

# Überblick

---

**Von GSM nach UMTS**  
**Der Aufbau des UMTS-Netzes**  
**Anforderungen**  
**Quality of Service**  
**Vor- und Nachteile**

Autor: Tino Heinicke, 703354

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Von GSM nach UMTS (1/3)

GSM – Global System for Mobile Communication

---

- Anwendung des TDMA (Time Division Multiple Access)
  - Frequenzbereich: 900 MHz (D-Netz), 1800 MHz (E-Netz)
  - Frequenzbreite: etwa 200 kHz
  - max. Übertragungsrate:  
9,6 kBit/s bzw. 14,4 kBit/s im Compressed Mode
  - für Sprache o.k., Datenübertragung zu langsam
  - Alle Funkzellen haben die gleiche Größe
  - verhältnismäßig lange Einwahl (ca. 3 sek.)
- 

---

---

---

---

---

---

---

---

## Von GSM nach UMTS (2/3)

GPRS – General Packet Radio Service

---

- Bindeglied zwischen GSM und UMTS
  - Gleiches Funknetz wie GSM
  - Möglichkeit der Reservierung aller 8 timeslots sowie mehrerer Frequenzen
  - Zerlegung der Daten in Pakete
  - max. Geschwindigkeit: 171,2 kBit/s (Idealwert)  
15-30 kBit/s (Normalwerte)
  - Teilnehmer teilen sich die zur Verfügung stehende Bandbreite der Funkzelle (automatische Anpassung)
  - kurze Einwahlzeit
  - Anwendung: WAP-Dienste
- 

---

---

---

---

---

---

---

---

## Von GSM nach UMTS (3/3)

UMTS – Universal Mobile Telecommunications System (1/2)

- Einführung der NGN-Architektur (Next Generation Networks)
- Anwendung von CDMA-, WCDMA- und TDMA-Verfahren
- alle Daten innerhalb einer Zelle werden zeitgleich auf einer Frequenz übertragen
- Sender und Empfänger handeln Codes zur Identifikation der Daten aus
- Frequenzbereich: 1885 - 2025 MHz und 2110 – 2200 MHz
- Frequenzbreite: 5 MHz
- max. Übertragungsrate: 2 MBit/s (Idealwert)
- Teilnehmer teilen sich die zur Verfügung stehende Bandbreite der Funkzelle (automatische Anpassung)
- Funkzellen sind unterschiedlich groß und haben unterschiedliche Datenraten

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Von GSM nach UMTS (3/3)

UMTS – Universal Mobile Telecommunications System (2/2)

Zellart	Größe	Max. Datenrate	Realistische Datenrate
Picozelle	< 100 m	2000 kBit/s	384 kBit/s
Mikrozelle	< 20 km	384 kBit/s	192 kBit/s
Makrozelle	< 100 km	144 kBit/s	144 kBit/s
Hyper-, Global-, oder Umbrellazelle	> 100 km	144 kBit/s	144 kBit/s

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Der Aufbau des UMTS-Netzes

Nach 3GPP-Standardisierungsinitiative Release 5 (R5)  
(Third Generation Partnership Project)

- Die Steuerungsschicht (Kernnetz)
  - Circuit Domain  
(CSBI - Circuit Switching Bearer Independent Domain)
    - leitungsvermittelnde Dienste (Sprachdienste)
  - Packet Domain (PS - Packet Switching Domain)
    - Paketvermittelnde Dienste (GPRS-Netzelement)
  - IP-Multimedia Domain
- Die Transportschicht - Das Funknetz

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Anforderungen an UMTS

- problemloses "handover" (Wechsel des Teilnehmers von Zelle zu Zelle)
- hohe Sicherheitsanforderungen
- dichtes, sich überdeckendes Netz an Funkzellen
- "Rückwärtskompatibilität" mit GPRS/GSM
- gleichzeitige Übertragung von Daten und Sprache
- Sprache in GSM-Qualität
- Standardisierung
  - UMTS-Technik von verschiedenen Anbietern muß miteinander arbeiten
  - Verbindung zwischen den Netzen der verschiedener Anbieter muß funktionieren

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Quality of Service (1/4)

Verkehrsklassen nach Definition des 3GPP-Standards

Verkehrs-klassen	Konservative Klasse	Streaming Klasse	Interaktive Klasse	Hintergrund-übertragung
Eigen-schaften	Geringe Zeitverzögerungen Unempfindlich gegen kleine Fehler Keine Zeitlichen Schwankungen	Unempfindlich gegen konstante Zeitdelays Konstante Übertragungsgeschwindigkeit	Keine konstante Übertragungsgeschwindigkeit Empfindlich gegen Fehler	Unempfindlich gegen Zeitverzögerungen Empfindlich gegen Fehler
Anwen-dungen	Sprache Videokonfe-renzen Audiokonfe-renzen	Audio- und Video-Bradcasting Nachrichten auf Abruf	Internetsurfen Chat M-Commerce Spiele	E-Mail Download Faxübertragung

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Quality of Service (2/4)

Lösungsansätze zur Erfüllung der Anforderungen (1/3)

### 1. Allgemein

- Anwendung der IP-Technologie in allen drei Kernnetz-Domains, erfordert Einsatz von:
  - DiffServ (Differentiated Service)
    - verschiedene Verkehrsklassen werden je nach Qualitätsklasse behandelt
  - MPLS (Multi Protocol Label Switching)

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Quality of Service (3/4)

Lösungsansätze zur Erfüllung der Anforderungen (2/3)

### 2. Sicherheit

- Anwendung von CDMA (Code Division Multiple Access)
- gilt als besonders abhörsicher, da Frequenz und Code notwendig ist
- Nutzung des PN-Codes (Pseudo-Noise, Pseudo-Rauschen)
- jedes Sender/Empfängerpaar erhält exklusiven PN-Code
- Daten werden mit „Spread-Spectrum-Technologie“ übertragen
- Anwendung von WCDMA (Wide Code Div. Multiple A.)
- Frequenzband noch 10 mal breiter

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Quality of Service (4/4)

Lösungsansätze zur Erfüllung der Anforderungen (3/3)

### 3. Sprache

- Sprachübertragung benötigt Timing
- bei paketorientierten Diensten klingt Sprache „abgehackt“

#### Lösung:

- Sprachdatenpakete bekommen Prioritätsstufen und werden zu festen Terminen durchs Netz geschleust
- Datenpakete werden zurückgehalten
- UMTS-Handys beherrschen auch GSM

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## UMTS - Vor- und Nachteile (1/2)

Vorteile

- Erhöhung der Übertragungsgeschwindigkeit
- Weltweites Roaming
- Optimale Ausnutzung der Netzwerkressourcen
- Unterstützung des UPT-Konzeptes
- Teilnehmer ist immer online, Daten sind jederzeit verfügbar
- Offene Schnittstellen
- Zugang zu Breitband und Multimediadiensten, verbunden mit dynamischer Bandbreitenanpassung

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## UMTS - Vor- und Nachteile (2/2)

### Nachteile

- maximale Übertragungsrate sinkt mit dem Abstand des Handys zum Funkmast und mit der Geschwindigkeit, mit welcher sich der Handynutzer (im Auto oder Zug) bewegt
- Hohe Übertragungswerte lassen sich nur erreichen, wenn Nutzer bewegungslos und allein in einer Funkzelle "operiert"
- Konkurrenz durch WLAN (Wireless Local Area Network)
- hohe Kosten für UMTS-Lizenzen + Hohe Kosten für Netzausbau und Kundengewinnung = Hohe Kosten für UMTS-Teilnehmer
- noch keine echten "killer applications" für kommerziellen Erfolg
- vermeintliche Strahlenbelastung und Gesundheitsrisiken durch Vielzahl neuer UMTS-Sendemasten

---

---

---

---

---

---

---

---