

## Zum Inhalt des Buches „Beispiele von Nachrichtensystemen“

Im letzten Buch **Beispiele von Nachrichtensystemen** des Lerntutorials *LNTwww* wird anhand aktueller und kommerziell erfolgreicher Systeme gezeigt, dass die theoretischen Grundlagen der vorangegangenen acht Bücher für die Praxis durchaus relevant sind. Die Grundlagen werden hier nicht mehr im Detail behandelt, vielmehr wird auf die entsprechenden Fachbücher verwiesen.

Das Buch gliedert sich wie folgt (die nachfolgenden Links führen zur jeweiligen Kurzübersicht):

1. **ISDN – Integrated Services Digital Network** (37T, 45G, 3V, 5I, 7A, 2Z)
2. **DSL – Digital Subscriber Line** (48T, 56G, 2V, 7I, 6A, 4Z)
3. **GSM – Global System for Mobile Communications** (51T, 48G, 0V, 3I, 8A, 2Z)
4. **UMTS – Universal Mobile Telecommunications System** (55T, 63G, 0V, 6I, 8A, 1Z)

**Insgesamt: 190T, 212G, 5V, 18I, 29A, 9Z**

Hierbei bedeuten:

A = Aufgabe, G = Grafik, I = Interaktionsmodul, T = Theorie, V = Lernvideo, Z = Zusatzaufgabe.

Hier noch einige allgemeine **Hinweise** zu diesem Buch:

(A) Das Buch entstand zwischen 2006 und 2011 und wurde im Mai 2016 letztmalig überarbeitet. Aus unserer Sicht ist das Buch fertig. Der genannte Fertigstellungsgrad (98%) berücksichtigt, dass weder ein Softwareprodukt und noch weniger Lernsoftware „endgültig fertig“ ist. – Natürlich werden wir weiterhin Fehler und Unstimmigkeiten beheben, wenn uns solche von Ihnen per **Mail** gemeldet werden.

(B) Der Lehrstoff entspricht einer Lehrveranstaltung mit drei Semesterwochenstunden (SWS) Vorlesung und einer SWS Übungen  $\Rightarrow$  „3V + 1Ü“. Der Theorieteil umfasst 190 Seiten (A4), die Übungen beinhalten 38 Aufgaben mit fast 200 Teilfragen. – Die PDF-Version zum Buch (330 Seiten: Theorie, Aufgaben, Musterlösungen) finden Sie auf der Startseite unter **DOWNLOADS**.

(C) Unter dem gleichen Link liegen die ZIP-Versionen der Lernvideos und Interaktionsmodule. Zum Abspielen dieser Multimedia-Anwendungen benötigen Sie den **Adobe Flash Player**.

(D) Sie vermissen vielleicht den aktuellen Mobilfunkstandard **LTE – Long Term Evolution**. Sie finden dessen Beschreibung unter dem angegebenen Link im Buch „Mobile Kommunikation“.

**Wir wünschen Ihnen einige Erkenntnisse und etwas Spaß bei der Bearbeitung des Buches!**

Das LNTwww-Team vom **Lehrstuhl für Nachrichtentechnik** der TU München

## Hinweise zu den Lernvideos

Ein Charakteristikum von *LNTwww* sind **Lernvideos**. Wir verweisen hier auf einige Lernvideos aus anderen Büchern, die nach unserer Meinung auch zum Verständnis des vorliegenden Buches „Beispiele von Nachrichtensystemen“ beitragen:

- **Analoge und digitale Signale** (zu den Grundlagen, 2-teilig, Dauer 3:46 – 3:28)
- **Eigenschaften des Übertragungskanal**s (zu den Grundlagen, Dauer 5:50)
- **Pulscode modulation** (zu Kapitel 1.1, 3-teilig, Dauer 11:35 – 12:53 – 22:15)
- **Eigenschaften von Tiefpass- und Bandpass-Signalen** (zu Kapitel 2.3 – Dauer 5:18)
- **Fehlermöglichkeiten bei Anwendung der DFT** (zu Kapitel 2.3 – Dauer 7:26)

Aufgeführt sind hier insgesamt fünf Lernvideos.

## Hinweise zu den Interaktionsmodulen

Des Weiteren finden Sie im Buch einige **Interaktionsmodule**. Darunter verstehen wir Berechnungen und kleinere Simulationen, die Sie online durchführen können. Die Reihenfolge der folgenden Aufstellung entspricht der Reihenfolge im Buch:

- **Dämpfung von Kupferkabeln** (zu Kapitel 1.1 und Kapitel 2.4)
- **Zeitverhalten von Kupferkabeln** (zu Kapitel 1.1 und Kapitel 2.4)
- **Abtastung analoger Signale und Signalrekonstruktion** (zu Kapitel 1.1)
- **Signale, AKF und LDS der Pseudoternär-codes** (zu Kapitel 1.2)
- **Prinzip der 4B3T-Codierung** (zu Kapitel 1.2)
- **Diskrete Fouriertransformation** (zu Kapitel 2.3)
- **Discrete Multitone Transmission** (zu Kapitel 2.3)
- **OFDM-Spektrum und -Signal** (zu Kapitel 2.3)
- **Prinzip der Quadratur-Amplitudenmodulation** (zu Kapitel 2.3)
- **Prinzip der DMT** (zu Kapitel 2.3)
- **FSK und Continuous Phase Modulation** (zu Kapitel 3.2: auch MSK und GMSK)
- **QPSK und Offset-QPSK** (zu Kapitel 3.2)
- **Qualität verschiedener Sprach-Codecs** (zu Kapitel 3.3 – **!! Vorsicht > 11 MB !!**)
- **Mehrwegeausbreitung und Frequenzselektivität** (zu Kapitel 4.1)
- **Zur Verdeutlichung des Dopplereffekts** (zu Kapitel 4.1)
- **Handover bei UMTS** (zu Kapitel 4.2)
- **Walsh-Funktionen** (zu Kapitel 4.3)
- **OVSF-Codes** (zu Kapitel 4.3)

Aufgeführt sind hier insgesamt 18 Interaktionsmodule.

## Über die Autoren dieses Buches

Dieser Online-Kurs basiert auf dem Manuskript zur Vorlesung *Kommunikationssysteme* (LB), die von Dr. Klaus Eichin an der Technischen Universität München für Studierende im Fach *Lehramt an Beruflichen Schulen* bzw. *Betriebswirtschaftslehre* abgehalten wird. Das Kapitel 3 lehnt sich an das Lehrbuch *Global System for Mobile Communications* [BVE01] an und verwendet einige Grafiken aus [Kai05]. Für das Kapitel 4 war das Vorlesungsmanuskript [Hin08] sehr hilfreich.

Verantwortlich für die vorliegende Online-Version sind gemeinsam:

- Dr.-Ing. **Klaus Eichin**,
- Prof. Dr.-Ing. **Norbert Hanik** und
- Prof. Dr.-Ing. habil. **Günter Söder**.

Alle Rechte am Buch verbleiben beim **Lehrstuhl für Nachrichtentechnik** der TU München und den oben genannten Autoren. Wir bedanken uns beim jetzigen Lehrstuhlinhaber (seit 2010), Prof. Dr. sc. techn. **Gerhard Kramer** für die vielfältige Förderung unseres eLearningProjekts.

Im Rahmen von Abschlussarbeiten waren an der multimedialen Umsetzung der Inhalte beteiligt:

- **Hichem Kallel**: Didaktische Aufbereitung von Kapitel 1 (SA 2007/2008)
- **Franz-Josef Kaupert**: Didaktische Aufbereitung von Kapitel 2 (DA 2008)
- **Néjib Kchouk**: Überarbeitung und Fertigstellung von Kapitel 2 (SA 2009/2010)
- **Hedi Abbes**: Didaktische Aufbereitung von Kapitel 3 (SA 2006/2007)
- **Khaled Soussi**: Didaktische Aufbereitung von Kapitel 4 (SA 2007/2008)
- **Franz Kohl**: Lernvideos & Interaktionsmodule (DA & freie Mitarbeit, 2003–2006)
- **Thorsten Kalweit**: Realisierung des Interaktionsmoduls „Sprach-Codec“ (DA 2005/2006)
- **Thomas Großer**: Lernvideos & Interaktionsmodule (DA & freie Mitarbeit, 2007–2010)
- **Johannes A. Schmidt**: Interaktionsmodule OFDM & DMT (BA 2008)
- **Alexander Happach**: Flash-Animationen zum Thema „Mobile Kommunikation“ (DA 2009)
- **Sebastian Seitz**: Interaktionsmodule zum Thema „Kupferkabel“ (DA 2009)
- **Stefan Müller**: Interaktionsmodule zum Thema „Leitungscodes“ (DA 2010)

Das zugrundeliegende Autorensystem *LNTwww* wurde konzipiert und implementiert von

- **Martin Winkler**: Grundkonzeption, externer Bereich (DA & freie Mitarbeit, 2001–2004)
- **Yven Winter**: Neukonzipierung & interner Bereich (DA & freie Mitarbeit, 2003–2016)

Die Autoren bedanken sich ausdrücklich bei Frau **Doris Dorn** für ihre Unterstützung bei redaktionellen Arbeiten. Bei Konzipierung und Realisierung des Interaktionsmoduls „Qualität von Sprach-Codern“ waren unsere bewährte Sprecherin **Sylvia Mattarollo** und Dr.-Ing. **Bernhard Göbel** (ehemals Lehrstuhl für Nachrichtentechnik) beteiligt, ebenso als Experten Dr.-Ing. **Thomas Hindelang** und Dr.-Ing. **Markus Mummert** (damals beide Nokia Siemens Networks GmbH und Co. KG).