

---

**Modulbezeichnung:** Digital Communications (DiCo) 5 ECTS  
 (Digital Communications)

Modulverantwortliche/r: Laura Cottatellucci  
 Lehrende: Laura Cottatellucci

---

Startsemester: WS 2020/2021	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Englisch

---

**Lehrveranstaltungen:**

Digital Communications (WS 2020/2021, Vorlesung, 3 SWS, Laura Cottatellucci)  
 Tutorial for Digital Communications (WS 2020/2021, Übung, 1 SWS, Aravindh Krishnamoorthy)

---

**Es wird empfohlen, folgende Module zu absolvieren, bevor dieses Modul belegt wird:**

Nachrichtentechnische Systeme

---

**Inhalt:**

Alle modernen Kommunikationssysteme basieren auf digitalen Übertragungsverfahren.

Diese Vorlesung befasst sich mit den Grundlagen der Analyse und des Entwurfs digitaler Sender und Empfänger. Dabei wird zunächst von einem einfachen Kanalmodell bei dem das Empfangssignal nur durch additives weißes Gaußsches Rauschen gestört wird ausgegangen. Im Verlauf der Vorlesung werden aber auch Kanäle mit unbekannter Phase sowie verzerrende Kanäle betrachtet. Behandelt werden unter anderem digitale Modulationsverfahren (z.B. Pulsamplitudenmodulation (PAM), digitale Frequenzmodulation (FSK), und Kontinuierliche-Phasenmodulation (CPM)), Orthogonalkonstellationen, das Nyquistkriterium in Zeit- und Frequenzbereich, optimale kohärente und inkohärente Detektions- und Decodierungsverfahren, die Signalraumdarstellung digital modulierter Signale, verschiedene Entzerrungsverfahren, und Mehrträger-Übertragungsverfahren.

—  
 Modern communication systems are based on digital transmission methods.

This course covers basics of analysis and design of digital transmitters and receivers. Initially, we consider a simple channel model whose received signal is impaired only by additive white Gaussian noise. Then, we extend fundamental concepts to channels with unknown phases and distortion. Additionally, we treat digital modulation techniques, e.g., pulse amplitude modulation (PAM), digital frequency modulation (FSK) and continuous-phase modulation (CPM), and orthogonal constellations. The Nyquist criterion in time and frequency domain, optimal coherent and incoherent detection and decoding methods, signal space representations of digitally modulated signals, various equalization methods, and multicarrier transmission methods are also discussed.

**Lernziele und Kompetenzen:**

Die Studierenden

- analysieren und klassifizieren digitale Modulationsverfahren hinsichtlich ihrer Leistungs- und Bandbreiteneffizienz sowie ihres Spitzenwertfaktors,
- ermitteln notwendige Kriterien für impulsinterferenzfreie Übertragung,
- charakterisieren digitale Modulationsverfahren im Signalraum,
- ermitteln informationsverlustfreie Demodulationsverfahren,
- entwerfen optimale kohärente und inkohärente Detektions- und Decodierungsverfahren,
- vergleichen verschiedene Entzerrungsverfahren hinsichtlich deren Leistungsfähigkeit und Komplexität,
- entwerfen einfache digitale Übertragungssysteme mit vorgeschriebenen Leistungs- und Bandbreiteneffizienzen sowie Spitzenwertfaktoren.

—  
 The students

- analyze and classify digital modulation techniques in terms of performance and bandwidth efficiency as well as crest factor,
- determine necessary criteria to design impulses for interference-free transmission,
- characterize digital modulation methods in signal space,

- determine information loss-free demodulation methods,
  - design optimal coherent and incoherent detection and decoding methods,
  - compare different equalization methods in terms of performance and complexity,
  - design simple digital transmission systems with prescribed power and bandwidth efficiency and crest factor.
- 

**Studien-/Prüfungsleistungen:**

Digital Communications (Prüfungsnummer: 78001)

(englische Bezeichnung: Digital Communications)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: WS 2020/2021, 1. Wdh.: SS 2021

1. Prüfer: Laura Cottatellucci, 2. Prüfer: Robert Schober

---