

# Modulhandbuch ACC

## Advanced Channel Coding

Master Technische Informatik 2020

---

Version: 2 | Letzte Änderung: 23.10.2019 18:17 | Entwurf: 0 | Status: vom Modulverantwortlichen freigegeben |  
Verantwortlich: Dettmar

### – Allgemeine Informationen

<b>Anerkannte Lehrveranstaltungen</b>	<u>ACC Dettmar</u>
---	--------------------

---

<b>Gültig ab</b>	Sommersemester 2021
------------------	---------------------

---

<b>Dauer</b>	1 Semester
--------------	------------

---

<b>ECTS</b>	5
-------------	---

---

<b>Zeugnistext (de)</b>	Kanalcodierung: Moderne Verfahren zur Fehlerkorrektur
-------------------------	---

---

<b>Zeugnistext (en)</b>	Advanced Channel Coding: Modern Techniques for Error Correction
-------------------------	--

---

<b>Unterrichtssprache</b>	englisch
---------------------------	----------

---

<b>abschließende Modulprüfung</b>	Ja
---------------------------------------	----

### Modulprüfung

---

<b>Benotet</b>	Ja
----------------	----

---

<b>Konzept</b>	In der Abschlussklausur haben die Studierenden die Möglichkeit durch Lösen von Aufgaben zu unterschiedlichen Aspekten des Fachs Ihre erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten durch Anwendung auf praktische Aufgabenstellungen nachzuweisen.
----------------	--

---

<b>Frequenz</b>	Jedes Semester
-----------------	----------------

## – Allgemeine Informationen

### Inhaltliche Voraussetzungen

**HIM  
-Advanced  
Mathematics** Grundkenntnisse zur linearen Algebra, der Algebra in endlichen Zahlenkörpern, der Stochastik und der digitalen Kommunikationstechnik aus den vorangegangenen Bachelorstudiengängen. Da das Fach im ersten Fachsemester des Masters gewählt werden kann, können keine belastbaren Kenntnisse aus dem Fach HIM verpflichtend vorausgesetzt werden, auch wenn sie hilfreich wären.

### Handlungsfelder

Komplexe Rechner-, Kommunikations- und Eingebettete Systeme sowie komplexe Software-Systeme unter interdisziplinären Bedingungen entwerfen, realisieren und bewerten

---

Wissenschaftlich arbeiten und wissenschaftliche Erkenntnisse anwenden und erweitern

### Learning Outcomes

ID	Learning Outcome
LO1	What? Designing and rating of systems for the reliable transmission of data over distorted channels and storage of data at rest and data in motion How? By applying results from information theory and applying methods and algorithms for error correcting codes using existing simulations tools, self written programmes, and studying existing systems. What for? To be able to design, select, use and apply actual and future digital communication systems for reliable data transmission, and to rate their performance.

### Kompetenzen

Kompetenz	Ausprägung
Komplexe Systeme und Prozesse analysieren, modellieren, realisieren, testen und bewerten	diese Kompetenz wird vermittelt
Komplexe Aufgaben selbständig bearbeiten	diese Kompetenz wird vermittelt
Anerkannte Methoden für wissenschaftliches Arbeiten beherrschen	diese Kompetenz wird vermittelt
Probleme wissenschaftlich untersuchen und lösen, auch wenn sie unscharf, unvollständig oder widersprüchlich definiert sind	diese Kompetenz wird vermittelt
Projekte organisieren und im Team bearbeiten	diese Kompetenz wird vermittelt

Fachwissen erweitern  
und vertiefen und  
Lernfähigkeit  
demonstrieren

diese Kompetenz wird  
vermittelt

## – Vorlesung / Übungen

<b>Typ</b>	Vorlesung / Übungen
------------	---------------------

<b>Separate Prüfung</b>	Ja
-------------------------	----

<b>Exemplarische inhaltliche Operationalisierung</b>	<p>Folgende Themen besitzen eine hohe Relevanz für die Veranstaltung:</p> <p>Some principles on Information Theory</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- System Model</li><li>- Channel coding theorem</li><li>- Channel capacity and example calculations</li></ul> <p>Review of binary error correcting block and convolutional Codes</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Generator and Parity check matrices,</li><li>- decoding principles, Trellis and Viterbi Algorithm</li></ul> <p>Cyclic Codes, Reed Solomon Codes</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Encoding and Decoding, Euclidean and Berlekamp-Massey Algorithm for Decoding</li></ul> <p>Basics on LDPC, Polar, and TURBO Codes</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- iterative decoding, Sum Product Algorithm</li><li>- Recursive Convolutional Codes</li><li>- Performance</li></ul> <p>Basics on Space Time Coding</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Channel Model, Capacity improvement, Alamouti Scheme, STBC and STTC and their decoding</li></ul>
--	--

### Separate Prüfung

<b>Benotet</b>	Nein
----------------	------

<b>Frequenz</b>	Einmal im Jahr
-----------------	----------------

<b>Voraussetzung für Teilnahme an Modulprüfung</b>	Ja
--	----

<b>Konzept</b>	<p>Der Erfolg des Lernprozesses sollte durch Zwischentests in Form von Multiple Choice und numerischen Aufgaben schon während des Semesters überprüft werden. Dies kann elektronisch durch Verwendung der Ilias Lernplattform geschehen. Zur Steigerung der Motivation können die Studierenden aus diesen Tests bereits Punkte sammeln, die in die Endnote eingehen.</p>
----------------	--

## – Praktikum

<b>Typ</b>	Praktikum
------------	-----------

<b>Separate Prüfung</b>	Ja
-------------------------	----

### Separate Prüfung

<b>Benotet</b>	Nein
----------------	------

<b>Frequenz</b>	undefined
-----------------	-----------

<b>Voraussetzung für Teilnahme an Modulprüfung</b>	Ja
--	----

**Exemplarische inhaltliche Operationalisierung**

Bearbeitung von geeigneten Praktikumsaufgaben aus dem Bereich der Kanalcodierung. Dies kann durch Simulation von oder Messen an Nachrichtentechnischen Systemen realisiert werden. Es kann dabei z.B. Matlab/Simulink mit der Communications Toolbox oder andere einschlägige Simulationsprogramme wie AFF3CT etc. oder auch selbst erstellte Software eingesetzt werden. Die Bearbeitung von geeigneten Projekten in Kleingruppen ist vorteilhaft. Ergebnisse werden in einem Kurzvortrag und durch einen wissenschaftlichen Ansprüchen genügenden kurzen Artikel (3-4 Seiten) dargestellt.

**Konzept**

Die erfolgreiche Ableistung der Praktikumsaufgaben ist Voraussetzung für die Zulassung zur Abschlussklausur. Die Praktikumsaufgaben erfordern die Verwendung von Simulationstools und die Erstellung einfacher Programme und die Beurteilung der Simulationsergebnisse. Verschiedene Verfahren der Kanalcodierung können dadurch evaluiert, gegenüber gestellt und verglichen werden. Die Versuche sollen in Kleingruppen durchgeführt werden und erlauben somit einen Diskurs zwischen den Studierenden. Zur Einordnung sind Literaturrecherchen und das Suchen von Netzressourcen notwendig. Die Praktikumsgruppen stellen ihre Ergebnisse in einem Kurzvortrag und einem kurzen Artikel vor und diskutieren diese mit dem Betreuer und den anderen Studierenden. Dabei erlernen sie die Verwendung von Algorithmen und Simulationstools und die Bewertung von Systemen und Simulationsergebnissen.