

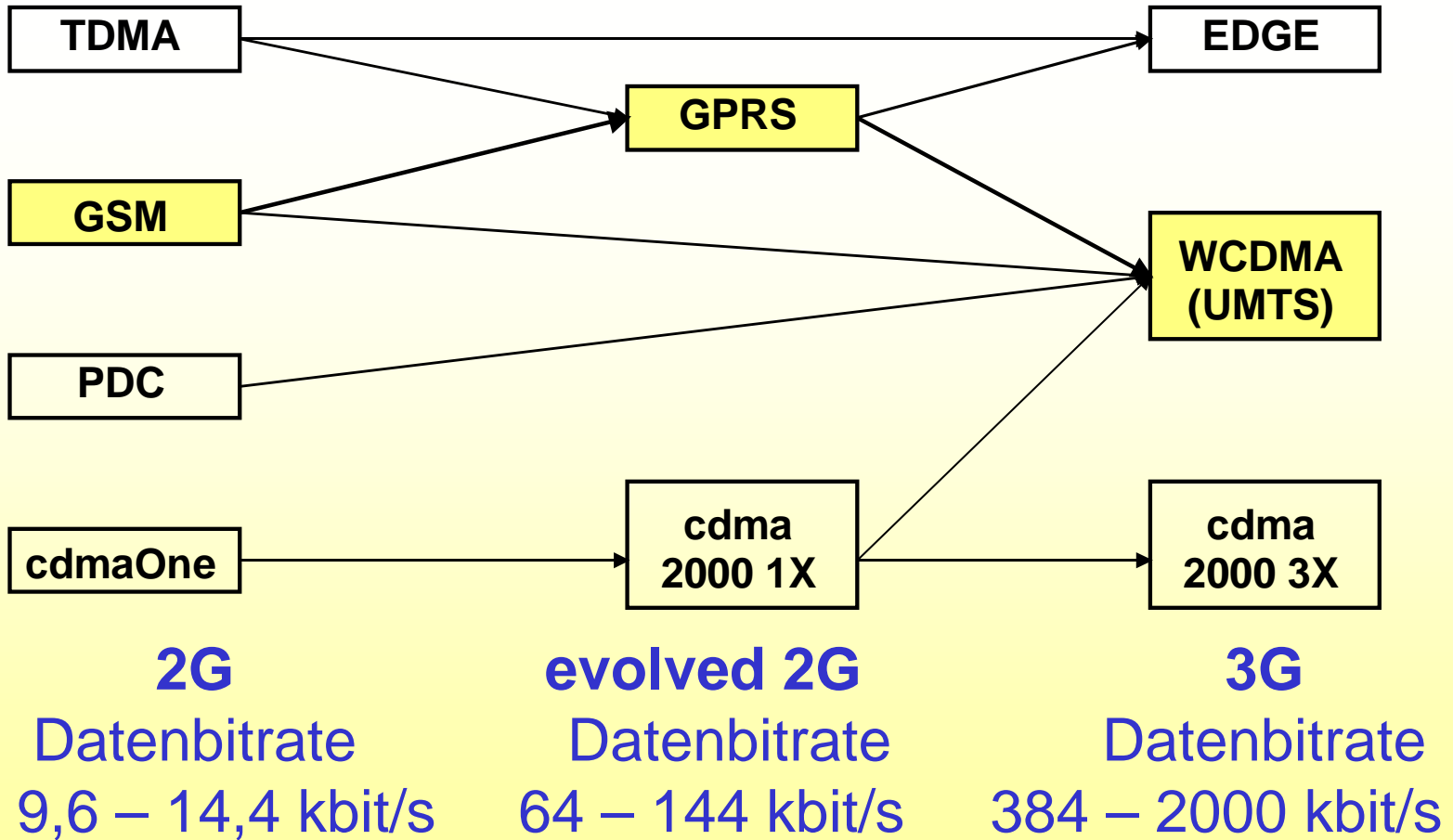
# **UMTS**

**Netzstruktur und  
Netzkomponenten**

**Funkschnittstelle und Abläufe**

**Dienstekonzept**

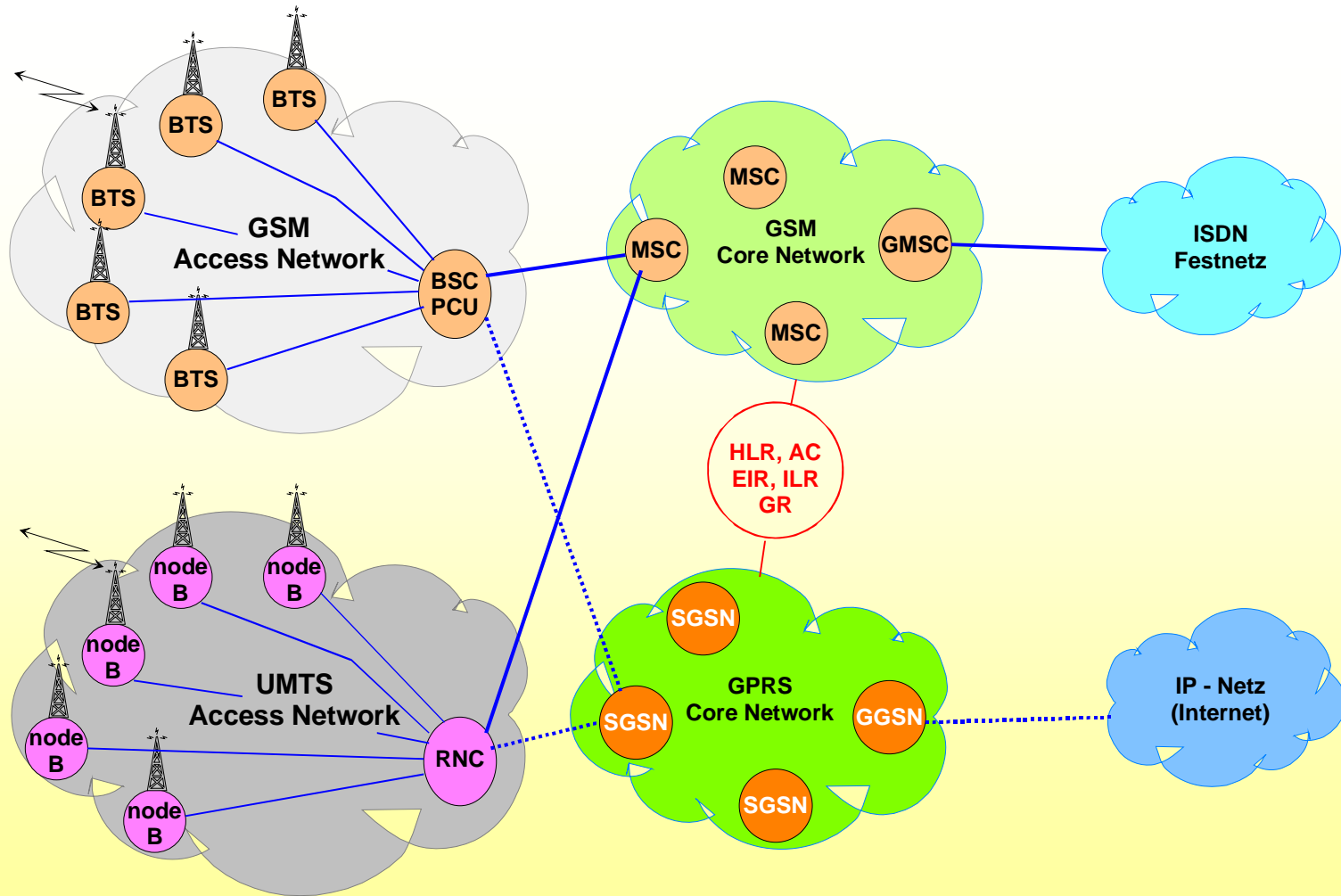
# Mobilfunkgenerationen



# Normen für Funkübertragungsverfahren

- **cdma2000-MC- oder Multi-Carrier-Standard**, geht von CDMA aus, wird von den USA bevorzugt
- **Direct Sequence oder Direct Spread CDMA = WCDMA (Wideband Code Division Multiple Access)**
  - **Frequency Division Duplex (WCDMA-FDD)**, getrennte Bereiche für Up- und Downlink, in Europa und Japan erwartet
  - **Time Division Duplex (WCDMA-TDD)** Up- und Downlink auf derselben Frequenz zeitliches hin- und herschalten, nur für Sonderfälle zu erwarten

# Netzstruktur nach „Release 99“



# UMTS Terrestrial Radio Access Network - UTRAN

- **Radio Network Controller (RNC)**  
Er steuert den Sender und verfolgt das Handy über mehrere Funkzellen,  
Er regelt die Sendeleistungen von Antenne und Handy.
- **Node B**  
Im Node B werden die unmittelbar mit der  
Funkschnittstelle zusammenhängenden  
Aufgaben abgewickelt  
Er versorgt eine oder mehrere Zellen.

# GSM Core Network

- **Mobile Services Switching Center (MSC)**  
schaltet die Sprachverbindungen durch
- **Media Gateway (MGW)**  
ist zuständig für die Connectivity
- **Gateway Mobile Switching Center (GMSC)**  
steht am Netzübergang zu einem anderen Netz

# Zentrale Verwaltungsfunktionen

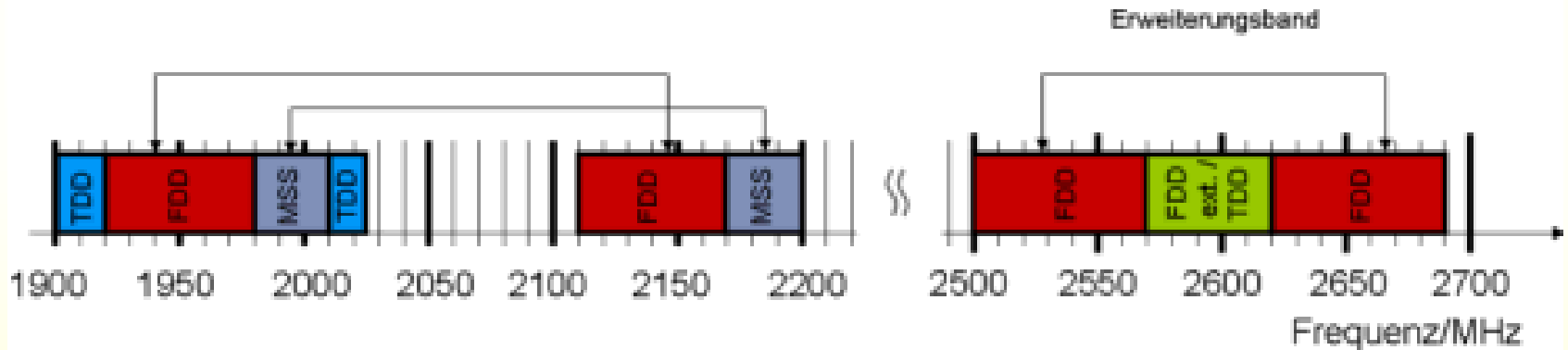
- **Home Location- und GPRS Register**  
Verwalten der Teilnehmer-Stammdaten
- **Interworking Location Register (ILR)**  
beim Roaming für Übergang zwischen unterschiedlichen Mobilfunknormen
- **Authentication Center (AUC)**  
Netzzugang und Verschlüsselung
- **Das Equipment Identity Register (EIR)**  
International Mobile Equipment Identifier IMEI,  
als unveränderbare Seriennummer

# GPRS Core Network

- **Serving GPRS Support Node (SGSN)**  
Dieser Knotenrechner bedient alle eingebuchten Daten-Nutzer innerhalb seines Gebiets.
- **Gateway GPRS Support Node (GGSN)**  
Hauptaufgabe des Gateway GPRS Support Node ist die Datenverbindung des jeweiligen Mobilfunknetzes mit externen Netzen



# Frequenzbereiche allgemein



**FDD ... Frequency Division Duplex**

**UTRA: WCDMA**

**Gepaartes Spektrum 2x60 MHz**

**Uplink 1920 - 1980 MHz**

**Downl 2110 - 2170 MHz**

**Uplink 2500 - 2570 MHz**

**Downl 2620 - 2690 MHz**

**TDD ... Time Division Duplex**

**UTRA: TD-WCDMA**

**Ungepaartes Spektrum 35 MHz**

**1900 - 1920 MHz**

**2010 - 2025 MHz**

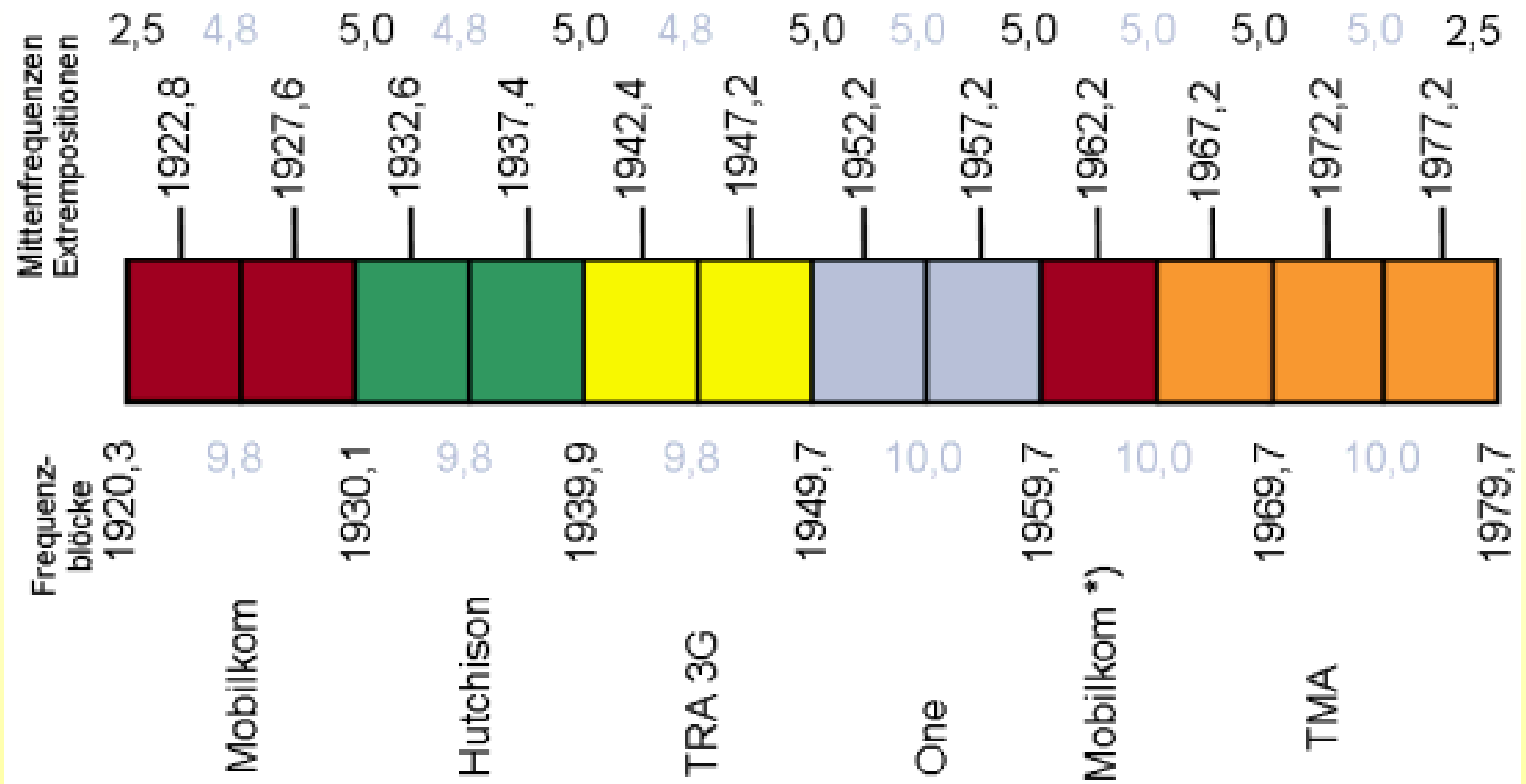
**MSS ... Mobile Satellite Service**

**Gepaartes Spektrum 2x30 MHz**

**Uplink 1980 - 2010 MHz**

**Downl 2170 - 2200 MHz**

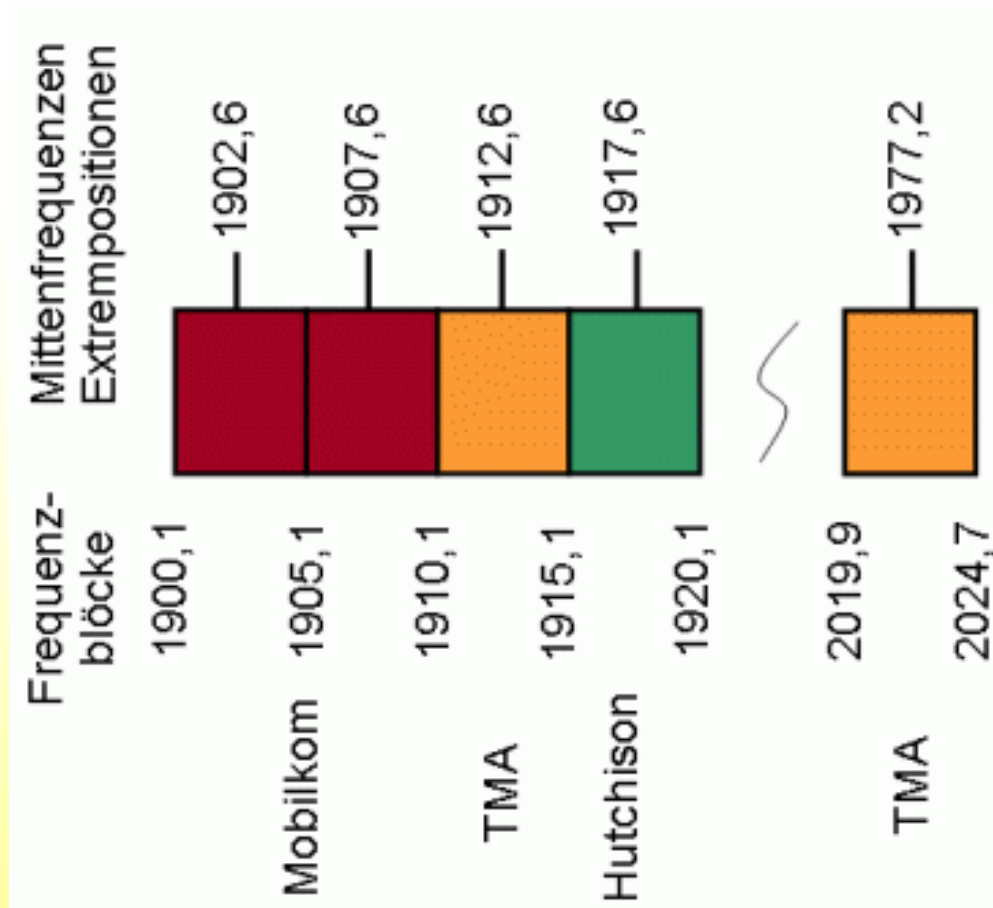
# FDD – Frequenzen in Österreich



Stand: 26.04.2006

Quelle: www.rtr.at

# TDD – Reenzen in Österreich

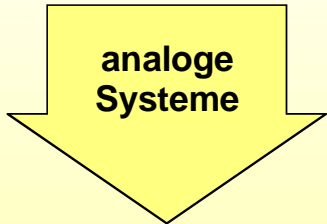
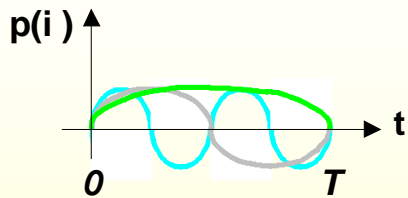


Stand: 26.04.2006

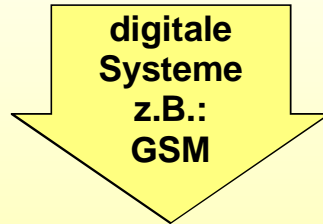
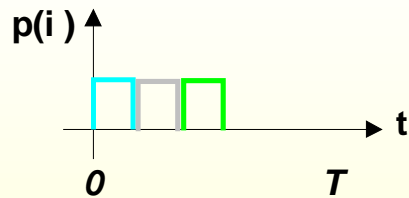
Quelle:www.rtr.at

# Vielfach-Zugriffsverfahren

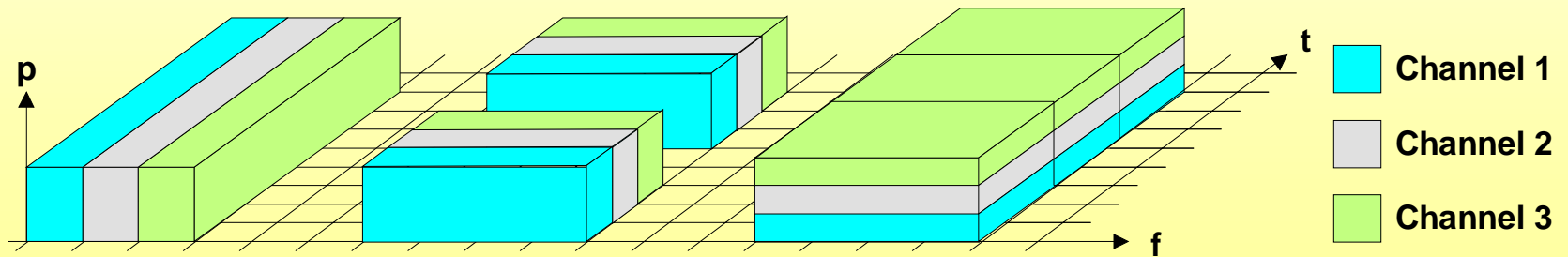
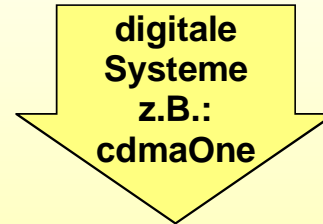
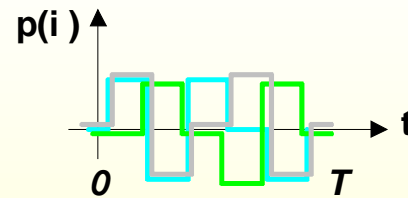
Frequency Division  
Multiple Access  
(FDMA)



Time Division  
Multiple Access  
(TDMA)



Code Division  
Multiple Access  
(CDMA)

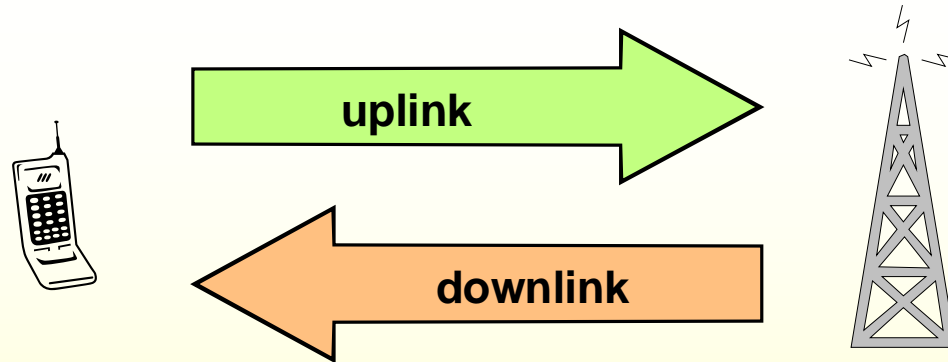


# Modulationsverfahren für UMTS

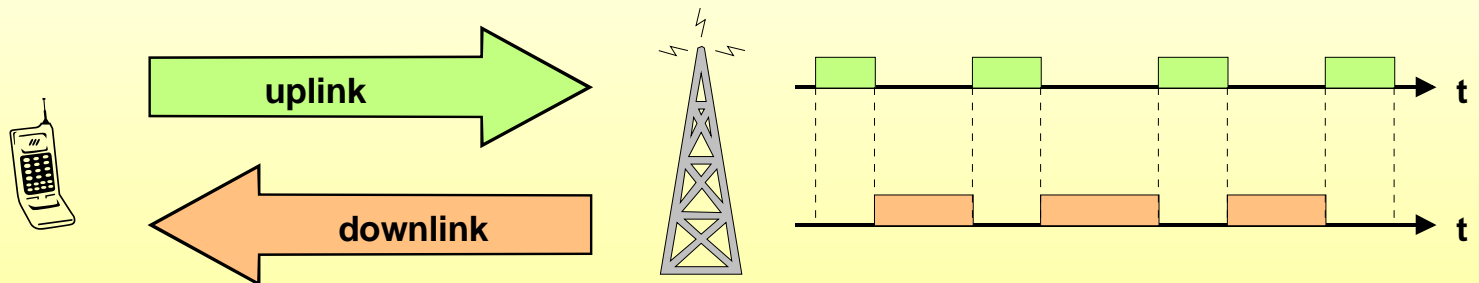
- In Europa wird das Modulationsverfahren CDMA (Code Division Multiple Access) eingesetzt.
- Es ist sicher und sparsam, begrenzt allerdings die Zahl der Gespräche in einer Zelle nicht mehr wie bei GSM eindeutig auf das Produkt von Zeitschlitz und Frequenzen.
- Die Maximalleistung einer Zelle liegt fest und steht den Teilnehmern in der Zelle als Gesamtheit zur Verfügung. Je mehr Teilnehmer aktiv sind, desto weniger Leistung kann auf den einzelnen entfallen - die Zellen atmen.

# CDMA - Zugriffsverfahren

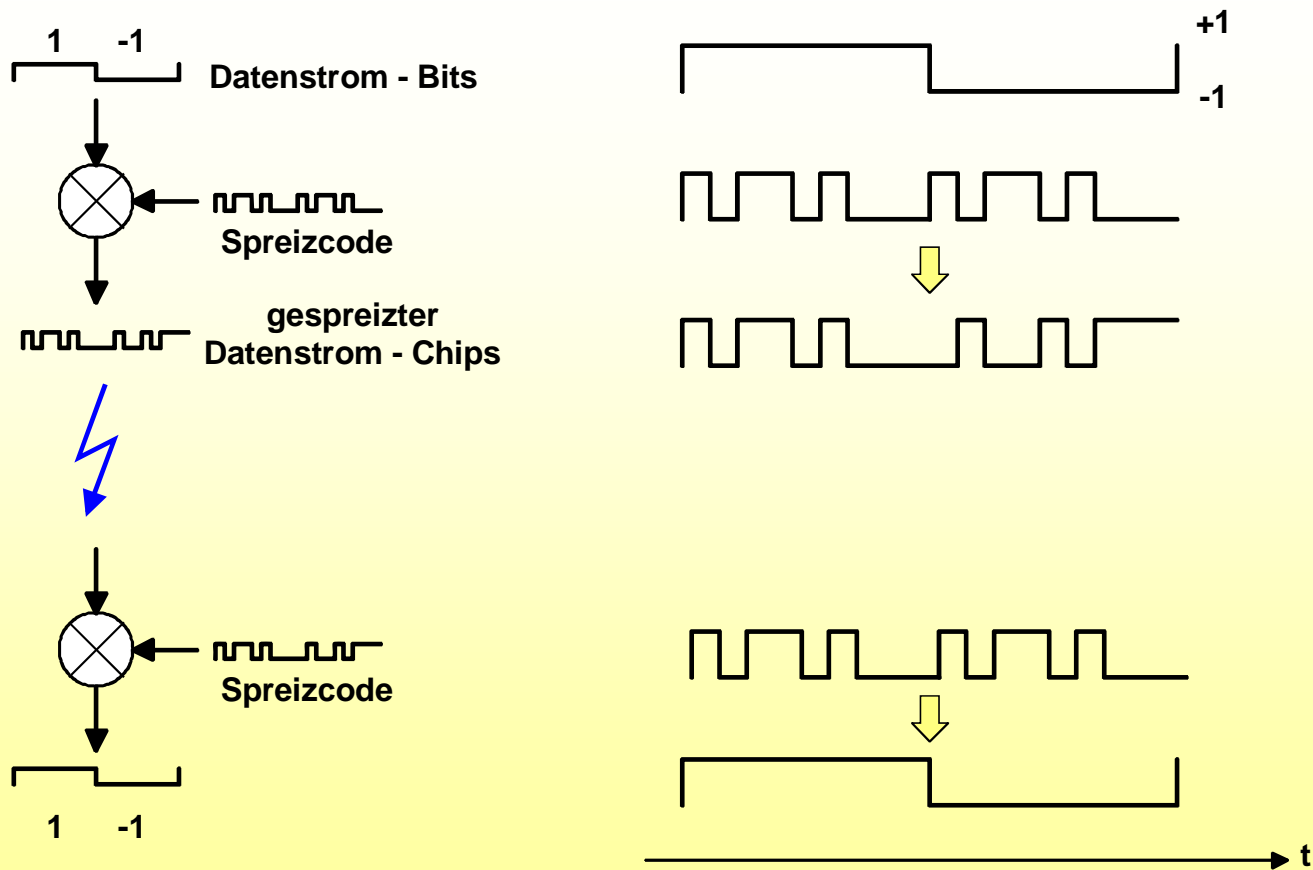
FDD



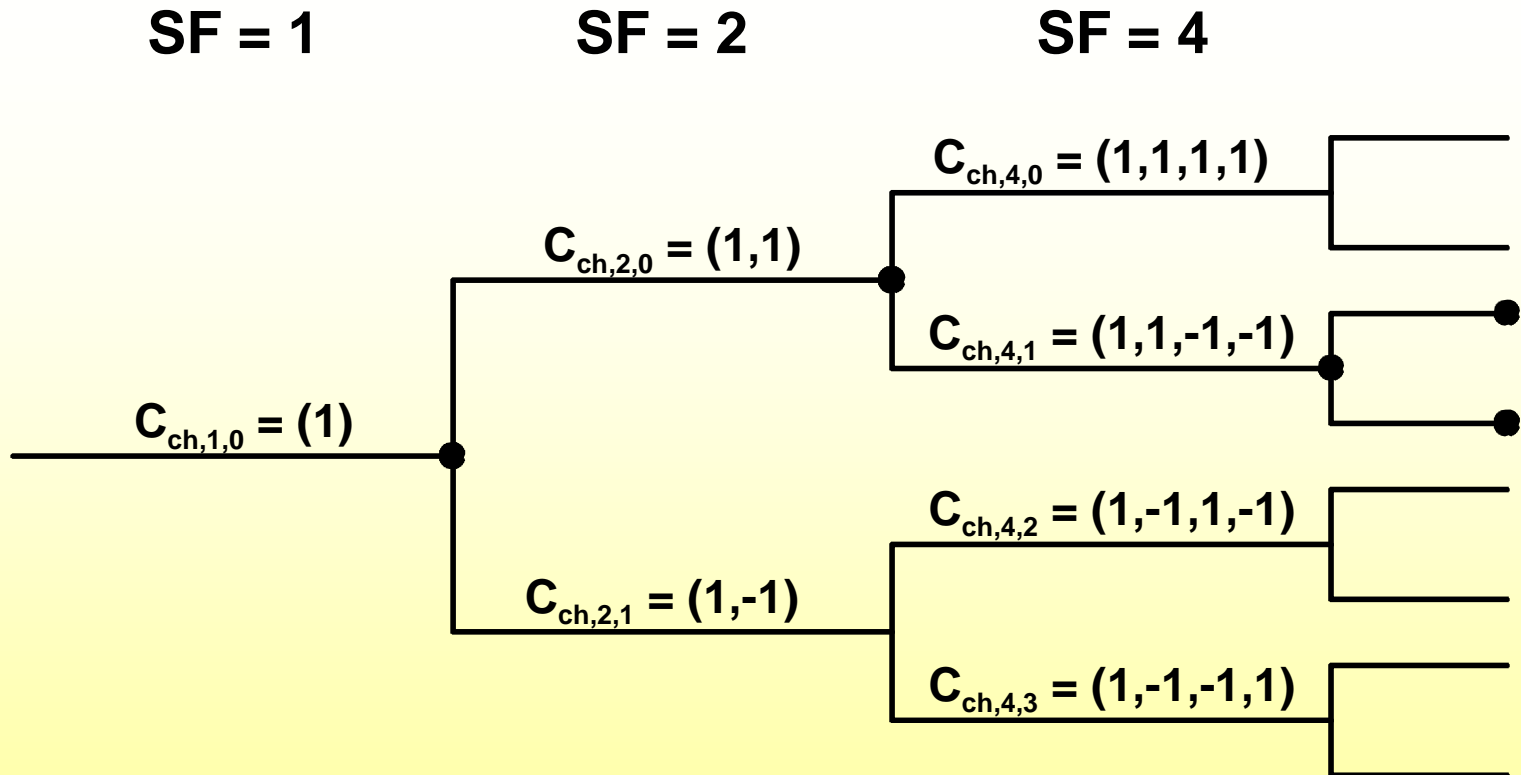
TDD



# Prinzip der Codierung und Decodierung

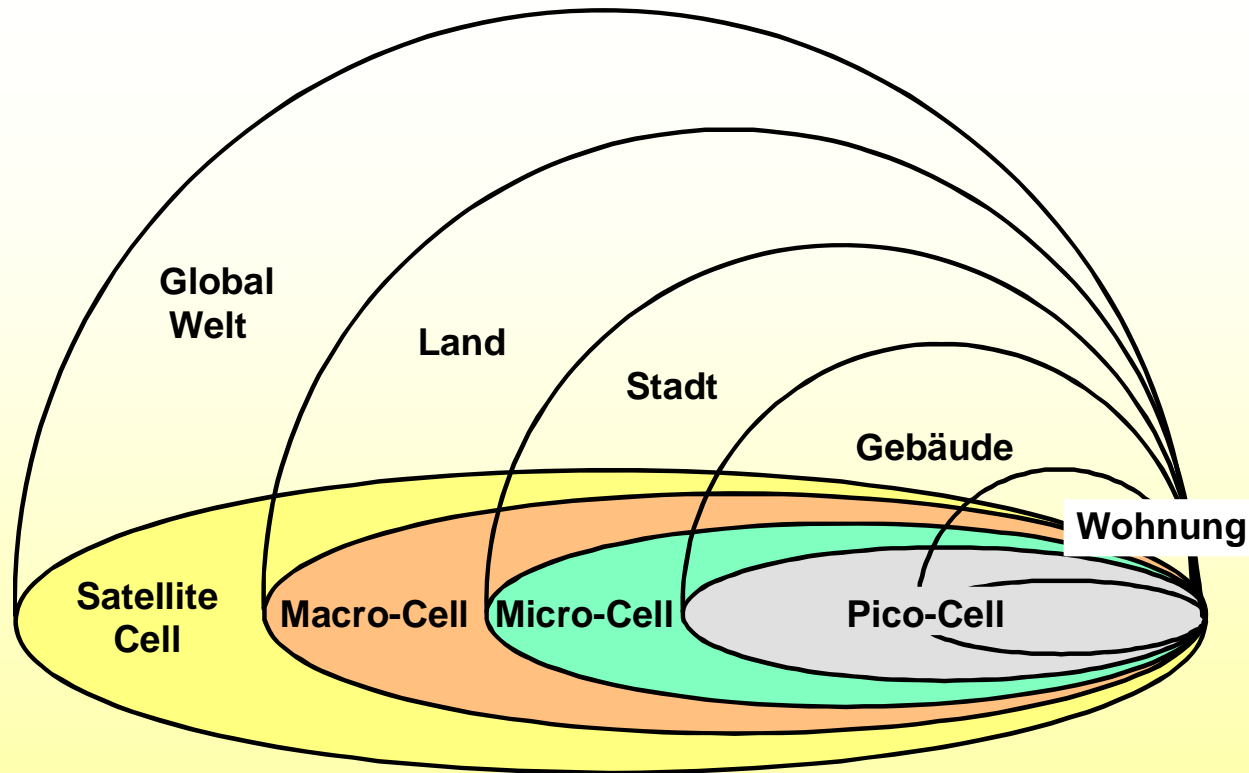


# OVSF - Codebaum



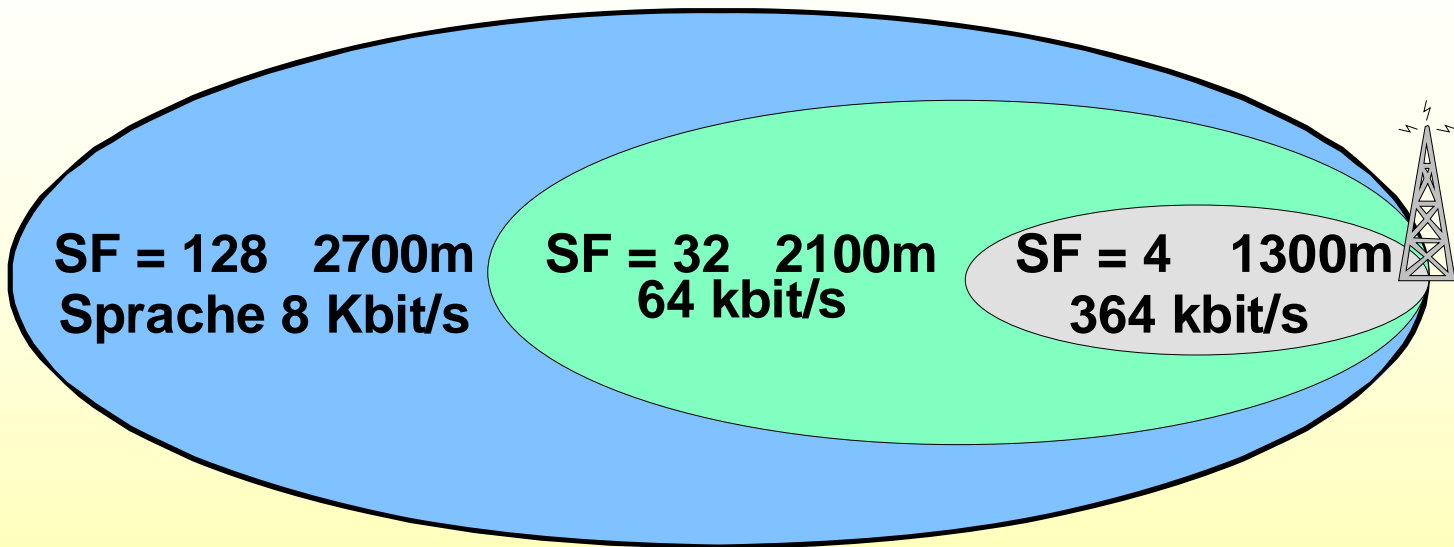


# Zellentypen



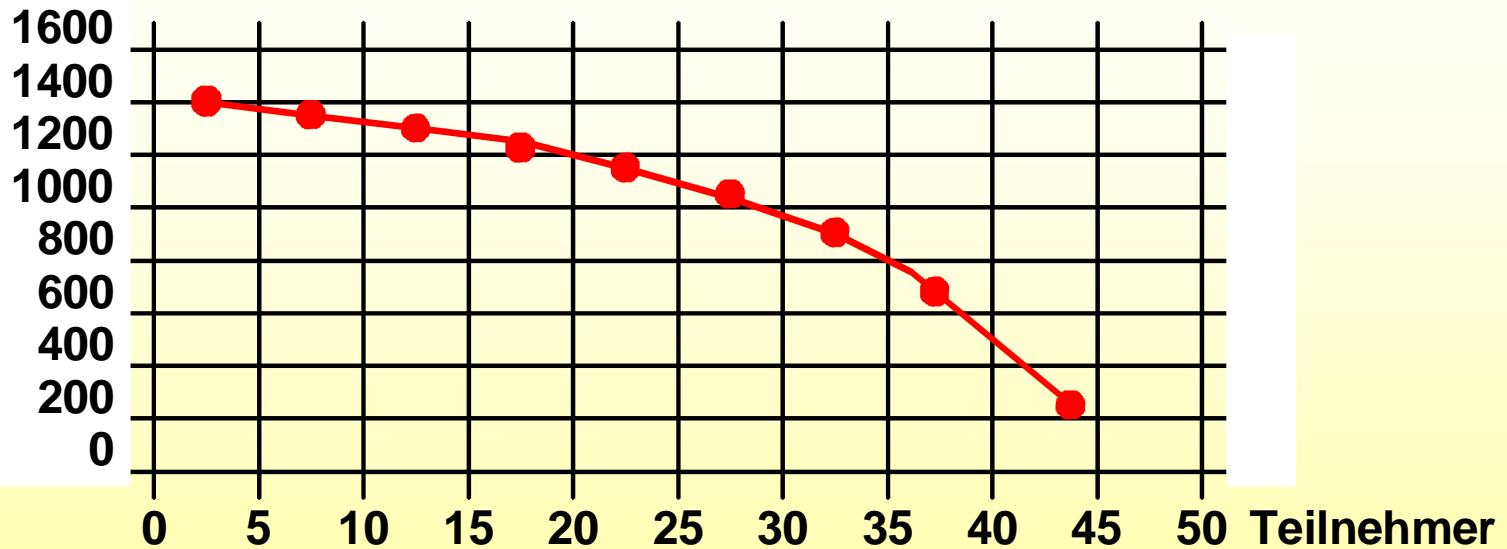
Quelle: [www.umtslink.at](http://www.umtslink.at)

# Übertragungsgeschwindigkeiten



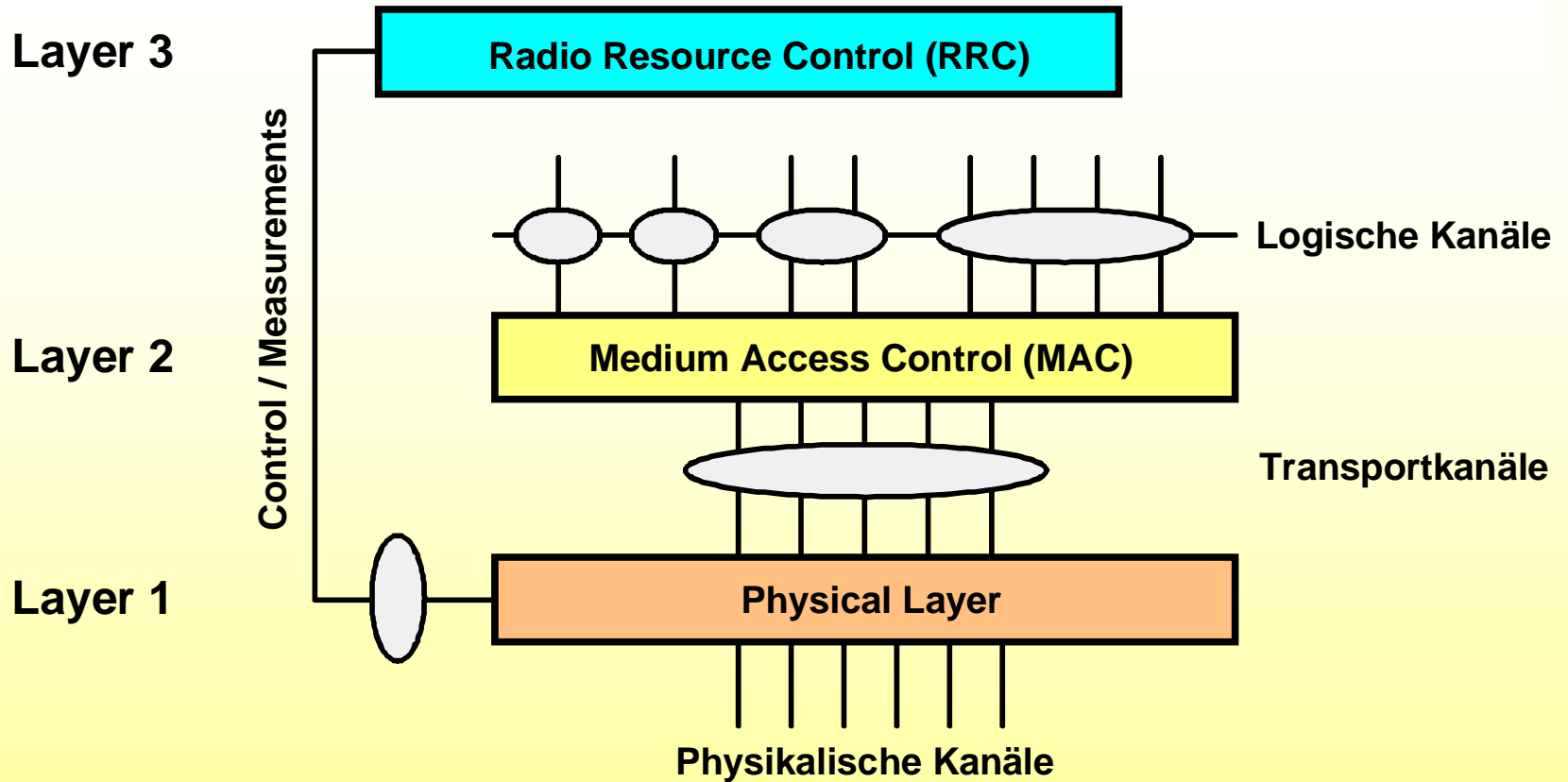
# Zellatmung

Reichweite (m)



**Zellenreichweite als Funktion der Teilnehmerzahl einer Zelle**

# UMTS Kanalstruktur



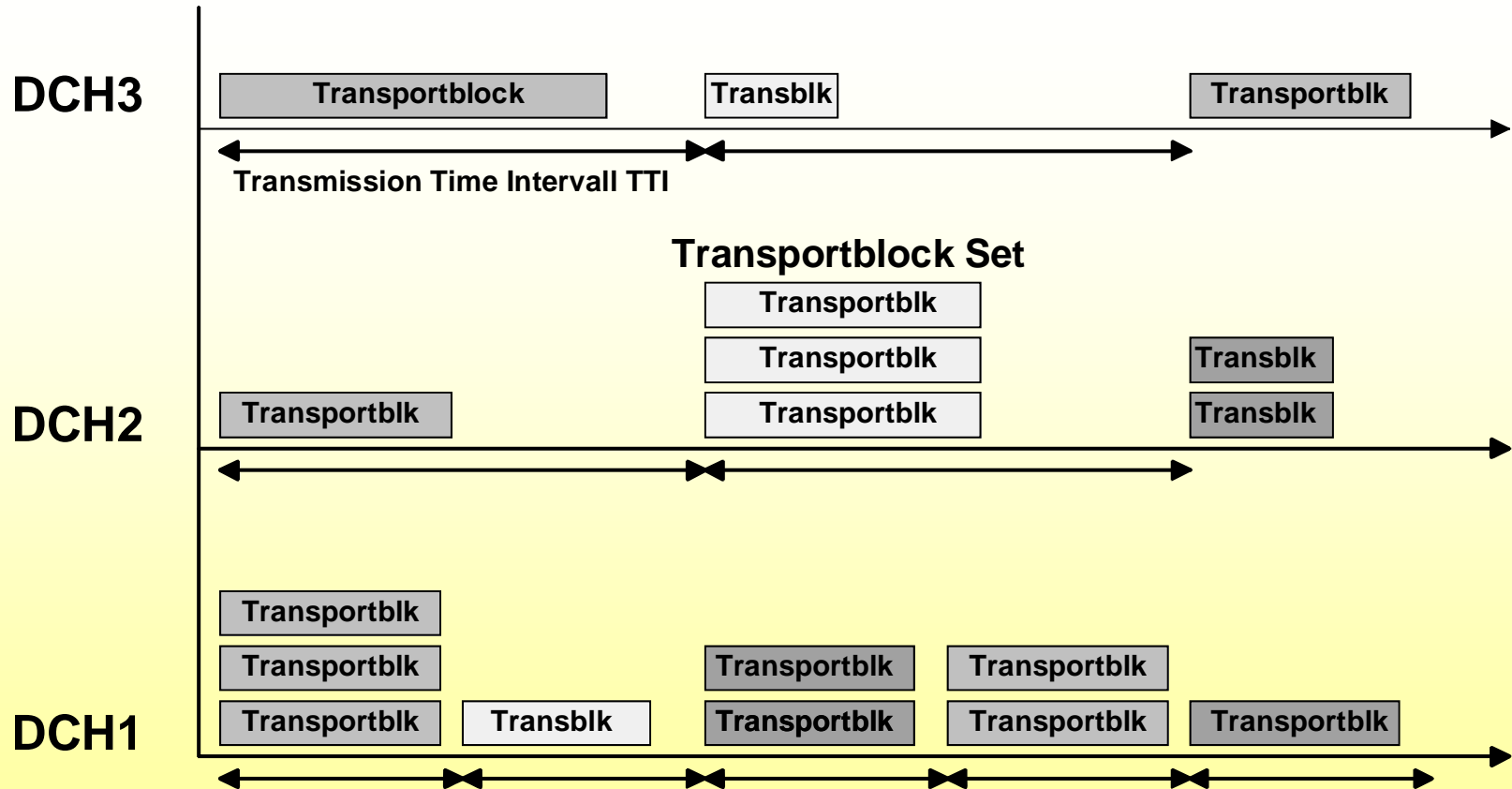
# Logische Kanäle

- ***Dedicated Traffic Channel (DTCH)***  
zum Transport von Nutzdaten
- ***Dedicated Control Channel (DCCH)***  
zum Transport von Signalisierungsdaten
- ***Broadcast Control Channel (BCCH)***  
zum Ausstrahlen von Systeminformation
- ***Common Control Channel (CCCH)***  
zur Signalisierungsdatenübertragung außerhalb einer bestehenden Verbindung
- ***Paging Control Channel (PCCH)***  
zum Suchen der MU des B-Teilnehmers.

# Transportkanäle

- *Random Access Channel (RACH)*
- *Paging Channel (PCH)*
- *Broadcast Channel (BCH)*
- *Downlink Shared Channel (DSCH)*
- *Uplink Shared Channel (USCH)*
- *Dedicated Channel (DCH).*

# Transportformate

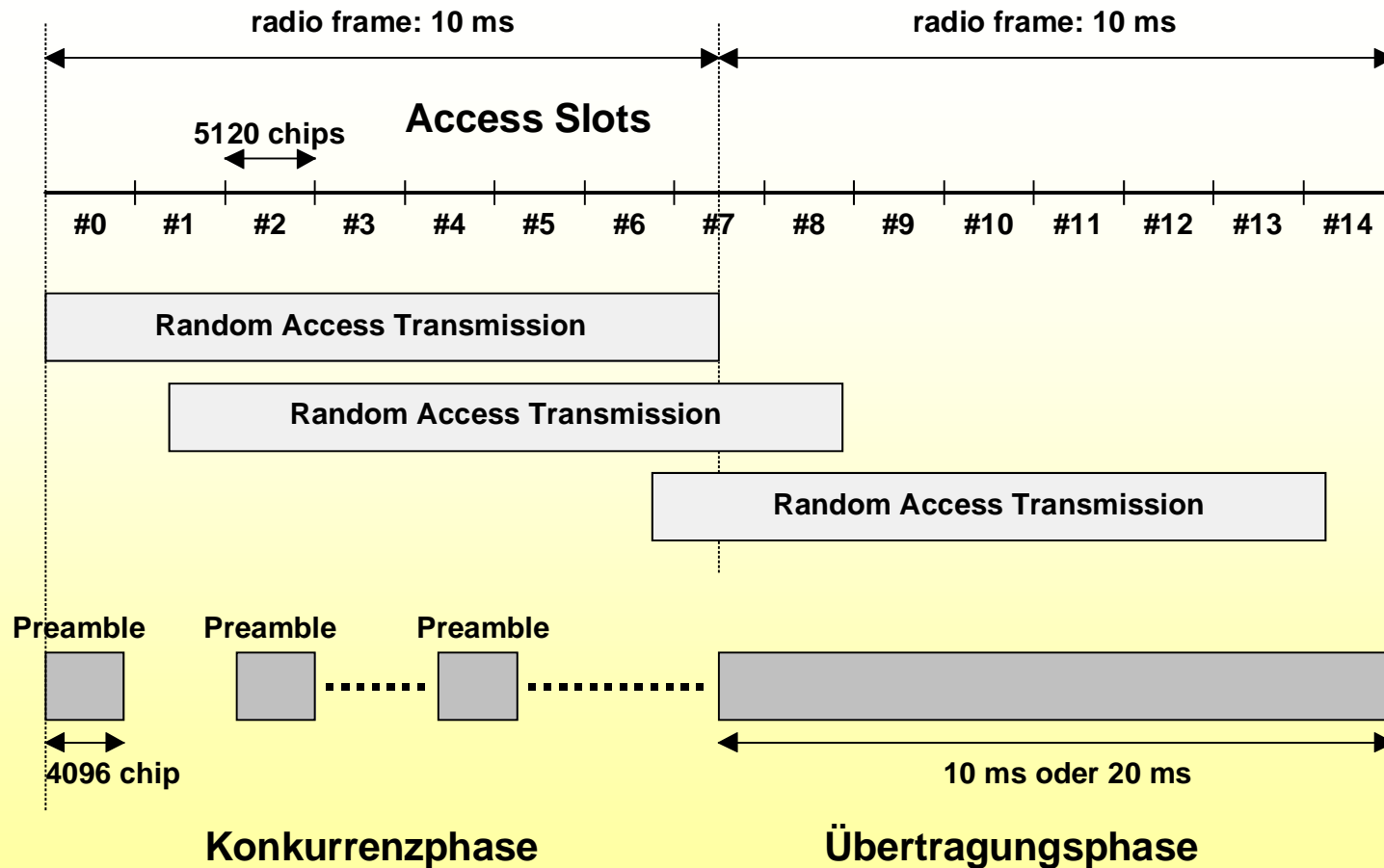


# Physikalische Kanäle

- *Uplink Dedicated Physical Data Channel (DPDCH)*
- *Dedicated Physical Control Channel (DPCCH)*
- *Dedicated Physical Channel (DPCH)*
- *Physical Random Access Channel (PRACH)*
- *Physical Common Packet Channel (PCPCH)*
- *Common Pilot Channel (CPICH)*
- *Common Control Physical Channel (CCPCH)*  
*Primary Common Control Physical Channel (P-CCPCH)*  
*Secondary Common Control Physical Channel (S-CCPCH)*
- *Synchronisation Channel (SCH)*  
*Primary Synchronization Channel (P-SCH)*  
*Secondary Synchronization Channel (S-SCH)*
- *Physical Downlink Shared Channel (PDSCH)*



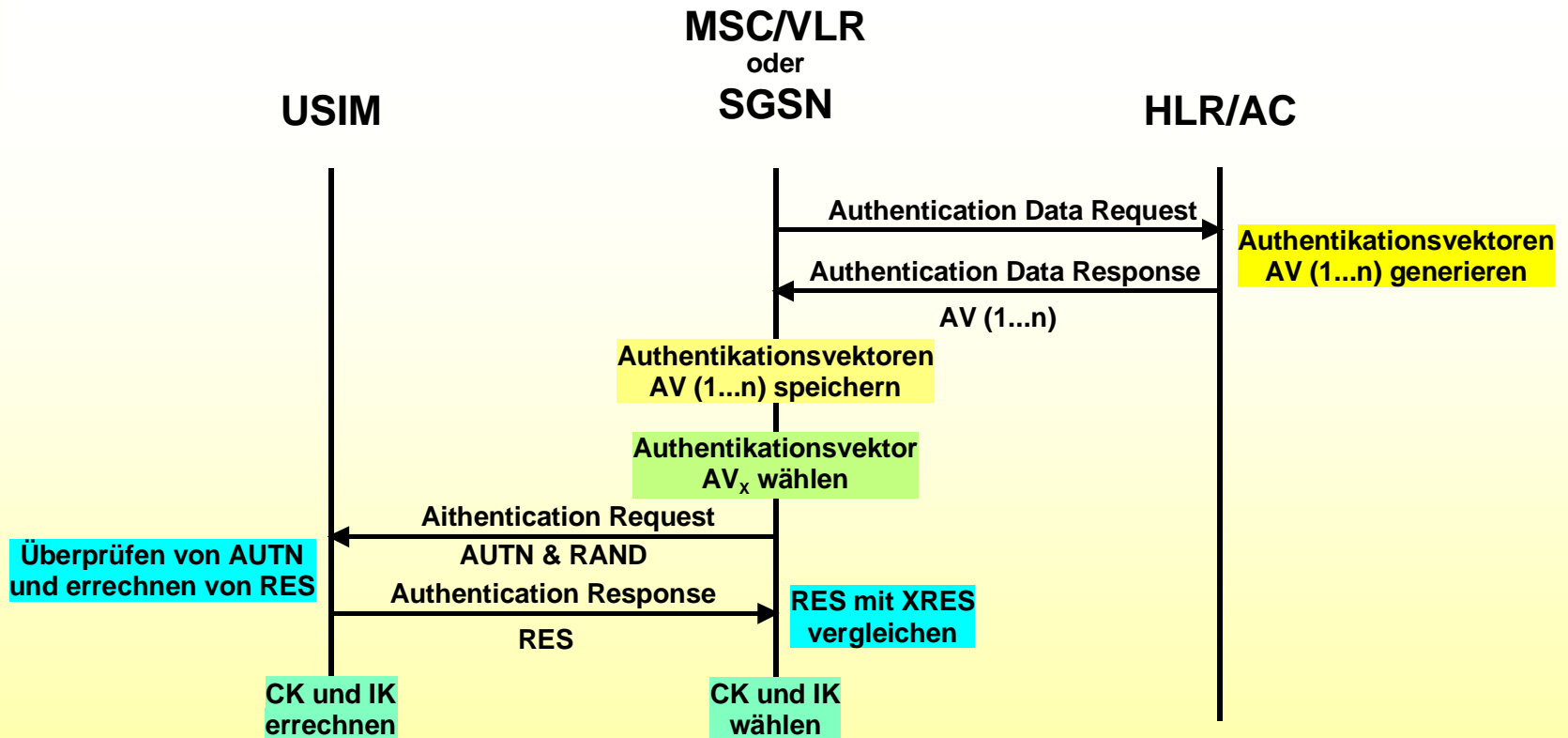
# Pysikalischer Zugriffskanal



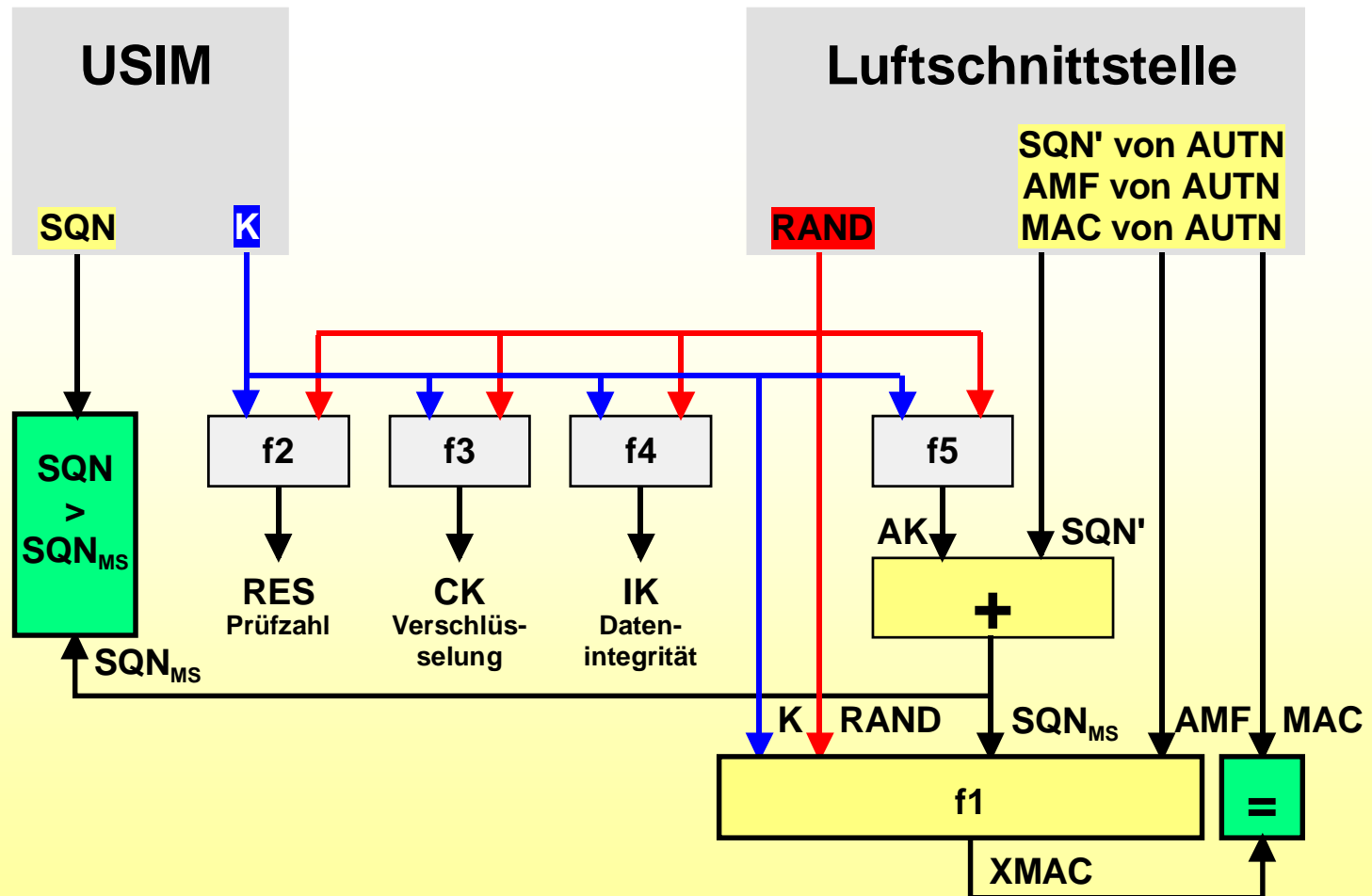
# Zellensuche

- Die Mobilstation synchronisiert sich mit Hilfe des *Primary Synchronization Code (PSC)* des *Primary Synchronization Channel (P-SCH)* auf die Zeitschlitzstruktur in der betreffenden Zelle.
- Die Mobilstation bestimmt mit dem *Secondary Synchronization Code (SSC)* des *Secondary Synchronization Channel (S-SCH)* die Gruppe der Verwürfelungscodes.
- Die Mobilstation versucht den CPICH zu decodieren, indem sie die Verwürfelungscodes der Gruppe ausprobiert. Ist der richtige Code gefunden, können die von der Basisstation über den P-CCPCH ausgesendeten Systeminformationen von der Mobilstation decodiert werden.

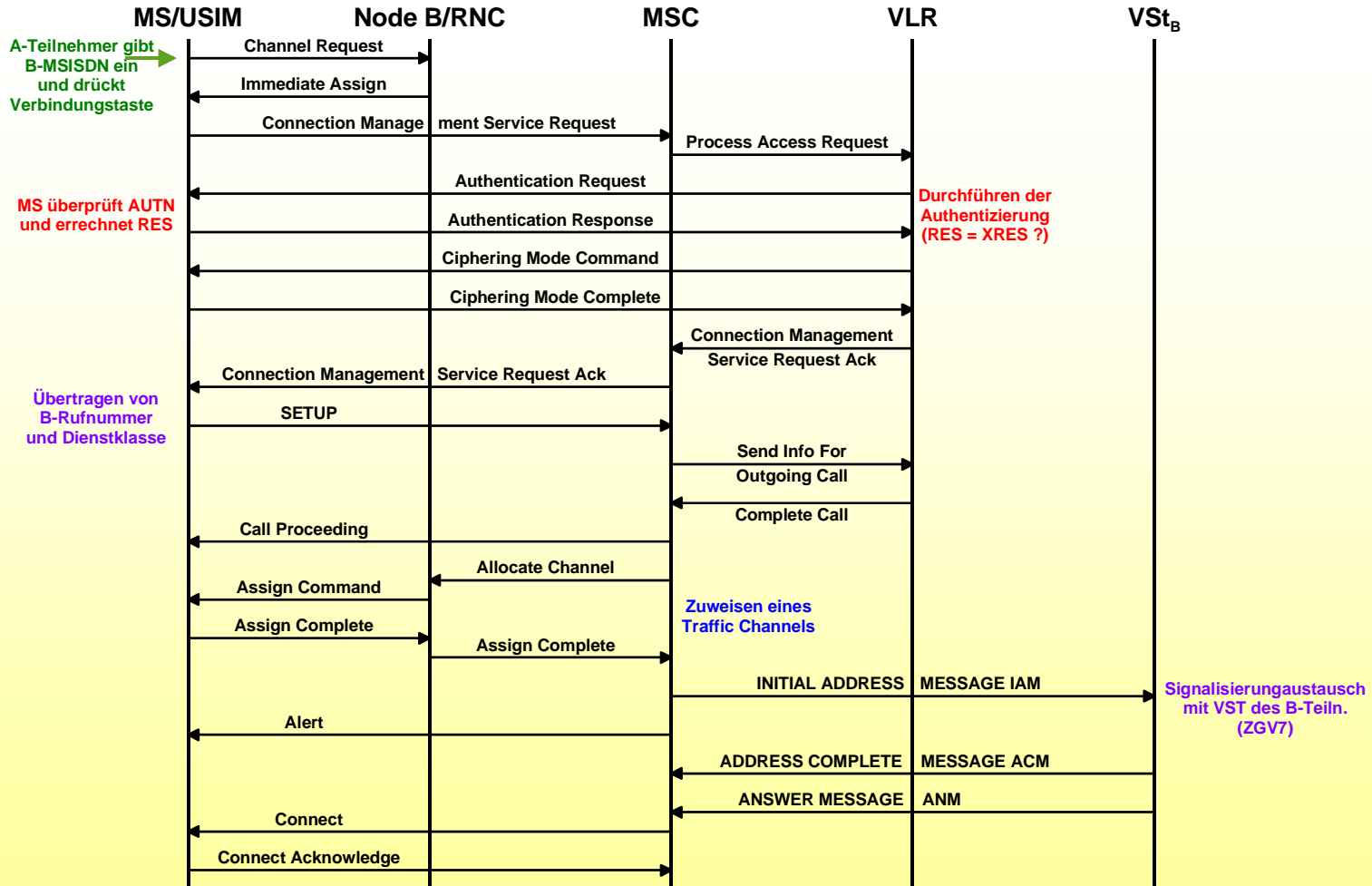
# Authentifizierung



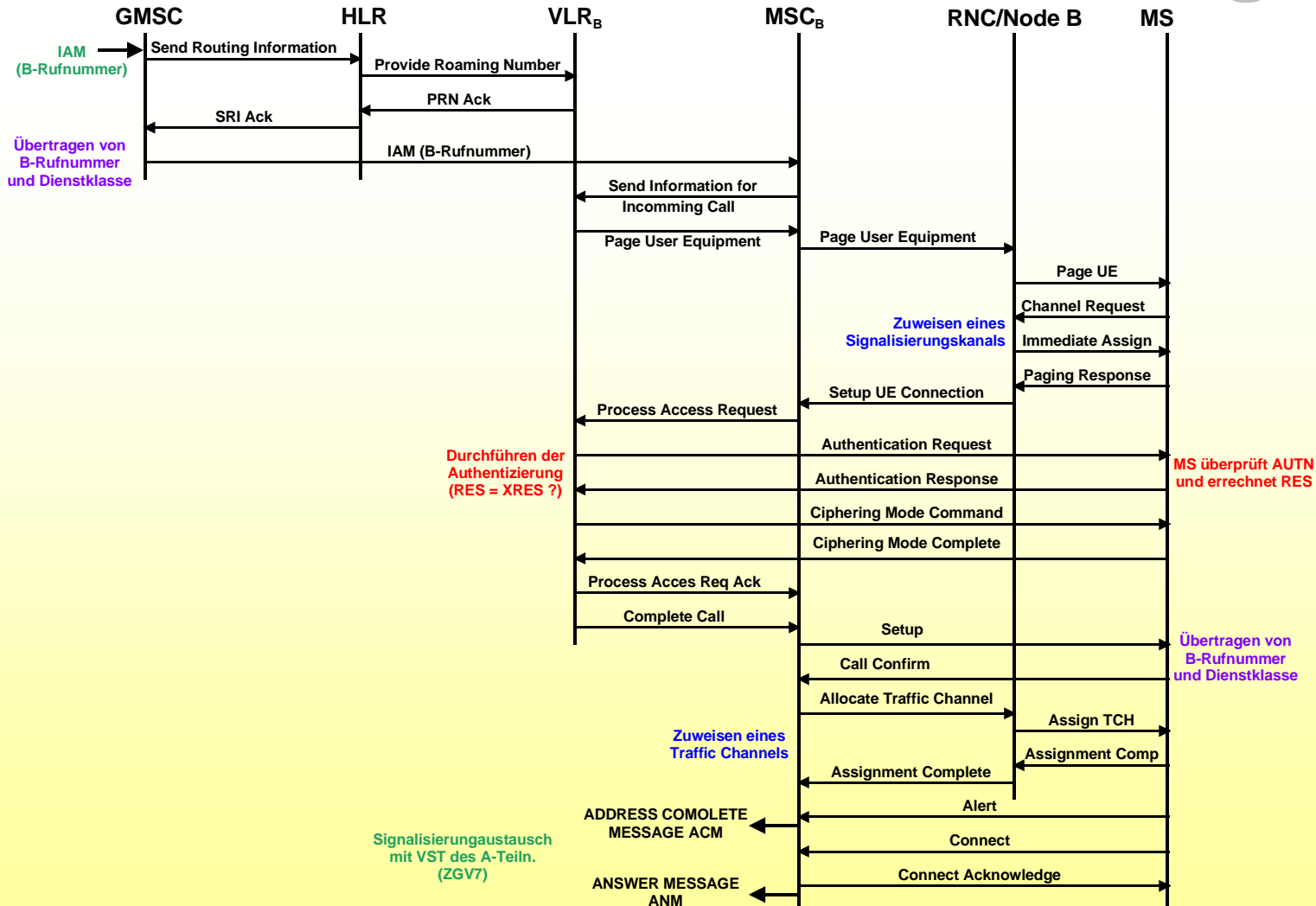
# AUTN-Auswertung in der MS



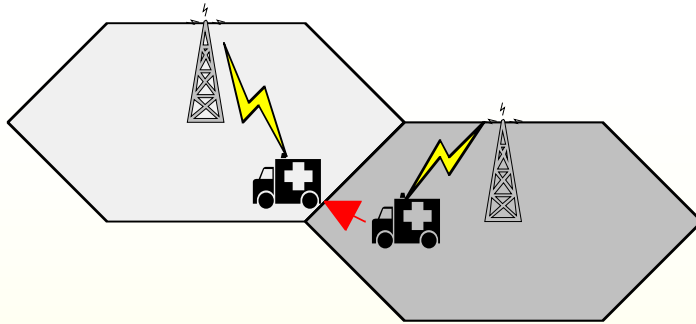
# Ablauf einer Aktivverbindung



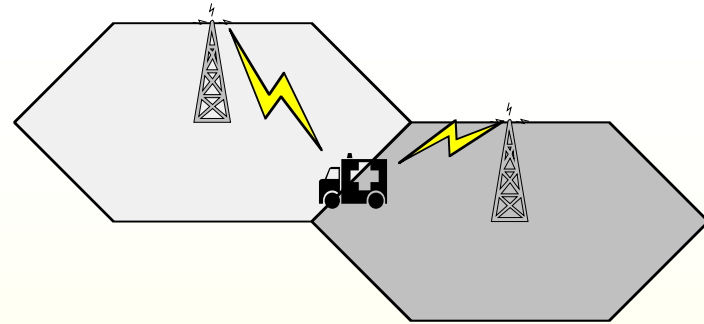
# Ablauf einer Passivverbindung



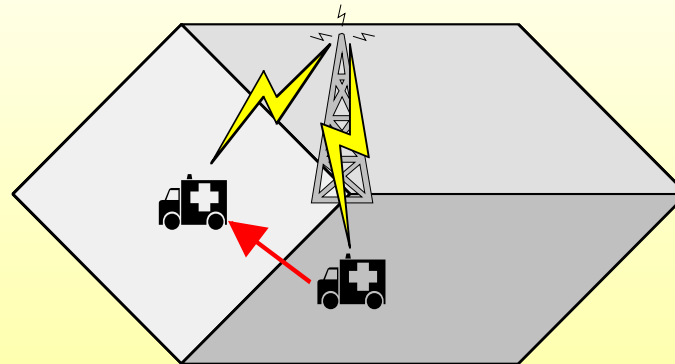
# Handover



**Hard Handover  
(UTRA TDD)**

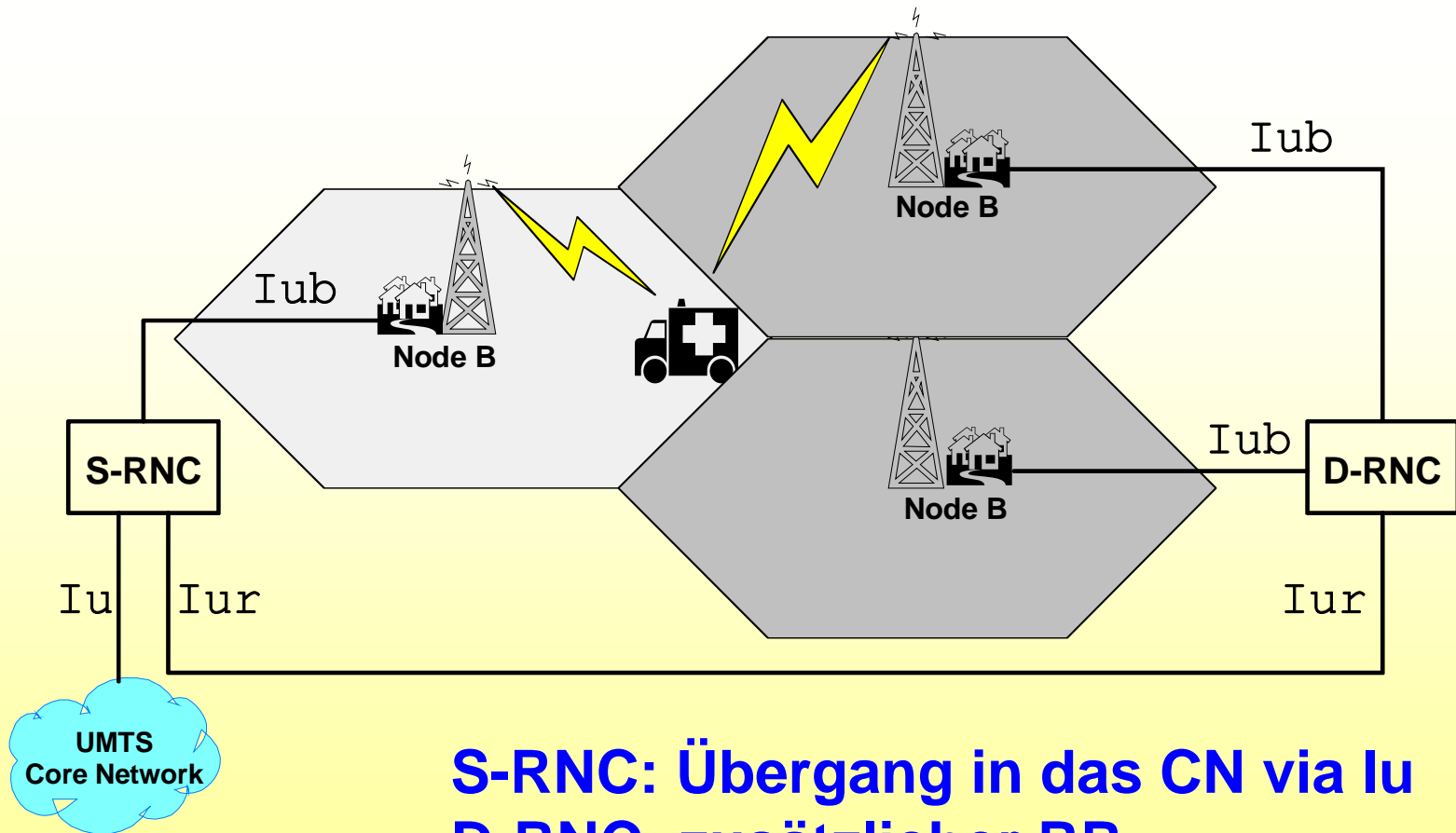


**Soft Handover  
(UTRA FDD)**



**Softer Handover  
(UTRA FDD)**

# Handover



**S-RNC: Übergang in das CN via Iu**  
**D-RNC: zusätzlicher RR**



# Dienstekonzept

- **Trägerdienste**
  - kanalvermittelte Dienste
  - paketvermittelte Dienste
- **Teledienste**
  - alle Teledienste des festnetzes
  - UMTS Teledienste und Anwendungen
  - Multimedia und interaktive Multimedia Dienste
- **Zusatzdienste**
- **Mehrwertdienste**