

Mobilfunk heute

Von GSM über LTE bis 5G

Im Mobilfunk finden grundlegende Umwälzungen statt. 30 Jahre lang dominierten weltweit der GSM Mobilfunk und seine Erweiterungen für Internetzugang GPRS & EDGE. Auch 3G UMTS & HSPA+ waren recht populär.

Seit einigen Jahren hat das wesentlich leistungsfähigere LTE begonnen, seine Vorgänger abzulösen. Und 5G, als ultraflexibler und hochleistungsfähiger Funkstandard für alle Anwendungen und Anwender, ist auf dem Sprung zum Massenmarkt.

Dieser Kurs vermittelt Ihnen einen Überblick über alle heute relevanten Mobilfunksysteme: von 2G (GSM) über 2.5G (GPRS/EDGE), 3G (UMTS), 3.5G (HSPA/HSPA+), 4G (LTE) und 4.5G (LTE-Advanced Pro) bis hin zu 5G. Sie erhalten solide Mobilfunk-Kenntnisse und werden eingeführt in Netzarchitektur, Funkübertragung, Service Konzept, Sicherheitsaspekte, Datenraten, Leistungsfähigkeit und Grenzen dieser Mobilfunksysteme.

Kursinhalt

- Mobilfunk Grundlagen
- Zellulare Systeme, Handover, Roaming
- Mobilfunk-Evolution von 1G bis 5G
- GSM Netz-Architektur
- Packet Switched Domain: GPRS/EDGE
- UMTS/HSPA Netzwerk
- IP Multimedia Subsystem IMS
- LTE Netzwerk: Evolved Packet System EPS
- 5G Netzwerk: 5G System 5GS
- Tele-/Bearer- & Supplementary Services
- Service-Evolution
- Sicherheit in GSM, UMTS, LTE & 5G
- Mobilfunk & Gesundheit (optional)
- Wichtige Abläufe (Anmeldung, Sicherheit, MTC)
- Aufenthaltinformationen und deren Aktualisierungen
- GSM-, GPRS & EDGE Funkschnittstelle
- UMTS-Funkschnittstelle: WCDMA
- HSDPA, HSUPA & HSPA+
- LTE- & 5G Funkschnittstelle: OFDMA
- Duplex- & Multiplex-Verfahren
- Adaptive Modulation & Kodierung
- Cellular Internet of Things CloT: NB-IoT & LTE-M
- Carrier Aggregation & Dual-Connectivity
- 5G Zeitplan, Standardisierung & Schlüsselaspekte
- LTE & 5G Frequenzen & Frequenz-Auktionen

E-Book Sie erhalten das ausführliche deutschsprachige Unterlagenpaket aus der Reihe ExpertTeach Networking – Print, E-Book und personalisiertes PDF! Bei Online-Teilnahme erhalten Sie das E-Book sowie das personalisierte PDF.

Zielgruppe

Dieser Kurs wendet sich an alle, die einen soliden Überblick und ein Verständnis der aktuellen Mobilfunktechnologien benötigen.

Voraussetzungen

Grundlagen der Telekommunikation.

Dieser Kurs im Web



Alle tagesaktuellen Informationen und Möglichkeiten zur Bestellung finden Sie unter dem folgenden Link: www.expertteach.ch/go/MOHE

Vormerkung

Sie können auf unserer Website einen Platz kostenlos und unverbindlich für 7 Tage reservieren. Dies geht auch telefonisch unter 06074 4868-0.

Garantierte Kurstermine

Für Ihre Planungssicherheit bieten wir stets eine große Auswahl garantierter Kurstermine an.

Ihr Kurs maßgeschneidert

Diesen Kurs können wir für Ihr Projekt exakt an Ihre Anforderungen anpassen.

Training		Preise zzgl. MwSt.
Termine in Deutschland		5 Tage CHF 3.295,-
Online Training		5 Tage CHF 3.295,-
Termin/Kursort		Kurssprache Deutsch
01.07.-05.07.24	München	09.09.-13.09.24
01.07.-05.07.24	Online	09.09.-13.09.24

Stand 21.04.2024



Inhaltsverzeichnis

Mobilfunk heute – Von GSM über LTE bis 5G

1 Grundlagen des Mobilfunks	4.4 Die UMTS Funkschnittstelle	7.2 LTE Funkübertragung: Evolution nach 5G
1.1 Geschichte des Mobilfunks	4.4.1 UMTS Duplexübertragung	7.2.1 Carrier Aggregation
1.2 Zellulare Mobilfunknetze	4.4.2 CDMA Prinzip, Spreiz-Codes & Spreiz-Faktor	7.2.2 Neue Frequenzbereiche
1.2.1 Zelle, Zellgröße & Kapazität	4.4.3 UMTS Codes & Datenraten	7.2.3 Enhanced MIMO
1.2.2 Handover & Roaming	4.4.4 UMTS Frequenzen	7.2.4 256QAM & 1024QAM
1.2.3 Wo ist der Teilnehmer?	4.4.5 Power Control	7.3 Neue UE Kategorien
1.3 Koordination der Funkschnittstelle	4.4.6 Rake Receiver & Handover	7.4 Cellular Internet of Things CloT
1.3.1 Duplexübertragung		7.5 Optimierung der Funknetzarchitektur
1.3.2 Multiplexverfahren		7.5.1 Heterogene Funknetz-Architektur
1.4 Zellularer Mobilfunk: von 1G bis 6G	5 HSDPA, HSUPA & HSPA+ (3.5G)	7.5.2 CoMP
1.5 3GPP Standardisierung & Evolution	5.1 Die UMTS Evolution	
	5.2 HSDPA	8 5G
2 GSM – Mobilfunk der 2. Generation (2G)	5.3 HSUPA	8.1 Die 5. Mobilfunk-Generation 5G
2.1 GSM – Eine Erfolgsgeschichte	5.4 HSPA+	8.1.1 5G Nutzung
2.2 GSM Dienste	5.4.1 Direkter Tunnel RNC - GGSN	8.1.2 5G Betreiber
2.3 GSM Netzarchitektur	5.4.2 Höherwertige Modulationsverfahren	8.1.3 Der 5G Zeitplan
2.3.1 Mobilstation	5.4.3 MIMO: Multi-Antennen-Transmission	8.1.4 Zentrale 5G Komponenten
2.3.2 Base Station Subsystem	5.4.4 Dual- & Multi-Carrier Transmission	8.2 5G Netzwerk Architektur
2.3.3 GSM Core Network		8.2.1 5G User Equipment
2.3.4 Das Operation Subsystem	6 LTE (4G)	8.2.2 5G Radio Access Network
2.4 Die GSM Funkschnittstelle	6.1 LTE Ziele & Prinzipien	8.2.3 5G Core Network 5GC
2.4.1 Duplexübertragung & Frequenzbänder	6.2 Das Evolved Packet System	8.2.4 Network Slicing
2.4.2 Multiplexen der Teilnehmer	6.2.1 Evolution des Netzwerkes	8.2.5 Mobile Edge Computing
2.4.3 Der GSM Burst	6.2.2 Das LTE User Equipment UE	8.3 5G Identitäten & Sicherheit
2.4.4 GSM Zellgröße & Timing Advance	6.2.3 Das Evolved UTRAN	8.3.1 Teilnehmer- & Equipment- Identitäten
2.5 GSM Identitäten	6.2.4 Das Evolved Packet Core EPC	8.3.2 AKA, Verschlüsselung & Integritätsprüfung
2.6 GSM Sicherheitsfunktionen	6.2.5 Sprachtelefonie in LTE: CSFB oder VoLTE	8.4 5G Spektrum
2.6.1 Triples	6.2.6 Das IP Multimedia Subsystem IMS	8.5 5G Funkschnittstelle: New Radio
2.6.2 Authentisierung & Verschlüsselung	6.3 LTE Identitäten	8.5.1 OFDMA: Skalierbare Subcarrier
2.6.3 TMSI: Vertraulichkeit der Teilnehmeridentität	6.4 Sicherheitsfunktionen in LTE	8.5.2 NR Bandbreiten
2.6.4 IMEI Check	6.4.1 IMEI Check	8.5.3 5G Peak Raten
2.7 Wichtige GSM-Abläufe	6.4.2 Vertraulichkeit der Teilnehmeridentität	8.5.4 kürzere Latenzzeiten
2.7.1 Location Update	6.4.3 Der Authentication Vector	8.5.5 NR Duplexübertragung: TDD & FDD
2.7.2 Rufaufbau	6.4.4 Gegenseitige Authentisierung	8.5.6 Massive MIMO
	6.4.5 Start Verschlüsselung & Integritätsprüfung	8.5.7 Carrier Aggregation in NR
3 GPRS & EDGE (2.5G)	6.4.6 Integritätsprüfung	8.6 Migration von LTE nach 5G
3.1 Mobilfunk & Datenübertragung	6.4.7 Verschlüsselung	8.7 Zusammenfassung
3.2 Die Packet-Switched Domain	6.4.8 LTE Sicherheitsalgorithmen	8.8 Ausblick: 5G Evolutionsschritte
3.3 Sicherheit in GSM/GPRS	6.5 Die Funkschnittstelle E-UTRA	8.8.1 3GPP Release 16 Highlights
3.4 Die GPRS & EDGE Funkschnittstelle	6.5.1 E-UTRA Transmission: OFDMA	8.8.2 3GPP Release 17 Highlights
3.4.1 Link Adaptation in GPRS: Adaptive Kodierung	6.5.2 OFDMA vs. OFDM	8.8.3 5G-Advanced: 5G Evolution in Richtung 6G
3.4.2 EDGE: Adaptive Modulation & Kodierung	6.5.3 E-UTRA Timing	8.9 Die Zukunft: Wie geht's weiter?
	6.5.4 Bandbreite & Ressourcenvergabe	
4 UMTS (3G)	6.5.5 Adaptive Modulation & Kodierung	9 Optional: Mobilfunk & Gesundheit
4.1 Was ist neu mit UMTS?	6.5.6 MIMO: Multi-Antennen-Transmission	9.1 Elektromagnetische Wellen
4.2 Die UMTS Netzarchitektur	6.5.7 LTE Datenraten	9.2 Thermische & nicht-thermische Effekte
4.2.1 User Equipment	6.5.8 FDD & TDD	9.3 Funk Spektrum & Nutzung
4.2.2 UMTS Terrestrial Radio Access Network	6.6 LTE Frequenzen	9.4 Grenzwerte für Mobilfunk
4.2.3 Rel. 99 Core Network	6.7 Zusammenfassung	9.5 Studien zum Thema Mobilfunk & Gesundheit
4.2.4 Rel. 4 Core Network		9.6 Fakes & Fakten
4.3 Sicherheitsfunktionen in UMTS	7 LTE-Advanced (Pro)	
	7.1 LTE-Advanced – „Das wahre 4G“	

