

# Privater Masterstudiengang Telekommunikationstechnik





## Privater Masterstudiengang Telekommunikationstechnik

- » Modalität: online
- » Dauer: 12 Monate
- » Qualifizierung: TECH Technologische Universität
- » Aufwand: 16 Std./Woche
- » Zeitplan: in Ihrem eigenen Tempo
- » Prüfungen: online

Internetzugang: [www.techtitude.com/de/informatik/masterstudiengang/masterstudiengang-telekommunikationstechnik](http://www.techtitude.com/de/informatik/masterstudiengang/masterstudiengang-telekommunikationstechnik)

# Index

01

Präsentation

---

Seite 4

02

Ziele

---

Seite 8

03

Kompetenzen

---

Seite 14

04

Struktur und Inhalt

---

Seite 18

05

Methodik

---

Seite 38

06

Qualifizierung

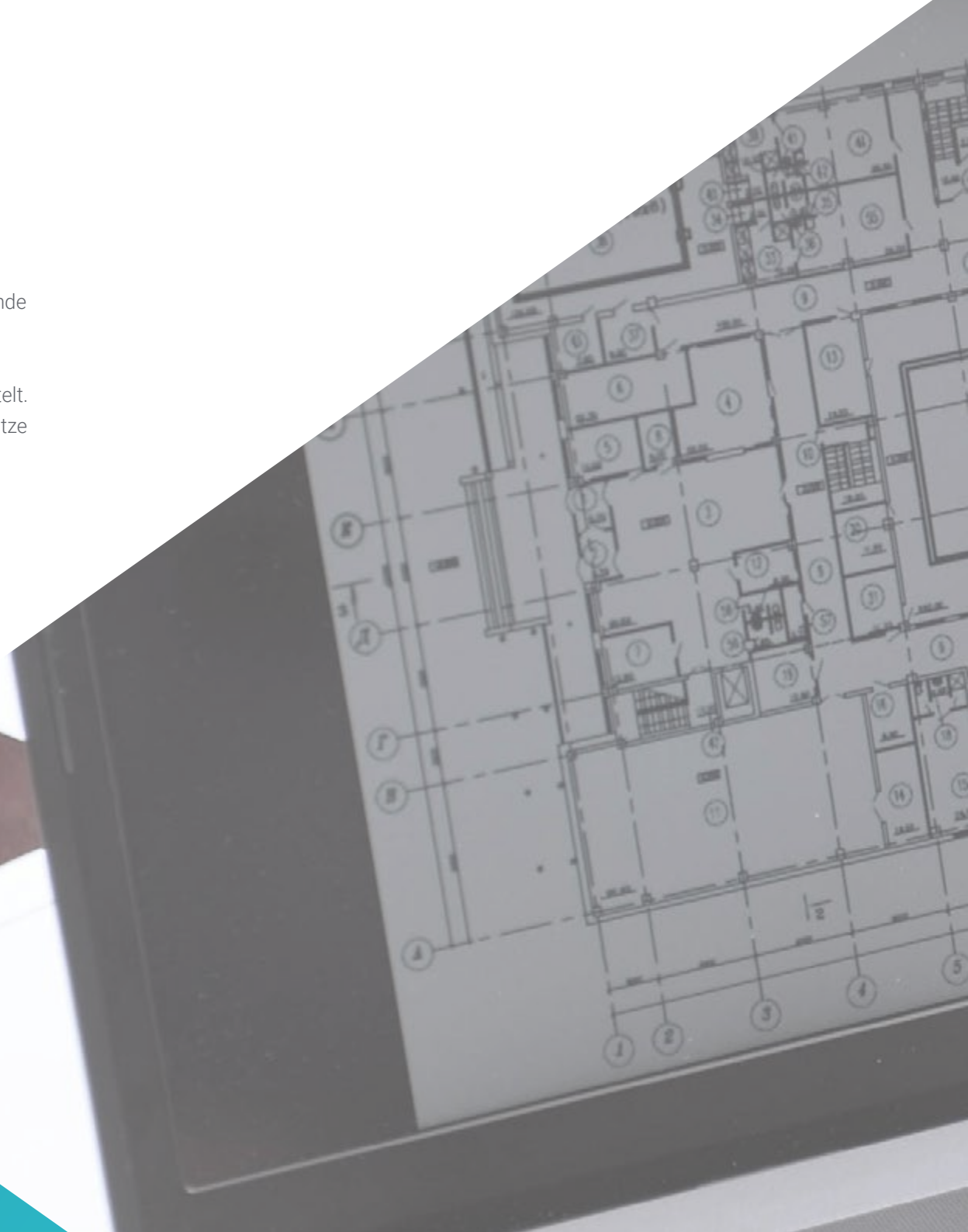
---

Seite 46

# 01

# Präsentation

Das Hauptziel dieses Programms ist es, Fachleuten des Sektors eine umfassende Fortbildung zu bieten, die das notwendige Wissen für die Konzeption und Implementierung von Netzwerken und Installationen sowie für die Entwicklung effizienter und technologisch fortschrittlicher Kommunikationssysteme vermittelt. Eine umfassende Fortbildung, die sie in die Lage versetzen wird, sich an die Spitze des Wettbewerbs auf dem Arbeitsmarkt zu stellen.





“

*Ein hochqualitativer Kurs zur  
Weiterbildung von solventen und  
wettbewerbsfähigen Spezialisten"*



In der Telekommunikation, einem der sich am schnellsten entwickelnden Bereiche, gibt es ständig neue Entwicklungen. Es ist daher notwendig, über IT-Experten zu verfügen, die sich an diese Veränderungen anpassen können und die neuen Instrumente und Techniken, die in diesem Bereich entstehen, aus erster Hand kennen.

Der Private Masterstudiengang in Telekommunikationstechnik deckt die gesamte Bandbreite der Themen in diesem Bereich ab. Das Studium hat einen klaren Vorteil gegenüber anderen Masterstudiengängen, die sich auf bestimmte Blöcke konzentrieren, was die Studenten daran hindert, die Zusammenhänge mit anderen Bereichen des multidisziplinären Feldes der Telekommunikation kennenzulernen. Darüber hinaus hat das Dozententeam dieses Bildungsprogramms eine sorgfältige Auswahl der einzelnen Themen getroffen, um den Studenten ein möglichst umfassendes Studium zu ermöglichen das stets mit dem aktuellen Zeitgeschehen verbunden ist.

Dieses Programm richtet sich an diejenigen, die ein höheres Niveau an Kenntnissen in der Telekommunikationstechnik erreichen wollen. Das Hauptziel besteht darin, die Studenten in die Lage zu versetzen, die in diesem privaten Masterstudiengang erworbenen Kenntnisse in der realen Welt anzuwenden, und zwar in einem Arbeitsumfeld, das die Bedingungen, mit denen sie in Zukunft konfrontiert werden könnten, in strenger und realistischer Weise wiedergibt.

Da es sich um ein 100% Online-Programm handelt, sind die Studenten nicht an feste Zeiten oder die Notwendigkeit, sich an einen anderen Ort zu begeben, gebunden, sondern können zu jeder Tageszeit auf die Inhalte zugreifen und so ihr Arbeits- oder Privatleben mit ihrem akademischen Leben in Einklang bringen.

Dieser **Privater Masterstudiengang in Telekommunikationstechnik** enthält das vollständigste und aktuellste Programm auf dem Markt. Die hervorstechendsten Merkmale sind:

- ◆ Die Entwicklung von Fallstudien, die von Experten für Telekommunikationstechnik vorgestellt werden
- ◆ Der anschauliche, schematische und äußerst praxisnahe Inhalt soll wissenschaftliche und praktische Informationen zu den für die berufliche Praxis wesentlichen Disziplinen vermitteln
- ◆ Er enthält praktische Übungen in denen der Selbstbewertungsprozess durchgeführt werden kann um das Lernen zu verbessern
- ◆ Sein besonderer Schwerpunkt liegt auf innovativen Methoden in der Telekommunikationstechnik
- ◆ Theoretische Vorträge, Fragen an den Experten, Diskussionsforen zu kontroversen Themen und individuelle Reflexionsarbeit
- ◆ Die Verfügbarkeit des Zugangs zu Inhalten von jedem festen oder tragbaren Gerät mit Internetanschluss



*Verpassen Sie nicht die Gelegenheit, diesen Privaten Masterstudiengang in Telekommunikationstechnik bei uns zu absolvieren. Es ist die perfekte Gelegenheit, um Ihre Karriere voranzutreiben"*

“

*Ein vollständig aktualisiertes Bildungsprogramm, das es Ihnen ermöglichen wird, die neuesten und innovativsten Kenntnisse in diesem Arbeitsbereich zu erwerben"*

Das Dozententeam besteht aus Fachleuten aus dem Bereich der Informatik, die ihre Berufserfahrung in dieses Programm einbringen, sowie aus anerkannten Spezialisten aus führenden Unternehmen und renommierten Universitäten.

Die multimedialen Inhalte, die mit den neuesten Bildungstechnologien entwickelt wurden, ermöglichen den Fachkräften ein situiertes und kontextbezogenes Lernen, d.h. eine simulierte Umgebung, die eine immersive Fortbildung auf reale Situationen bietet.

Das Konzept dieses Programms konzentriert sich auf problemorientiertes Lernen, bei dem die Fachkräfte versuchen müssen, die verschiedenen Situationen der beruflichen Praxis zu lösen, die im Laufe des akademischen Programms auftreten. Dabei werden sie von einem innovativen interaktiven Videosystem unterstützt, das von renommierten und erfahrenen Experten für Telekommunikationstechnik entwickelt wurde.

*Dieses Programm verfügt über das beste didaktische Material, das Ihnen ein kontextbezogenes Studium ermöglicht, welches Ihr Lernen erleichtern wird.*

*Dieses 100%ige Online-Programm wird es Ihnen ermöglichen, Ihr Studium mit Ihrer beruflichen Tätigkeit zu verbinden.*



# 02 Ziele

Der Private Masterstudiengang in Telekommunikationstechnik zielt darauf ab, die Leistung von Fachleuten in diesem Bereich zu erleichtern, damit sie sich die wichtigsten Entwicklungen in diesem Bereich aneignen und lernen können.







“

*Unser Ziel ist es, dass Sie beste Fachkraft in Ihrem Bereich werden. Und dafür haben wir die beste Methodik und den besten Inhalt"*



## Allgemeines Ziel

---

- ◆ Befähigung der Studenten zum Planen, Berechnen, Entwerfen, Implementieren und Verwalten von Netzwerken, Geräten, Anlagen und Systemen in allen Bereichen der Telekommunikationstechnik

“

*Erreichen Sie Ihre beruflichen Ziele durch dieses hochwertige Programm und haben Sie die Sicherheit, in den besten Händen zu sein"*





## Spezifische Ziele

---

### Modul 1. Elektronik und grundlegende Instrumentierung

- ◆ Erlernen der Handhabung und der Grenzen der Instrumente eines elektronischen Basisarbeitsplatzes
- ◆ Kenntnis und Anwendung der grundlegenden Techniken zur Messung elektrischer Signalparameter, Bewertung der damit verbundenen Fehler und ihrer möglichen Korrekturtechniken
- ◆ Beherrschung der grundlegenden Eigenschaften und des Verhaltens der gebräuchlichsten passiven Bauelemente und Fähigkeit, diese für eine bestimmte Anwendung auszuwählen
- ◆ Verständnis der grundlegenden Eigenschaften von linearen Verstärkern
- ◆ Entwerfen und Implementieren grundlegender Schaltungen mit Operationsverstärkern, die als ideal gelten
- ◆ Verständnis der Funktionsweise von kapazitiv gekoppelten, mehrstufigen, nicht rückgekoppelten Verstärkern und Fähigkeit, diese zu entwerfen
- ◆ Analyse und Anwendung der grundlegenden Techniken und Konfigurationen in analogen integrierten Schaltungen

### Modul 2. Analoge und digitale Elektronik

- ◆ Kenntnis der grundlegenden Konzepte der digitalen und analogen Elektronik
- ◆ Beherrschung der verschiedenen Logikgatter und ihrer Eigenschaften
- ◆ Analyse und Entwurf von kombinatorischen und sequentiellen digitalen Schaltungen
- ◆ Unterscheidung und Bewertung der Vor- und Nachteile zwischen synchronen und asynchronen sequentiellen Schaltungen sowie der Verwendung eines Taktsignals
- ◆ Verständnis von integrierten Schaltungen und Logikfamilien
- ◆ Verständnis der verschiedenen Energiequellen, insbesondere der photovoltaischen und thermischen Solarenergie
- ◆ Erwerb von Grundkenntnissen in Elektrotechnik, elektrischer Verteilung und Leistungselektronik

### Modul 3. Zufällige Signale und lineare Systeme

- ◆ Verständnis für die Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung
- ◆ Kenntnis der grundlegenden Theorie der Variablen und Vektoren
- ◆ Gründliches Verständnis von Zufallsprozessen und deren zeitlichen und spektralen Eigenschaften
- ◆ Anwendung der Konzepte der deterministischen und zufälligen Signale auf die Charakterisierung von Störungen und Lärm
- ◆ Kenntnis der grundlegenden Eigenschaften von Systemen
- ◆ Beherrschung linearer Systeme und damit verbundener Funktionen und Transformationen
- ◆ Anwendung von Konzepten linearer zeitinvarianter Systeme (LTI-Systeme) zur Modellierung, Analyse, und Vorhersage von Prozessen

### Modul 4. Computer-Netzwerke

- ◆ Aneignung der wesentlichen Kenntnisse über Computernetzwerke im Internet
- ◆ Die Funktionsweise der verschiedenen Schichten, die ein vernetztes System definieren, verstehen, z.B. die Anwendungs-, Transport-, Netzwerk- und Verbindungsschichten
- ◆ Den Aufbau von LANs, ihre Topologie, Netzwerk- und Verbindungselemente verstehen
- ◆ Erlernen der Funktionsweise von IP-Adressierung und des *Subnetting*
- ◆ Verständnis der Struktur von drahtlosen und mobilen Netzen, einschließlich des neuen 5G-Netzes
- ◆ Die verschiedenen Netzwerksicherheitsmechanismen sowie die verschiedenen Internet-Sicherheitsprotokolle verstehen

### Modul 5. Digitale Systeme

- ◆ Verständnis des Aufbaus und der Funktionsweise von Mikroprozessoren
- ◆ Wissen, wie man den Befehlssatz und die Maschinensprache verwendet
- ◆ Verwendung von Hardware-Beschreibungssprachen
- ◆ Kenntnis der grundlegenden Merkmale von Mikrocontrollern
- ◆ Analyse der Unterschiede zwischen Mikroprozessoren und Mikrocontrollern
- ◆ Beherrschung der grundlegenden Merkmale fortgeschrittener digitaler Systeme

### Modul 6. Kommunikationstheorie

- ◆ Kenntnis der grundlegenden Eigenschaften der verschiedenen Signaltypen
- ◆ Analyse der verschiedenen Störungen, die bei der Übertragung von Signalen auftreten können
- ◆ Beherrschung der Techniken der Modulation und Demodulation von Signalen
- ◆ Verständnis der Theorie der analogen Kommunikation und der Modulationen
- ◆ Verständnis der Theorie der digitalen Kommunikation und der Übertragungsmodelle
- ◆ Fähigkeit, dieses Wissen bei der Spezifikation, Bereitstellung und Wartung von Kommunikationssystemen und -diensten anzuwenden

### Modul 7. Vermittlungsnetze und Telekommunikationsinfrastruktur

- ◆ Unterscheidung der Konzepte von Zugangs- und Transportnetzen, leitungsvermittelten und paketvermittelten Netzen, Fest- und Mobilfunknetzen sowie verteilten Netzsystemen und Anwendungen, Sprach-, Daten-, Audio- und Videodiensten
- ◆ Verständnis der Methoden der Netzzusammenschaltung und des Routings sowie der Grundlagen der Netzplanung und -dimensionierung anhand von Verkehrsparametern
- ◆ Beherrschung der grundlegenden Prinzipien der Dienstqualität
- ◆ Analyse der Leistung (Verzögerung, Verlustwahrscheinlichkeit, Blockierungswahrscheinlichkeit usw.) eines Telekommunikationsnetzes

- ◆ Verständnis und Anwendung der Normen und Vorschriften von Protokollen und Netzen der internationalen Normungsorganisationen
- ◆ Kenntnis der Planung von gemeinsamen Telekommunikationsinfrastrukturen in Wohngebieten

### Modul 8. Mobilkommunikationsnetze

- ◆ Analyse der grundlegenden Konzepte von Mobilkommunikationsnetzen
- ◆ Verständnis für die Grundsätze der mobilen Kommunikation
- ◆ Verständnis für die Grundsätze der mobilen Kommunikation
- ◆ Kenntnisse der grundlegenden Technologien, die in GSM-, UMTS- und LTE-Netzen verwendet werden
- ◆ Verständnis der Signalisierungssysteme und der verschiedenen Netzprotokolle von GSM-, UMTS- und LTE-Netzen
- ◆ Verständnis der Funktionseinheiten von GSM, UMTS und LTE und deren Zusammenschaltung mit anderen Netzen
- ◆ Verständnis der Zugangs-, Verbindungskontroll- und Kontrollmechanismen für Funkressourcen eines LTE-Systems
- ◆ Verständnis der grundlegenden Konzepte des Funkspektrums

### Modul 9. Funknetze und -dienste

- ◆ Verständnis der Zugangs-, Verbindungskontroll- und Kontrollmechanismen für Funkressourcen eines LTE-Systems
- ◆ Verständnis der grundlegenden Konzepte des Funkspektrums
- ◆ Verständnis der spezifischen Dienste für Funknetze
- ◆ Kenntnis der IP-Multicast-Techniken, die sich am besten für die von Funknetzen gebotene Konnektivität eignen  
Verständnis der Auswirkungen von Funknetzwerken auf die Ende-zu-Ende-QoS und Kenntnis der bestehenden Mechanismen zur Abschwächung dieser Auswirkungen



- ◆ Beherrschung von WLAN-, WPAN- und WMAN-Funknetzen
- ◆ Analyse der verschiedenen Architekturen von Satellitennetzen und Verständnis der verschiedenen Dienste, die von einem Satellitennetz unterstützt werden

### **Modul 10. Technik für Systeme und Netzdienste**

- ◆ Beherrschung der grundlegenden Konzepte der Dienstleistungstechnik
- ◆ Kenntnis der Grundprinzipien des Konfigurationsmanagements von sich entwickelnden Softwaresystemen
- ◆ Kenntnis der Technologien und Instrumente für die Bereitstellung von Telematikdiensten
- ◆ Kenntnis der verschiedenen architektonischen Stile eines Softwaresystems, Verständnis ihrer Unterschiede und Wissen, wie man den am besten geeigneten Stil je nach den Systemanforderungen auswählt
- ◆ Verständnis der Validierungs- und Verifizierungsprozesse und ihrer Beziehung zu anderen Phasen des Lebenszyklus
- ◆ Integration von Systemen zur Erfassung, Darstellung, Verarbeitung, Speicherung, Verwaltung und Präsentation multimedialer Informationen für den Aufbau von Telekommunikationsdiensten und Telematikanwendungen
- ◆ Kenntnis allgemeiner Elemente für den detaillierten Entwurf eines Softwaresystems
- ◆ Erwerb von Programmier-, Simulations- und Validierungskennnissen für telematische, vernetzte und verteilte Dienste und Anwendungen
- ◆ Kenntnis des Prozesses und der Aktivitäten der Umstellung, Konfiguration, Bereitstellung und des Betriebs
- ◆ Verständnis der Netzwerkmanagement, Automatisierung und Optimierungsprozesse

# 03

# Kompetenzen

Nach Bestehen der Prüfungen des Privaten Masterstudiengangs in Telekommunikationstechnik werden die Fachkräfte die notwendigen Kompetenzen für eine qualitativ hochwertige und aktualisierte Praxis auf der Grundlage der innovativsten Lehrmethodik erworben haben.





“

*Dieses Programm wird es Ihnen ermöglichen, sich die Fähigkeiten anzueignen, die Sie brauchen, um in Ihrer täglichen Arbeit effektiver zu sein"*



## Allgemeine Kompetenz

---

- ♦ Entwurf und Implementierung von Telekommunikationsnetzen, -einrichtungen und -systemen



*Lassen Sie sich an der weltweit führenden privaten Online-Universität fortbilden"*







## Spezifische Kompetenzen

---

- ◆ Kenntnis der Funktionsweise und der grundlegenden Instrumentierung von elektronischen Geräten
- ◆ Beherrschung aller Aspekte der analogen und digitalen Elektronik
- ◆ Kenntnis der linearen Systeme und Zufallssignale
- ◆ Verwendung von Hardwarebeschreibungssprachen und Kenntnis der Eigenschaften digitaler Systeme
- ◆ Kenntnis der Geschichte und der Entwicklungen in der Kommunikationstheorie
- ◆ Kenntnis von Computersystemen und Telekommunikationsinfrastrukturen, um mit ihnen arbeiten zu können
- ◆ Arbeit mit mobilen Kommunikationsnetzen und Funkdiensten
- ◆ Erstellung von Telekommunikationsdiensten und Telematikanwendungen

# 04

# Struktur und Inhalt

Die Struktur der Inhalte wurde von den besten Fachleuten des Sektors der Telekommunikationstechnik mit umfassender Erfahrung und anerkanntem Prestige in diesem Beruf entwickelt.



selected mirror modifier object

\_ob  
fier ob is the active ob

“

*Wir verfügen über das umfassendste und aktuellste wissenschaftliche Programm auf dem Markt. Wir streben nach Exzellenz und wollen, dass auch Sie sie erreichen"*



## Modul 1. Elektronik und grundlegende Instrumentierung

- 1.1. Grundlegende Instrumentierung
  - 1.1.1. Einleitung. Signale und ihre Parameter
  - 1.1.2. Elektrische Grundgrößen und ihre Messung
  - 1.1.3. Oszilloskop
  - 1.1.4. Digitales Multimeter
  - 1.1.5. Funktionsgenerator
  - 1.1.6. Stromversorgung für das Labor
- 1.2. Elektronische Komponenten im Labor
  - 1.2.1. Haupttypen und Konzepte von Toleranz und Serie
  - 1.2.2. Thermisches Verhalten und Verlustleistung. Maximale Spannung und Stromstärke
  - 1.2.3. Konzepte von Variationskoeffizienten, Abweichung und Nichtlinearität
  - 1.2.4. Gemeinsame spezifische Parameter der Haupttypen. Katalogauswahl und Einschränkungen
- 1.3. Die Sperrschichtdiode, Diodenschaltungen, Dioden für spezielle Anwendungen
  - 1.3.1. Einführung und Betrieb
  - 1.3.2. Schaltungen mit Dioden
  - 1.3.3. Dioden für spezielle Anwendungen
  - 1.3.4. Zener-Diode
- 1.4. Der BJT und FET/MOSFET Bipolarer Sperrschichttransistor
  - 1.4.1. Grundlagen der Transistoren
  - 1.4.2. Transistorpolarisierung und -stabilisierung
  - 1.4.3. Transistorschaltungen und Anwendungen
  - 1.4.4. Einstufige Verstärker
  - 1.4.5. Verstärkertypen, Spannung, Strom
  - 1.4.6. Wechselstrom-Modelle
- 1.5. Grundlegende Konzepte von Verstärkern. Schaltungen mit idealen Operationsverstärkern
  - 1.5.1. Arten von Verstärkern. Spannung, Strom, Transimpedanz und Transkonduktanz
  - 1.5.2. Charakteristische Parameter: Eingangs- und Ausgangsimpedanzen, direkte und inverse Übertragungsfunktionen
  - 1.5.3. Quadropolansicht und Parameter
  - 1.5.4. Zuordnung von Verstärkern: Kaskade, Serie-Reihe, Serie-Parallel, Parallel-Reihe und Parallel, Parallel
  - 1.5.5. Konzept des Operationsverstärkers. Allgemeine Merkmale. Verwendung als Komparator und als Verstärker
  - 1.5.6. Invertierende und nichtinvertierende Verstärkerschaltungen. Präzisions-Tracker und Gleichrichter. Steuerung des Spannungsstroms
  - 1.5.7. Elemente für die Instrumentierung und Operationsrechnung: Addierer, Subtrahierer, Differenzverstärker, Integratoren und Differenzierer
  - 1.5.8. Stabilität und Rückkopplung: Astabilitäten und Auslöser
- 1.6. Einstufige und mehrstufige Verstärker
  - 1.6.1. Allgemeine Vorspannungskonzepte für Geräte
  - 1.6.2. Grundlegende Vorspannungsschaltungen und -techniken. Implementierung für Bipolar- und Feldeffekttransistoren. Stabilität, Drift und Empfindlichkeit
  - 1.6.3. Grundlegende Kleinsignal-Verstärkerkonfigurationen: gemeinsame Emitter-Quelle, Basis-Tor, Kollektor-Drainer. Eigenschaften und Varianten
  - 1.6.4. Verhalten bei großen Signalausschlägen und Dynamikbereich
  - 1.6.5. Basisanalogschalter und ihre Eigenschaften
  - 1.6.6. Frequenzeffekte in einstufigen Konfigurationen: Fall mittlerer Frequenzen und deren Grenzen
  - 1.6.7. Mehrstufige Verstärkung mit R-C und direkter Kopplung. Überlegungen zu Verstärkung, Frequenzbereich, Polarisierung und Dynamikbereich
- 1.7. Basis-Konfigurationen in analogen integrierten Schaltungen
  - 1.7.1. Konfigurationen mit Differenzeingang. Bartletts Theorem Polarisierung, Parameter und Messungen
  - 1.7.2. Funktionsblöcke für die Polarisierung: Stromspiegel und ihre Modifikationen. Aktive Lasten und Pegelumsetzer
  - 1.7.3. Standard-Eingangskonfigurationen und ihre Eigenschaften: Einzeltransistor, Darlington-Paare und ihre Modifikationen, Kaskode
  - 1.7.4. Ausgangskonfigurationen
- 1.8. Aktive Filter
  - 1.8.1. Allgemeines
  - 1.8.2. Filterdesign mit Betriebsfunktion
  - 1.8.3. Tiefpassfilter
  - 1.8.4. Hochpassfilter
  - 1.8.5. Bandpass- und Bandstopfilter
  - 1.8.6. Andere Arten von aktiven Filtern





- 1.9. Analog-Digital-Wandler (A/D)
  - 1.9.1. Einführung und Funktionalitäten
  - 1.9.2. Instrumentierte Systeme
  - 1.9.3. Arten von Wandlern
  - 1.9.4. Merkmale von Wandlern
  - 1.9.5. Datenverarbeitung
- 1.10. Sensoren
  - 1.10.1. Primäre Sensoren
  - 1.10.2. Widerstandsfähige Sensoren
  - 1.10.3. Kapazitive Sensoren
  - 1.10.4. Induktive und elektromagnetische Sensoren
  - 1.10.5. Digitale Sensoren
  - 1.10.6. Signalerzeugende Sensoren
  - 1.10.7. Andere Arten von Sensoren

## Modul 2. Analoge und digitale Elektronik

- 2.1. Einführung: digitale Konzepte und Parameter
  - 2.1.1. Analoge und digitale Größen
  - 2.1.2. Binäre Ziffern, logische Pegel und digitale Wellenformen
  - 2.1.3. Grundlegende logische Operationen
  - 2.1.4. Integrierte Schaltungen
  - 2.1.5. Einführung von programmierbarer Logik
  - 2.1.6. Messinstrumente
  - 2.1.7. Dezimale, binäre, oktale, hexadezimale und BCD-Zahlen
  - 2.1.8. Arithmetische Operationen mit Zahlen
  - 2.1.9. Fehlererkennung und Korrekturcodes
  - 2.1.10. Alphanumerische Codes

- 2.2. Logikgatter
  - 2.2.1. Einführung
  - 2.2.2. Der Inverter
  - 2.2.3. Das UND-Gatter
  - 2.2.4. Das OR-Gatter
  - 2.2.5. Das NAND-Gatter
  - 2.2.6. Das NOR-Gatter
  - 2.2.7. Exklusiv-OR- und NOR-Gatter
  - 2.2.8. Programmierbare Logik
  - 2.2.9. Feste Funktionslogik
- 2.3. Boolesche Algebra
  - 2.3.1. Boolesche Operationen und Ausdrücke
  - 2.3.2. Gesetze und Regeln der Booleschen Algebra
  - 2.3.3. De Morgans Theorem
  - 2.3.4. Boolesche Analyse von logischen Schaltungen
  - 2.3.5. Vereinfachung durch Boolesche Algebra
  - 2.3.6. Standardformen der booleschen Ausdrücke
  - 2.3.7. Boolesche Ausdrücke und Wahrheitstabellen
  - 2.3.8. Karnaugh-Karten
  - 2.3.9. Minimierung einer Summe von Produkten und Minimierung eines Summenprodukts
- 2.4. Grundlegende kombinatorische Schaltungen
  - 2.4.1. Grundlegende Schaltungen
  - 2.4.2. Implementierung von kombinatorischer Logik
  - 2.4.3. Die universelle Eigenschaft von NAND- und NOR-Gattern
  - 2.4.4. Kombinatorische Logik mit NAND- und NOR-Gattern
  - 2.4.5. Betrieb von Logikschaltungen mit Impulsfolgen
  - 2.4.6. Addierer
    - 2.4.6.1. Grundlegende Addierer
    - 2.4.6.2. Parallele Binäraddierer
    - 2.4.6.3. Tragen von Addierern
  - 2.4.7. Komparatoren
  - 2.4.8. Dekodierer
    - 2.4.9. Kodierer
    - 2.4.10. Code-Konverter
    - 2.4.11. Multiplexer
    - 2.4.12. Demultiplexer
    - 2.4.13. Anwendungen
- 2.5. Latches, Flip-Flops und Timer
  - 2.5.1. Grundlegende Konzepte
  - 2.5.2. Latches
  - 2.5.3. Flankengetriggerte Flip-Flops
  - 2.5.4. Betriebseigenschaften von Flip-Flops
    - 2.5.4.1. Typ D
    - 2.5.4.2. Typ J-K
  - 2.5.5. Monostabil
  - 2.5.6. Instabil
  - 2.5.7. Der Timer 555
  - 2.5.8. Anwendungen
- 2.6. Zähler und Schieberegister
  - 2.6.1. Asynchroner Zählerbetrieb
  - 2.6.2. Synchroner Zählerbetrieb
    - 2.6.2.1. Aufsteigend
    - 2.6.2.2. Absteigend
  - 2.6.3. Entwurf von synchronen Zählern
  - 2.6.4. Kaskadenzähler
  - 2.6.5. Zählerdekodierung
  - 2.6.6. Anwendung von Zählern
  - 2.6.7. Grundlegende Funktionen von Schieberegistern
    - 2.6.7.1. Schieberegister mit seriellem Eingang und parallelem Ausgang
    - 2.6.7.2. Schieberegister mit parallelem Eingang und seriellem Ausgang
    - 2.6.7.3. Schieberegister mit parallelem Eingang und Ausgang
    - 2.6.7.4. Bidirektionale Schieberegister
  - 2.6.8. Zähler auf der Grundlage von Schieberegistern
  - 2.6.9. Anwendungen von Zählerregistern

## 2.7. Arbeitsspeicher, Einführung in SW und programmierbare Logik

- 2.7.1. Prinzipien von Halbleiterspeichern
- 2.7.2. RAM-Speicher
- 2.7.3. ROM-Speicher
  - 2.7.3.1. Festwertspeicher
  - 2.7.3.2. PROM
  - 2.7.3.3. EPROM
- 2.7.4. Flash-Speicher
- 2.7.5. Speichererweiterung
- 2.7.6. Spezielle Speichertypen
  - 2.7.6.1. FIFO
  - 2.7.6.2. LIFO
- 2.7.7. Optische und magnetische Speicher
- 2.7.8. Programmierbare Logik: SPLD und CPLD
- 2.7.9. Makrozellen
- 2.7.10. Programmierbare Logik: FPGA
- 2.7.11. Programmierbare Logik-Software
- 2.7.12. Anwendungen

## 2.8. Analoge Elektronik: Oszillatoren

- 2.8.1. Oszillator-Theorie
- 2.8.2. Wien-Brücken-Oszillator
- 2.8.3. Andere RC-Oszillatoren
- 2.8.4. Colpitts-Oszillator
- 2.8.5. Andere LC-Oszillatoren
- 2.8.6. Kristalloszillator
- 2.8.7. Quarz-Kristalle
- 2.8.8. Timer 555
  - 2.8.8.1. Instabiler Betrieb
  - 2.8.8.2. Monostabiler Betrieb
  - 2.8.8.3. Schaltkreise
- 2.8.9. BODE-Diagramme
  - 2.8.9.1. Amplitude
  - 2.8.9.2. Phase
  - 2.8.9.3. Übertragungsfunktion

## 2.9. Leistungselektronik: Thyristoren, Wandler, Wechselrichter

- 2.9.1. Einführung
- 2.9.2. Konzept des Wandlers
- 2.9.3. Arten von Wandlern
- 2.9.4. Parameter zur Charakterisierung von Wandlern
  - 2.9.4.1. Periodisches Signal
  - 2.9.4.2. Darstellung im Zeitbereich
  - 2.9.4.3. Darstellung im Frequenzbereich
- 2.9.5. Leistungshalbleiter
  - 2.9.5.1. Ideales Element
  - 2.9.5.2. Diode
  - 2.9.5.3. Thyristor
  - 2.9.5.4. GTO (*Gate Turn-off Thyristor*)
  - 2.9.5.5. BJT (*Bipolar Junction Transistor*)
  - 2.9.5.6. MOSFET
  - 2.9.5.7. IGBT (*Insulated Gate Bipolar Transistor*)
- 2.9.6. AC/DC-Wandler. Gleichrichter
  - 2.9.6.1. Quadranten-Konzept
  - 2.9.6.2. Ungesteuerte Gleichrichter
    - 2.9.6.2.1. Einzelne Halbwellenbrücke
    - 2.9.6.2.2. Vollwellenbrücke
  - 2.9.6.3. Gesteuerte Gleichrichter
    - 2.9.6.3.1. Einzelne Halbwellenbrücke
    - 2.9.6.3.2. Vollwellengesteuerte Brücke
  - 2.9.6.4. DC/DC-Wandler
    - 2.9.6.4.1. Abwärts-DC/DC-Wandler
    - 2.9.6.4.2. Aufwärts-DC/DC-Wandler
  - 2.9.6.5. DC/DC-Wandler Wechselrichter
    - 2.9.6.5.1. Rechteck-Wechselrichter
    - 2.9.6.5.2. PWM-Wechselrichter
  - 2.9.6.6. AC/DC-Wandler. Zyklowandler
    - 2.9.6.6.1. Zweipunktregler
    - 2.9.6.6.2. Phasensteuerung

- 2.10. Stromerzeugung, Fotovoltaikanlage. Gesetzgebung
  - 2.10.1. Komponenten einer photovoltaischen Solaranlage
  - 2.10.2. Einführung in die Solarenergie
  - 2.10.3. Klassifizierung von Fotovoltaikanlagen
    - 2.10.3.1. Eigenständige Anwendungen
    - 2.10.3.2. Netzgekoppelte Anwendungen
  - 2.10.4. Elemente eines FSI
    - 2.10.4.1. Solarzelle: grundlegende Merkmale
    - 2.10.4.2. Das Solarmodul
    - 2.10.4.3. Der Regulator
    - 2.10.4.4. Akkumulatoren. Batterie-Typen
    - 2.10.4.5. Der Investor
  - 2.10.5. Netzgekoppelte Anwendungen
    - 2.10.5.1. Einführung
    - 2.10.5.2. Elemente einer netzgekoppelten Photovoltaik-Solaranlage
    - 2.10.5.3. Auslegung und Berechnung von netzgekoppelten Photovoltaikanlagen
    - 2.10.5.4. Entwurf eines Solarparks
    - 2.10.5.5. Planung von gebäudeintegrierten Anlagen
    - 2.10.5.6. Interaktion der Anlage mit dem Stromnetz
    - 2.10.5.7. Analyse möglicher Störungen und Qualität der Versorgung
    - 2.10.5.8. Messung des Stromverbrauchs
    - 2.10.5.9. Sicherheit und Schutzmaßnahmen in der Anlage
    - 2.10.5.10. Aktuelle Gesetzgebung
  - 2.10.6. Rechtsvorschriften für erneuerbare Energien

## Modul 3. Zufällige Signale und lineare Systeme

- 3.1. Wahrscheinlichkeitstheorie
  - 3.1.1. Konzept der Wahrscheinlichkeit Wahrscheinlichkeitsraum
  - 3.1.2. Bedingte Wahrscheinlichkeiten und unabhängige Ereignisse
  - 3.1.3. Theorem der Gesamtwahrscheinlichkeit. Bayes-Theorem
  - 3.1.4. Zusammengesetzte Experimente. Bernoulli-Tests
- 3.2. Zufallsvariablen
  - 3.2.1. Definition der Zufallsvariablen
  - 3.2.2. Wahrscheinlichkeitsverteilungen
  - 3.2.3. Wichtige Distributionen
  - 3.2.4. Funktionen von Zufallsvariablen
  - 3.2.5. Momente einer Zufallsvariablen
  - 3.2.6. Generator-Funktionen
- 3.3. Zufällige Vektoren
  - 3.3.1. Definition des Zufallsvektors
  - 3.3.2. Gemeinsame Verteilung
  - 3.3.3. Marginale Verteilungen
  - 3.3.4. Bedingte Verteilungen
  - 3.3.5. Lineare Beziehung zwischen zwei Variablen
  - 3.3.6. Multivariate Normalverteilung
- 3.4. Zufällige Prozesse
  - 3.4.1. Definition und Beschreibung von Zufallsprozessen
  - 3.4.2. Zufällige Prozesse in diskreter Zeit
  - 3.4.3. Zeitkontinuierliche Zufallsprozesse
  - 3.4.4. Stationäre Prozesse
  - 3.4.5. Gaußsche Prozesse
  - 3.4.6. Markovsche Prozesse
- 3.5. Warteschlangentheorie in der Telekommunikation
  - 3.5.1. Einführung
  - 3.5.2. Grundlegende Konzepte
  - 3.5.3. Beschreibung der Modelle
  - 3.5.3. Beispiel für die Anwendung der Warteschlangentheorie in der Telekommunikation



- 3.6. Zufällige Prozesse. Zeitliche Merkmale
  - 3.6.1. Konzept des Zufallsprozesses
  - 3.6.2. Klassifizierung der Prozesse
  - 3.6.3. Wichtigste Statistiken
  - 3.6.4. Stationarität und Unabhängigkeit
  - 3.6.5. Zeitliche Durchschnittswerte
  - 3.6.6. Ergodizität
- 3.7. Zufällige Prozesse. Spektrale Eigenschaften
  - 3.7.1. Einführung
  - 3.7.2. Spektrale Leistungsdichte
  - 3.7.3. Eigenschaften der spektralen Leistungsdichte
  - 3.7.4. Zusammenhang zwischen Leistungsspektrum und Autokorrelation
- 3.8. Signale und Systeme. Eigenschaften
  - 3.8.1. Einführung in die Signale
  - 3.8.2. Einführung in die Systeme
  - 3.8.3. Grundlegende Eigenschaften von Systemen:
    - 3.8.3.1. Linearität
    - 3.8.3.2. Zeitinvarianz
    - 3.8.3.3. Kausalität
    - 3.8.3.4. Stabilität
    - 3.8.3.5. Erinnerungsvermögen
    - 3.8.3.6. Invertierbarkeit
- 3.9. Lineare Systeme mit zufälligen Eingaben
  - 3.9.1. Grundlagen der linearen Systeme
  - 3.9.2. Reaktion von linearen Systemen auf Zufallssignale
  - 3.9.3. Systeme mit zufälligem Lärm
  - 3.9.4. Spektrale Eigenschaften der Systemantwort
  - 3.9.5. Lärmäquivalente Bandbreite und Temperatur
  - 3.9.6. Modellierung von Lärmquellen

- 3.10. LTI-Systeme
  - 3.10.1. Einführung
  - 3.10.2. Zeitdiskrete LTI-Systeme
  - 3.10.3. Zeitkontinuierliche LTI-Systeme
  - 3.10.4. Eigenschaften von LTI-Systemen
  - 3.10.5. Durch Differentialgleichungen beschriebene Systeme

## Modul 4. Computer-Netzwerke

- 4.1. Computernetzwerke im Internet
  - 4.1.1. Netzwerke und das Internet
  - 4.1.2. Protokoll Architektur
- 4.2. Die Anwendungsschicht
  - 4.2.1. Modell und Protokolle
  - 4.2.2. FTP- und SMTP-Dienste
  - 4.2.3. DNS-Dienst
  - 4.2.4. HTTP-Operationsmodell
  - 4.2.5. HTTP-Nachrichtenformate
  - 4.2.6. Interaktion mit fortgeschrittenen Methoden
- 4.3. Die Transportschicht
  - 4.3.1. Kommunikation zwischen Prozessen
  - 4.3.2. Verbindungsorientierter Transport: TCP und SCTP
- 4.4. Die Netzwerkschicht
  - 4.4.1. Leitungsvermittlung und Paketvermittlung
  - 4.4.2. Das IP-Protokoll (v4 und v6)
  - 4.4.3. Routing-Algorithmen
- 4.5. Die Verbindungsschicht
  - 4.5.1. Verbindungsschicht und Techniken zur Fehlererkennung und -korrektur
  - 4.5.2. Mehrfachzugriffsverbindungen und -protokolle
  - 4.5.3. Adressierung auf Verbindungsebene
- 4.6. LAN-Netzwerke
  - 4.6.1. Netzwerk-Topologien
  - 4.6.2. Netzwerk- und Zusammenschaltungselemente

- 4.7. IP-Adressierung
  - 4.7.1. IP-Adressierung und *Subnetting*
  - 4.7.2. Überblick: eine HTTP-Anfrage
- 4.8. Drahtlose und mobile Netzwerke
  - 4.8.1. 2G, 3G und 4G Mobilfunknetze und -dienste
  - 4.8.2. 5G-Netze
- 4.9. Netzwerksicherheit
  - 4.9.1. Grundlagen der Kommunikationssicherheit
  - 4.9.2. Zugangskontrolle
  - 4.9.3. Sicherheit des Systems
  - 4.9.4. Grundlagen der Kryptographie
  - 4.9.5. Digitale Unterschrift
- 4.10. Internet-Sicherheitsprotokolle
  - 4.10.1. IP-Sicherheit und virtuelle private Netzwerke (VPNs)
  - 4.10.2. Web-Sicherheit mit SSL/TLS

## Modul 5. Digitale Systeme

- 5.1. Grundlegende Konzepte und funktionelle Organisation des Computers
  - 5.1.1. Grundlegende Konzepte
  - 5.1.2. Funktioneller Aufbau von Computern
  - 5.1.3. Konzept der Maschinensprache
  - 5.1.4. Grundlegende Parameter für die Charakterisierung der Computerleistung
  - 5.1.5. Begriffliche Ebenen der Computerbeschreibung
  - 5.1.6. Schlussfolgerungen
- 5.2. Darstellung von Informationen auf Maschinenebene
  - 5.2.1. Einführung
  - 5.2.2. Textdarstellung
    - 5.2.2.1. ASCII Code (American Standard Code for Information Interchange)
    - 5.2.2.2. Unicode-Code
  - 5.2.3. Klangdarstellung
  - 5.2.4. Bilddarstellung
    - 5.2.4.1. Bitmaps
    - 5.2.4.2. Vektorielle Karten

- 5.2.5. Video-Darstellung
- 5.2.6. Numerische Datendarstellung
  - 5.2.6.1. Integer-Darstellung
  - 5.2.6.2. Darstellung der reellen Zahlen
    - 5.2.6.2.1. Abrundung
    - 5.2.6.2.2. Besondere Situationen
- 5.2.7. Schlussfolgerungen
- 5.3. Schematische Darstellung der Funktionsweise eines Computers
  - 5.3.1. Einführung
  - 5.3.2. Prozessor-Innenleben
  - 5.3.3. Sequenzierung der internen Funktionsweise eines Computers
  - 5.3.4. Verwaltung von Kontrollanweisungen
    - 5.3.4.1. Verwaltung von Sprunganweisungen
    - 5.3.4.2. Verwaltung von Unterprogrammaufrufen und Rückgabeanweisungen
  - 5.3.5. Unterbrechungen
  - 5.3.6. Schlussfolgerungen
- 5.4. Beschreibung eines Computers auf der Ebene der Maschinen- und Assemblersprache
  - 5.4.1. Einführung: RISC- vs. CISC-Prozessoren
  - 5.4.2. Ein RISC-Prozessor: CODE-2
    - 5.4.2.1. Merkmale von CODE-2
    - 5.4.2.2. Beschreibung der Maschinensprache CODE-2
    - 5.4.2.3. Methodik für die Realisierung von CODE-2 Maschinensprachprogrammen
    - 5.4.2.4. Beschreibung der CODE-2 Assemblersprache
  - 5.4.3. Eine CISC-Familie: Intel 32-Bit-Prozessoren (IA-32)
    - 5.4.3.1. Die Entwicklung der Intel® Prozessorfamilie
    - 5.4.3.2. Grundstruktur der 80x86-Prozessorfamilie
    - 5.4.3.3. Syntax, Befehlsformat und Operandentypen
    - 5.4.3.4. Grundlegendes Befehlsrepertoire der 80x86-Prozessorfamilie
    - 5.4.3.5. Assembler-Richtlinien und Speicherplatzreservierung
  - 5.4.4. Schlussfolgerungen

- 5.5. Organisation und Design von Prozessoren
  - 5.5.1. Einführung in den CODE-2-Prozessorentwurf
  - 5.5.2. CODE-2-Prozessor-Steuersignale
  - 5.5.3. Das Design der Datenverarbeitungseinheit
  - 5.5.4. Design der Steuereinheit
    - 5.5.4.1. Festverdrahtete und mikroprogrammierte Steuergeräte
    - 5.5.4.2. CODE-2 Steuergerät zyklisch
    - 5.5.4.3. CODE-2 Entwurf eines mikroprogrammierten Steuergeräts
  - 5.5.5. Schlussfolgerungen
- 5.6. Eingänge und Ausgänge: Busse
  - 5.6.1. Eingangs-/Ausgangsorganisation
    - 5.6.1.1. Eingang/Ausgang-Treiber
    - 5.6.1.2. Adressierung von Eingangs-/Ausgangsanschlüssen
    - 5.6.1.3. E/A-Übertragungstechniken
  - 5.6.2. Grundlegende Zusammenschaltungs-Strukturen
  - 5.6.3. Busse
  - 5.6.4. Interner Aufbau eines PC
- 5.7. Mikrocontroller und PICs
  - 5.7.1. Einführung
  - 5.7.2. Grundlegende Merkmale von Mikrocontrollern
  - 5.7.3. Grundlegende Merkmale von PICs
  - 5.7.4. Unterschiede zwischen Mikrocontrollern, PICs und Mikroprozessoren
- 5.8. A/D-Wandler und Sensoren
  - 5.8.1. Signalabtastung und -rekonstruktion
  - 5.8.2. A/D-Wandler
  - 5.8.3. Sensoren und Messwandler
  - 5.8.4. Grundlegende digitale Signalverarbeitung
  - 5.8.5. Grundlegende Schaltungen und Systeme für die A/D-Wandlung
- 5.9. Programmierung eines Mikrocontrollersystems
  - 5.9.1. Systementwurf und elektronische Konfiguration
  - 5.9.2. Konfiguration einer Entwicklungsumgebung für mikrokontrollierte digitale Systeme mit kostenlosen Tools
  - 5.9.3. Beschreibung der vom Mikrocontroller verwendeten Sprache
  - 5.9.4. Programmierung von Mikrocontroller-Funktionen
  - 5.9.5. Endmontage des Systems

- 5.10. Fortgeschrittene digitale Systeme: FPGAs und DSPs
  - 5.10.1. Beschreibung anderer fortgeschrittener digitaler Systeme
  - 5.10.2. Grundlegende Eigenschaften von FPGAs
  - 5.10.3. Grundlegende Merkmale von DSPs
  - 5.10.4. Hardwarebeschreibungssprachen

## Modul 6. Kommunikationstheorie

- 6.1. Einleitung: Telekommunikationssysteme und Übertragungssysteme
  - 6.1.1. Einführung
  - 6.1.2. Grundlegende Konzepte und Geschichte
  - 6.1.3. Telekommunikationssysteme
  - 6.1.4. Übertragungssysteme
- 6.2. Charakterisierung der Signale
  - 6.2.1. Deterministisches, zufälliges Signal
  - 6.2.2. Periodische und nicht-periodische Signale
  - 6.2.3. Energie- oder Leistungssignal
  - 6.2.4. Basisband und Bandpass-Signal
  - 6.2.5. Grundlegende Parameter eines Signals
    - 6.2.5.1. Mittelwert
    - 6.2.5.2. Energie und Durchschnittsleistung
    - 6.2.5.3. Höchstwert und Effektivwert
    - 6.2.5.4. Energie- und Leistungsspektraldichte
    - 6.2.5.5. Berechnung der Leistung in logarithmischen Einheiten
- 6.3. Störungen in Übertragungssystemen
  - 6.3.1. Ideale Kanalübertragung
  - 6.3.2. Klassifizierung von Störungen
  - 6.3.3. Lineare Verzerrung
  - 6.3.4. Nichtlineare Verzerrung
  - 6.3.5. Übersprechen und Interferenz
  - 6.3.6. Lärm
    - 6.3.6.1. Arten von Lärm
    - 6.3.6.2. Charakterisierung
  - 6.3.7. Schmalbandige Bandpass-Signale

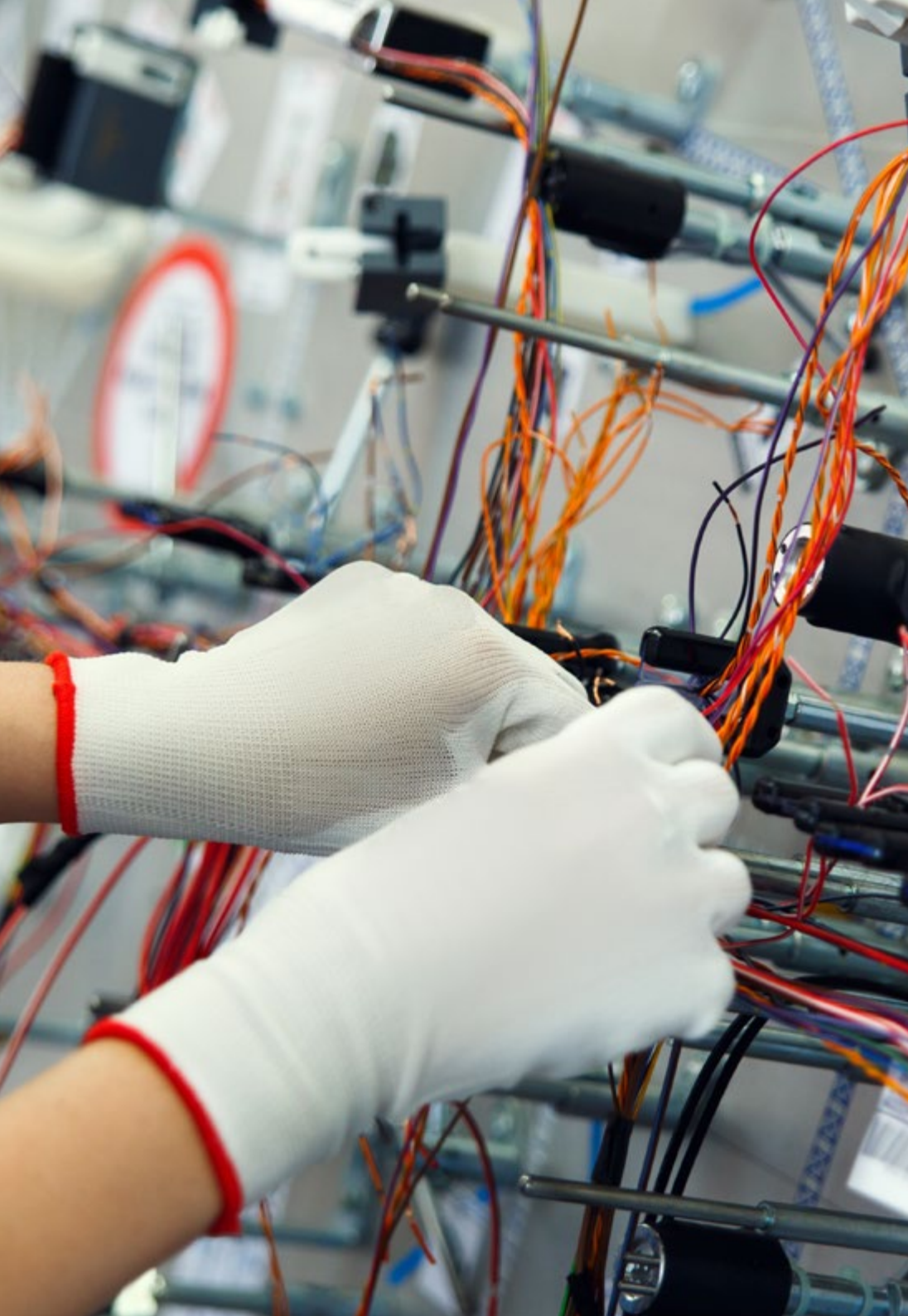
- 6.4. Analoge Kommunikation. Konzepte
  - 6.4.1. Einführung
  - 6.4.2. Allgemeine Konzepte
  - 6.4.3. Basisband-Übertragung
    - 6.4.3.1. Modulation und Demodulation
    - 6.4.3.2. Charakterisierung
    - 6.4.3.3. Multiplexing
  - 6.4.4. Mischer
  - 6.4.5. Charakterisierung
  - 6.4.6. Mischertypen
- 6.5. Analoge Kommunikation. Lineare Modulationen
  - 6.5.1. Grundlegende Konzepte
  - 6.5.2. Amplitudenmodulation (AM)
    - 6.5.2.1. Charakterisierung
    - 6.5.2.2. Parameter
    - 6.5.2.3. Modulation/Demodulation
  - 6.5.3. Doppelseitenband-Modulation (DBL)
    - 6.5.3.1. Charakterisierung
    - 6.5.3.2. Parameter
    - 6.5.3.3. Modulation/Demodulation
  - 6.5.4. Einseitenband (SSB)-Modulation
    - 6.5.4.1. Charakterisierung
    - 6.5.4.2. Parameter
    - 6.5.4.3. Modulation/Demodulation
  - 6.5.5. Vestigial-Seitenband-Modulation (VSB)
    - 6.5.5.1. Charakterisierung
    - 6.5.5.2. Parameter
    - 6.5.5.3. Modulation/Demodulation
  - 6.5.6. Quadratur-Amplituden-Modulation (QAM)
    - 6.5.6.1. Charakterisierung
    - 6.5.6.2. Parameter
    - 6.5.6.3. Modulation/Demodulation
  - 6.5.7. Störungen bei analogen Modulationen
    - 6.5.7.1. Vorgehensweise
    - 6.5.7.2. Störungen in DBL
    - 6.5.7.3. Störungen in BLU
    - 6.5.7.4. Störungen in AM
- 6.6. Analoge Kommunikation. Winkelmodulationen
  - 6.6.1. Phasen- und Frequenzmodulation
  - 6.6.2. Schmalband-Winkelmodulation
  - 6.6.3. Berechnung des Spektrums
  - 6.6.4. Erzeugung und Demodulation
  - 6.6.5. Winkeldemodulation mit Störungen
  - 6.6.6. Störungen in PM
  - 6.6.7. Störungen in FM
  - 6.6.8. Vergleich zwischen analogen Modulationen
- 6.7. Digitale Kommunikation. Einleitung. Übertragungsmodelle
  - 6.7.1. Einführung
  - 6.7.2. Grundlegende Parameter
  - 6.7.3. Vorteile der digitalen Systeme
  - 6.7.4. Einschränkungen der digitalen Systeme
  - 6.7.5. PCM-Systeme
  - 6.7.6. Modulationen in digitalen Systemen
  - 6.7.7. Demodulationen in digitalen Systemen
- 6.8. Digitale Kommunikation. Digitale Basisbandübertragung
  - 6.8.1. Binäre PAM-Systeme
    - 6.8.1.1. Charakterisierung
    - 6.8.1.2. Signalparameter
    - 6.8.1.3. Spektrales Modell

- 6.8.2. Binäre Grundabtastung Binärempfänger
  - 6.8.2.1. Bipolar NRZ
  - 6.8.2.2. Bipolar RZ
  - 6.8.2.3. Fehlerwahrscheinlichkeit
- 6.8.3. Binärer optimaler Empfänger
  - 6.8.3.1. Kontext
  - 6.8.3.2. Berechnung der Fehlerwahrscheinlichkeit
  - 6.8.3.3. Optimaler Entwurf eines Empfängerfilters
  - 6.8.3.4. SNR-Berechnung
  - 6.8.3.5. Leistung
  - 6.8.3.6. Charakterisierung
- 6.8.4. M-PAM-Systeme
  - 6.8.4.1. Parameter
  - 6.8.4.2. Konstellationen
  - 6.8.4.3. Optimaler Empfänger
  - 6.8.4.4. Bitfehlerwahrscheinlichkeit (BER)
- 6.8.5. Signalvektorraum
- 6.8.6. Konstellation einer digitalen Modulation
- 6.8.7. M-Signal-Empfänger
- 6.9. Digitale Kommunikation. Digitale Bandpass-Übertragung. Digitale Modulationen
  - 6.9.1. Einführung
  - 6.9.2. ASK-Modulation
    - 6.9.2.1. Charakterisierung
    - 6.9.2.2. Parameter
    - 6.9.2.3. Modulation/Demodulation
  - 6.9.3. QAM-Modulation
    - 6.9.3.1. Charakterisierung
    - 6.9.3.2. Parameter
    - 6.9.3.3. Modulation/Demodulation
  - 6.9.4. PSK-Modulation
    - 6.9.4.1. Charakterisierung
    - 6.9.4.2. Parameter
    - 6.9.4.3. Modulation/Demodulation
  - 6.9.5. FSK-Modulation
    - 6.9.5.1. Charakterisierung
    - 6.9.5.2. Parameter
    - 6.9.5.3. Modulation/Demodulation
  - 6.9.6. Andere digitale Modulationen
  - 6.9.7. Vergleich zwischen digitalen Modulationen
- 6.10. Digitale Kommunikation. Vergleich, IES, Diagramm und Augen
  - 6.10.1. Vergleich zwischen digitalen Modulationen
    - 6.10.1.1. Energie und Kraft der Modulationen
    - 6.10.1.2. Hüllkurve
    - 6.10.1.3. Lärmschutz
    - 6.10.1.4. Spektrales Modell
    - 6.10.1.5. Kanalcodierungstechniken
    - 6.10.1.6. Synchronisationssignale
    - 6.10.1.7. SNR Symbolfehlerwahrscheinlichkeit
  - 6.10.2. Bandbreitenbegrenzte Kanäle
  - 6.10.3. Interferenz zwischen Symbolen (IES)
    - 6.10.3.1. Charakterisierung
    - 6.10.3.2. Beschränkungen
  - 6.10.4. Optimaler Rezeptor in PAM ohne IES
  - 6.10.5. Augendiagramme



## Modul 7. Vermittlungsnetze und Telekommunikationsinfrastruktur

- 7.1. Einführung in die Vermittlungsnetze
  - 7.1.1. Umschalttechniken
  - 7.1.2. LAN Lokale Netzwerke
  - 7.1.3. Übersicht über Topologien und Übertragungsmedien
  - 7.1.4. Grundlagen der Übertragung
  - 7.1.5. Methoden des Zugriffs auf das Medium
  - 7.1.6. Ausrüstung für die Zusammenschaltung von Netzen
- 7.2. Vermittlungstechniken und Vermittlungsstruktur. ISDN- und FR-Netzwerke
  - 7.2.1. Vermittlungsnetze
  - 7.2.2. Leitungsvermittelte Netzwerke
  - 7.2.3. RDSI
  - 7.2.4. Paketvermittelte Netze
  - 7.2.5. FR
- 7.3. Verkehrsparameter und Netzdimensionierung
  - 7.3.1. Grundlegende Verkehrskonzepte
  - 7.3.2. Verlustsysteme
  - 7.3.3. Wartende Systeme
  - 7.3.4. Beispiele für Systeme zur Verkehrsbeeinflussung
- 7.4. Servicequalität und Algorithmen für das Verkehrsmanagement
  - 7.4.1. Servicequalität
  - 7.4.2. Auswirkungen der Verkehrsüberlastung
  - 7.4.3. Staukontrolle
  - 7.4.4. Verkehrskontrolle
  - 7.4.5. Algorithmen für das Verkehrsmanagement
- 7.5. Zugangnetze: WAN-Zugangstechnologien
  - 7.5.1. Weitverkehrsnetze
  - 7.5.2. WAN-Zugangstechnologien
  - 7.5.3. xDSL-Zugang
  - 7.5.4. FTTH-Zugang
- 7.6. ATM: Asynchroner Übertragungsmodus
  - 7.6.1. ATM-Dienst
  - 7.6.2. Protokoll Architektur
  - 7.6.3. Logische ATM-Verbindungen
  - 7.6.4. ATM-Zellen
  - 7.6.5. ATM-Zellen-Übertragung
  - 7.6.6. ATM-Dienstklassen
- 7.7. MPLS: Mehrprotokoll-Etikettenvermittlung
  - 7.7.1. Einführung in MPLS
  - 7.7.2. Betrieb von MPLS
  - 7.7.3. Tags
  - 7.7.4. VPNs
- 7.8. Projekt zur Einrichtung eines Telematiknetzes
  - 7.8.1. Beschaffung von Informationen
    - 7.8.2.1. System-Dimensionierung
    - 7.8.2.2. Zeichnungen und Diagramme des Aufstellungsortes
  - 7.8.2. Planung
  - 7.8.3. Technische Spezifikationen für das Design
  - 7.8.4. Ausführung und Einrichtung des Netzes
- 7.9. Strukturierte Verkabelung. Fallstudien
  - 7.9.1. Einführung
  - 7.9.2. Organismen und Normen für die strukturierte Verkabelung
  - 7.9.3. Mittel der Übermittlung
  - 7.9.4. Strukturierte Verkabelung
  - 7.9.5. Physikalische Schnittstelle
  - 7.9.6. Teile der strukturierten Verkabelung (horizontal und vertikal)
  - 7.9.7. Identifizierungssystem
  - 7.9.8. Fallstudien



- 7.10. Gemeinsame Planung der Telekommunikationsinfrastruktur
  - 7.10.1. Einführung in ICT
    - 7.10.1.2. IKT-Verordnungen
  - 7.10.2. Schaltschränke und Rohrleitungen
    - 7.10.2.1. Außenbereich
    - 7.10.2.2. Gemeinsamer Bereich
    - 7.10.2.3. Privater Bereich
  - 7.10.3. IKT-Vertriebsnetze
  - 7.10.4. Technisches Projekt

## Modul 8. Mobilkommunikationsnetze

- 8.1. Einführung Mobilfunknetze
  - 8.1.1. Kommunikationsnetze
  - 8.1.2. Klassifizierung von Kommunikationsnetzen
  - 8.1.3. Funkfrequenzspektrum
  - 8.1.4. Funk-Telefonanlagen
  - 8.1.5. Zellulare Technologie
  - 8.1.6. Entwicklung der Mobiltelefonsysteme
- 8.2. Protokolle und Architektur
  - 8.2.1. Überprüfung des Protokollkonzepts
  - 8.2.2. Überprüfung über das Konzept der Kommunikationsarchitektur
  - 8.2.3. Überprüfung des OSI-Modells
  - 8.2.4. Überprüfung der TCP/IP-Protokollarchitektur
  - 8.2.5. Struktur eines Mobiltelefonnetzes
- 8.3. Grundsätze der mobilen Kommunikation
  - 8.3.1. Abstrahlung und Antennentypen
  - 8.3.2. Wiederverwendung von Frequenzen
  - 8.3.3. Signalausbreitung
  - 8.3.4. Roaming und Weitergabe
  - 8.3.5. Mehrfachzugriffstechniken
  - 8.3.6. Analoge und digitale Systeme
  - 8.3.7. Tragbarkeit

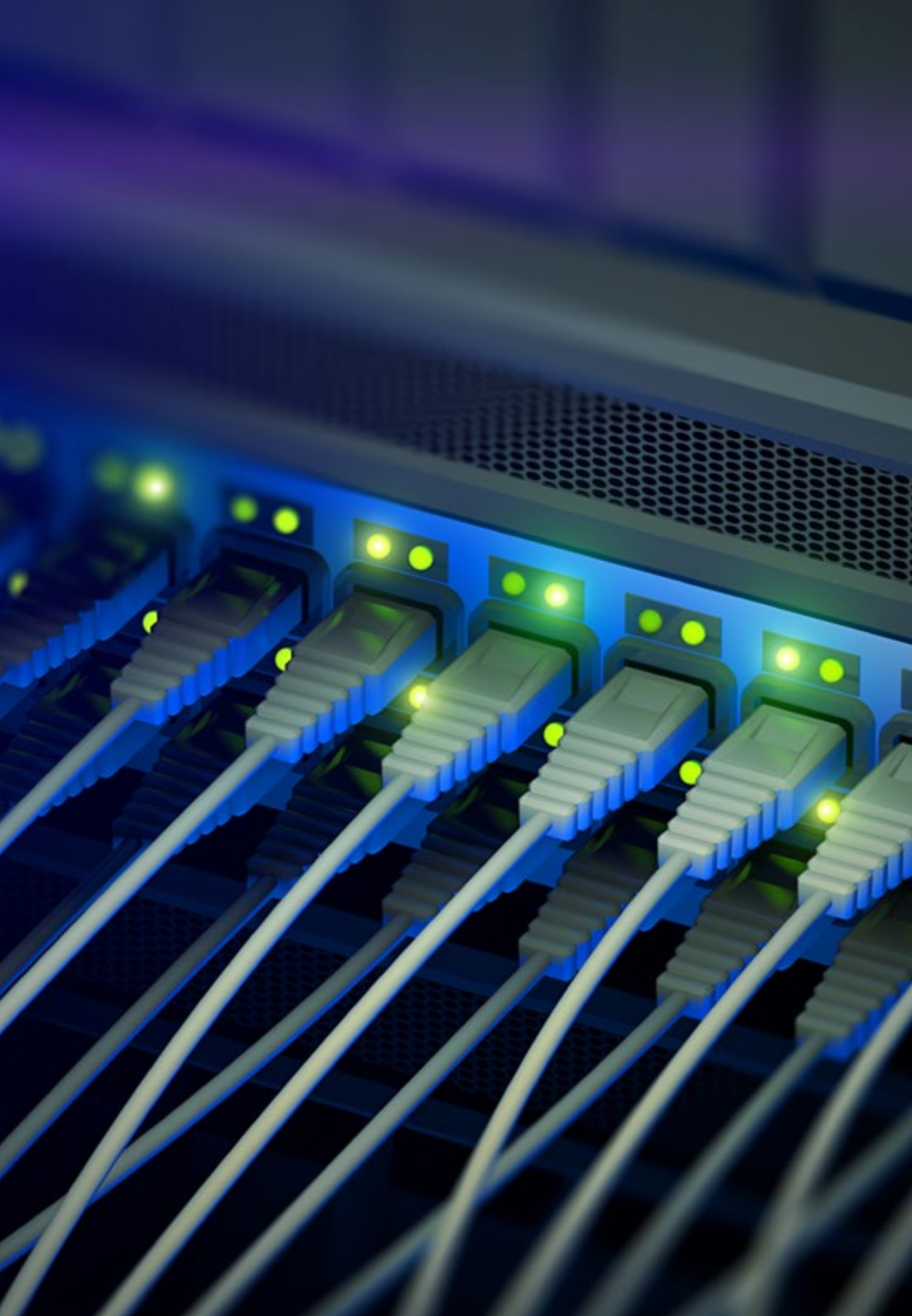
- 8.4. Überprüfung der GSM-Netze: technische Merkmale, Architektur und Schnittstellen
  - 8.4.1. GSM-System
  - 8.4.2. Technische Merkmale von GSM
  - 8.4.3. Architektur eines GSM-Netzes
  - 8.4.4. GSM-Kanalstruktur
  - 8.4.5. GSM Schnittstellen
- 8.5. Überprüfung des GSM- und GPRS-Protokolls
  - 8.5.1. Einführung
  - 8.5.2. GSM-Protokolle
  - 8.5.3. Entwicklung von GSM
  - 8.5.4. GPRS
- 8.6. UMTS System. Technische Merkmale, Architektur und HSPA
  - 8.6.1. Einführung
  - 8.6.2. UMTS-System
  - 8.6.3. Technische Merkmale von UMTS
  - 8.6.4. Architektur eines UMTS-Netzes
  - 8.6.5. HSPA
- 8.7. UMTS System. Protokolle, Schnittstellen und VoIP
  - 8.7.1. Einführung
  - 8.7.2. UMTS-Kanalstruktur
  - 8.7.3. UMTS-Protokolle
  - 8.7.4. UMTS Schnittstellen
  - 8.7.5. VoIP und IMS
- 8.8. VoIP: Verkehrsmodelle für IP-Telefonie
  - 8.8.1. Einführung VoIP
  - 8.8.2. Protokolle
  - 8.8.3. VoIP-Elemente
  - 8.8.4. VoIP-Transport in Echtzeit
  - 8.8.5. Modelle für den paketbasierten Sprachverkehr

- 8.9. LTE System. Merkmale Technik und Architektur. CS fallback
  - 8.9.1. LTE-System
  - 8.9.2. Technische Merkmale von LTE
  - 8.9.3. Architektur eines LTE-Netzes
  - 8.9.4. LTE-Kanalstruktur
  - 8.9.5. LTE-Anrufe: VoLGA, CS FB y VoLTE
- 8.10. LTE-System. Benutzeroberflächen, Protokolle und Dienste
  - 8.10.1. Einführung
  - 8.10.2. LTE Schnittstellen
  - 8.10.3. LTE-Protokolle
  - 8.10.4. LTE-Dienste

## Modul 9. Funknetze und -dienste

- 9.1. Grundlegende Funknetztechniken
  - 9.1.1. Einführung in Funknetze
  - 9.1.2. Grundlagen
  - 9.1.3. Mehrfachzugriffstechniken (MAC): Zufälliger Zugriff (RA). MF-TDMA, CDMA, OFDMA
  - 9.1.4. Optimierung der Funkverbindung: Grundlagen des Logical-Link-Control-Verfahrens (LLC). HARQ. MIMO
- 9.2. Funkfrequenzspektrum
  - 9.2.1. Definition
  - 9.2.2. ITU-R Frequenzband-Nomenklatur
  - 9.2.3. Andere Frequenzband-Nomenklatur
  - 9.2.4. Aufteilung des Funkspektrums
  - 9.2.5. Arten von elektromagnetischer Strahlung
- 9.3. Funkkommunikationssysteme und -dienste
  - 9.3.1. Signalumwandlung und -verarbeitung: analoge und digitale Modulationen
  - 9.3.2. Digitale Signalübertragung
  - 9.3.3. Digitales Radiosystem DAB, IBOC, DRM und DRM+ 10.3.4.
  - 9.3.4. Funkfrequenz-Kommunikationsnetze
  - 9.3.5. Konfiguration von Festinstallationen und mobilen Einheiten
  - 9.3.6. Aufbau einer festen und mobilen RF-Sendezentrale
  - 9.3.7. Installation von Rundfunk- und Fernsehübertragungssystemen
  - 9.3.8. Überprüfung des Betriebs von Rundfunk- und Übertragungssystemen
  - 9.3.9. Wartung der Übertragungssysteme





- 9.4. Multicast und Ende-zu-Ende-QoS
  - 9.4.1. Einführung
  - 9.4.2. IP-Multicast in Funknetzen
  - 9.4.3. Delay/Disruption Tolerant networking (DTN). 6
  - 9.4.4. E-to-E Quality of Service:
    - 9.4.4.1. Auswirkungen von Funknetzen auf E-to-E QoS
    - 9.4.4.2. TCP in Funknetzen
- 9.5. Drahtlose lokale Netzwerke WLAN
  - 9.5.1. Einführung in WLANs
    - 9.5.1.1. Grundlagen von WLANs
      - 9.5.1.1.1. Wie sie funktionieren
      - 9.5.1.1.2. Frequenzbänder
      - 9.5.1.1.3. Sicherheit
    - 9.5.1.2. Anwendungen
    - 9.5.1.3. Vergleich zwischen WLANs und kabelgebundenen LANs
    - 9.5.1.4. Gesundheitliche Auswirkungen der Strahlung
    - 9.5.1.5. Standardisierung und Normung der WLAN-Technologie
    - 9.5.1.6. Topologie und Konfigurationen
      - 9.5.1.6.1. *Peer-to-Peer* (Ad-Hoc) Konfiguration
      - 9.5.1.6.2. Konfiguration des Zugangspunktmodus
      - 9.5.1.6.3. Andere Konfigurationen: Netzzusammenschaltung
  - 9.5.2. Der IEEE 802.11-Standard - WI-FI
    - 9.5.2.1. Architektur
    - 9.5.2.2. IEEE 802.11-Schichten
      - 9.5.2.2.1. Die physikalische Schicht
      - 9.5.2.2.2. Die Verbindungsschicht (MAC)
    - 9.5.2.3. Grundlegende WLAN-Bedienung
    - 9.5.2.4. Zuweisung von Funkfrequenzen
    - 9.5.2.5. IEEE 802.11 Varianten
  - 9.5.3. Der HiperLAN-Standard
    - 9.5.3.1. Referenzmodell
    - 9.5.3.2. HiperLAN/1
    - 9.5.3.3. HiperLAN/2
    - 9.5.3.4. Vergleich von HiperLAN mit 802.11a

- 9.6. Drahtlose Großstadtnetze (WMAN) und drahtlose Weitverkehrsnetze (WWAN)
  - 9.6.1. Einführung in WMAN. Eigenschaften
  - 9.6.2. WiMAX. Merkmale und Diagramm
  - 9.6.3. Drahtlose Weitverkehrsnetze (WWAN). Einführung
  - 9.6.4. Mobilfunk- und Satellitennetz
- 9.7. Drahtlose Personal Area Networks WPANs
  - 9.7.1. Entwicklungen und Technologien
  - 9.7.2. Bluetooth
  - 9.7.3. Persönliche und Sensornetzwerke
  - 9.7.4. Profile und Anwendungen
- 9.8. Bodengebundene Funkzugangsnetze
  - 9.8.1. Entwicklung des erdgebundenen Funkzugangs: WiMAX, 3GPP
  - 9.8.2. Zugang der 4. Generation. Einführung
  - 9.8.3. Funkressourcen und -kapazitäten
  - 9.8.4. LTE-Funkträger. MAC, RLC y RRC
- 9.9. Satellitenkommunikation
  - 9.9.1. Einführung
  - 9.9.2. Geschichte der Satellitenkommunikation
  - 9.9.3. Aufbau eines Satellitenkommunikationssystems
    - 9.9.3.1. Das besondere Segment
    - 9.9.3.2. Das Kontrollzentrum
    - 9.9.3.3. Das Bodensegment
  - 9.9.4. Satellitentypen
    - 9.9.4.1. Nach Zweck
    - 9.9.4.2. Entsprechend ihrer Umlaufbahn
  - 9.9.5. Frequenzbänder
- 9.10. Planung und Regulierung von Funksystemen und -diensten
  - 9.10.1. Terminologie und technische Merkmale
  - 9.10.2. Frequenzen
  - 9.10.3. Koordinierung, Benachrichtigung und Aufzeichnung von Frequenzuteilungen und Planänderungen
  - 9.10.4. Interferenzen
  - 9.10.5. Verwaltungsvorschriften
  - 9.10.6. Vorschriften für Dienste und Sender

## Modul 10. Technik für Systeme und Netzdienste

- 10.1. Einführung in die Systemtechnik und Netzdienste
  - 10.1.1. Computersystemkonzept und Computertechnik
  - 10.1.2. Die Software und ihre Eigenschaften
    - 10.1.2.1. Eigenschaften der Software
  - 10.1.3. Die Entwicklung der Software
    - 10.1.3.1. Die Anfänge der Softwareentwicklung
    - 10.1.3.2. Die Softwarekrise
    - 10.1.3.3. Die Softwaretechnik
    - 10.1.3.4. Die Tragödie der Software
    - 10.1.3.5. Die Aktualität von Software
  - 10.1.4. Die Mythen der Software
  - 10.1.5. Die neuen Herausforderungen der Software
  - 10.1.6. Berufsethik in der Softwareentwicklung
  - 10.1.7. SWEBOK. Der Bestand an Wissen über Software-Entwicklung
- 10.2. Der Entwicklungsprozess
  - 10.2.1. Der Problemlösungsprozess
  - 10.2.2. Der Softwareentwicklungsprozess
  - 10.2.3. Software-Prozess versus Lebenszyklus
  - 10.2.4. Lebenszyklen. Prozessmodelle (traditionell)
    - 10.2.4.1. Wasserfall-Modell
    - 10.2.4.2. Prototypische Modelle
    - 10.2.4.3. Inkrementelles Entwicklungsmodell
    - 10.2.4.4. Schnelle Anwendungsentwicklung (RAD)
    - 10.2.4.5. Spiralförmiges Modell
    - 10.2.4.6. Vereinheitlichter Entwicklungsprozess oder Rational Unified Process (RUP)
    - 10.2.4.7. Komponentenbasierte Software-Entwicklung
  - 10.2.5. Das agile Manifest. Agile Methoden
    - 10.2.5.1. Extreme Programmierung (XP)
    - 10.2.5.2. Scrum
    - 10.2.5.3. Feature Driven Development (FDD)
  - 10.2.6. Software-Prozess-Standards
  - 10.2.7. Definition eines Softwareprozesses
  - 10.2.8. Reifegrad von Software-Prozessen



- 10.3. Agile Projektplanung und -management
  - 10.3.1. Was ist Agile?
    - 10.3.1.1. Geschichte von Agile
    - 10.3.1.2. Das Agile Manifest
  - 10.3.2. Agile Grundlagen
    - 10.3.2.1. Die "agile" Denkweise
    - 10.3.2.2. Anpassung an Agile
    - 10.3.2.3. Lebenszyklus der Produktentwicklung
    - 10.3.2.4. Das "Eiserne Dreieck"
    - 10.3.2.5. Umgang mit Unsicherheit und Volatilität
    - 10.3.2.6. Definierte Prozesse und empirische Prozesse
    - 10.3.2.7. Die Mythen von Agile
  - 10.3.3. Das Umfeld von Agile
    - 10.3.3.1. Operatives Modell
    - 10.3.3.2. Agile Rollen
    - 10.3.3.3. Agile Techniken
    - 10.3.3.4. Agile Praktiken
  - 10.3.4. Agile Rahmenwerke
    - 10.3.4.1. Extreme Programmierung (XP)
    - 10.3.4.2. Scrum
    - 10.3.4.3. Dynamische Systementwicklungsmethode (DSDM)
    - 10.3.4.4. Projektmanagement Agile
    - 10.3.4.5. Kanban
    - 10.3.4.6. Lean Software Development
    - 10.3.4.7. Lean Start-up
    - 10.3.4.8. Scaled Agile Framework (SAFe)
- 10.4. Konfigurationsmanagement und kollaborative Repositories
  - 10.4.1. Grundlegende Konzepte des Software-Konfigurationsmanagements
    - 10.4.1.1. Was ist Software-Konfigurationsmanagement?
    - 10.4.1.2. Softwarekonfiguration und Elemente der Softwarekonfiguration
    - 10.4.1.3. Grundlinien
    - 10.4.1.4. Versionen, Revisionen, Varianten und *releases*
  - 10.4.2. Aktivitäten des Konfigurationsmanagements
    - 10.4.2.1. Identifizierung der Konfiguration
    - 10.4.2.2. Änderungskontrolle der Konfiguration
    - 10.4.2.3. Erstellung von Statusberichten
    - 10.4.2.4. Überprüfung der Konfiguration
  - 10.4.3. Der Konfigurationsmanagementplan
  - 10.4.4. Werkzeuge zur Konfigurationsverwaltung
  - 10.4.5. Konfigurationsmanagement im Rahmen der Metric v.3-Methodik
  - 10.4.6. Konfigurationsmanagement in SWEBOK
- 10.5. Prüfung von Systemen und Diensten
  - 10.5.1. Allgemeine Prüfkonzepte
    - 10.5.1.1. Überprüfen und Validieren
    - 10.5.1.2. Definition von Tests
    - 10.5.1.3. Grundsätze des Nachweises
  - 10.5.2. Ansätze für die Prüfung
    - 10.5.2.1. White-Box-Tests
    - 10.5.2.2. Blackbox-Tests
  - 10.5.3. Statische Tests oder Revisionen
    - 10.5.3.1. Formelle technische Überprüfungen
    - 10.5.3.2. *Walkthroughs*
    - 10.5.3.3. Code-Inspektionen

- 10.5.4. Dynamische Prüfung
  - 10.5.4.1. Einheitliche Prüfung
  - 10.5.4.2. Integrationstests
  - 10.5.4.3. Systemprüfung
  - 10.5.4.4. Abnahmetests
  - 10.5.4.5. Regressionstests
- 10.5.5. Alphatests und Betatests
- 10.5.6. Das Prüfverfahren
- 10.5.7. Fehler, Defekt und Versagen
- 10.5.8. Automatisierte Prüfwerkzeuge
  - 10.5.8.1. Junit
  - 10.5.8.2. LoadRunner
- 10.6. Modellierung und Entwurf von Netzarchitekturen
  - 10.6.1. Einführung
  - 10.6.2. Merkmale der Systeme
    - 10.6.2.1. Beschreibung der Systeme
    - 10.6.2.2. Beschreibung und Merkmale der Dienstleistungen 1.3. Leistungsanforderungen
    - 10.6.2.3. Anforderungen an die Betriebsfähigkeit
  - 10.6.3. Analyse der Anforderungen
    - 10.6.3.1. Anforderungen der Benutzer
    - 10.6.3.2. Anforderungen an die Anwendung
    - 10.6.3.3. Anforderungen an das Netz
  - 10.6.4. Entwurf von Netzarchitekturen
    - 10.6.4.1. Referenzarchitektur und Komponenten
    - 10.6.4.2. Architektur-Modelle
    - 10.6.4.3. System- und Netzarchitekturen
- 10.7. Modellierung und Entwurf verteilter Systeme
  - 10.7.1. Einführung
  - 10.7.2. Adressierung und *Routing*-Architektur
    - 10.7.2.1. Adressierungsstrategie
    - 10.7.2.2. Routing-Strategie
    - 10.7.2.3. Überlegungen zum Design
  - 10.7.3. Netzwerkdesign-Konzepte
  - 10.7.4. Design-Prozess
- 10.8. Plattformen und Einsatzumgebungen
  - 10.8.1. Einführung
  - 10.8.2. Verteilte Computersysteme
    - 10.8.2.1. Grundlegende Konzepte
    - 10.8.2.2. Computer-Modelle
    - 10.8.2.3. Vorteile, Nachteile und Herausforderungen
    - 10.8.2.4. Grundlagen des Betriebssystems
  - 10.8.3. Virtualisierte Netzwerkimplementierungen
    - 10.8.3.1. Notwendigkeit des Wandels
    - 10.8.3.2. Transformation der Netze: von "All-IP" zur Cloud
    - 10.8.3.3. Bereitstellung eines Cloud-Netzwerks
  - 10.8.4. Beispiel: Netzwerkarchitektur in Azure

- 10.9. E2E-Leistung: Verzögerung und Bandbreite. QoS
  - 10.9.1. Einführung
  - 10.9.2. Leistungsanalyse
  - 10.9.3. QoS
  - 10.9.4. Prioritätensetzung und Verkehrsmanagement
  - 10.9.5. Vereinbarungen über das Dienstleistungsniveau
  - 10.9.6. Überlegungen zum Design
    - 10.9.6.1. Leistungsbewertung
    - 10.9.6.2. Beziehungen und Interaktionen
- 10.10. Netzautomatisierung und -optimierung
  - 10.10.1. Einführung
  - 10.10.2. Verwaltung des Netzes
    - 10.10.2.1. Verwaltungs- und Konfigurationsprotokolle
    - 10.10.2.2. Netzverwaltungsarchitekturen
  - 10.10.3. Orchestrierung und Automatisierung
    - 10.10.3.1. ONAP-Architektur
    - 10.10.3.2. Steuerungen und Funktionen
    - 10.10.3.3. Politiken
    - 10.10.3.4. Netzinventar
  - 10.10.4. Optimierung

“

*Diese Fortbildung wird es  
Ihnen ermöglichen, Ihre  
Karriere auf bequeme  
Weise voranzutreiben”*

# 05 Methodik

Dieses Fortbildungsprogramm bietet eine andere Art des Lernens. Unsere Methodik wird durch eine zyklische Lernmethode entwickelt: **das Relearning**.

Dieses Lehrsystem wird z. B. an den renommiertesten medizinischen Fakultäten der Welt angewandt und wird von wichtigen Publikationen wie dem **New England Journal of Medicine** als eines der effektivsten angesehen.







*Entdecken Sie Relearning, ein System, das das herkömmliche lineare Lernen aufgibt und Sie durch zyklische Lehrsysteme führt: eine Art des Lernens, die sich als äußerst effektiv erwiesen hat, insbesondere in Fächern, die Auswendiglernen erfordern"*

## Fallstudie zur Kontextualisierung aller Inhalte

Unser Programm bietet eine revolutionäre Methode zur Entwicklung von Fähigkeiten und Kenntnissen. Unser Ziel ist es, Kompetenzen in einem sich wandelnden, wettbewerbsorientierten und sehr anspruchsvollen Umfeld zu stärken.

“

*Mit TECH werden Sie eine Art des Lernens erleben, die die Grundlagen der traditionellen Universitäten in der ganzen Welt verschiebt”*



*Sie werden Zugang zu einem Lernsystem haben, das auf Wiederholung basiert, mit natürlichem und progressivem Unterricht während des gesamten Lehrplans.*



*Die Studenten lernen durch gemeinschaftliche Aktivitäten und reale Fälle die Lösung komplexer Situationen in realen Geschäftsumgebungen.*

## Eine innovative und andersartige Lernmethode

Dieses TECH-Programm ist ein von Grund auf neu entwickeltes, intensives Lehrprogramm, das die anspruchsvollsten Herausforderungen und Entscheidungen in diesem Bereich sowohl auf nationaler als auch auf internationaler Ebene vorsieht. Dank dieser Methodik wird das persönliche und berufliche Wachstum gefördert und ein entscheidender Schritt in Richtung Erfolg gemacht. Die Fallmethode, die Technik, die diesem Inhalt zugrunde liegt, gewährleistet, dass die aktuellste wirtschaftliche, soziale und berufliche Realität berücksichtigt wird.

**“** *Unser Programm bereitet Sie darauf vor, sich neuen Herausforderungen in einem unsicheren Umfeld zu stellen und in Ihrer Karriere erfolgreich zu sein* **”**

Die Fallmethode ist das am weitesten verbreitete Lernsystem an den besten Informatikschulen der Welt, seit es sie gibt. Die Fallmethode wurde 1912 entwickelt, damit die Jurastudenten das Recht nicht nur anhand theoretischer Inhalte erlernen, sondern ihnen reale, komplexe Situationen vorlegen, damit sie fundierte Entscheidungen treffen und Werturteile darüber fällen können, wie diese zu lösen sind. Sie wurde 1924 als Standardlehrmethode in Harvard eingeführt.

Was sollte eine Fachkraft in einer bestimmten Situation tun? Mit dieser Frage konfrontieren wir Sie in der Fallmethode, einer handlungsorientierten Lernmethode. Während des gesamten Kurses werden die Studierenden mit mehreren realen Fällen konfrontiert. Sie müssen Ihr gesamtes Wissen integrieren, recherchieren, argumentieren und Ihre Ideen und Entscheidungen verteidigen.

## Relearning Methodik

TECH kombiniert die Methodik der Fallstudien effektiv mit einem 100%igen Online-Lernsystem, das auf Wiederholung basiert und in jeder Lektion verschiedene didaktische Elemente kombiniert.

Wir ergänzen die Fallstudie mit der besten 100%igen Online-Lehrmethode: Relearning.

*Im Jahr 2019 erzielten wir die besten  
Lernergebnisse aller spanischsprachigen  
Online-Universitäten der Welt.*

Bei TECH lernen Sie mit einer hochmodernen Methodik, die darauf ausgerichtet ist, die Führungskräfte der Zukunft auszubilden. Diese Methode, die an der Spitze der weltweiten Pädagogik steht, wird Relearning genannt.

Unsere Universität ist die einzige in der spanischsprachigen Welt, die für die Anwendung dieser erfolgreichen Methode zugelassen ist. Im Jahr 2019 ist es uns gelungen, die Gesamtzufriedenheit unserer Studenten (Qualität der Lehre, Qualität der Materialien, Kursstruktur, Ziele...) in Bezug auf die Indikatoren der besten Online-Universität in Spanisch zu verbessern.





In unserem Programm ist das Lernen kein linearer Prozess, sondern erfolgt in einer Spirale (lernen, verlernen, vergessen und neu lernen). Daher wird jedes dieser Elemente konzentrisch kombiniert. Mit dieser Methode wurden mehr als 650.000 Hochschulabsolventen mit beispiellosem Erfolg in so unterschiedlichen Bereichen wie Biochemie, Genetik, Chirurgie, internationales Recht, Managementfähigkeiten, Sportwissenschaft, Philosophie, Recht, Ingenieurwesen, Journalismus, Geschichte, Finanzmärkte und -Instrumente ausgebildet. Dies alles in einem sehr anspruchsvollen Umfeld mit einer Studentenschaft mit hohem sozioökonomischem Profil und einem Durchschnittsalter von 43,5 Jahren.

*Das Relearning ermöglicht es Ihnen, mit weniger Aufwand und mehr Leistung zu lernen, sich mehr auf Ihr Fachgebiet einzulassen, einen kritischen Geist zu entwickeln, Argumente zu verteidigen und Meinungen zu kontrastieren: eine direkte Gleichung zum Erfolg.*

Nach den neuesten wissenschaftlichen Erkenntnissen der Neurowissenschaften wissen wir nicht nur, wie wir Informationen, Ideen, Bilder und Erinnerungen organisieren, sondern auch, dass der Ort und der Kontext, in dem wir etwas gelernt haben, von grundlegender Bedeutung dafür sind, dass wir uns daran erinnern und es im Hippocampus speichern können, um es in unserem Langzeitgedächtnis zu behalten.

Auf diese Weise sind die verschiedenen Elemente unseres Programms im Rahmen des so genannten neurokognitiven kontextabhängigen E-Learnings mit dem Kontext verbunden, in dem der Teilnehmer seine berufliche Praxis entwickelt.



Dieses Programm bietet die besten Lehrmaterialien, die sorgfältig für Fachleute aufbereitet sind:



#### Studienmaterial

Alle didaktischen Inhalte werden von den Fachleuten, die den Kurs unterrichten werden, speziell für den Kurs erstellt, so dass die didaktische Entwicklung wirklich spezifisch und konkret ist.

Diese Inhalte werden dann auf das audiovisuelle Format angewendet, um die TECH-Online-Arbeitsmethode zu schaffen. Und das alles mit den neuesten Techniken, die dem Studenten qualitativ hochwertige Stücke aus jedem einzelnen Material zur Verfügung stellen.



#### Meisterklassen

Die Nützlichkeit der Expertenbeobachtung ist wissenschaftlich belegt.

Das sogenannte Learning from an Expert baut Wissen und Gedächtnis auf und schafft Vertrauen für zukünftige schwierige Entscheidungen.



#### Fertigkeiten und Kompetenzen Praktiken

Sie werden Aktivitäten durchführen, um spezifische Kompetenzen und Fertigkeiten in jedem Fachbereich zu entwickeln. Praktiken und Dynamiken zum Erwerb und zur Entwicklung der Fähigkeiten und Fertigkeiten, die ein Spezialist im Rahmen der Globalisierung, in der wir leben, entwickeln muss.



#### Weitere Lektüren

Aktuelle Artikel, Konsensdokumente und internationale Leitfäden, u.a. In der virtuellen Bibliothek von TECH haben die Studenten Zugang zu allem, was sie für ihre Ausbildung benötigen.





#### Fallstudien

Sie werden eine Auswahl der besten Fallstudien vervollständigen, die speziell für diese Qualifizierung ausgewählt wurden. Die Fälle werden von den besten Spezialisten der internationalen Szene präsentiert, analysiert und betreut.



#### Interaktive Zusammenfassungen

Das TECH-Team präsentiert die Inhalte auf attraktive und dynamische Weise in multimedialen Pillen, die Audios, Videos, Bilder, Diagramme und konzeptionelle Karten enthalten, um das Wissen zu vertiefen.

Dieses einzigartige Bildungssystem für die Präsentation multimedialer Inhalte wurde von Microsoft als "europäische Erfolgsgeschichte" ausgezeichnet.



#### Prüfung und Nachprüfung

Die Kenntnisse der Studenten werden während des gesamten Programms regelmäßig durch Bewertungs- und Selbsteinschätzungsaktivitäten und -übungen beurteilt und neu bewertet, so dass die Studenten überprüfen können, wie sie ihre Ziele erreichen.





06

# Qualifizierung

Der Privater Masterstudiengang in Telekommunikationstechnik garantiert neben der strengsten und aktuellsten Ausbildung auch den Zugang zu einem von der TECH Technologischen Universität ausgestellten Diplom.





“

*Schließen Sie dieses Programm erfolgreich ab und erhalten Sie Ihren Universitätsabschluss ohne lästige Reisen oder Formalitäten"*

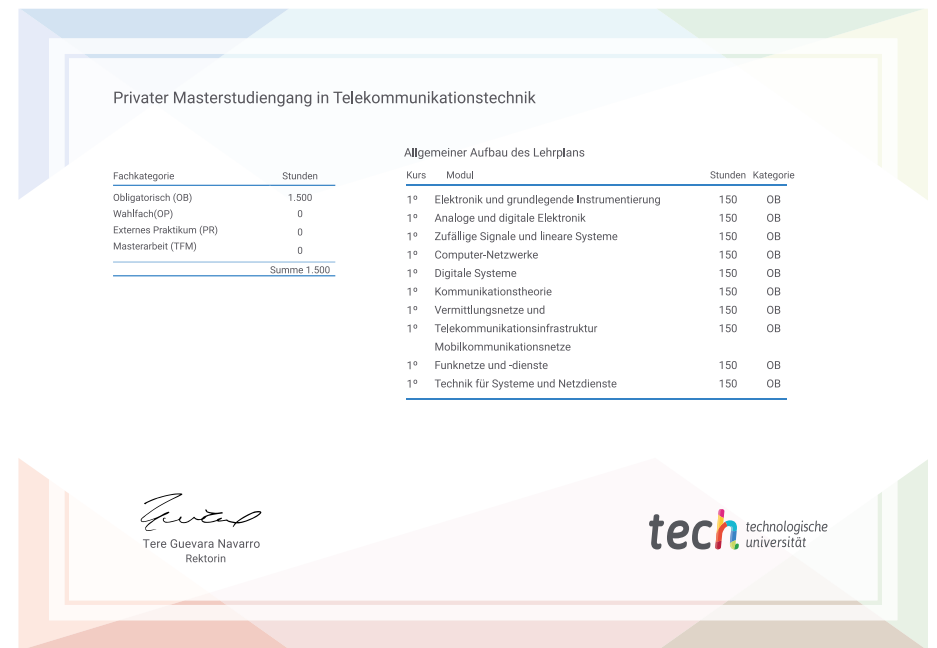
Dieser **Privater Masterstudiengang in Telekommunikationstechnik** enthält das vollständigste und aktuellste Programm auf dem Markt.

Sobald der Student die Prüfungen bestanden hat, erhält er/sie per Post\* mit Empfangsbestätigung das entsprechende Diplom, ausgestellt von der **TECH Technologischen Universität**.

Das von **TECH Technologische Universität** ausgestellte Diplom drückt die erworbene Qualifikation aus und entspricht den Anforderungen, die in der Regel von Stellenbörsen, Auswahlprüfungen und Berufsbildungsausschüssen verlangt werden.

Titel: **Privater Masterstudiengang in Telekommunikationstechnik**

Anzahl der offiziellen Arbeitsstunden: **1.500 Std.**



\*Haager Apostille. Für den Fall, dass der Student die Haager Apostille für sein Papierdiplom beantragt, wird TECH EDUCATION die notwendigen Vorkehrungen treffen, um diese gegen eine zusätzliche Gebühr zu beschaffen.

zukunft

gesundheit vertrauen menschen  
erziehung information tutoren  
garantie akkreditierung unterricht  
institutionen technologie lernen  
gemeinschaft verpflichtung  
persönliche betreuung innovationen  
wissen gegenwart qualität  
online-Ausbildung  
entwicklung instituten  
virtuelles Klassenzimmer

**tech** technologische  
universität

## Privater Masterstudiengang Telekommunikationstechnik

- » Modalität: online
- » Dauer: 12 Monate
- » Qualifizierung: TECH Technische Universität
- » Aufwand: 16 Std./Woche
- » Zeitplan: in Ihrem eigenen Tempo
- » Prüfungen: online

# Privater Masterstudiengang Telekommunikationstechnik

