

# Private 5G Networks

## Taking off into the world of 5G technology

Mobile communications used to be a provider technology. Public network operators offer private and corporate customers mobile communications coverage, ideally nationwide and internationally.

### Course Contents

- Mobile radio basics
- Cellular systems, handover, roaming
- Multiple Access & Duplex Transmission
- Mobile radio evolution from 1G to 6G
- 5G usage profiles
- 5G standardization & schedule
- 3GPP Evolution
- The 5G network
- The 5G UE & the USIM
- The 5G radio network NG-RAN with gNB
- The 5GC core network & its functions
- 5G identities
- Security in the 5G system
- The 5G handover
- 5G radio interface New Radio
- 5G frequency ranges & bands
- Licenses for 5G Campus Networks
- Multiple Access: OFDMA Basics
- Duplex Transmission: FDD & TDD
- Modulation & Coding
- Carrier Aggregation
- 5G Antennas & Massive MIMO
- Latency times
- Peak rates & realistic data rates
- Mobile Edge Computing
- Network slicing
- WLAN vs. 5G
- Network convergence: 5G + WLAN + fixed network
- 5G Industrial IoT
- NB-IoT & LTE-M
- RedCap
- P5G operating models
- Positioning: Location in 5G
- Time Sensitive Communication
- Further use cases for 5G
- Evolution from 5G towards 6G

**E-Book** The detailed digital documentation package, consisting of an e-book and PDF, is included in the price of the course.

### Target Group

This course is aimed at anyone who is interested in private 5G networks and needs a deeper understanding of 5G technology.

### Prerequisites

You should know the basics of telecommunications and have knowledge of radio technology (e.g. from TETRA, GSM, LTE or WLAN). Previous participation in the course Mobile Communications Today - From GSM to LTE to 5G is ideal.

### This Course in the Web



You can find the up-to-date information and options for ordering under the following link:

[www.experteach-training.com/go/MP5G](http://www.experteach-training.com/go/MP5G)

### Reservation

On our Website, you can reserve a course seat for 7 days free of charge and in a non-committal manner. This can also be done by phone under +49 6074/4868-0.

### Guaranteed Course Dates

To ensure reliable planning, we are continuously offering a wide range of guaranteed course dates.

### Your Tailor-Made Course!

We can precisely customize this course to your project and the corresponding requirements.

| Training                                                                                                     |                                                                                                              | Prices, excl. of V.A.T. |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--|
| <b>Classes in Germany</b>                                                                                    | <b>5 Days</b>                                                                                                | <b>€ 2,795</b>          |  |
| <b>Online Training</b>                                                                                       | <b>5 Days</b>                                                                                                | <b>€ 2,795</b>          |  |
| <b>Date/course venue</b>                                                                                     | Course language German  |                         |  |
| 23/06-27/06/25  München | 22/09-26/09/25  Online  |                         |  |
| 23/06-27/06/25  Online  | 01/12-05/12/25  München |                         |  |
| 22/09-26/09/25  München | 01/12-05/12/25  Online  |                         |  |

Status 03/13/2025

# Table of Contents

## Private 5G Networks – Taking off into the world of 5G technology

|                                                          |                                                          |                                                          |
|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| <b>1 Mobilfunk Basics</b>                                | <b>5.3</b> Schutz der Teilnehmer-Identität               | <b>9.3</b> Private 5G Netze: Betriebsmodelle             |
| <b>1.1</b> Mobilfunk: Die Anfänge                        | <b>5.4</b> Authentication                                | <b>9.3.1</b> SNPN: Isoliertes Privates 5G Netzwerk       |
| <b>1.2</b> Zellulare Mobilfunknetze                      | <b>5.4.1</b> Start der Authentication                    | <b>9.3.2</b> SNPN mit RAN-Sharing                        |
| <b>1.2.1</b> Zelle, Zellgröße, Kapazität & Reichweite    | <b>5.4.2</b> Authentication Vector & Schlüsselverteilung | <b>9.3.3</b> Privates 5G Netzwerk, teilweise integriert  |
| <b>1.2.2</b> Handover & Roaming                          | <b>5.4.3</b> Gegenseitige Authentication                 | <b>9.3.4</b> Virtuelles Privates Netzwerk: Network Slice |
| <b>1.2.3</b> UE Status & Aufenthaltsort                  | <b>5.5</b> Verschlüsselung & Integritätsprüfung          | <b>9.4</b> Multicast & Broadcast Services MBS            |
| <b>1.3</b> Koordination der Funkschnittstelle            | <b>5.5.1</b> Start Verschlüsselung & Integritätsprüfung  | <b>9.5</b> Positionsbestimmung mit 5G                    |
| <b>1.3.1</b> Duplexübertragung                           | <b>5.5.2</b> Integritätsprüfung                          | <b>9.5.1</b> Anforderungen & 3GPP Roadmap                |
| <b>1.3.2</b> Multiplexverfahren                          | <b>5.5.3</b> Verschlüsselung                             | <b>9.5.2</b> 5G Architektur: Funktionen für Positioning  |
| <b>1.4</b> Zellularer Mobilfunk: von 1G bis 6G           | <b>5.5.4</b> 5G Sicherheitsalgorithmen                   | <b>9.5.3</b> UE Positioning Methoden                     |
| <b>1.5</b> 3GPP Standardisierung & Evolution             | <b>5.6</b> Sicherheit im 5G Netzwerk                     | <b>9.5.4</b> Positioning Summary                         |
| <b>2 5G Standardisierung &amp; Use Cases</b>             | <b>5.7</b> SEPP: Security Edge Protection Proxy          | <b>9.6</b> Spektrum für Privates 5G                      |
| <b>2.1</b> Anforderungen an 5G/IMT-2020                  | <b>6 5G Frequenzen &amp; Lizenzen</b>                    | <b>9.7</b> Time Sensitive Networking TSN                 |
| <b>2.2</b> 5G Anwendungen/Use Cases                      | <b>6.1</b> Frequenzen & Netzabdeckung                    | <b>9.7.1</b> Time Sensitive Communication in 5G          |
| <b>2.3</b> 5G Betreiber/Lizenzen                         | <b>6.2</b> 5G Spektrum & Nutzungsmöglichkeiten           | <b>9.7.2</b> Zeitsynchronisation im 5G für TSN Support   |
| <b>2.4</b> 5G Standardisierung                           | <b>6.3</b> 5G Bänder: Frequenzbereich FR 1 & 2           | <b>10 WLAN vs. 5G / Konvergenz der Netzwerke</b>         |
| <b>2.5</b> 5G Zeitplan & Evolution                       | <b>6.4</b> 5G Frequenzvergabe in Deutschland             | <b>10.1</b> WLAN/WiFi                                    |
| <b>2.6</b> Flexibilität als 5G Markenkern                | <b>6.5</b> Lokale Lizenzen für 5G Campus Netzwerke       | <b>10.1.1</b> WLAN als IEEE Standard 802.11              |
| <b>3 Das 5G Netzwerk</b>                                 | <b>6.6</b> NR-Unlicensed als Option für Private 5G       | <b>10.1.2</b> WLAN Evolution/Varianten                   |
| <b>3.1</b> Überblick: Das 5G System 5GS                  | <b>7 5G Funkschnittstelle: New Radio NR</b>              | <b>10.1.3</b> WiFi 6 & WiFi 7                            |
| <b>3.2</b> Das 5G User Equipment                         | <b>7.1</b> New Radio Überblick                           | <b>10.2</b> Technischer Vergleich: WLAN vs. 5G           |
| <b>3.2.1</b> 5G USIM                                     | <b>7.2</b> 5G Duplexübertragung                          | <b>10.3</b> Einsatz auf dem Campus: WLAN vs. 5G          |
| <b>3.2.2</b> 5G UE Power Class                           | <b>7.3</b> 5G Multiple Access: OFDMA                     | <b>10.4</b> Konvergente Netze: 5G mit WLAN & Festnetz    |
| <b>3.2.3</b> 5G UE Power Control                         | <b>7.3.1</b> OFDMA Grundlagen/Nutzung in LTE & 5G        | <b>10.5</b> Konklusion: 5G mit 5G NR + WLAN + Festnetz   |
| <b>3.3</b> 5G Radio Access Network NG RAN                | <b>7.3.2</b> Skalierbare Bandbreiten in 5G               | <b>11 Industrial IoT</b>                                 |
| <b>3.3.1</b> Funktionale Aufspaltung des gNB             | <b>7.3.3</b> 5G Bandbreiten für FR1 & FR2                | <b>11.1</b> Industrial IoT Überblick                     |
| <b>3.3.2</b> Distributed RAN vs. Centralized RAN         | <b>7.4</b> Sicherung der 5G Funkübertragung              | <b>11.2</b> Funk-Technologien für das Internet of Things |
| <b>3.3.3</b> Open-RAN (O-RAN)                            | <b>7.5</b> 5G Timing & Latenz-Zeiten                     | <b>11.3</b> 5G für alle Performance Level                |
| <b>3.3.4</b> 5G Basisstations-Klassen/Sendeleistung      | <b>7.6</b> Signalqualität: RSRP, RSRQ & RSSI             | <b>11.4</b> LTE-M & NB-IoT                               |
| <b>3.3.5</b> 5G Non-Standalone vs. 5G Standalone         | <b>7.7</b> Link Adaptation: Modulation & Kodierung       | <b>11.4.1</b> Cellular IoT Gerätekategorien              |
| <b>3.4</b> 5G Core Network 5GC                           | <b>7.8</b> Handover in 5G                                | <b>11.4.2</b> C/IOT Integration in das 5G System         |
| <b>3.4.1</b> UPF & SMF                                   | <b>7.9</b> Mobilfunk Antennentypen                       | <b>11.4.3</b> Weitere Cellular IoT Evolution             |
| <b>3.4.2</b> AMF                                         | <b>7.10</b> MIMO: Multi-Antennen-Transmission            | <b>11.5</b> RedCap UEs                                   |
| <b>3.4.3</b> AUSF & UDM                                  | <b>7.10.1</b> MIMO in NR                                 | <b>11.5.1</b> RedCap UEs - Rel. 17                       |
| <b>3.4.4</b> PCF & NEF                                   | <b>7.10.2</b> Massive MIMO                               | <b>11.5.2</b> RedCap UEs – Release 18                    |
| <b>3.4.5</b> NSSF, SMF & 5G-EIR                          | <b>7.11</b> 5G Datenraten                                | <b>11.6</b> Ambient IoT                                  |
| <b>3.4.6</b> UDR & UDSF                                  | <b>7.12</b> Carrier Aggregation & Dual-Connectivity      | <b>12 Zusammenfassung &amp; Ausblick</b>                 |
| <b>3.5</b> Charging im 5G: Die CHF                       | <b>7.13</b> NR Summary                                   | <b>12.1</b> 5G Zusammenfassung                           |
| <b>3.6</b> 5G Interfaces/Service Based Architecture      | <b>8 QoS in 5G Netzwerken</b>                            | <b>12.2</b> Die 5G Evolution                             |
| <b>3.7</b> Network Slicing                               | <b>8.1</b> 5G Anwendungen erfordern QoS                  | <b>12.3</b> Ausblick: Neue Einsatzgebiete & Dienste      |
| <b>3.8</b> Mobile Edge Computing                         | <b>8.2</b> PDU Session                                   | <b>12.4</b> Wie geht's weiter?                           |
| <b>3.9</b> IP Multimedia Subsystem IMS / Voice over NR   | <b>8.3</b> QoS Architektur in 5G                         | <b>13 Optional: Mobilfunk &amp; Gesundheit</b>           |
| <b>4 5G Kennungen</b>                                    | <b>8.4</b> QoS Flow & QoS Profil                         | <b>13.1</b> Elektromagnetische Wellen                    |
| <b>4.1</b> Hierarchische Gliederung der Kennungen        | <b>8.5</b> 5QI: QoS Charakteristiken & Anwendungen       | <b>13.2</b> Thermische & nicht-thermische Effekte        |
| <b>4.2</b> Teilnehmer- & Equipment- bezogene Identitäten | <b>9 Private 5G: Betriebsmodelle &amp; Features</b>      | <b>13.3</b> Funk Spektrum & Nutzung                      |
| <b>4.3</b> Location-basierte Identitäten                 | <b>9.1</b> 5G für alle Wirtschaftszweige                 | <b>13.4</b> Grenzwerte für Mobilfunk                     |
| <b>5 5G Sicherheit</b>                                   | <b>9.2</b> Private 5G Netzwerke / 5G Campus              | <b>13.5</b> Studien zum Thema Mobilfunk & Gesundheit     |
| <b>5.1</b> Überblick 5G Sicherheit                       | <b>9.2.1</b> Private 5G Netze vs. Festnetz & WLAN        | <b>13.6</b> Fakes & Fakten                               |
| <b>5.2</b> Überprüfung des Endgerätes                    | <b>9.2.2</b> Private vs. Öffentliche Netzwerke           |                                                          |

