

UMTS

Universal Mobile Telecommunications System

aus der Seminarreihe
Mobile Computing

UMTS

ITM-2000

 Frequenzbereich

 Technologien

Versionen

Architektur

Funkschnittstelle

 WCDMA

 Scramblingcodes

 UTRA-FDD

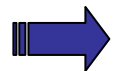
 UTRA-TDD

UTRA-Netzwerk

Kernnetz

Warum ein neuer Mobilfunkstandard?

- bessere Nutzung der zur Verfügung stehenden Frequenzen
- Implementierung paketorientierter Dienste
- weltweit einheitlicher Standard

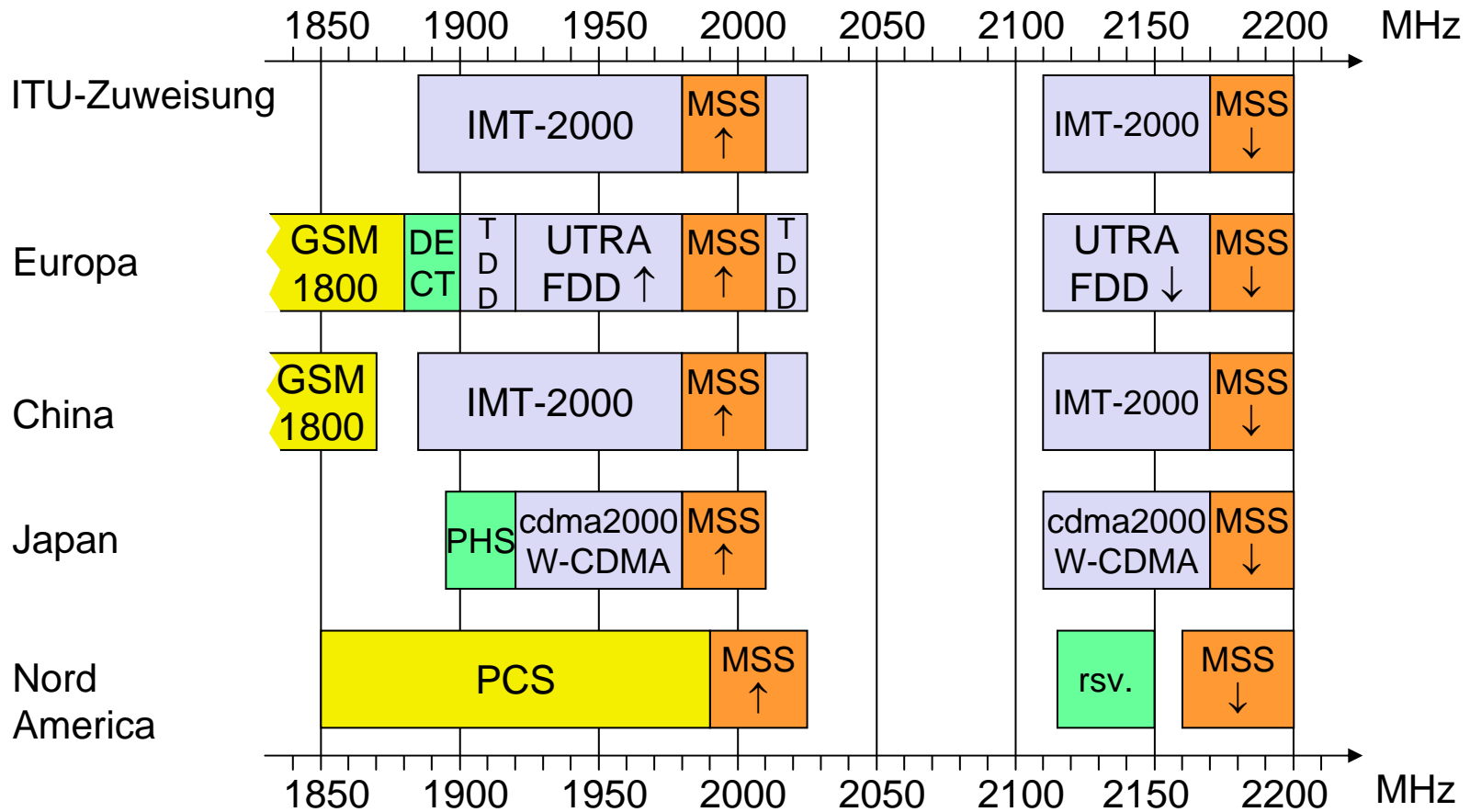


Ausschreibung der ITU (International Telecommunications Union)

IMT-2000 (International Mobile Telecommunication)

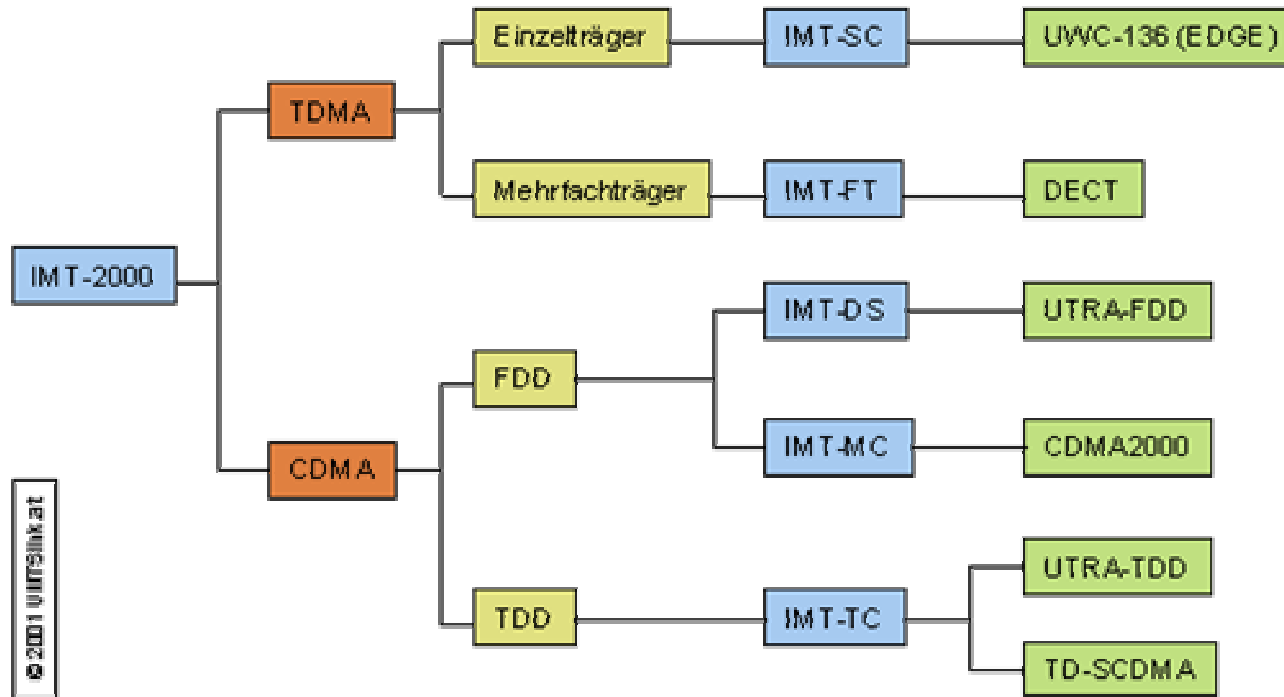
Frequenzvorgaben bereits 1992

allgemein bekannt unter dem Namen 3G (3rd Generation)

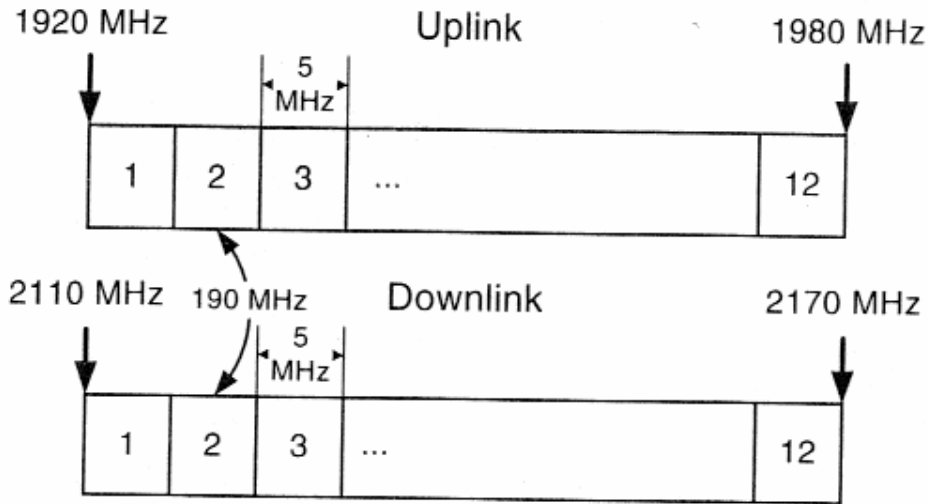


Quelle: Schiller, Jochen: Mobilkommunikation

ITU standardisierte fünf Funkzugangstechniken

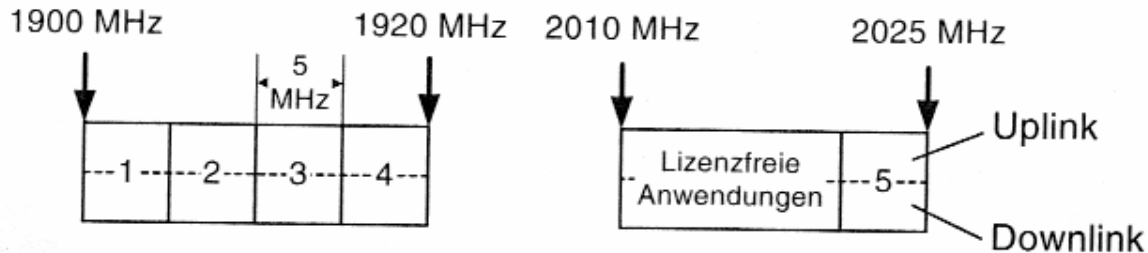


a) UTRA FDD



- Versteigerung in Deutschland im August 2000
- 2 FDD-Bandpaare für jeweils ca. 16 Mrd. DM
- TDD-Band für ca. 120 Mio. DM
- Insgesamt 99,4 Mrd. DM

b) UTRA TDD



Release 99 (später Release 3)

- Beschreibung von UTRA TDD und UTRA FDD
- Verwendet das GSM/GPRS Kernnetz

Release 4

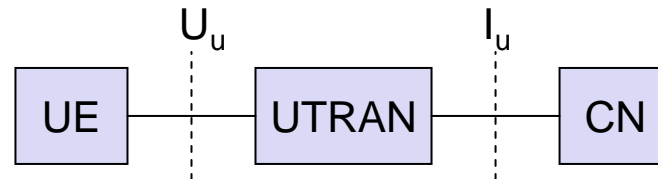
- führt Dienstgüteunterstützung ein
- TD-SCDMA als low-chiprate Variante

Release 5

- Neues Kernnetz

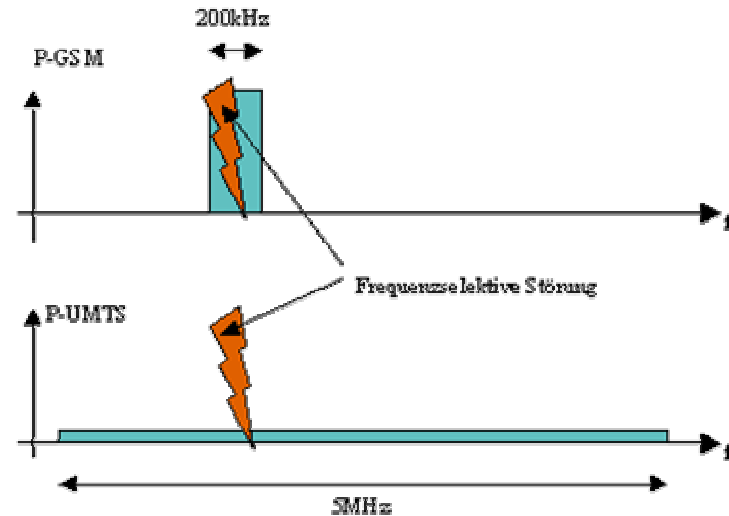
3GPP arbeitet an Release 6 und 7

UE (User Equipment)
UTRAN (UTRA Network)
CN (Core Network)



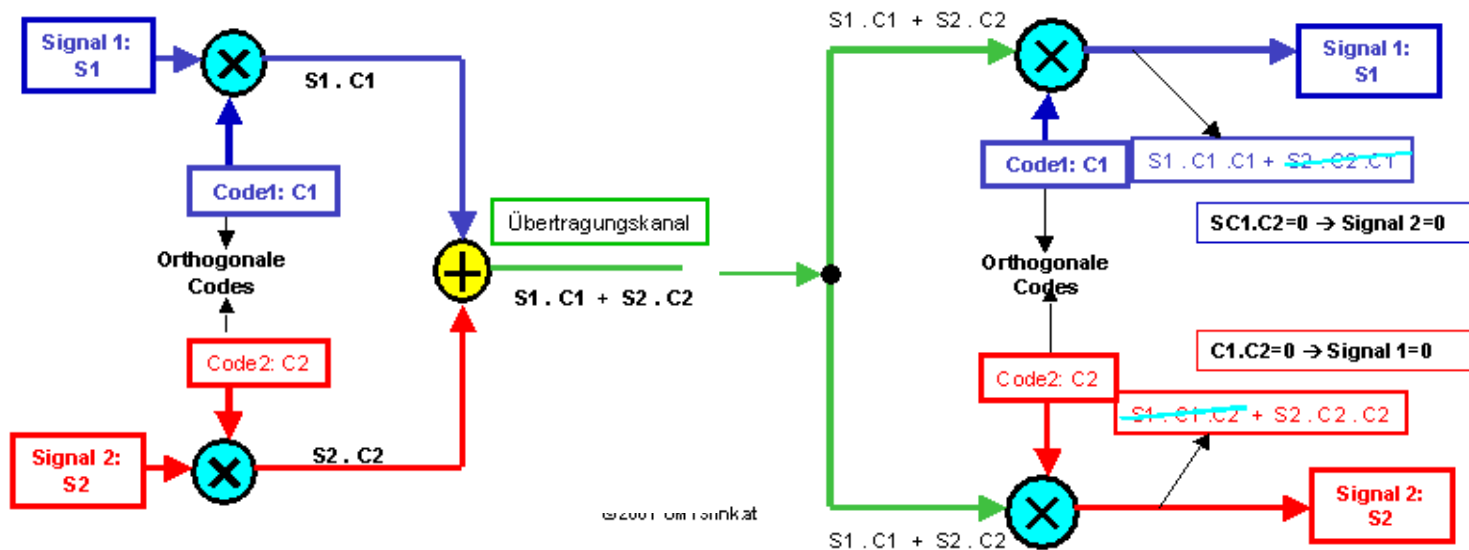
W(wideband)-CDMA

- Je breiter die Übertragungsbandbreite für ein und dasselbe Nutzsignal ist, desto besser ist die Übertragungsqualität und Störsicherheit dieses Nutzsignals!
- Es wird weniger Leistung benötigt, da die „Information in der Fläche liegt“

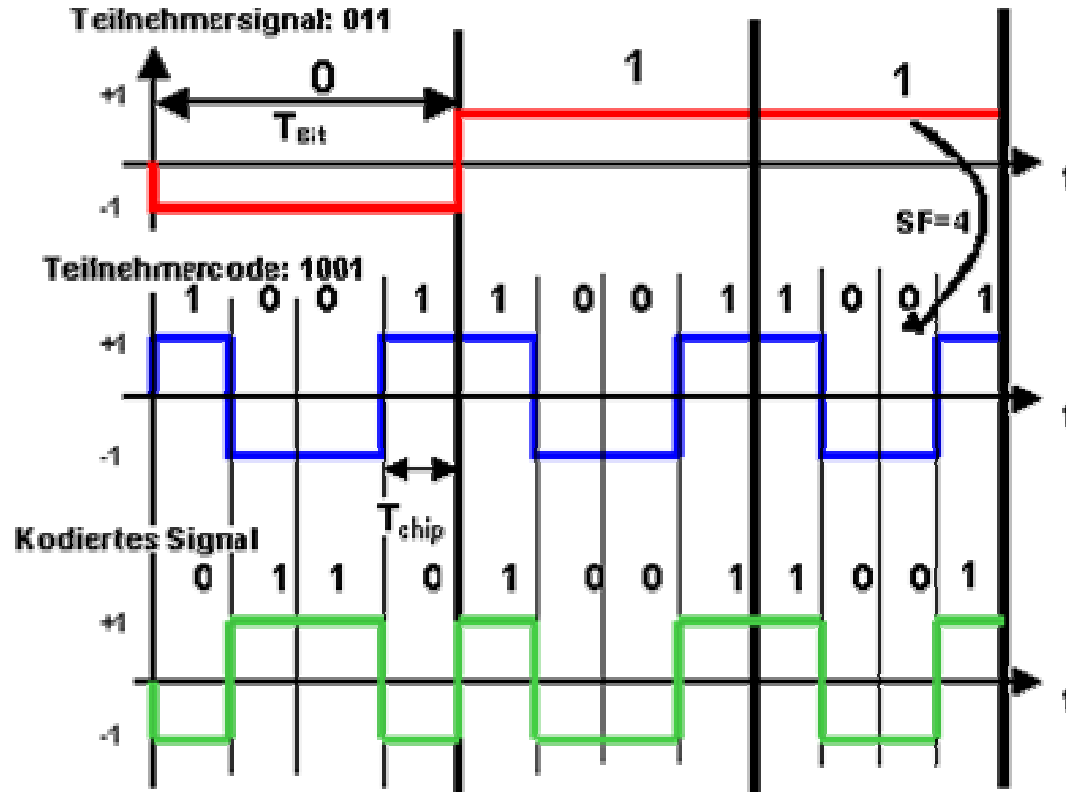


© 2001 UMTSlink.at

- W-CDMA (Code Division Multiple Access)
- Multiplexing durch orthogonale Codes
- theoretisch können beliebig viele Signale über den selben Übertragungskanal geschickt werden (gleichzeitig und im gleichen Frequenzband)

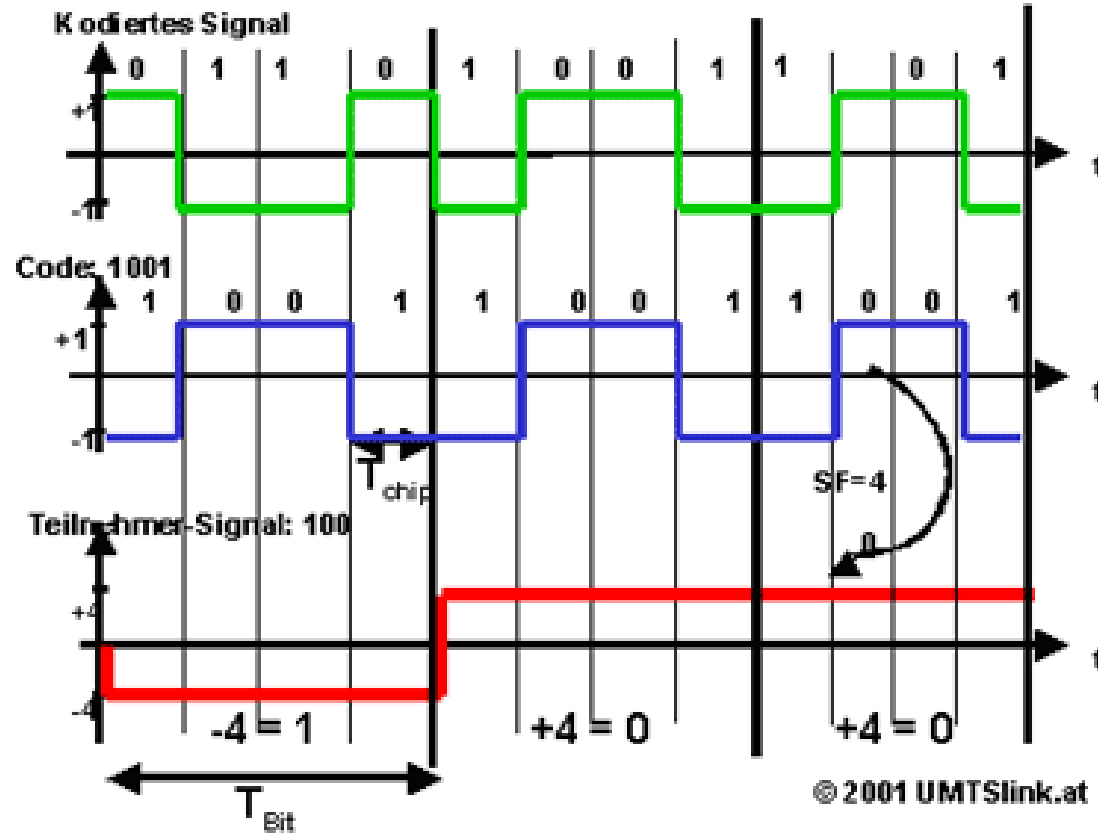


Kodierung:



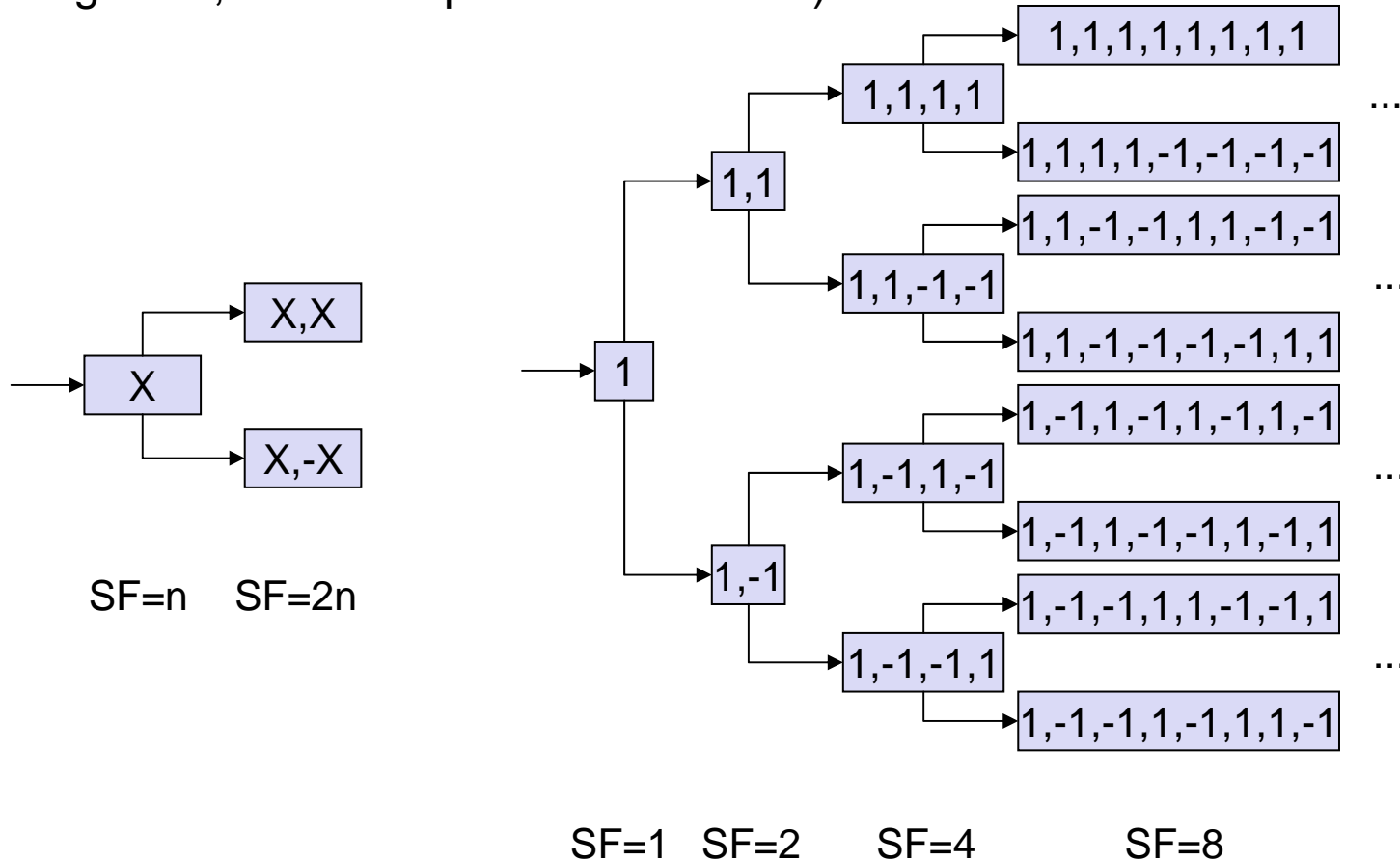
Signalspreizung um die Codelänge: Datenrate vervierfacht (Codelänge 4)

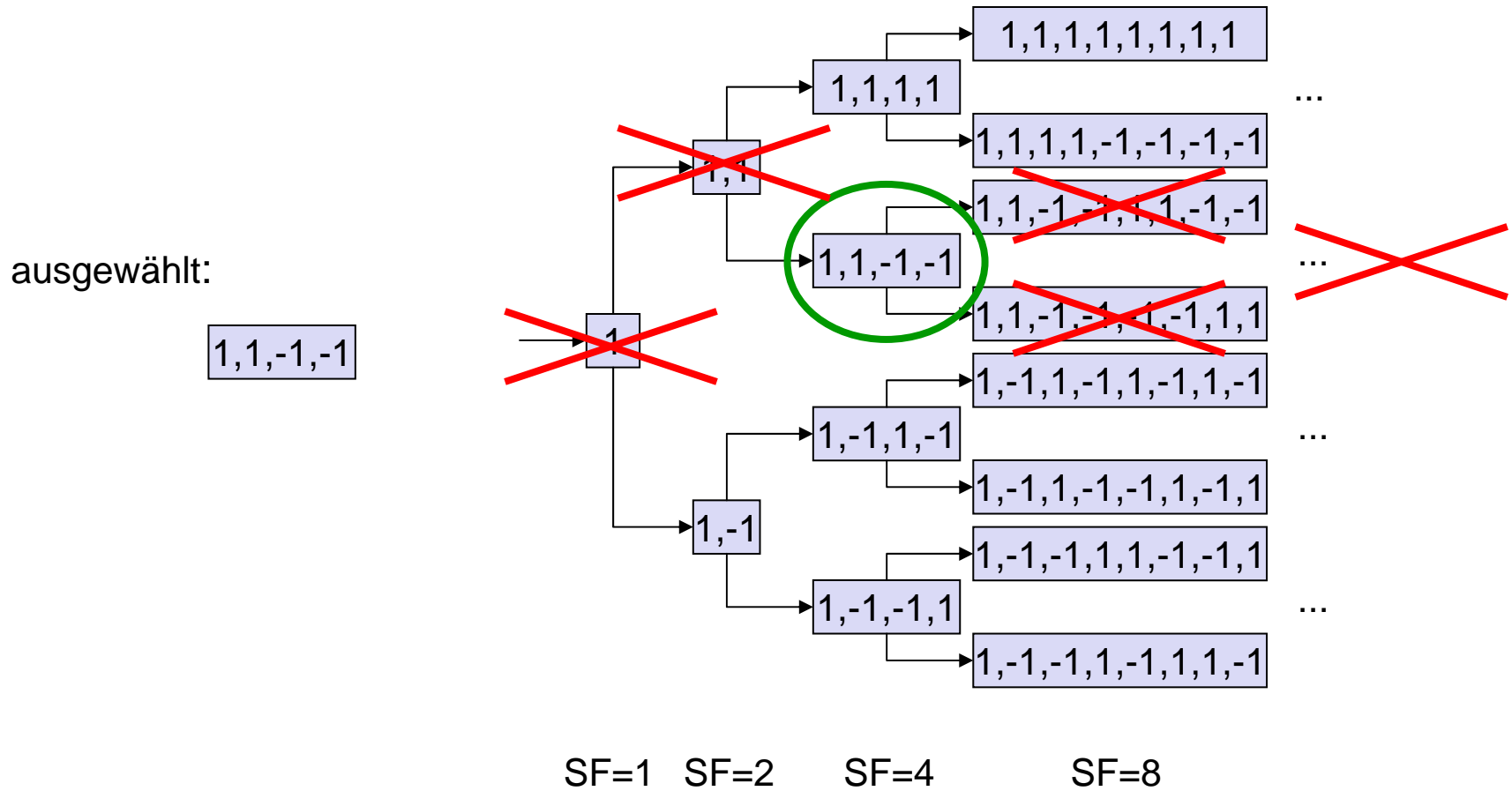
Dekodierung:



Signal wird erneut mit dem Code multipliziert -> Prozessgewinn von 4 (Codelänge)

(orthogonale, variable Spreizfaktor-Codes)





Quelle: in Anlehnung an Schiller, Jochen: Mobilkommunikation

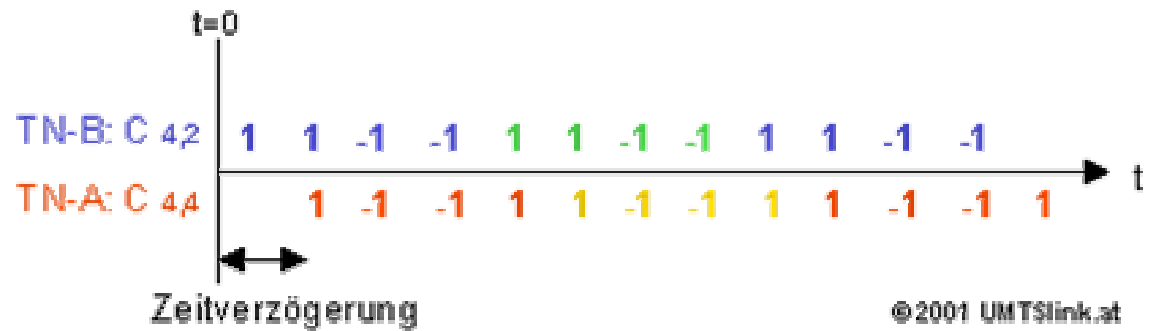
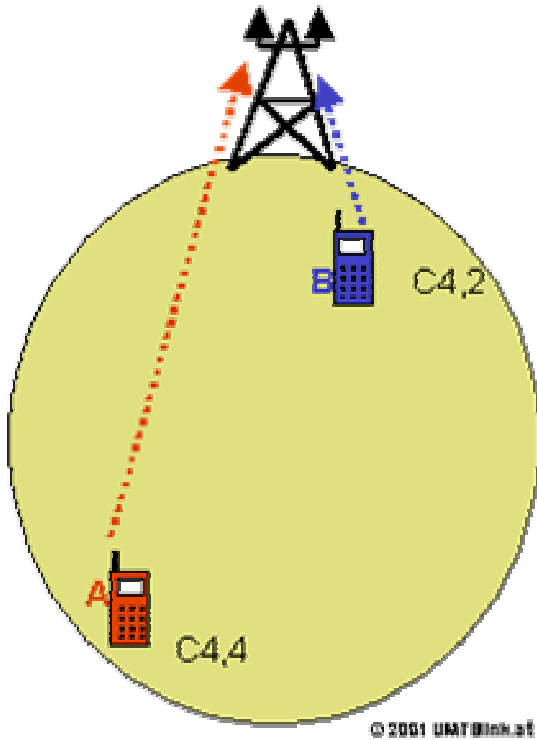
UTRA-FDD Uplink: 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256
UTRA-FDD Downlink: 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512
UTRA-TDD: 1, 2, 4, 8, 16

Nutzrate		Spreizfaktor		Chiprate
960 kb/s	*	4	=	3,84 Mchip/s
480 kb/s	*	8	=	3,84 Mchip/s
240 kb/s	*	16	=	3,84 Mchip/s
120 kb/s	*	32	=	3,84 Mchip/s
60 kb/s	*	64	=	3,84 Mchip/s
30 kb/s	*	128	=	3,84 Mchip/s
15 kb/s	*	256	=	3,84 Mchip/s
7,5 kb/s	*	512	=	3,84 Mchip/s

Quelle: in Anlehnung an Kaaranen, Ahtianen: UMTS Networks

Problem 1:

Jeder Sender nutzt OVSF, um seine Datenströme zu spreizen. Codes nicht mehr orthogonal.

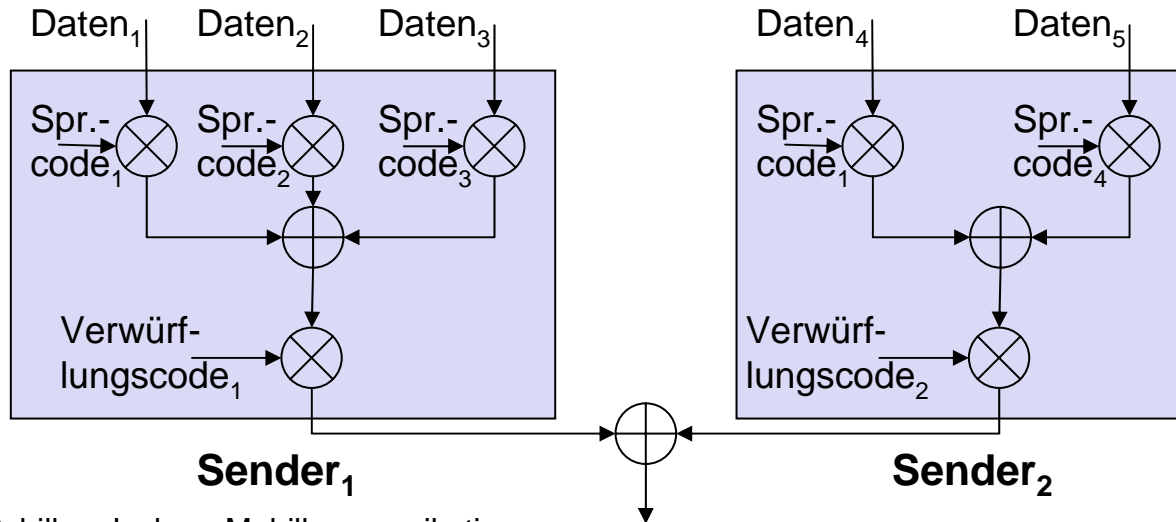
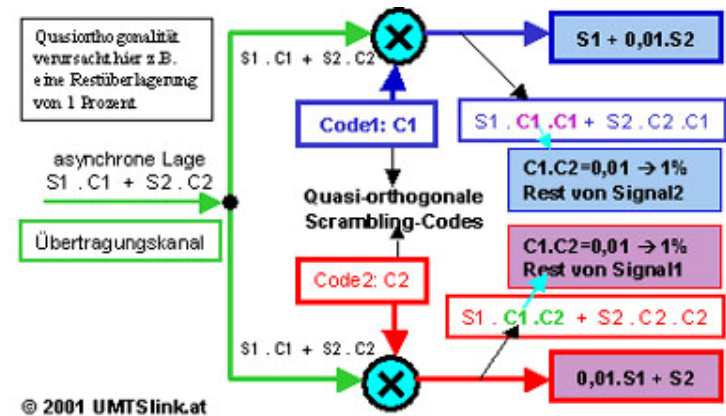


Problem 2:

Codes können Unabhängigkeit durch unterschiedliche Übertragungszeiten verlieren.

Nutzertrennung durch eindeutige, quasi-orthogonale Verwürfelungscodes

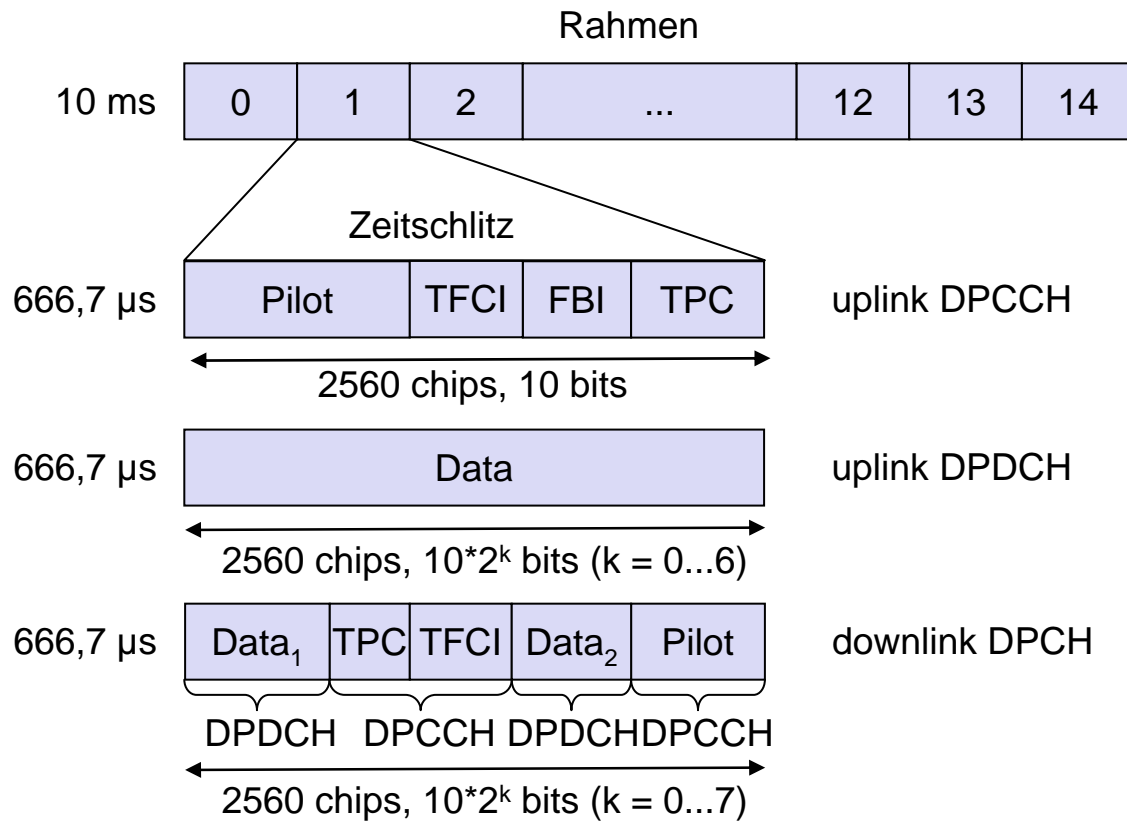
- Nutzer nicht durch orthogonale Spreizcodes getrennt
- viel einfachere Verwaltung der Codes: jede Station kann die gleichen orthogonalen Spreizcodes nutzen
- präzise Synchronisation nicht notwendig, da die Verwürfelungscodes quasi-orthogonal bleiben



Quelle: Schiller, Jochen: Mobilkommunikation

W-CDMA

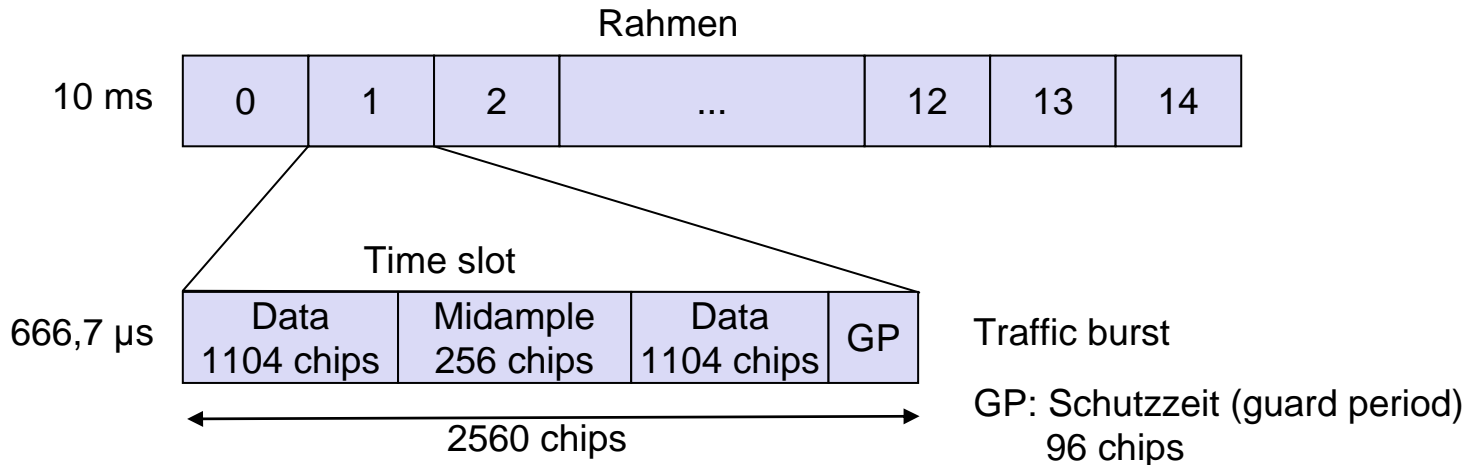
- 1920-1980 MHz uplink
- 2110-2170 MHz downlink
- Chipping-Rate:
3,840 Mchip/s
- Komplexe Leistungssteuerung (1500 power control cycles/s)
- Spreizfaktor: UL: 4-256;
DL: 4-512



FBI: Feedback Information
 TPC: Transmit Power Control
 TFCI: Transport Format Combination Indicator
 DPCCH: Dedicated Physical Control Channel
 DPDCH: Dedicated Physical Data Channel
 DPCH: Dedicated Physical Channel

Rahmenstrukturen werden nicht zur Trennung der Nutzer sondern zur Synchronisation periodischer Funktionen genutzt!

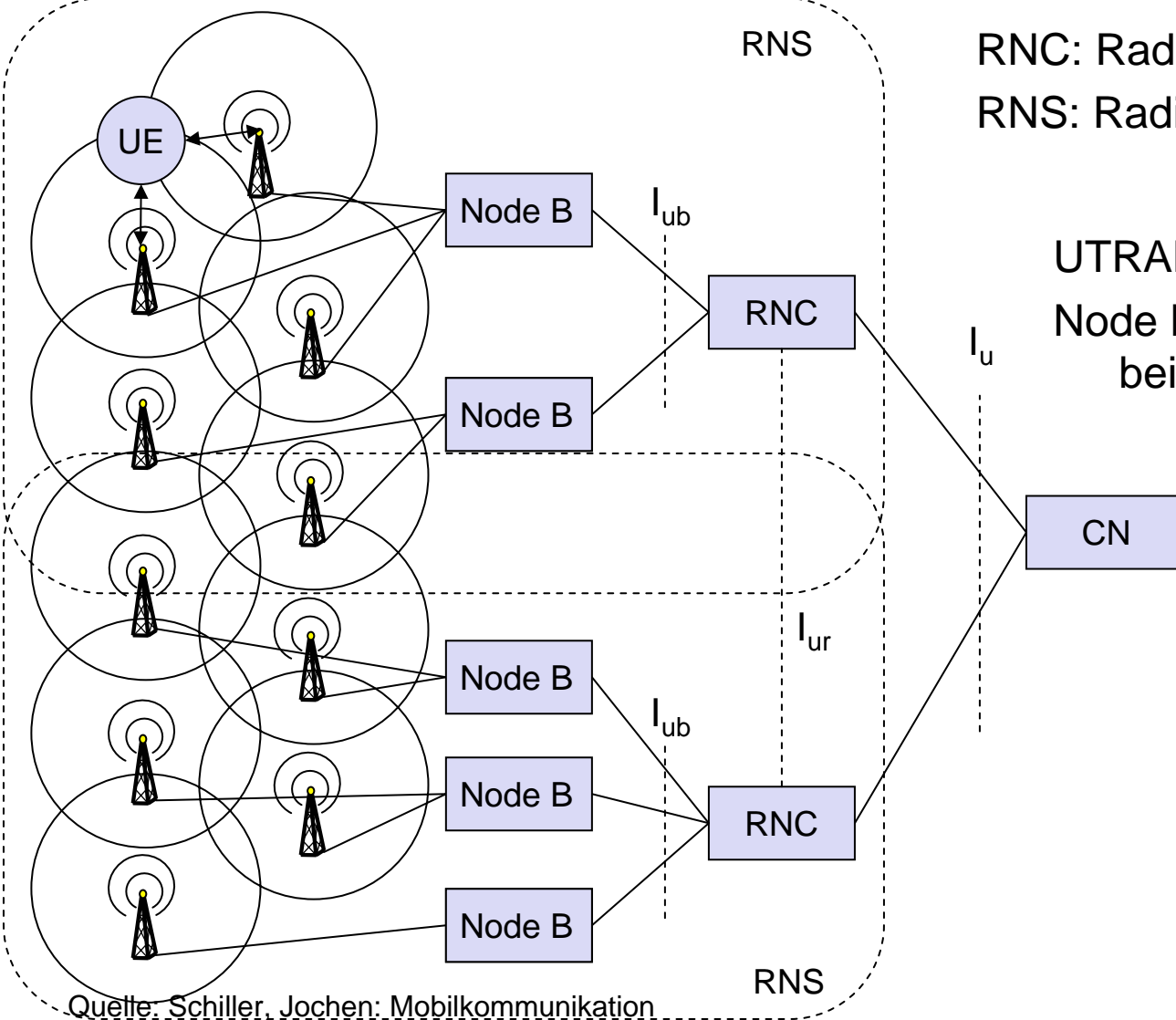
Quelle: Schiller, Jochen: <http://www.jochenschiller.de>



TD-CDMA

- 2560 chips pro Zeitschlitz
- Spreizfaktor: 1-16
- symmetrische oder asymmetrische Zuweisung von Zeitschlitz zu UL/DL (min. 1 pro Richtung)
- enge Synchronisation benötigt
- einfachere Leistungssteuerung (100-800 power control cycles/s)

Quelle: Schiller, Jochen: <http://www.jochenschiller.de>



RNC: Radio Network Controller
RNS: Radio Network Subsystem

UTRAN umfasst mehrere RNS
Node B kann FDD oder TDD oder
beides unterstützen

Quelle: Schiller, Jochen: Mobilkommunikation

- Zugangssteuerung)
- Staukontrolle
- Verschlüsselung/Entschlüsselung
- Funkressourcenüberwachung
- Funkträgerverwaltung
- Codeauswahl
- Leistungsregelung
- Verbindungsübergabe/RNS-Verlagerung
- ...

Das Kernnetz und damit auch die Iu-Schnittstelle sind logisch in zwei Bereiche geteilt:

Circuit Switched Domain (CSD)

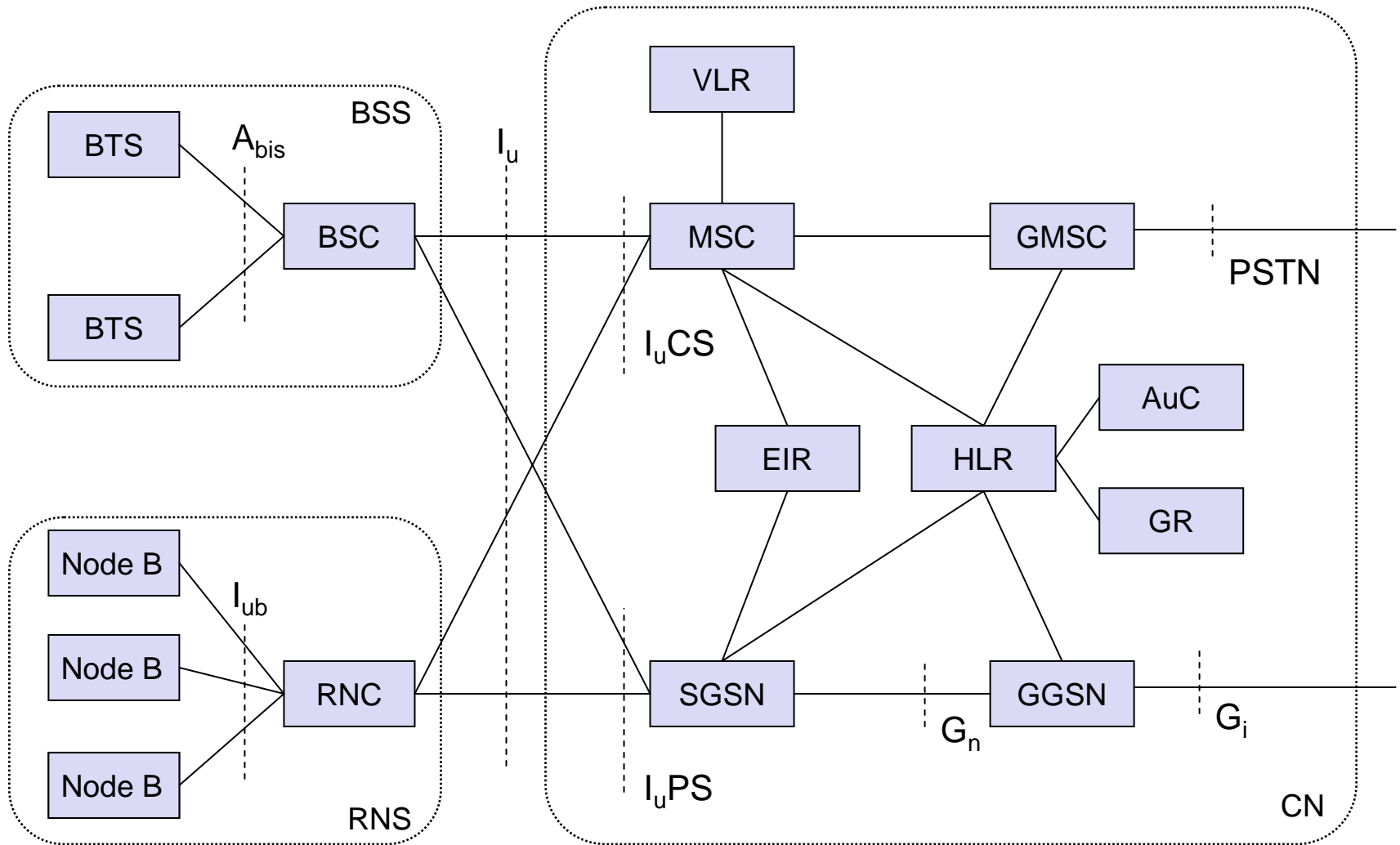
- Leitungsvermittelter Dienst inkl. Signalisierung
- Ressourcenreservierung beim Verbindungsaufbau
- GSM-Komponenten (MSC, GMSC, VLR)
- IuCS

Packet Switched Domain (PSD)

- GPRS-Komponenten (SGSN, GGSN)
- IuPS

Release 99 nutzt damit das bisherige GSM/GPRS Kernnetz und fügt einen neuen Funkzugang hinzu

- Kosteneinsparung und deutlich schnellere Installation
- Geringere Flexibilität als die neueren Versionen 4, 5, 6



Quelle: Schiller, Jochen: Mobilkommunikation

Appetit auf mehr UMTS?

- Schiller, Jochen: Mobilkommunikation
- Roth, Jörg: Mobile Computing

- Kaaranen, Heikki: UMTS Networks
- Huber, Aleander: UMTS and mobile computing

- <http://www.umtslink.at>
- <http://www.umts-forum.org>
- <http://www.3gpp.org>
- <http://www.etsi.org>