

# Technologien der Mobilkommunikation und ihre Nutzbarkeit für Telematikdienste

# Gliederung

- Einführung Mobilkommunikation
- Technologien zur Datenübertragung
  - UMTS/HSPA
  - LTE
- Nutzbarkeit für Telematikdienste

# Einführung Mobilkommunikation

- Beschreibt die Sprach- und Datenkommunikation mit mobilen drahtlosen Endgeräten
- Im Laufe der Entwicklung zu einem wichtigen Teil der Gesellschaft geworden
- Das klassische Mobiltelefon ist längst zu einem persönlichen und unersetzlichen Gegenstand geworden
- Möglich wurde dies durch zusätzliche Dienste die durch die fortschreitende Entwicklung möglich wurden

# Technologien zur Datenübertragung

- UMTS (Universal Mobile Telecommunications System)
- Mobilfunkstandard der dritten Generation
- Basierend auf Spezifikationen der IMT2000
  - Unterstützen von höheren Datenraten(bis zu 2MBit/s)
  - Unterstützen von Multimedia-Anwendungen
  - Kompatibilität und Koexistenz zu Netzen der zweiten Generation
  - Erweitertes Roaming
  - Leitungs- und packetvermittelte Übertragung

# Technologien zur Datenübertragung

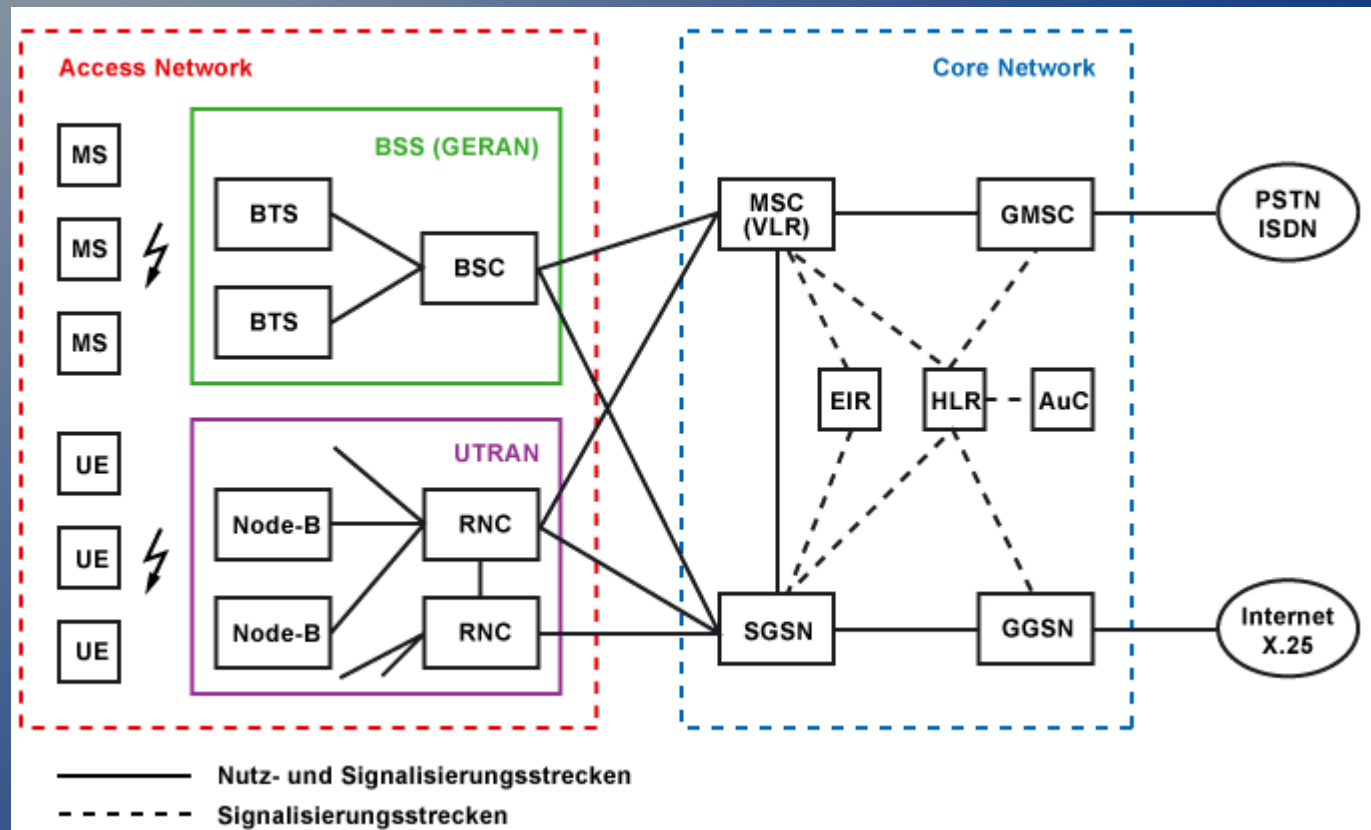
- UMTS Spezifikation sieht 2 unterschiedliche Modulationsverfahren, je nach Frequenzband vor

	Modulationsverfahren	Frequenzbereiche
FDD	Frequency Division Multiplex	1,920...1,980 GHz (Uplink) 2,110...2,170 GHz (Downlink)
TDD	Time Division Multiplex	1,900...1,920 GHz 2,010...2,025 GHz

<http://www.elektronik-kompodium.de/sites/kom/0601231.htm>

- Daraus resultieren 2 unterschiedliche Zugriffsverfahren:
  - W-CDMA für FDD
  - TD-CDMA für TDD

# Technologien zur Datenübertragung



<http://www.elektronik-kompodium.de/sites/kom/0910221.htm>

- Netzarchitektur von UMTS

# Technologien zur Datenübertragung

- Nächste Ausbaustufe von UMTS ist HSPA(Highspeed Packet Access)
- Erweiterung des UMTS-Standards durch 2 Protokollzusätze
- Ziele von HSPA
  - Erhöhung der Datenraten mittels höherer Paketdichte durch Verwendung höherer Modulationen
  - Einrichtung von mehreren räumlich getrennten Übertragungsströme durch Verwendung von MIMO-Technik

# Technologien zur Datenübertragung

- Bei den Protokollerweiterungen handelt es sich um:
  - HSDPA(Highspeed Downlink Packet Access)
  - HSUPA(Highspeed Uplink Packet Access)
- Durch Verfahren Datenlast in Basisstation besser verteilt und es ist möglich ein verdichtendes Kodierungsverfahren zu nutzen

# Technologien zu Datenübertragung

- HSDPA
  - Zur Umrüstung sind keine großen Investitionen nötig
  - Erhöhung der Datenraten wird erreicht mit:
    - QPSK(Quadrature Phase Shift Key)
    - 16-QAM(16 Level Quadratur Ampilituden Modulation)
  - QPSK steigert die Übertragenden Bits pro Zeiteinheit um 2 Bit
  - 16QAM steigt den selben Wert um 4 Bit

# Technologien zur Datenübertragung

- Zwar erhöht 16-QAM die Bandbreite stark, jedoch treten vermehrt Störungen und Interferenzen auf
- Nur Endgeräte mit guter Signalqualität und in der relativen Nähe zur Basisstation werden berücksichtigt
- Der Rest verwendet QPSK
- Anzumerken ist auch das es hier kein Soft-Handover gibt, ein Endgerät wird nur von einer Basisstation versorgt

# Technologien zur Datenübertragung

- Zusätzlich wird HS-DSCH(Highspeed Download Shared Channel) benutzt
- Dabei wird der Kanal zusätzlich in 2ms lange Unterkanäle geteilt
- Die Nutzdaten können auf mehrere Kanäle verteilt werden
- Zuweisung der Kanäle erfolgt nach der Signalstärke der Verbindung

# Technologien zur Datenübertragung

- HSPA+
- Umrüsten der Basisstationen ist nötig
  - Jedoch halten sich die Investitionen in Grenzen für die Netzbetreiber
- Ziel ist es nochmal die Übertragungsgeschwindigkeit zu erhöhen
- Bei der Einführung wurden Geschwindigkeiten von 14,4 Mbit/s(DL) und 5,76MBit/s erreicht

# Technologien zur Datenübertragung

- Steigerung erreicht durch neue Modulationsverfahren:
  - 64QAM im Downlink
  - 16Qam im Uplink
- Einführen von Dual-Carrier Technik
- Sowie Ausbau der MIMO-Technik
- Damit ist eine Steigerung auf bis zu 85 Mbit/s im Downlink möglich

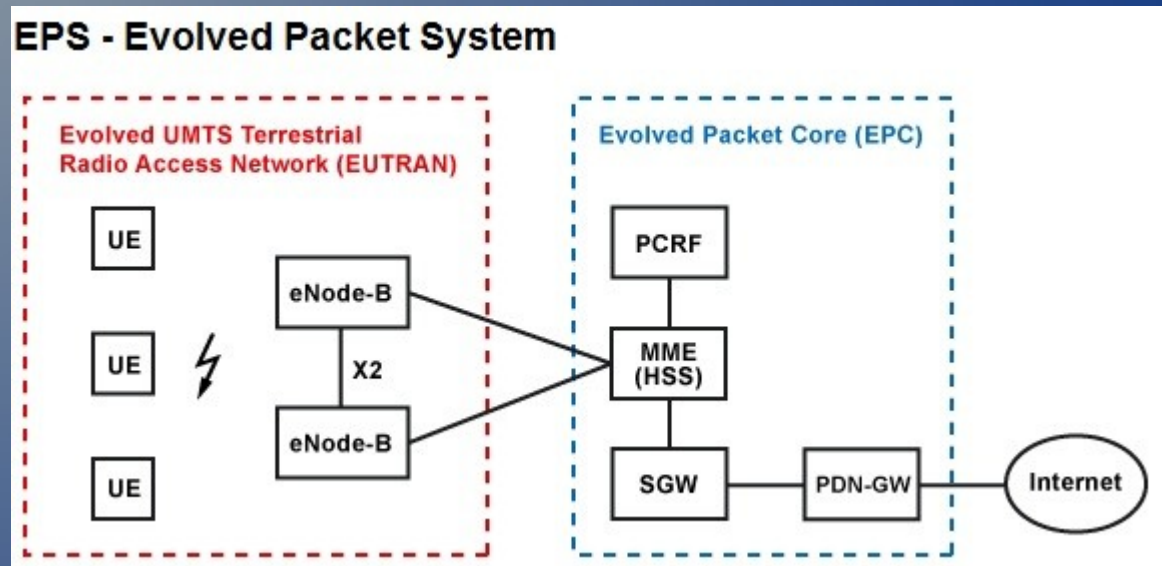
# Technologien zur Datenübertragung

- LTE (Long Term Evolution)
- Quasi die Weiterentwicklung von UMTS/HSPA
- Ist darauf ausgelegt die bestehenden Netze zu ergänzen
- Gründe für die Entwicklung war, dass sich die Kapazität der Netze nur noch durch Teilung der Zellen realisieren lässt
  - => zu Teuer
- LTE ist als reines Datennetzwerk gedacht

# Technologien zur Datenübertragung

- LTE ist ausgelegt für das Frequenzband von 0,7 bis 2,7 GHz
- Dabei können die Übertragungskanäle flexibel zwischen 1,25 und 20 MHz variieren
- Übertragungsverfahren sind:
  - OFDMA mit 64QAM im Downlink
  - SC-FDM im Uplink
- Zusätzlich wird auch die MIMO Technik eingesetzt
- Und das Shared Channel Prinzip von HSPA

# Technologien zur Datenübertragung



<http://www.elektronik-kompendium.de/sites/kom/1608191.htm>

- Netzarchitektur LTE bezeichnet als Evolved Packet Core

# Nutzbarkeit für Telematikdienste

- Durch diese Technologien lassen sich 3 wesentliche Grundfunktionen ableiten die für solche Dienste genutzt werden können:
  - Zugang zu entfernten Informationen
  - Möglichkeit einer dauerhaften Kommunikation
  - Und Interaktion mit Personen oder Gegenständen
- Daraus lassen sich eine Reihe von Diensten entwickeln

# Nutzbarkeit für Telematikdienste

- Positionsbestimmung über GPS:
  - Durch Positionsbestimmung und Kartenvergleich über Google Maps keine einfache Navigation zu einem möglichen Ziel erfolgen
  - Parallel dazu können anhand der Positionsdaten Informationen über die Umgebung angezeigt werden
    - Wie z.B. Verkehrsbehinderungen, Sehenswürdigkeiten usw.

# Nutzbarkeit für Telematikdienste

- Fernüberwachung:
    - Es lassen sich Orte, Personen und Gegenstände überwachen
    - Abgelegene Industriestandorte lassen sich zentral über den Stream von Bewegungssensoren und der Kameras überwachen
    - Ältere Menschen können ebenfalls überwacht werden, damit kritische Veränderungen in ihrer Gesundheit festgestellt werden können
- => besonders wichtig wegen dem Ärztemangel auf dem Land

# Nutzbarkeit für Telematikdienste

- Allzeitige Möglichkeit zum Empfangen und Senden von Daten:
  - Auch in abgelegenen Gebieten ist es möglich auf das Internet zu zugreifen und diese Gebiete so mit Internet zu versorgen
  - Auch ist es möglich stets wichtige Daten versenden zu können
    - Beispielsweise ist es so möglich das bei einem Krankentransport das Zielkrankenhaus während der Fahrt über den Zustand und die Vitalfunktionen des Patienten zu informieren

# Quellen

- <http://www.elektronik-kompendium.de/sites/kom/0601231.htm>
- <http://www.elektronik-kompendium.de/sites/kom/1301051.htm>
- ODNT Wiki
- <http://www.itwissen.info/definition/lexikon/universal-mobile-telecommunications-system-UMTS.html>