe Übersicht und Kategorisierung möglicher UMTS-Services. Zu bermerken ist aber, dass es hier durch zu Synergieeffekten zwischen einzelnen Anwendungen kommen kann und es ebenso Verschmelzungen geben wird. Während ein Teil dieser Anwendungen sich vornehmlich an Privatverbraucher richtet, gibt es ebenso Dienste die vorwiegend für Geschäftsleute oder im Produktionsablauf von Interesse sind. Diese Bandbreite an Applikationen trägt der Miniaturisierung der Mobilfunkgeräte und der gesteigerten Datenübertragungsrate Rechnung.

### ***3.4 Dienstgüte-Klassen***

QoS steht für Quality of Service, beschreibt also die Qualitätsanforderungen an einen Dienst.

Diese Einteilung bestimmt die Datenrate und Datenintegrität (Sicherung des Datenstroms, Anzahl der zulässigen Bitfehler bei der Übertragung) zwischen dem Dienst und dem Nutzer.

Die entsprechende Klasse wird zu Beginn einer Sitzung ausgehandelt und hängt von den

Anforderungen des Dienstes, aber auch von den Rechten des Nutzers, die er erworben hat (Subskription) ab.

In den meisten Fällen wird die QoS automatisch durch die Hardware ausgehandelt oder ist durch den Vertrag mit dem Mobilfunkanbieter festgelegt. Es gibt aber auch Softwaretools, über die eine Klasse eingestellt werden kann.

### **Conversational**

Hier findet eine zeitlich konstante Datenübertragung statt, die eine maximale Verzögerung vom 400 ms von einem Endgerät zum anderen nicht überschreiten darf.

Anwendungen in diesem Bereich werden auch als Echtzeitanwendungen bezeichnet. Darunter fallen die Sprachübermittlung, aber auch Video-Telefonie, Video-Konferenzen und Video-Spiele.

Gerade Video-Anwendungen sind trotz AV-Kompression auf eine große Bandbreite und Vermeidung von Jitter-Effekten angewiesen.

### **Streaming**

Diese Klasse zeichnet sich ebenfalls durch zeitlich konstante Datenübertragung aus, allerdings ist keine maximale Verzögerung festgelegt. Die gesendeten Daten müssen aber möglichst synchron empfangen werden. Multimedia-Streamings oder Video on demand fallen unter diese Kategorie, denn hier kann eine gewisse Wartezeit zwischen Anforderung des Streams und dem Abspielen akzeptiert werden.

### **Interactive**

Hauptaugenmerk bei Applikationen dieser Klasse ist die Datenintegrität. Es dürfen möglichst keine Datenbitfehler auftreten. Die Verzögerungszeit spielt hier eine untergeordnete Rolle. Auf diese Eigenschaften müssen Dienste Wert legen, die beispielsweise einen Zugriff auf das Internet oder Datenbanken anbieten.

### **Background**

Unter diese Güteklasse fallen Dienste, die im "Hintergrund" arbeiten können, aber auf möglichst fehlerfreie Bit-Übertragung angewiesen sind.

Hierzu zählen SMS (Short Message Service), Email-Dienste und Datentransfer-Dienste, z.B. Synchronisationsprogramme für Terminkalender.

### 3.5 Übertragungsraten für Services

Jeder Dienst benötigt einen bestimmten Bereich an Übertragungsleistung und Bandbreite, um effektiv und anwenderfreundlich funktionieren zu können. Abbildung 1 stellt schematisch die Anforderung diverser Dienste an die Datenrate des Übertragungssystems dar.

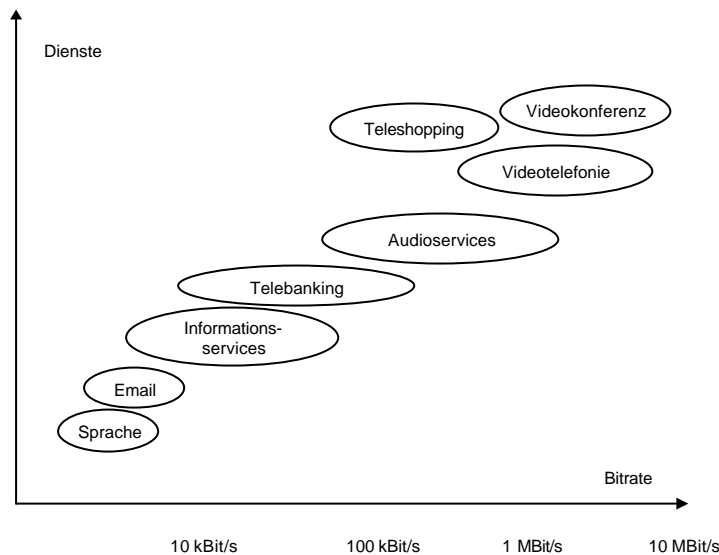


Abbildung 1: benötigte Übertragungsraten für Dienste via Mobilfunk

### 3.6 Leistungsparameter von Multimedia-Services

Aus den aufgeführten Diensten und Dienstgüteklassen geht hervor, dass multimediale Anwendungen zum einen in Echtzeit-Systemen, wie Videotelefonie, zum anderen in Streaming-Applikationen, z.B. Musikvideos, eingeteilt werden können. Bei ersterem ist die „höchste“ QoS-Klasse Conversational und daher eine hohe und konstante Datenrate notwendig. Diese Bedingungen werden, abhängig von Anwendungsparametern (Auflösung, Framerate) nur in gut ausgebauten Zonen, also maximal in Micro-Zellen erreicht. Nicht Echtzeit-abhängige Services kommen durchaus mit niedrigeren Datenraten und Prioritäten aus. Deshalb wird gerade in den Anfangsmonaten der UMTS-Netze versucht, hiermit Kunden zu akquirieren.

Im Vergleich mit den Streaming Möglichkeiten über das TCP/IP via Internet, können UMTS-Streams direkt über einen Kanal gesendet werden und sind nicht auf Pakete und lange Fehlererkennungs-codes angewiesen, die eine höhere Jitter-Rate mit sich bringen.

Durch die Speicherkapazität der Endgeräte (ab 2 Mbyte bei Mobilfunktelefonen) bleibt es dem Benutzer überlassen, ob er Video-Streams speichert, oder neu abrufen.

In der folgenden Tabelle 2 sind die benötigten Anforderungen des Mobilfunknetzes für die Nutzung von Digital-TV-Diensten / Videostreaming und Internetnutzung aufgeführt. Dabei wird spezifisch auf die Unterschiede zwischen GSM und UMTS eingegangen.

<b>Parameter</b>	<b>Erfüllung der Anforderungen im GSM-Netz mit WAP</b>	<b>Erfüllung der Anforderungen im UMTS-Netz</b>
Full Service Network, Eignung für synchrone Übertragung	sehr eingeschränkt geeignet	nur bedingt geeignet
Netzleistung	9,6 kbit/s, max. 14,4 kbit/s, lange Verbindungsaufbauzeit durch Leitungsvermittlung	max. 2 Mbit/s, durchschnittlich 384 kbit/s, kurze Verbindungsaufbauzeit durch Paketvermittlung
Mobilität	Empfängergeschwindigkeit bis 250 km/h, Handover für Zellwechsel und internationales Roaming für Netzwechsel	
Senderabdeckung	Radius eines Senders max. 15 km bzw. 8 km (GSM 1800)	Radius je nach Netz 0,2 - 1500 km
IP- und MPEG Übertragung	IP-Übertragung nur auf Basis von PPP, MPEG nicht unterstützt	IP-Übertragung durchgängig, MPEG nicht unterstützt
Endgeräte-Integration	Alle Integrationsvarianten verfügbar (Notebook, PDA, portable TV-Geräte, etc.)	nur wenige Endgeräte zur Zeit verfügbar
Sicherheit	Endgeräte-Identifikation, Authentifizierung, Verschlüsselung	
Marktsituation	weltweite Marktdurchdringung mit hoher Kostendegression bei Netzen, Diensten und Endgeräten	Markteinführung in der BRD ab April 2004

*Tabelle 2: Vergleich von Anwendungen für mobiles Internet und TV bei GSM- und UMTS-Netzen, [GAI01]*

## **4 Vergleich von verfügbaren UMTS-Services für Handys**

### ***4.1 Tarifübersicht***

In den folgenden beiden Tabellen 3 und 4 werden die momentanen Preise der vier marktführenden Mobilfunkanbieter Deutschlands betrachtet. Es werden ausschließlich Tarifverträge betrachtet, da es bisher noch keine prepaid-Angebote gibt. Es wird der

Grundpreis, das im Grundpreis enthaltene Inklusivvolumen, die Kosten für zusätzliche Datenblöcke sowie die Größe eines Datenblockes betrachtet.

#### 4.1.1 Übersicht volumenbasierter Tarife

(Preise in Euro)	Option	Grundpreis	Inklusivvolumen	Datenblock zusätzlich	Datenblock-Größe
T-Mobile	XtraData	pro Nutzungstag: 0,09	0 MB	(nur WAP) 0,19	10 kB
	Data	pro Nutzungstag: 0,09	0 MB	t-zones 0,09	10 kB
				WAP und Internet: 0,19	20 kB
	Data 2	5,00	2 MB	0,039	10 kB
	Data 10	10,00	10 MB	0,019	
	Data 50	35,00	50 MB	0,13	100 kB
	Data 150	70,00	150 MB	0,09	
	Data Flat 500	110,00	500 MB	0,08	
Option t-zones	---	(nur WAP) 0,5 MB	nach Inklusivvolumen, abhängig von der gewählten GPRS-Option	10 kB	
Vodafone	GPRS für CallYa	Kein Monatspreis aber 1 Cent pro 10min	0 MB	Basic, Club, Special: 0,19 Red, Blue, White: 0,29	10 kB
	GPRS by Call	Kein Monatspreis aber pro Stunde und Sitzung 0,02	0 MB	live!: 0,09 WAP und Internet: 0,19	
	Vodafone live!	4,95	1 MB <sup>3</sup>	0,09	20 kB
	Mobile Data L	9,95	5 MB <sup>3</sup>	0,09	30 kB
	Mobile Data XL	29,95	20 MB <sup>3</sup>	0,09	50 kB
	Business Data M	4,58	1 MB <sup>3</sup>	0,046	10 kB
	Business Data L	9,92	5 MB <sup>3</sup>	0,018	
	Business Data XL	28,94	20 MB <sup>3</sup>	0,018	
	Business Data XXL	52,14	50 MB <sup>3</sup>	0,018	
	Volume L <sup>4</sup>	11,60	10 MB	0,22	100 kB
	Volume XL <sup>4</sup>	34,80	50 MB	0,151	
Volume XXL <sup>4</sup>	69,60	150 MB	0,104		

(Preise in Euro)	Option	Grundpreis	Inklusivvolumen	Datenblock zusätzlich	Datenblock-Größe
e-Plus	Free&Easy	entfällt	0 MB	WAP: 0,029	1 kB
				Internet: 0,009	
	E+ GPRS	entfällt	0 MB	WAP: 0,02 <sup>2</sup>	
				Internet: 0,006	
	Online S	2,50	2,5 MB	WAP: 0,02	
				Internet: 0,003	
	Online M	10,00	10 MB	WAP: 0,02	
				Internet: 0,002	
	Online L	25,00	25 MB	WAP: 0,02	
				Internet: 0,0015	
	Online XL	50,00	50 MB	WAP: 0,02	
				Internet: 0,001	
	Volume 10 <sup>5)</sup>	9,95	10 MB	0,199	
Volume 50 <sup>5)</sup>	29,95	50 MB	0,149		
Volume 150 <sup>5)</sup>	59,95	150 MB	0,099		
Volume 500 <sup>5)</sup>	99,95	500 MB	0,079		
o2 Germany	LOOP	WAP: entfällt	0 MB	WAP: 0,05	WAP-Seite
		Internet: pro Nutzungstag 0,19		Internet: 0,10	10 kB
	GPRS by Call	pro Nutzungstag: 0,09	0 MB	0,09	10 kB
	Data 1 <sup>1</sup>	3,95	1 MB	0,025	
	Data 5 <sup>1</sup>	7,95	5 MB	0,022	
	Data 10 <sup>1</sup>	11,60	10 MB	0,019	
	Data 50 <sup>1</sup>	29,00	50 MB		
	Data 150 <sup>1</sup>	58,00	150 MB		

Tabelle 3: volumenbasierte Tarife bei D1, D2, e-Plus, o2

- 1) Im Tarif o2 Data verringert sich die monatliche Grundgebühr um 5 Euro, in Verbindung mit o2 Active UMTS auch für UMTS nutzbar
- 2) Mindestumsatz 3 Cent pro Verbindung
- 3) Surfen im Vodafone live! Portal ohne Extrakosten
- 4) als Tarifoption und als eigenständiger Tarif erhältlich
- 5) eigenständige Datenkarte erforderlich; als separater Vertrag zusätzlich 4,95 Euro monatliche Grundgebühr, für Bestandskunden ohne zusätzliche Grundgebühr

#### 4.1.2 Übersicht zeitbasierter Tarife

zeitbasiert (Preise in Euro)	Tarifname	Grundpreis	Inklusivzeit	Kosten pro Minute	Taktung
T-Mobile	Time 120	10,00	2 Stunden	0,19 Euro	600/600
	Time 600	35,00	10 Stunden	0,13 Euro	
	Time 1800	70,00	30 Stunden	0,09 Euro	
Vodafone	Time L <sup>6)</sup>	11,60	2 Stunden	0,22 Euro	600/600
	Time XL <sup>6)</sup>	34,80	10 Stunden	0,151 Euro	
	Time XXL <sup>6)</sup>	69,60	30 Stunden	0,104 Euro	
E-Plus	Time 2 <sup>7)</sup>	9,95	2 Stunden	0,19 Euro	60/60
	Time 10 <sup>7)</sup>	29,95	10 Stunden	0,15 Euro	
	Time 30 <sup>7)</sup>	59,95	30 Stunden	0,09 Euro	
	Time 100 <sup>7)</sup>	99,95	100 Stunden	0,06 Euro	

Tabelle 4: zeitbasiertere Tarife bei D1, D2, e-Plus, o2

- 1) als Tarifoption und als eigenständiger Tarif erhältlich
  - 2) eigenständige Datenkarte erforderlich; als separater Vertrag zusätzlich 4,95 Euro monatliche Grundgebühr, für Bestandskunden ohne zusätzliche Grundgebühr
- (O2 hat bisher keine zeitbasierten Tarife angeboten)

#### 4.1.2 Interpretation der Tarifübersichten

Wie aus den Tarifübersichten (Tabelle 3 und 4) hervorgeht, haben sich die Tarife der einzelnen Anbieter bereits weitgehend aneinander angeglichen. Die Preise sind dennoch weit über einem Niveau, das für einen Durchschnitts-Verdiener erschwinglich ist. Denn neben den Kosten für die Verträge ist es notwendig, ein UMTS- fähiges Handy bzw. eine UMTS – Modemkarte (für Notebooks) zu kaufen, wodurch zusätzlich einmalige Kosten von mindestens 300 EUR entstehen.

Die Preisunterschiede für die angeforderten Daten innerhalb und außerhalb der Inklusivmenge sind sehr groß, wodurch der Benutzer offenbar ermutigt werden soll, nicht mehr als die im Grundpreis enthaltene Menge abzugreifen.

In Anbetracht der Datenübertragungsraten ist jede Sekunde bei volumenbasierten Tarifen zwischen 0,2 EUR und 1 EUR wert, wobei die Datenübertragung am Rande der Zellen in ausreichendem Maße nicht immer garantiert werden kann.

#### 4.2 Dienstfähigkeiten von UMTS-Mobilfunktelefonen

Die momentan auf dem Handymarkt angebotenen UMTS – Handys unterscheiden sich in den Funktionen nur gering von den standardmäßigen MMS – Handys. Jedes der angebotenen Handys besitzt einen eingebauten Organizer, WAP, Polyphoniefähigkeit, die Möglichkeit

Klingeltöne, Logos und Spiele auf das Handy zu laden und die Fähigkeit, digitale Bilder aufzunehmen. Weiterhin haben die meisten Handys ein eingebautes Radio und/oder einen MP3-Player .

Als einzige neue Funktion ist die Fähigkeit, Videos zu übertragen und abzuspielen hinzugekommen . Damit eröffnen sich dem Nutzer vor allem die Videotelefonie und im Versenden und Abspielen aufgezeichneter Videos neue Möglichkeiten. Die Qualität der Videos liegt allerdings im unteren Bereich. Die digitale Video-Kamera macht ungefähr 8 Bilder pro Sekunde in VGA-Auflösung (640x480). Damit wird der Speicherbedarf gering gehalten und trotz der langsamen Bildfolge ist die Qualität der einzelnen Bilder für die Handy-Displays mehr als ausreichend.

Zum Abgleich mit dem PC oder zu sonstiger Datenübertragung außerhalb der Handynetze sind alle Handys mit Bluetooth- oder Infrarottechnologie ausgestattet.

Im Allgemeinen haben die UMTS-Geräte eine Übertragungsleistung von 384 kBit/s. Das entspricht ungefähr einer Geschwindigkeit von 6-fachem ISDN. Aufgrund der momentan noch schlechten Verbreitung der UMTS- Sendestationen kann diese Leistung aber nicht überall aufrecht erhalten werden. Deshalb sind alle Handys auch GSM-fähig und schalten bei unzureichender Netzverbindung auf diesen Dienst um. Dann beträgt die Höhe der Datenübertragung nur noch 56 bis 64 kBit/s.

### ***4.3 UMTS-Multimediakarten für Notebooks***

Gleichzeitig mit der Entwicklung der UMTS-Handys wurden auch UMTS Datenkarten für Notebooks entwickelt. Diese stellen eine gelungene Alternative zu PCMCIA-Modemkarten dar. Aufgrund der hohen Netzgeschwindigkeit bieten die UMTS-Karten vor allem im Hinblick auf mobile Kommunikation und Datenaustausch eine wesentliche Verbesserung.

Da das UMTS-Netz bisher noch im Aufbau begriffen ist, sind die Datenkarten in der Lage, bei schlechter Netzabdeckung unterbrechungsfrei auf das leistungsschwächere GSM-Netz umzuschalten, wo sie dann über GPRS kommunizieren. Durch zwei verschiedenfarbige LEDs wird dem Benutzer angezeigt, welches Netz die Karte verwendet. Laut einem Testbericht der Online-Zeitung „Heise-mobil“ [OP04] bemerkt man dieses Umschalten nur im Hinblick auf die Datendurchsatzraten. Bei einem laufenden Telefonat ist kein Unterschied in der Qualität feststellbar. Umgekehrt ist das Umschalten von GSM auf UMTS aber nicht ohne eine Unterbrechung der Verbindung möglich, weil die Technik für ein ständiges Überwachen der UMTS-Verfügbarkeit noch zu wenig ausgereift ist.

Es ist zu bemerken, dass die großen deutschen Mobilfunk-Anbieter ihre Datenkarten von insgesamt nur zwei Herstellern beziehen, die Datenkarten sind folglich fast identisch. Der einzige Unterschied liegt in den Funktionen der mitgelieferten Software. Generell muss diese Software vorher auf dem benutzten Notebook installiert werden. Die Funktionen der Software sind zwischen den verschiedenen Anbietern unterschiedlich. Sie reichen von einer Überwachung der Übertragungsleistung über eine Berechnung der angefallenen Kosten bis zu einer vollständigen Konfigurierbarkeit der Karteneinstellungen.

Die Mindestanforderungen an das Notebook liegen bei 32 MByte Arbeitsspeicher, 50 MByte Festplattenplatz und ein Windows-Betriebssystem, die Preise für eine Datenkarte bei etwa 350 EUR. Des weiteren gelten für die Datenkarten die gleichen Tarife wie für die UMTS-Handys (siehe Tabellen 3 und 4).

## 5 Fazit und Ausblick

Als größter Hemmschuh erweist sich für UMTS-Dienstleistungen die geringe Netzabdeckung und die nur spärlich vorhandenen mobilen Endgeräte und Services. Die hohen fiskalischen Einstiegshürden halten viele Benutzer bisheriger GSM-Dienste, wie z.B. GPRS in der Datenübertragung von einem Umstieg ab, der ihnen nur in Ballungsräumen gewisse Vorteile bringen würde. Im Bereich der Video-Übertragung sind 8 Frames/s und ein kleines Handy-Display zu wenig, um eine als angenehm empfundene Telekommunikation zu ermöglichen. Besonders hier zeigt sich die Bedeutung einer konsequenten Umsetzung der QoS-Richtlinien. Einen Blick auf weitere Endgeräte wie PDAs oder Notebooks und die Frage nach dortigen Anwendungen, die langfristig integriert werden können ist dringend nötig.

Der Ausbau des UMTS-Netzes wird in den kommenden Jahren weiter vorangehen und sich somit eine weiteren potentiellen Kundenschicht, vor allem in Ballungsräumen, öffnen. Eine Ablösung des bisherigen GSM-Standards ist allerdings noch nicht in Sicht. Während in Japan bereits erste Tests einer neuen Funkarchitektur der 4. Generation gestartet wurden, wird UMTS auf mittelfristige Sicht das beherrschende drahtlose Kommunikationssystem werden. Dies liegt hauptsächlich an den enormen Investitionen seitens der Mobilfunkanbieter in diesem Bereich. Einen erhöhten Umsatz pro Kunden erwarten Analysten allerdings nicht.

Eine breite Nutzung durch Privatkunden lässt angesichts der Preise und der unzureichend verfügbaren Technik, besonders im Bereich Handys, auf sich warten. Auch die Verfügbarkeit von multimedialen Angeboten ist momentan spärlich. Deshalb werden zunächst Businessanwendungen den Markt beherrschen [RED04]. Hier spielen vor allem Datenübertragungen und Datenbankzugriffe die Hauptrolle. Video-Konferenzen werden zunächst nur auf UMTS-basierenden Systemen oder durch genügend große Datenanbindung (ATM etc.) beschränkt bleiben. Für Musik- und Videoangebote besteht nur ein Nischenmarkt. Eine Studie der Forrester Research geht momentan davon aus, dass bis 2008 nur jeder 5. Mobilfunkkunde ein UMTS-Handy besitzen wird [CW04].

Im Bereich der Datenübertragung sind zudem WLAN-Hotspots, vor allem in geschäftsrelevanten Gebieten, eine relativ günstige Alternative bzw. Ergänzung [HEI04]. Mit Wimax<sup>13</sup> wird zudem an einer Funktechnologie gearbeitet, die bis 70 MBit/s in einem Bereich von bis zu 30 km erreichen soll. Deren Marktreife ist aber erst in etwa drei Jahren abzusehen und dürfte in den deutschen Mobilfunkanbietern keine Pioniere haben.

---

<sup>13</sup> Worldwide Interoperability for Microwave Access

# Verzeichnisse und Glossar

## *Inhaltsverzeichnis*

UMTS-Services mit besonderem Blick auf multimediale Anwendungen und Untersuchung der verfügbaren Dienste deutscher Mobilfunkanbieter im Juni 2004 .....	1
1 Einführung.....	2
2 UMTS-Technologie.....	3
2.1 Mobilfunksysteme der 2. Generation.....	3
2.2 UMTS-Technik.....	3
2.3 Verbreitung der UMTS-Netze .....	4
2.4 Datenraten und Zonen-Konzept.....	4
3 UMTS-Services .....	5
3.1 Struktur und Management .....	5
3.2 CAMEL-Spezifikationen.....	6
3.3 Mögliche Dienste über UMTS.....	6
3.4 Dienstgüte-Klassen.....	7
3.5 Übertragungsraten für Services .....	9
3.6 Leistungsparameter von Multimedia-Services.....	9
4 Vergleich von verfügbaren UMTS-Services für Handys .....	11
4.1 Tarifübersicht.....	11
4.2 Dienstfähigkeiten von UMTS-Mobilfunktelefonen.....	14
4.3 UMTS- Multimediakarten für Notebooks.....	15
5 Fazit und Ausblick.....	17
Verzeichnisse und Glossar.....	18
Inhaltsverzeichnis .....	18
Tabellenverzeichnis .....	19
Abbildungsverzeichnis .....	19
Glossar und Abkürzungen.....	19
Literatur .....	21

## ***Tabellenverzeichnis***

Tabelle 1: Zelltypen und Zonen-Konzept von UMTS, [KR04] .....	5
Tabelle 2: Vergleich von Anwendungen für mobiles Internet und TV bei GSM- und UMTS- Netzen, [GAI01] .....	10
Tabelle 3: volumenbasierte Tarife bei D1, D2, e-Plus, o2 .....	12
Tabelle 4: zeitbasiertere Tarife bei D1, D2, e-Plus, o2 .....	13

## ***Abbildungsverzeichnis***

Abbildung 1: benötigte Übertragungsraten für Dienste via Mobilfunk.....	8
---	---

## ***Glossar und Abkürzungen***

AV	Audio/Video
BSS	Base Station Subsystem
CAMEL	Customized Applications for Mobile Network Enhanced Logic
Content Provider	Anbieter von Serviceinhalten z.B. Nachrichten, Musik, etc.
Core Network	Netzwerk zur Vermittlung von Televerbindungen
EDGE	Enhanced Data Rate for GSM Evolution
ETSI	European Telecommunications Standards Institute
FDD	Frequency Division Duplex Mode
FTP	File Transfer Protocol
G2, G3	2. und 3. Mobilfunk-Generation
GPRS	General Packet Radio System
GPS	Global Positioning System
GSM	Global System for Mobile Communications
HSCSD	High Speed Circuit Switched Data
IP	Internet Protocol
ISDN	Integrated Services Digital Network
MPEG	AV-Codec zur Kompressions von Audio- und Videodaten
on demand	Abrufbereiter Dienst bzw. abrufbereite Daten
PCMCIA	Standard für Notebook-Steckkarten
PDA	Personal Digital Assistant, Kleincomputer
PPP	Point-to-Point Protocol

QoS	Quality of Service, Dienstgüte
Roaming	Übergabe einer Funkverbindung in ein anderes Netz
SMS	Short Message Service
Stream, Streaming	Kontinuierlicher Datenstrom
TCP	Transmission Control Protocol
TDD	Time Division Duplex Mode
UMTS	Universal Mobile Telecommunications
UTRA	Universal Terrestrial Radio Access
UTRAN	Universal Terrestrial Radio Access Network
WAP	Wireless Application Protocol
WLAN	Wireless Local-Area Network
WCDMA	Wideband Code Division Multiple Access

## ***Literatur***

- [GAI01] Gaida, Klemens: Digital TV @ Internet, mitp-Verlag, Bonn 2001
- [KR04] Krödel, Michael: Funk-Generationen. UMTS in Theorie und Praxis. In: c't 10/04, Hannover 2004.
- [THA01] Thaller, Georg Erwin: Universal Mobile Telecommunications System (UMTS). Verlag für Technik und Handwerk, Baden-Baden 2001
- [TOP02] T.O.P BusinessInteractive GmbH [Hrsg.]: UMTS Basics. Die Grundkonzepte des Universal Mobile Telecommunications System, Schlembach Fachverlag, Weil 2002

### Quellen im Internet:

- Computerwoche: <http://www.computerwoche.de>
- [RED04] Reder, Bern: UMTS. Geschäftskunden sind erste Wahl. In Computerwoche. IDG Business Verlag GMBH, München, 2004
- [CW04] Forrester zerstört UMTS-Hoffnungen der Mobilfunkbranche. In Computerwoche. IDG Business Verlag GMBH, München, 09.06.2004
- Heise Mobil: <http://www.heise.de/heisemobil>
- [BAG04] Bager, Jo: Das Handy kennt den Weg. Location Base Services. Heise Zeitschriften Verlag, 2004
- [HEI04] (hob): WLAN versus UMTS. Anwendungsentwickler zweifeln an UMTS-Erfolg. Heise Zeitschriften Verlag, 2004
- [OP04] Opitz, Robert: UMTS mit dem Notebook. Vielfunker.  
[http://www.heise.de/mobil/tests/2004/06/16/umts\\_datn/](http://www.heise.de/mobil/tests/2004/06/16/umts_datn/), Heise Zeitschriften Verlag, 2004
- [FAQ03] 3G and UMTS Frequently Asked Questions,  
<http://www.umtsworld.com/umts/faq.htm>, UMTSWorld.com, 2003
- Teltarif: <http://www.teltarif.de>
- [TEL03] UMTS - Technik, Chancen, Utopien, teltarif.de Onlineverlag GmbH, Berlin, 2003
- [WIN04] Marie-Anne Winter: Deutsche Netzbetreiber starten UMTS für Privatkunden, teltarif.de Onlineverlag GmbH, Berlin, 2004
- Quellenangaben im Internet ohne direkte Links sind über eine Archivsuche der entsprechenden Website erreichbar.*