

---

# Vorwort

Dieses Buch gibt den Inhalt einer zweisemestrigen Vorlesung wieder, die ich an der Universität Ulm für Studierende mit den Fachrichtungen Elektrotechnik und Informationstechnik im Hauptstudium halte. Es kann auch von Entwicklungsingenieuren in der Praxis genutzt werden, die ihr Wissen auf dem Gebiet der Informationsübertragung auffrischen wollen, aber auch von Mathematikern, Physikern und Informatikern, die sich in dieses Gebiet einarbeiten möchten. Um dem Leser den Zugang zu erleichtern, gibt es das mit „Signale und Systeme“ benannte erste Kapitel, das als kompakte Wiederholung des notwendigen Basiswissen gedacht ist. Es dient gleichzeitig dazu, in die später verwendete Terminologie einzuführen.

Der eigentliche Stoff der Vorlesung und der ausführlichere Teil des Buches beginnt mit Kapitel zwei. Behandelt werden zunächst die grundlegenden Verfahren zur Übertragung digitaler Signale und darauf aufbauend im Kapitel vier die konventionellen Verfahren zur Übertragung analoger Signale. Dies berücksichtigt die Tatsache, dass man heute Sprache, Bilder, Filme, Daten und Texte digital in einheitlicher Weise quasi fehlerfrei speichern und übertragen kann, und digitale Übertragungen inzwischen als Grundlage für konventionelle analoge Übertragungen angesehen werden können. Das unaufhaltsame Vordringen digitaler Übertragungen wird im Kapitel sieben mit der Informationstheorie auch theoretisch begründet.

Das Ziel des Buches ist, ein grundlegendes Verständnis für die Prinzipien zu vermitteln, die allen Verfahren zur Informationsübertragung gemeinsam sind, und die unabhängig von der momentan zur Realisierung verfügbaren Technologie weiterbestehen werden. Um diese Prinzipien besser herausarbeiten zu können, wird in den ersten vier Kapiteln ein Übertragungskanal vorausgesetzt, der nur Störungen in Form von additivem weißen gaußschen Rauschen hinzufügt. Der Stoff bis einschließlich Kapitel vier wird von mir in drei Semesterwochenstunden (SWS) Vorlesung und einer SWS Übung behandelt. An dieser Stelle ist ein Schnitt möglich. Für diejenigen, die nur eine Einführung in die grundlegenden Methoden der Informationsübertragung benötigen, reichen die ersten vier Kapitel.

Im Kapitel fünf stehen stochastisch-zeitvariante Kanäle im Vordergrund. Es ist vor dem Hintergrund zu sehen, dass Funk-Übertragungsmedien zunehmend wichtiger geworden sind und damit auch Verfahren zur adaptiven Entzerrung, die im darauf folgenden Kapitel behandelt werden. Auf der Grundlage des bis dahin vorhandenen Verständnisses wird dann in die abstrahierende Informationstheorie eingeführt und ebenso in die Gebiete der Kanal- und Quellencodierung, die hieraus hervorgegangen sind. Da Übertragungsmedien einem einzelnen Sender-Empfänger-Paar in der Praxis selten exklusiv zur Verfügung stehen, sind Multiplexverfahren wichtig, mit denen parallele Übertragungswege erzeugt werden können. Die hierfür notwendigen Methoden werden anschließend behandelt. Besonderes Gewicht hat dabei die Kombination von linearen Modulationsverfahren und Multiplex, die in der Praxis zunehmend an Bedeutung gewonnen hat, vor allem in den Ausprägungen „Orthogonal Frequency Division Multiplexing“ (OFDM) und „Code Division Multiplexing“ (CDM). Das letzte Kapitel führt schließlich in die Methoden und Verfahren ein, die wichtig werden, wenn viele Teilnehmer vorhandene Kanäle zu Informationsübertragung nutzen wollen. Wegen des nun auftretenden Wettbewerbs-Problems rücken die Theorie der Warteschlangen und Zugriffsprotokolle in den Vordergrund. Kapitel fünf bis neun werden von mir in vier SWS Vorlesung und zwei SWS Übung behandelt.

Zum Abschnitt „Vektorwertige Übertragung mit linearen Modulationsverfahren“ innerhalb des Kapitels acht ist anzumerken, dass der hier dargestellte Stoff über die Vorlesung hinausgeht und von mir in umfassenderer Form im Rahmen einer Wahlvorlesung behandelt wird. Er schließt sich aber nahtlos an die zuvor erläuterten Multiplexverfahren an und stellt eine Überleitung zu aktuellen Forschungsthemen auf dem Gebiet der drahtlosen Informationsübertragung dar.

Zu jedem der neun Kapitel gibt es Übungsaufgaben. Um die Seitenzahl des Buches in Grenzen zu halten, sind die Lösungen nicht abgedruckt. Sie können jedoch von der Web-Adresse

**<http://www.springeronline.com/de/3-540-21400-3>**

abgerufen werden.

Viele Beschreibungen und Denkweisen in diesem Buch sind durch meinen verehrten Lehrer Hans Dieter Lüke geprägt, durch seine Schule. Ich möchte ihm dafür an dieser Stelle ganz besonders herzlich danken.

Der vorliegende Text ist aus einem Vorlesungsskript entstanden, dessen erster Teil bereits mehrfach Korrektur gelesen und durch Vorschläge ergänzt worden ist. Hierbei haben viele meiner ehemaligen wissenschaftlichen Mitarbeiter mitgewirkt. Ihnen allen bin ich zu Dank verpflichtet, vor allem aber auch den jetzigen wissenschaftlichen Mitarbeitern. Sie haben den aktuellen Buchtext gelesen und standen jederzeit für intensive fachliche Diskussionen zur Verfügung. Es ist schwer möglich, alle Beiträge detailliert aufzuführen und in gebührendem Maße zu würdigen, doch ich schätze jeden einzelnen

sehr. Unserem Akademischen Oberrat, Herrn Dr. Werner Teich, danke ich ganz besonders für die vielen fruchtbaren Diskussionen in den vergangenen Jahren, aber auch für das kritische Lesen dieses Textes und die wertvollen Hinweise und Verbesserungsvorschläge. Im Rahmen dieses Buchprojekts hat sich Herr Dipl.-Ing. Ulrich Marxmeier um alle Latex-Belange gekümmert und an der endgültigen Fertigstellung des Buchtextes intensiv mitgewirkt. Auch ihm möchte ich hier für sein Engagement danken, aber auch Frau Rittinger, die uns in der Schlussphase noch unterstützt hat. Ganz besonderer Dank gebührt Frau Heike Schewe. Sie hat sämtliche Abbildungen erstellt und in Form von Hilfsblättern zur Vorlesung über viele Jahre hinweg betreut, ebenso das oben erwähnte Vorlesungsskript. Sie hat darüber hinaus diesem Buch die endgültige Form gegeben.

Ulm, Sommer 2004

*Jürgen Lindner*



<http://www.springer.com/978-3-540-21400-7>

Informationsübertragung  
Grundlagen der Kommunikationstechnik  
Lindner, J.  
2005, XV, 474 S., Softcover  
ISBN: 978-3-540-21400-7