



UNIVERSITÄT ZU LÜBECK

Modulhandbuch für den Studiengang

Master Hörakustik und Audiologische Technik 2022

Fassung vom 4. April 2024



1. Fachsemester

Modulteil: Audiologische Diagnostik (AT4101 T, AudDiag)	1
Auditory Cognition (AT4110-KP06, AudCog)	2
Spatial Audio Rendering and Virtual Acoustics (AT4120-KP03, SpatAudio)	4
Audiologische Messverfahren, -systeme und Anpassung (AT4140-KP04, AudMess)	5
Beschallungstechnik (AT4160-KP03, BesTech)	6
Akustische Messtechnik und Simulation (AT4170-KP04, AMSi)	8
Forschungsmethoden in den Verhaltens- und Neurowissenschaften (AT4300-KP06, ForVerNeu)	10
Maschinelles Lernen (CS5450-KP04, CS5450, MaschLern)	12
Medizinische Bildgebung (ME3100-KP04, ME3100SJ14, MBG14)	14
Magnetresonanztomographie (ME4412-KP03, MRTKP03)	16
Grundlagen empirisch-wissenschaftlichen Arbeitens (PY1300-KP06, Empirie)	18

1. oder 2. Fachsemester

Seminar Hörakustik und Audiologische Technik (AT4180-KP04, SemHAT)	20
--	----

1. und 2. Fachsemester

Audiologische Diagnostik und Technologie (AT4100-KP06, AudDiaTec)	21
Medical Data Science (CS4353-KP07, MDS4HAT)	23

2. Fachsemester

Modulteil: Hearing Aid Technology (AT4102 T, HearTec)	25
Implantable Hearing Devices (AT4130-KP03, IHD)	27
Audiologie (AT4500-KP05, Audio)	29
Psychoakustik (AT4510-KP03, PsyAku)	31
Neuroinformatik (CS4405-KP04, CS4405, NeuroInf)	33
Fortgeschrittene Signalverarbeitung (CS5274-KP08, FortSign)	35
Optimierung (MA4030-KP08, MA4030, Opti)	37
Inverse Probleme bei der Bildgebung (ME4030-KP04, ME4030, InversProb)	39
Fortgeschrittene Methoden der Stimulus-Programmierung mit Psychtoolbox (PTB) in Matlab (PY2926-KP04, StimPTB2)	41
Kognitive und affektive Neurowissenschaften (PY3001-KP06, KogNeuroBA)	43
Hands on EEG data (PY4860-KP04, PY4860, EEGdata)	45

3. Fachsemester

Projektpraktikum Hörakustik und Audiologische Technik 1 (AT5210-KP12, ProjPrakH1)	46
Projektpraktikum Hörakustik und Audiologische Technik 2 (AT5220-KP12, ProjPrakH2)	48



Studierendentagung (PS5000-KP06, PS5000, ST)

50

4. Fachsemester

Masterarbeit Hörakustik und Audiologische Technik (AT5990-KP30, HATMArbeit)

52

Beliebiges Fachsemester

Numerik 1 (MA3110-KP04, MA3110, Num1KP04)

53

Image and Multidimensional Signal Processing (XM2720-KP03, ImProc)

55

AT4101 T - Modulteil: Audiologische Diagnostik (AudDiag)

Dauer: 1 Semester	Angebotsturnus: Jedes Wintersemester	Leistungspunkte: 3
-----------------------------	--	------------------------------

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Master Hörakustik und Audiologische Technik 2022 (Modulteil eines Pflichtmoduls), Hörakustik und Audiologische Technik, 1. Fachsemester
- Master Hörakustik und Audiologische Technik 2017 (Modulteil eines Pflichtmoduls), Hörakustik und Audiologische Technik, 1. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- AT4101-V: Audiologische Diagnostik (Vorlesung, 1 SWS)
- AT4101-Ü: Audiologische Diagnostik (Übung, 1 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 45 Stunden Selbststudium und Aufgabenbearbeitung
- 32 Stunden Präsenzstudium
- 13 Stunden Prüfungsvorbereitung

Lehrinhalte:

- Prinzipieller Aufbau der Messtechnik zur Erfassung audiologischer Kenngrößen im Rahmen der Diagnostik und Rehabilitation
- Durchführung und Anwendung von objektiven und subjektiven Messungen zur Differentialdiagnostik, Topodiagnostik bis hin zur neurophysiologischen Erfassung von Teilleistungen (auditive Verarbeitung und Wahrnehmung)
- Vergleich verschiedener Messsysteme

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Die Studierenden erhalten Einblicke in die technischen Hintergründe der verschiedenen audiologischen Messverfahren
- Sie haben vertiefte Kenntnisse in physiologische und psychoakustische Messverfahren und -technologien in der Audiologie aufgebaut
- Sie können vergleichende Messungen an den verschiedenen Messtechniken eigenständig durchführen
- Sie kennen Anwendungsmöglichkeiten

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Klausur

Modulverantwortlicher:

- Siehe Hauptmodul

Lehrende:

- externe Einrichtung
- Siegrid Meier

Literatur:

- Böhme, Gerhard; Welzl-Müller, Kunigunde: Audiometrie. Hörprüfungen im Erwachsenen- und Kindesalter - 5. Aufl. Bern: Huber, 2005
- Lehnhardt, Ernst: Praxis der Audiometrie. 14 Tabellen - 9. Aufl. Stuttgart: Thieme, 2009

Sprache:

- Sowohl Deutsch- wie Englischkenntnisse nötig

Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:
- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung:
- regelmäßige Teilnahme an den Übungen und erfolgreiche Abgabe einer Hausarbeit

Modulprüfung(en):
- AT4100-L1: Audiologische Diagnostik, Klausur, 60 Min, 50% der Gesamtnote des Großmoduls Audiologische Diagnostik und Technologie

Die praktischen Übungen werden an Probanden durchgeführt.

AT4110-KP06 - Auditory Cognition (AudCog)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	6
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Master Psychologie - Cognitive Systems 2022 (Wahlpflicht), Psychologie, 1. oder 3. Fachsemester • Master Hörakustik und Audiologische Technik 2022 (Pflicht), Hörakustik und Audiologische Technik, 1. Fachsemester • Master Psychologie 2016 (Wahlpflicht), Psychologie, 1. oder 3. Fachsemester • Master Hörakustik und Audiologische Technik 2017 (Pflicht), Hörakustik und Audiologische Technik, 1. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • AT4110-V: Grundlagen der Neurokognition von Hören und Sprache (Vorlesung, 2 SWS) • AT4110-S: Advances in auditory cognition and auditory neurophysiology (Seminar, 2 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> • 100 Stunden Selbststudium • 60 Stunden Präsenzstudium • 20 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • Abriss der Neuroanatomie • Grundlegende Konzepte der Sinnesphysiologie und Wahrnehmungspsychologie (v.a. Aufmerksamkeit, Kurzzeitgedächtnis) • Hören und Sprachverstehen als neurale Prozesse • Neuropsychologischer Blick auf Störungsbilder über die Lebensspanne (Specific language impairment, Aphasie) • Abriss der Neuralen Plastizität mit besonderem Blick auf Hörverlust, Taubheit, Neuroprotektik • Abriss der Computationellen Neurowissenschaften 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen:		
<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden besitzen das nötige Fachwissen für ein vertieftes Verständnis von auditiv-kognitiver Prozesse und die Verzahnung von Sinnesphysiologie, Wahrnehmungspsychologie, Neuropsychologie und experimenteller Neurowissenschaft. • Sie können dieses selbständig anwenden, in Bezug zur rezenten Forschungsliteratur setzen und ihr Wissen auf neue Problemstellungen anwenden. 		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:		
<ul style="list-style-type: none"> • Hausarbeit 		
Modulverantwortlicher:		
<ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr. rer. nat. Jonas Obleser 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> • Klinik für Neurologie • Institut für Psychologie I • Prof. Dr. rer. nat. Jonas Obleser • PD Dr. rer. nat. Dipl.-Psych. Marcus Heldmann 		
Literatur:		
<ul style="list-style-type: none"> • Poeppel, D., Overath, T., Popper, A.N. & Fay, R.R.: The Human Auditory Cortex - (Springer Handbook of Auditory Research; Vol. 43). New York, NY: Springer. DOI: 10.1007/978-1-4614-2314-0 		
Sprache:		
<ul style="list-style-type: none"> • Sowohl Deutsch- wie Englischkenntnisse nötig 		
Bemerkungen:		



Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:

- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):

- unbenotetes Referat

Modulprüfung(en):

- AT4110-L1: Auditory Cognition, Hausarbeit, 100% der Modulnote

(Anteil Institut für Psychologie I an V ist 60%)

(Anteil Institut für Psychologie I an S ist 60%)

(Anteil Klinik für Neurologie an V ist 40%)

(Anteil Klinik für Neurologie an S ist 40%)

Psychologiestudierende, die dieses Modul als Wahlfach belegen, erhalten den Schein durch regelmäßige, aktive Teilnahme sowie das Abhalten eines Referats.

AT4120-KP03 - Spatial Audio Rendering and Virtual Acoustics (SpatAudio)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	3
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Master Hörakustik und Audiologische Technik 2022 (Wahlpflicht), Hörakustik und Audiologische Technik, 1. Fachsemester • Master Hörakustik und Audiologische Technik 2017 (Wahlpflicht), Hörakustik und Audiologische Technik, 1. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • AT4120-V: Spatial Audio Rendering (Vorlesung, 2 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> • 40 Stunden Selbststudium und Aufgabenbearbeitung • 30 Stunden Präsenzstudium • 20 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • Inverse Filterung, akustischen Entzerrung • Entzerrung im Lautsprecher und Kopfhörer • Nebenwegkompensation • Grundsätze der Raumklangwahrnehmung • Ambisonics-Verfahren 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen:		
<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden kennen die wichtigsten Eigenschaften von Lautsprechern oder Kopfhörer-Wiedergaben • Sie verstehen und lösen Probleme der Entzerrung und inversen Filterung • Sie verstehen wichtige Grundsätze der räumlichen Klangwahrnehmung und können diese anwenden • Sie verstehen die wichtigsten Wiedergabetechniken für räumlichen Klang und können diese anwenden 		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:		
<ul style="list-style-type: none"> • Portfolio-Prüfung 		
Modulverantwortlicher:		
<ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr.-Ing. Markus Kallinger 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> • Technische Hochschule Lübeck • Prof. Dr.-Ing. Markus Kallinger 		
Literatur:		
<ul style="list-style-type: none"> • Oppenheim, Schäfer: Discrete-Time Signal Processing - Pearson, 2010 • U. Zölzer: Digitale Audiosignalverarbeitung - Vieweg-Teubner, 2004 • P. Vary, R. Martin: Digital Speech Transmussion: Enhancement, Coding and Error Concealment - Wiley, 2006 • J. Breebaart, C. Faller: Spatial Audio Processing: MPEG Surround and Other Applications - Wiley, 2008 		
Sprache:		
<ul style="list-style-type: none"> • Wird nur auf Englisch angeboten 		
Bemerkungen:		
Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls: - Keine		
Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en): - Keine		
Modulprüfung(en): - AT4120-L1: Spatial Audio Rendering and Virtual Acoustics, Portfolioprüfung: Programmieraufgabe (maximal erreichbare Punktzahl: 60) und Präsentation (maximal erreichbare Punktzahl: 40). Die insgesamt maximal erreichbare Punktzahl beträgt 100 Punkte. Die Modulnote errechnet sich aus der erreichten Gesamtpunktzahl beider Prüfungselemente.		

AT4140-KP04 - Audiologische Messverfahren, -systeme und Anpassung (AudMess)		
Dauer: 1 Semester	Angebotsturnus: Jedes Wintersemester	Leistungspunkte: 4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester: <ul style="list-style-type: none"> • Master Hörakustik und Audiologische Technik 2022 (Vorkenntnisabhängiges Pflichtmodul), Hörakustik und Audiologische Technik, 1. Fachsemester • Master Hörakustik und Audiologische Technik 2017 (Vorkenntnisabhängiges Pflichtmodul), Hörakustik und Audiologische Technik, 1. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen: <ul style="list-style-type: none"> • AT4140-V: Audiologische Messverfahren, -systeme und Anpassung (Vorlesung, 4 SWS) 	Arbeitsaufwand: <ul style="list-style-type: none"> • 55 Stunden Selbststudium und Aufgabenbearbeitung • 45 Stunden Präsenzstudium • 20 Stunden Prüfungsvorbereitung 	
Lehrinhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der audiometrischen Standard-Testverfahren bei Erwachsenen und Kindern • Ton- und Sprachaudiometrie • Objektive audiometrische Verfahren • Tinnitus • Schwellen- und dynamikbreitenorientierte Frequenzanpassung • Outcome measures 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden besitzen das nötige Fachwissen, um audiologische Messverfahren im Rahmen der Hörsystemanpassung zu berücksichtigen • Die Studierenden kennen Hintergründe der verschiedenen Anpassmethoden und -Konzepte und können diese unter Berücksichtigung der individuellen Anforderungen des Hörgeschädigten bewerten 		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch: <ul style="list-style-type: none"> • Mündliche Prüfung oder Klausur 		
Modulverantwortlicher: <ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr. Tim Jürgens 		
Lehrende: <ul style="list-style-type: none"> • Technische Hochschule Lübeck • Prof. Dr. Tim Jürgens 		
Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Lehnhard, E., Laszig, R.: Praxis der Audiometrie - 8. Aufl., Thieme, 2001 • Böhme, G., Welzl-Müller, K.: Audiometrie - Hörprüfungen im Erwachsenen- und Kindesalter - Hogrefe, 2005 • Dillon, H.: Hearing Aids - 2nd edition, Thieme Medical Publishers, 2012 		
Sprache: <ul style="list-style-type: none"> • Wird nur auf Deutsch angeboten 		
Bemerkungen: <p>Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls: - Keine</p> <p>Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en): - Keine</p> <p>Modulprüfung(en): - AT4140-L1: Audiologische Messverfahren, -systeme und Anpassung, Klausur, 90min, 100% der Modulnote</p>		

AT4160-KP03 - Beschallungstechnik (BesTech)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	3 (Typ B)
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Master Hörakustik und Audiologische Technik 2022 (Wahlpflicht), Hörakustik und Audiologische Technik, 1. Fachsemester • Master Hörakustik und Audiologische Technik 2017 (Wahlpflicht), Hörakustik und Audiologische Technik, 1. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • AT4160-V: Beschallungstechnik (Vorlesung, 2 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> • 40 Stunden Selbststudium • 30 Stunden Präsenzstudium • 20 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen von Schallausbreitung und Raumakustische Themen • Leitungstechnik, analog und digitale Multicoretechnik • Mischpulte in der Beschallung • Beschallungsanlagen individuell konfiguriert und eingemessen • Bühnen- und Musikerspezifische Themen • Einführung Bühnenlicht, Geräte • Lichtsteuerung • Konzeption einer Bühnenlichtumgebung 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen:		
<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden können im Projektunterricht mit Band-Beschallung in verschiedenen Situationen umgehen • Sie können selbstständig Tonanlagen konfigurieren und nutzen • Sie sind in der Lage, mit Mischpulttechnik analog/digital umzugehen. • Sie kennen ton- und lichttechnische Grundlagen für die Bühnenarbeit als selbstständiger Musiker und können veranstalterseitig angebotenen Dienste und Geräte einschätzen und benutzen 		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:		
<ul style="list-style-type: none"> • Aktive Beteiligung während der Übungsstunden 		
Modulverantwortlicher:		
<ul style="list-style-type: none"> • Thomas Fricke-Masur 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> • Musikhochschule Lübeck • Thomas Fricke-Masur 		
Literatur:		
<ul style="list-style-type: none"> • Stefan Weinzierl: Handbuch der Audiotechnik - Springer, e-ISBN 978-3-540-34301-1 • Eberhard Sengpiel: Forum für Mikrofonaufnahmetechnik und Tonstudiotechnik • Michael Dickreiter: Handbuch der Tonstudiotechnik - Saur, 1987, ISBN 3-598-10589-4 		
Sprache:		
<ul style="list-style-type: none"> • Deutsch, außer bei nur englischsprachigen Teilnehmern 		
Bemerkungen:		
Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:		
- Keine		
Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):		
- keine		
Modulprüfung(en):		
- AT4160-L1: Beschallungstechnik, Regelmäßige Teilnahme an den Vorlesungsterminen, 100% der Modulnote, muss bestanden sein		



AT4170-KP04 - Akustische Messtechnik und Simulation (AMSi)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Master Hörakustik und Audiologische Technik 2022 (Wahlpflicht), Hörakustik und Audiologische Technik, 1. Fachsemester • Master Hörakustik und Audiologische Technik 2017 (Wahlpflicht), Hörakustik und Audiologische Technik, 1. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • AT4170-V: Akustische Messtechnik und Simulation (Vorlesung, 2 SWS) • AT4170-Ü: Akustische Messtechnik und Simulation (Übung, 1 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> • 55 Stunden Selbststudium und Aufgabenbearbeitung • 45 Stunden Präsenzstudium • 20 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • Grundzüge akustischer Systeme • Akustische Messgeräte • Filterdesign • Messung von Schallgrößen und Lärmbewertung • Messung, Verarbeitung und Interpretation akustischer Übertragungsfunktionen • Kalibrierung und Entzerrung von Mikrofonen, Lautsprechern und Kopfhörern • Mehrmikrofon-Messtechnik, Impedanzmessungen • Akustische Vermessung und Simulation von Räumen • Binaurale Aufnahme, Simulation und Wiedergabe • Grundlagen der Messtechnik nichtlinearer Systeme • Effektive Simulation akustischer Systeme 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen:		
<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden können akustische Messsysteme kalibrieren und entzerren. • Die Studierenden haben ein vertieftes Verständnis der akustischen Messtechnik und der dazugehörigen Datenverarbeitung. • Die Studierenden können Methoden für die Vermessung linearer und nichtlinearer elektroakustischer Systeme implementieren und anwenden. • Die Studierenden können (elektro-)akustische Systeme auf Basis von Messungen oder effektiven Modellen simulieren. 		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:		
<ul style="list-style-type: none"> • Portfolio-Prüfung 		
Modulverantwortlicher:		
<ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr. Tim Jürgens 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> • externe Einrichtung • Technische Hochschule Lübeck • Dr. Florian Denk 		
Literatur:		
<ul style="list-style-type: none"> • M. Möser: Messtechnik der Akustik - Springer Berlin Heidelberg, 2010. • M. Vorländer: Akustische Messtechnik - in: Taschenbuch der Technischen Akustik, Springer Berlin Heidelberg, 2015. • A. Oppenheim & R. Schafer: Digital Signal Processing - Prentice Hall, 1999. • M. Vorländer: Auralization - Springer Berlin Heidelberg, 2020. • Brüel & Kjær: The Microphone Handbook - 2019. 		
Sprache:		
<ul style="list-style-type: none"> • kann in Deutsch oder Englisch durchgeführt werden (nach Absprache mit den Teilnehmern) 		
Bemerkungen:		



Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:

- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):

- Regelmäßige Teilnahme an den Übungsterminen gemäß Vorgabe am Semesteranfang

Modulprüfung(en):

- AT4170-L1: Portfolioprüfung: gesammelter Report zu Programmieraufgaben (1/3 der Modulnote) und eine mündliche Prüfung (2/3 der Modulnote)

AT4300-KP06 - Forschungsmethoden in den Verhaltens- und Neurowissenschaften (ForVerNeu)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	6
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Master Hörakustik und Audiologische Technik 2022 (Pflicht), Hörakustik und Audiologische Technik, 1. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • PY2300-V: Statistik 2 (Vorlesung, 2 SWS) • AT4300-Ü: Statistik 2 (Übung, 1 SWS) • AT4300-S: Forschungsmethoden: Bildgebung und Biosignalanalyse (Seminar, 1 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> • 100 Stunden Selbststudium und Aufgabenbearbeitung • 60 Stunden Präsenzstudium • 20 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • VARIANZANALYSE (ANOVA): • Varianzanalyse für unabhängige Stichproben • Varianzanalyse für abhängige Stichproben / mit Messwiederholung • Problem der Multiplen Vergleiche • ALLGEMEINES LINEARES MODELL: • Grundbegriffe und Grundannahmen des Allgemeinen Linearen Modells • Einfache und multiple lineare Regression • Regressionsdiagnostik • Multikollinearität • Einblick in die Modellagnostik (Informationskriterien, Likelihood) • Zusammenhang zwischen varianzanalytischen Verfahren und Regression • POWER UND EFFEKTSTÄRKEN: • Effektstärken im Überblick • Fallzahlplanung und A-priori-Powerberechnung • NICHT-PARAMETRISCHE VERFAHREN: • Nicht-parametrische Verfahren im klassischen Sinne (Rang-basierte Verfahren) • Nicht-parametrische Verfahren im erweiterten Sinne (Permutationstests, Bootstrapping) • VERTIEFUNG: • Praktische Übung der Verfahren mit verschiedener statistischer Auswertungssoftware (z.B. R, SPSS, JASP) • FORSCHUNGSMETHODEN: • Einführung in die Klinisch-neurowissenschaftlichen Forschungsmethoden, d.h., PET, fMRT, EEG, Blickbewegungsuntersuchungen 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen:		
<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden sollen regressions- und varianzanalytische Konzepte und Verfahren der quantitativen Datenanalyse, die für die Erhebung psychologischer Daten und deren Auswertung von zentraler Bedeutung sind, erlernen und kritisch beurteilen • Die Studierenden sollen komplexere, aber anwendungsrelevante Konzepte und Verfahren wie Powerberechnung, Nicht-parametrisches Verfahren, oder Multiple Vergleiche kennen und kritisch beurteilen können • Anwendung des neu erworbenen Wissens zur Lösung statistischer Aufgaben • Aneignung von Kompetenzen in der Handhabung eines Statistikprogramms (z.B. R, SPSS, JASP) • Befähigung zur angemessenen und selbstständigen Interpretation statistischer Ergebnisse • Erweiterung der Fähigkeiten in Problemlöse- und Urteilskompetenz 		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:		
<ul style="list-style-type: none"> • Klausur 		
Modulverantwortliche:		
<ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr. rer. nat. Jonas Obleser • Prof. Dr.-Ing. Alfred Mertins 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> • Institut für Psychologie I • Institut für Signalverarbeitung • Prof. Dr.-Ing. Alfred Mertins 		



- Prof. Dr. rer. nat. Jonas Obleser
- Dr. phil. Sarah Tune
- Dr. rer. nat. Malte Wöstmann

Literatur:

- Eid, M., Gollwitzer, M. & Schmitt, M.: Statistik und Forschungsmethoden - Beltz. 1. Auflage, 2010
- Wirtz, M., Nachtigall, C.: Wahrscheinlichkeitsrechnung und Inferenzstatistik. Statistische Methoden für Psychologen Teil 2 - Beltz Juventa. 6. Auflage, 2012

Sprache:

- Sowohl Deutsch- wie Englischkenntnisse nötig

Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:
- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):
- erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben sowie ein Seminarvortrag

Modulprüfung(en):7
- AT4300-L1: Forschungsmethoden in den Verhaltens- und Neurowissenschaften, Klausur, 100% der Modulnote

Prüfungsleistungen gelten als erbracht, wenn sie mit mindestens ausreichend bewertet wurden.

CS5450-KP04, CS5450 - Maschinelles Lernen (MaschLern)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Master Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2023 (Wahlpflicht), Informatik, 3. Fachsemester • Master Hörakustik und Audiologische Technik 2022 (Wahlpflicht), Informatik, 1. Fachsemester • Master Medizinische Ingenieurwissenschaft 2020 (Wahlpflicht), Informatik/Elektrotechnik, Beliebiges Fachsemester • Master Medieninformatik 2020 (Wahlpflicht), Informatik, Beliebiges Fachsemester • Master Medizinische Informatik 2019 (Wahlpflicht), Medical Data Science / Künstliche Intelligenz, 1. oder 2. Fachsemester • Master Hörakustik und Audiologische Technik 2017 (Wahlpflicht), Informatik, 1. Fachsemester • Master Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2016 (Wahlpflicht), Informatik, 3. Fachsemester • Master Medizinische Ingenieurwissenschaft 2014 (Wahlpflicht), Informatik/Elektrotechnik, Beliebiges Fachsemester • Master Medizinische Ingenieurwissenschaft 2011 (Wahlpflicht), Mathematik, 1. oder 2. Fachsemester • Master Medizinische Ingenieurwissenschaft 2011 (Vertiefung), Bildgebende Systeme, Signal- und Bildverarbeitung, 1. oder 2. Fachsemester • Master Medizinische Informatik 2014 (Wahlpflicht), Informatik, 1. oder 2. Fachsemester • Master Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Wahl), Informatik, Beliebiges Fachsemester • Master Informatik 2012 (Wahlpflicht), Anwendungsfach Robotik und Automation, 3. Fachsemester • Master Informatik 2012 (Wahlpflicht), Anwendungsfach Bioinformatik, 3. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • CS5450-V: Maschinelles Lernen (Vorlesung, 2 SWS) • CS5450-Ü: Maschinelles Lernen (Übung, 1 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> • 55 Stunden Selbststudium • 45 Stunden Präsenzstudium • 20 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • Lernen von Repräsentationen • Statistische Lerntheorie • VC-Dimension und Support-Vektor-Maschinen • Boosting • Deep learning • Grenzen der Induktion und Gewichtung der Daten 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen:		
<ul style="list-style-type: none"> • Studierende können unterschiedliche Lernprobleme erläutern. • Sie können unterschiedliche Verfahren des maschinellen Lernens erklären und beispielhaft anwenden. • Sie können für eine gegebene Problemstellung ein geeignetes Lernverfahren auswählen und testen. • Sie können die Grenzen der automatischen Datenanalyse erkennen und erläutern. 		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:		
<ul style="list-style-type: none"> • Mündliche Prüfung 		
Modulverantwortlicher:		
<ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr.-Ing. Erhardt Barth 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> • Institut für Neuro- und Bioinformatik • Prof. Dr.-Ing. Erhardt Barth • Prof. Dr. rer. nat. Thomas Martinetz 		
Literatur:		
<ul style="list-style-type: none"> • Chris Bishop: Pattern Recognition and Machine Learning - Springer ISBN 0-387-31073-8 • Vladimir Vapnik: Statistical Learning Theory - Wiley-Interscience, ISBN 0471030031 		
Sprache:		
<ul style="list-style-type: none"> • Englisch, außer bei nur deutschsprachigen Teilnehmern 		



Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:

- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):

- keine

Modulprüfung(en):

- CS5450-L1: Maschinelles Lernen, mündliche Prüfung, 100% der Modulnote

ME3100-KP04, ME3100SJ14 - Medizinische Bildgebung (MBG14)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2020 (Wahlpflicht), Zusätzlich anerkanntes Wahlpflichtmodul, 5. Fachsemester • Master Hörakustik und Audiologische Technik 2022 (Wahlpflicht), Hörakustik und Audiologische Technik, 1. Fachsemester • Master Hörakustik und Audiologische Technik 2017 (Wahlpflicht), Hörakustik und Audiologische Technik, 1. Fachsemester • Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2016 (Wahlpflicht), Medizinische Bildverarbeitung, 5. oder 6. Fachsemester • Bachelor Medizinische Informatik 2019 (Wahlpflicht), Medizinische Informatik, 4. bis 6. Fachsemester • Bachelor Medizinische Informatik 2014 (Wahlpflicht), Medizinische Informatik, 5. oder 6. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • ME3100-V: Medizinische Bildgebung (Vorlesung, 2 SWS) • ME3100-Ü: Medizinische Bildgebung (Übung, 1 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> • 55 Stunden Selbststudium • 45 Stunden Präsenzstudium • 20 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Theorie linearer translationsinvarianter Systeme • Ultraschallbildgebung (US) • Röntgenbildgebung, Computertomographie (CT) • Magnetresonanzbildgebung (MRT) 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen:		
<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden können lineare translationsinvariante Abbildungssysteme mit Hilfe von Impulsantwort und Übertragungsfunktion charakterisieren. • Sie können das Abtasttheorem erläutern und seine Gültigkeit begründen. • Sie können beschreiben, was man unter dem Ortsauflösungsvermögen eines Abbildungssystems versteht. • Sie können einen Überblick über die wichtigsten medizinischen Bildgebungsmethoden geben. • Sie können die physikalischen Grundlagen der Ultraschallbildgebung erläutern. • Sie können das Verhalten von Ultraschallwellen an Grenzflächen beschreiben. • Sie können die prinzipielle Begrenzung der Ortsauflösung im US begründen. • Sie können die Zusammenhänge zwischen Schallfrequenz, Ortsauflösung und Eindringtiefe nennen. • Sie können erläutern, wie man technische Parameter für einen Bildgebungszweck wählt. • Sie können Zweck und Funktionsweise des Beam Forming erläutern. • Sie können erläutern, wie Doppler-US funktioniert. • Sie können die Entstehung wichtiger US-Bildartefakte erklären. • Sie können die physikalischen und technischen Grundlagen der Erzeugung von Röntgenstrahlung erläutern. • Sie können das typische Spektrum einer Röntgenröhre skizzieren. • Sie können die wichtigsten Wechselwirkungsprozesse von Röntgenstrahlung mit Materie nennen und erklären. • Sie können die Gefahrenquellen von Röntgenstrahlung für Patienten nennen, erläutern und Vermeidungsmaßnahmen diskutieren. • Sie können die Einflüsse von technischen Parametern für Röntgensysteme beschreiben. • Sie können die wichtigsten Rekonstruktionsprinzipien für CT-Bilder und deren mathematische Grundlagen beschreiben und begründen. • Sie können die Grundlagen der Kernspinresonanz erläutern. • Sie können beschreiben, wie man in der MR-Bildgebung Ortsauflösung erreicht. • Sie können das Entstehen verschiedener Arten von Hochfrequenzechos erklären. • Sie können das Konzept des k-Raums erläutern. • Sie können beschreiben, wie man verschiedene Wichtungen in MR-Bildern erzeugt. • Sie können Gefahrenquellen in der MRT nennen und ihre Ursachen erläutern. • Sie können die technischen Komponenten eines MRT beschreiben. • Sie können Algorithmen für grundlegende in Bildgebungsverfahren auftretende Aufgaben implementieren. 		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:		
<ul style="list-style-type: none"> • Klausur 		
Modulverantwortlicher:		
<ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr. rer. nat. Martin Koch 		

Lehrende:

- [Institut für Medizintechnik](#)
- [Prof. Dr. rer. nat. Martin Koch](#)

Literatur:

- O. Dössel: Bildgebende Verfahren in der Medizin - Springer, Berlin 2000
- H. Morneburg (Hrsg.): Bildgebende Systeme für die medizinische Diagnostik. 3. Aufl. - Publicis MCD Verlag, München 1995

Sprache:

- Sowohl Deutsch- wie Englischkenntnisse nötig

Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:

- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):

- Erfolgreiche Bearbeitung von Übungszetteln gemäß Vorgabe am Semesteranfang

Modulprüfung(en):

- ME3100-L1: Medizinische Bildgebung, Klausur, 60min, 100% der Modulnote

ME4412-KP03 - Magnetresonanztomographie (MRTKP03)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	3
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Master Hörakustik und Audiologische Technik 2022 (Wahlpflicht), Hörakustik und Audiologische Technik, 1. Fachsemester • Master Hörakustik und Audiologische Technik 2017 (Wahlpflicht), Hörakustik und Audiologische Technik, 1. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • ME4412-V: Magnetresonanztomographie (Vorlesung, 2 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> • 45 Stunden Selbststudium • 30 Stunden Präsenzstudium • 15 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • Physikalische Grundlagen der Magnetresonanztomographie: kernmagnetische Resonanz, Relaxationsprozesse, Prinzipien der Ortskodierung • Aufbau grundlegender Bildgebungssequenzen, Wichtung • Konzept des k-Raums • Kohärenzpfade • Hardwarekomponenten eines Kernspintomographen • Quellen für eine mögliche Gefährdung von Patienten • Einfluss der Messparameter auf das Signal-Rausch-Verhältnis • Ursachen von Bildartefakten 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen:		
<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden können die physikalischen Prinzipien von Kernspinresonanz und MR-Bildgebung erläutern. • Sie können die Funktionsweise wichtiger Bildgebungssequenzen anhand eines Pulssequenzdiagramms erklären. • Sie können die Ursachen wichtiger Bildstörungen erkennen. • Sie können Vor- und Nachteile der MRT auflisten. • Sie können die Gefahrenquellen für Patienten nennen, deren Ursachen erläutern und Strategien zur Vermeidung nennen. 		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:		
<ul style="list-style-type: none"> • Mündliche Prüfung 		
Modulverantwortlicher:		
<ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr. rer. nat. Martin Koch 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> • Institut für Medizintechnik • Prof. Dr. rer. nat. Martin Koch 		
Literatur:		
<ul style="list-style-type: none"> • Liang, Z.-P., Lauterbur, P. C.: Principles of Magnetic Resonance Imaging: A Signal Processing Perspective - IEEE Press, New York 2000 		
Sprache:		
<ul style="list-style-type: none"> • Sowohl Deutsch- wie Englischkenntnisse nötig 		
Bemerkungen:		



Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:

- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):

- Keine

Modulprüfung(en):

- ME4412-L1: Magnetresonanztomographie, mündlich, 30min, 100% der Modulnote

Das Modul umfasst als einzige Prüfung eine mündliche Prüfung mit Dauer und Umfang gemäß PVO.

PY1300-KP06 - Grundlagen empirisch-wissenschaftlichen Arbeitens (Empirie)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	6
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Master Hörakustik und Audiologische Technik 2017 (Wahlpflicht), Psychologie, 1. Fachsemester • Bachelor Psychologie 2020 (Pflicht), Psychologie, 1. Fachsemester • Bachelor Psychologie 2016 (Pflicht), Psychologie, 1. Fachsemester • Master Hörakustik und Audiologische Technik 2022 (Wahlpflicht), Psychologie, 1. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • PY1300-V: Grundlagen des empirisch-wissenschaftlichen Arbeitens in der Psychologie (Vorlesung, 2 SWS) • PY1300-Ü: Grundlagen des empirisch-wissenschaftlichen Arbeitens in der Psychologie (Übung, 2 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> • 105 Stunden Selbststudium und Aufgabenbearbeitung • 75 Stunden Präsenzstudium
Lehrinhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • Psychologie als Wissenschaft • Wissenschaftstheoretischer Abriss: Merkmale empirischer Forschung • Kurzübersicht Geschichte der Psychologischen Empirischen Forschung • PLANEN: • Hypothesen und Theoriebildung • Operationalisieren • Forschungsethik • Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis • MESSEN: • Merkmale des psychologischen Experimentierens • Quantitative Methoden der Datenerhebung • Beobachten, Zählen, Messen, Messtheorie • Gütekriterien und Abriss der Testtheorie • Einführung Skalenniveau • DURCHFÜHREN: • Experimentelle und quasi-experimentelle Versuchspläne • Ein- und mehrfaktorielle Versuchspläne • Störvariablen und deren Kontrolle • Stichprobe und Population • Prinzipien des statistischen Hypothesentestens • Der psychologische Untersuchungsbericht 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen:		
<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden entwickeln die Fähigkeit, nach wissenschaftlichen Kriterien in der Psychologie Hypothesen zu entwickeln und diese zu überprüfen • Fähigkeit der Überführung von Untersuchungsfragen in Versuchspläne • Erlangen erster Kompetenzen, wissenschaftliche Untersuchungsberichte zu verstehen, zu kritisieren, und auch selbst zu erstellen • Die Studierenden beherrschen die Regeln guten wissenschaftlichen Arbeitens sicher • Entwicklung eines kritischen Verständnisses von Wissenschaft 		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:		
<ul style="list-style-type: none"> • Klausur 		
Modulverantwortlicher:		
<ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr. rer. nat. Jonas Obleser 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> • Institut für Psychologie I • Prof. Dr. rer. nat. Jonas Obleser 		

Literatur:

- Hussy, W., Schreier, M., & Echterhoff, G.: Forschungsmethoden in Psychologie und Sozialwissenschaften für Bachelor - Berlin [u.a.]: Springer, 2010
- Sedlmeier, P., & Renkewitz, F: Forschungsmethoden und Statistik in der Psychologie - München [u.a.]: Pearson Studium, 2008
- Huber, O.: Das psychologische Experiment: Eine Einführung - (5. Aufl.) Bern: Huber, 2009

Sprache:

- Wird nur auf Deutsch angeboten

Bemerkungen:

Das Modul umfasst als einzige Prüfung eine Klausur mit Dauer und Umfang gemäß PVO.
Prüfungsleistungen gelten als erbracht, wenn sie mit mindestens ausreichend bewertet wurden.

AT4180-KP04 - Seminar Hörakustik und Audiologische Technik (SemHAT)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Semester	4 (Typ B)
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Master Hörakustik und Audiologische Technik 2022 (Wahlpflicht), Hörakustik und Audiologische Technik, 1. oder 2. Fachsemester • Master Hörakustik und Audiologische Technik 2017 (Wahlpflicht), Hörakustik und Audiologische Technik, 1. oder 2. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • AT4180-S: Seminar Hörakustik und audiologische Technik (Seminar, 2 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> • 40 Stunden Schriftliche Ausarbeitung • 35 Stunden Selbststudium • 30 Stunden Präsenzstudium • 15 Stunden Vortrag (inkl. Vor- und Nachbereitung)
Lehrinhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • Einarbeitung in ein wissenschaftliches Themengebiet • Bearbeitung einer wissenschaftlichen Problemstellung und ihrer Lösungsverfahren • Präsentation und Diskussion der Thematik 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen:		
<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden können ein wissenschaftliches Thema gründlich aufarbeiten • Sie sind in der Lage, die Ergebnisse in einer schriftlichen Ausarbeitung und in einem mündlichen Vortrag verständlich in Schriftform darzustellen • Sie können eine wissenschaftliche Fragestellung in englischer Sprache präsentieren und diskutieren 		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:		
<ul style="list-style-type: none"> • B-Schein (unbenotet) 		
Modulverantwortlicher:		
<ul style="list-style-type: none"> • Studiengangsleitung Hörakustik und Audiologische Technik 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> • Technische Hochschule Lübeck • Institut für Signalverarbeitung • Prof. Dr.-Ing. Alfred Mertins • Prof. Dr.-Ing. Markus Kallinger • Prof. Dr. rer. nat. Jürgen Tchorz 		
Literatur:		
<ul style="list-style-type: none"> • wird individuell ausgewählt: 		
Sprache:		
<ul style="list-style-type: none"> • Sowohl Deutsch- wie Englischkenntnisse nötig 		
Bemerkungen:		
Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls: - Keine		
Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en): - Keine		
Modulprüfung(en): - AT4180-L1: Seminar, unbenotet, 0% der Modulnote, muss bestanden sein		

AT4100-KP06 - Audiologische Diagnostik und Technologie (AudDiaTec)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester beginnend	6
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Master Hörakustik und Audiologische Technik 2022 (Pflicht), Hörakustik und Audiologische Technik, 1. und 2. Fachsemester • Master Hörakustik und Audiologische Technik 2017 (Pflicht), Hörakustik und Audiologische Technik, 1. und 2. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • Siehe AT4102 T: Hearing Aid Technology (Vorlesung, 2 SWS) • Siehe AT4101 T: Audiologische Diagnostik (Vorlesung, 1 SWS) • Siehe AT4101 T: Audiologische Diagnostik (Übung, 1 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> • 180 Stunden (siehe Modulteile)
Lehrinhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • siehe Beschreibung der Modulteile 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen:		
<ul style="list-style-type: none"> • siehe Beschreibung der Modulteile 		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:		
<ul style="list-style-type: none"> • Klausur 		
Modulverantwortliche:		
<ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr. rer. nat. Jürgen Tchorz • Prof. Dr.-Ing. Markus Kallinger 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> • externe Einrichtung • Dr. Hendrik Husstedt • Siegrid Meier 		
Literatur:		
<ul style="list-style-type: none"> • siehe Beschreibung der Modulteile: 		
Sprache:		
<ul style="list-style-type: none"> • Sowohl Deutsch- wie Englischkenntnisse nötig 		
Bemerkungen:		



Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:

- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):

- AT4100-L1: Regelmäßige Teilnahme an den Übungen gemäß Vorgabe am Semesteranfang
- AT4100-L1: Erfolgreiche Abgabe einer Hausarbeit
- AT4100-L2: keine

Modulprüfung(en):

- AT4100-L1: Audiologische Diagnostik, Klausur, 60min, 50% der Modulnote
- AT4100-L2: Hearing Aid Technology, Klausur, 90min, 50% der Modulnote

Aufgrund von technischen Besonderheiten bei der internen Verbuchung kann es für die Anmeldung und die Notenverbuchung für diese Prüfungen jedes Semester besondere Ansagen geben.

Die praktischen Übungen zu AT4100-L1 werden an Probanden durchgeführt.

(Besteht aus AT4101 T, AT4102 T)

CS4353-KP07 - Medical Data Science (MDS4HAT)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
2 Semester	Jedes Wintersemester beginnend	7
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Master Hörakustik und Audiologische Technik 2022 (Vorkenntnisabhängiges Pflichtmodul), Vorkenntnisabhängiges Pflichtmodul, 1. und 2. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • CS4353-V: Medical Data Science (Vorlesung, 2 SWS) • CS4353-Ü: Medical Data Science (Übung, 4 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> • 90 Stunden Präsenzstudium • 70 Stunden Selbststudium • 50 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • Generelle Vorgehensweise in der überwachten Klassifikation • Extraktion, Auswahl und Transformation von Merkmalen • Lineare Klassifikation • Statistische Klassifikation • Generelle Vorgehensweise beim sensorbasierten Monitoring von Menschen • Software-Architektur fürs sensorbasierte Monitoring von Menschen • Merkmalslernen aus multimodalen Sensordaten • Überwachte Klassifikation mithilfe der Support Vector Machine • Generelle Vorgehensweise bei der Interpretation von Schlaflabordaten • Vorverarbeitung und Fusion von Zeitreihen • Repräsentation und Klassifikation von Zeitreihen mithilfe neuronaler Netze • Nachvollziehbarkeit von komplexen, neuronalen Netzen 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen:		
<ul style="list-style-type: none"> • Studierende kennen die Grundlagen von Python und können Data Science-Algorithmen in dieser Programmiersprache zu implementieren. • Studierende kennen den Begriff Medical Data Science, können ihn definieren und thematisch eingrenzen. • Studierende kennen das Konzept der überwachten Klassifikation. • Studierende kennen ausgewählte Verfahren zur Extraktion, Auswahl und Transformation von Merkmalen und können sie im medizinischen Kontext in einer Programmiersprache umsetzen. • Studierende kennen den Ansatz zur linearen Klassifikation und können ihn im medizinischen Kontext in einer Programmiersprache umsetzen. • Studierende kennen den Ansatz zur statistischen Klassifikation und können ihn im medizinischen Kontext in einer Programmiersprache umsetzen. • Studierende haben einen Überblick über bekannte, assistive Gesundheitstechnologien und können ihren Einsatz medizinisch motivieren. • Studierende kennen die generelle Vorgehensweise beim sensorbasierten Monitoring von Menschen. • Studierende kennen die Software-Architektur fürs sensorbasierte Monitoring von Menschen. • Studierende kennen ausgewählte Verfahren zum Merkmalslernen und können sie in einer Programmiersprache umsetzen. • Studierende kennen den Klassifikationsalgorithmus Support Vector Machine und können ihn in einer Programmiersprache umsetzen. • Studierende kennen die generelle Vorgehensweise bei der Interpretation von Schlaflabordaten. • Studierende kennen ausgewählte Verfahren zur Vorverarbeitung und Fusion von Zeitreihen und können sie in einer Programmiersprache umsetzen. • Studierende kennen das Verfahren der neuronalen Netze zur Repräsentation und Klassifikation von Zeitreihen und können es in einer Programmiersprache umsetzen. • Studierende können qualitative und quantitative Aussagen zur Nachvollziehbarkeit von komplexen, neuronalen Netzen machen. • Studierende kennen die Zielsetzung und Funktionsweise von Softwaresystemen aus ausgewählten, aktuellen Forschungsprojekten. • Studierende kennen die gesellschaftliche Relevanz von assistiven Gesundheitstechnologien. 		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:		
<ul style="list-style-type: none"> • Klausur 		
Modulverantwortlicher:		
<ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr.-Ing. Marcin Grzegorzek 		



Lehrende:

- [Institut für Medizinische Informatik](#)
- [Prof. Dr.-Ing. Marcin Grzegorzek](#)

Literatur:

- Peter J. Brockwell and Richard A. Davis: Introduction to Time Series and Forecasting - ISBN: 978-3-319-29852-8
- Marcin Grzegorzek: Sensor Data Understanding - ISBN: 978-3-8325-4633-5
- Andrew R. Webb: Statistical Pattern Recognition - ISBN: 978-0-470-68228-9
- Sergios Theodoridis and Konstantinos Koutroumbas: Pattern Recognition - ISBN: 978-1-597-49272-0

Sprache:

- Deutsch oder Englisch

Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:
- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):
- Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben

Modulprüfung(en):
- CS4353-L1: Medical Data Science, Klausur, 90min, 100% der Modulnote

AT4102 T - Modulteil: Hearing Aid Technology (HearTec)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Sommersemester	3
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Master Hörakustik und Audiologische Technik 2022 (Modulteil eines Pflichtmoduls), Hörakustik und Audiologische Technik, 2. Fachsemester • Master Hörakustik und Audiologische Technik 2017 (Modulteil eines Pflichtmoduls), Hörakustik und Audiologische Technik, 2. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • AT4102-V: Hearing Aid Technology (Vorlesung, 2 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> • 40 Stunden Selbststudium und Aufgabenbearbeitung • 30 Stunden Präsenzstudium • 20 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • Bewertung von Hörgerätetechnik • Vertiefende Einblicke in die Hörgerätewandler: Kapazitive und elektromagnetische Prinzipien • Hörunterstützungstechnologien: Konzeption, Validierung und Auswertung von drahtlosen Fernmikrofonsystemen • Funktion und Probe von Hörgerätemerkmalen: Analyse der Merkmale mit der Perzentilanalyse nach IEC 60118-15, spezielle Techniken für individuelle Merkmale (z.B. Methode von Hagerman und Olofsson, etc.) • Extrinsische Faktoren, die die Leistung von Hörgeräten beeinflussen; Akustische Kopplung eines Hörgerätes ans Ohr. 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen:		
<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden gewinnen Kenntnisse über die Hörgerätetechnik, so dass sie die zugrundeliegenden physikalischen Prinzipien verstehen. • Die Studierenden erhalten einen Einblick in die Funktion der Hörgeräte-Features und sehen, wie die Wirkung dieser Features mit Messungen analysiert werden kann. • Die Studierenden verstehen, welcher extrinsische Faktor die Leistung von Hörgeräten beeinflusst, z.B. die Position des Mikrofons oder die Kopplung des Wandlers zum Ohr. • Sie erlernen die Möglichkeiten von Hörtechnologien. • Die Studierenden verstehen, wie zusätzliche Technologien, z.B. ein drahtloses Fernmikrofonsystem, den Hörgerätebenutzern helfen können. 		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:		
<ul style="list-style-type: none"> • Klausur 		
Modulverantwortlicher:		
<ul style="list-style-type: none"> • Siehe Hauptmodul 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> • externe Einrichtung • Dr. Hendrik Husstedt 		
Literatur:		
<ul style="list-style-type: none"> • Dillon, Harvey: Hearing Aids - 2 ed., Thieme Medical Publishers, 2012 • Valente, Michael: Hearing Aids: Standards, Options, and Limitations - Thieme Verlag, 1996 • Sandlin, Robert E.: Textbook of Hearing Aid Amplification - Singular Pub, 2000 • Katz, J., Chasin, M., English, K. & Hood, L: Handbook of Clinical Audiology - 7 ed., Lippincott Williams & Wilkins, 2014 • Davis, D. & Patronis, E.: Sound System Engineering - 3 ed., Focal Press, 2014 		
Sprache:		
<ul style="list-style-type: none"> • Englisch, außer bei nur deutschsprachigen Teilnehmern 		
Bemerkungen:		



Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:

- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung:

- keine

Modulprüfung(en):

- AT4100-L2: Hearing Aid Technology, Klausur, 90 Min, 50% der Gesamtnote des Großmoduls Audiologische Diagnostik und Technologie (AT4100-LX)

AT4130-KP03 - Implantable Hearing Devices (IHD)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Sommersemester	3
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Master Hörakustik und Audiologische Technik 2022 (Wahlpflicht), Hörakustik und Audiologische Technik, 2. Fachsemester • Master Hörakustik und Audiologische Technik 2017 (Wahlpflicht), Hörakustik und Audiologische Technik, 2. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • AT4130-V: Implantable Hearing Devices (Vorlesung, 2 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> • 40 Stunden Selbststudium und Aufgabenbearbeitung • 30 Stunden Präsenzstudium • 20 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • Bewertung der Kandidatur für die Implantation • Psychosoziale Entwicklung von gehörlosen Kindern • Medizinische und chirurgische Aspekte der Implantation • Das Design der Implantate • Zielparameter • Musikwahrnehmung mit Cochlea-Implantaten • Rehabilitation 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen:		
<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden besitzen das nötige Fachwissen, um verschiedene Hörimplantate bezüglich ihrer jeweiligen Technologie und Indikation einzuordnen. • Die Studierenden kennen Hintergründe der verschiedenen Anpassstrategien und Rehabilitationsmaßnahmen und können diese unter Berücksichtigung der individuellen Anforderungen sowie psychosozialer Aspekte des Hörgeschädigten bewerten. 		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:		
<ul style="list-style-type: none"> • Klausur 		
Modulverantwortlicher:		
<ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr. Tim Jürgens 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> • Technische Hochschule Lübeck • Prof. Dr. Tim Jürgens 		
Literatur:		
<ul style="list-style-type: none"> • Niparko, J.K.: Cochlea Implants: Principles and Practices - 2nd edition, LWW, 2009 • Waltzman, S.B., Roland, J.T.: Cochlear Implants - 3rd edition, Thieme, 2014 • Ruckenstein M.J.: Cochlear Implants and other Implantable Hearing Devices - 1st edition, Plural Publishing, 2012 • Cooper, H. R., Craddock, L. C.: Cochlear implants: a practical guide - Whurr publishers, 2009 • Zeng, F., Popper, A. N., Fay, R. R.: Cochlear implants: auditory prostheses and electric hearing - Springer, 2004 • Ernst, A., Battmer, R., Todt, I.: Cochlear Implant heute - Springer, 2009 • Wolfe, J., Schafer, E.: Programming cochlear implants - Plural Publishing, 2015 		
Sprache:		
<ul style="list-style-type: none"> • Englisch, außer bei nur deutschsprachigen Teilnehmern 		
Bemerkungen:		



Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:

- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):

- Keine

Modulprüfung(en):

- AT4130-L1: Implantable Hearing Devices, Klausur, 60min, 100% der Modulnote

AT4500-KP05 - Audiologie (Audio)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Sommersemester	5
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Master Hörakustik und Audiologische Technik 2022 (Pflicht), Hörakustik und Audiologische Technik, 2. Fachsemester • Master Hörakustik und Audiologische Technik 2017 (Pflicht), Hörakustik und Audiologische Technik, 2. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • AT4500-V: Audiologie (Vorlesung, 3 SWS) • AT4500-Ü: Audiologie (Übung, 1 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> • 60 Stunden Selbststudium und Aufgabenbearbeitung • 60 Stunden Präsenzstudium • 30 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • Molekulare und zelluläre Prozesse • Objektive Diagnostik • Sprachentwicklung • APD • Tinnitus, Hyperakusis • Rehabilitation von Erwachsenen und Kindern mit Hörgeräten und implantierbaren Hörsystemen • Hörtraining • Binaurales Hören: Grundlagen, Bewegungswahrnehmung • Psychoakustik und Sprachwahrnehmung bei pathologischem Gehör • psychoakustische Funktionsmodelle der auditorischen Verarbeitung • comodulation masking • Modelle des Sprachverstehens • Auditorische Szenenanalyse • Musikwahrnehmung • Cochlea Implantate: Aufbau, Algorithmen, zeitliche und spektrale Auflösung, Sprachverstehen • ausgesuchte Kapitel der Hörforschung und Audiologie 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen:		
<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden sind in der Lage, wichtige Mechanismen des Hörsystems für das Sprachverstehen, die Musikwahrnehmung, das Richtungshören und das Hören im Störschall zu verstehen und auf Modelle des Hörsystems anzuwenden • Die Studierenden sind in der Lage, Methoden für die Durchführung und Analyse von Hörversuchen in Forschung und Audiologie anzuwenden 		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:		
<ul style="list-style-type: none"> • Portfolio-Prüfung 		
Modulverantwortlicher:		
<ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr. Tim Jürgens 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> • Technische Hochschule Lübeck • Prof. Dr. Tim Jürgens 		
Literatur:		
<ul style="list-style-type: none"> • E. Zwicker, H. Fastl: Psychoacoustics: facts and models - Springer, 2007 • J. Katz: Handbook of clinical Audiology - Lippincott Raven, 2014 • S. A. Gelfand: Essentials of Audiology - Thieme Medical Publishers, 2009 • J. Blauert: Spatial Hearing: Psychophysics of Human Sound Localization - MIT University Press Group Ltd, 1996 • B. C. J. Moore: An introduction to the psychology of hearing - Cambridge University Press, 2014 • B. C. J. Moore: Cochlear hearing loss: physiological, psychological and technical issues - John Wiley & Sons, 2007 • J. Pickles: An introduction to the physiology of hearing - Brill, 2013 • E. Lehnhardt, R. Laszig: Praxis der Audiometrie - Thieme, 2009 • J. Eggermont, F. Zeng, A. Popper, R. R. Fay: Tinnitus - Springer, 2012 		

- D. J. Benson: Music: a mathematical offering - Cambridge University Press, 2007

Sprache:

- Wird nur auf Deutsch angeboten

Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:

- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):

- Keine

Modulprüfung(en):

- AT4500-L1: Audiologie, Portfolioprüfung, 100% der Modulnote

Die Portfolioprüfung setzt sich aus den folgenden beiden Teilleistungen zusammen:

Vortrag (max. 20 Punkte), schriftliche Ausarbeitung (max. 40 Punkte), Beteiligung an den Übungen (max. 20 Punkte).

Die insgesamt maximal erreichbare Punktzahl beträgt 80 Punkte. Die Modulnote errechnet sich aus der erreichten Gesamtpunktzahl der drei Prüfungselemente.

AT4510-KP03 - Psychoakustik (PsyAku)		
Dauer: 1 Semester	Angebotsturnus: Jedes Sommersemester	Leistungspunkte: 3
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Master Hörakustik und Audiologische Technik 2022 (Vorkenntnisabhängiges Pflichtmodul), Hörakustik und Audiologische Technik, 2. Fachsemester • Master Hörakustik und Audiologische Technik 2017 (Vorkenntnisabhängiges Pflichtmodul), Hörakustik und Audiologische Technik, 2. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:	Arbeitsaufwand:	
<ul style="list-style-type: none"> • AT4510-V: Psychoakustik (Vorlesung, 2 SWS) 	<ul style="list-style-type: none"> • 40 Stunden Selbststudium und Aufgabenbearbeitung • 30 Stunden Präsenzstudium • 20 Stunden Prüfungsvorbereitung 	
Lehrinhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • Psychophysikalische Grundbegriffe • Methoden und Modelle von spezifischen auditorischen Leistungen Normalhörender (u.a. Lautheits- und Tonhöhenwahrnehmung, Modulationswahrnehmung) • Auditorische Filter • Verdeckung im Frequenz- und Zeitbereich 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen:		
<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden sollen vertiefte Kenntnisse über psychoakustische Methoden und Modelle erwerben und diese im Hinblick auf eine audiologische sinnvolle Rehabilitation von hörgeschädigten Menschen beurteilen können 		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:		
<ul style="list-style-type: none"> • Klausur 		
Modulverantwortlicher:		
<ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr. rer. nat. Jürgen Tchorz 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> • Technische Hochschule Lübeck • Prof. Dr. rer. nat. Jürgen Tchorz 		
Literatur:		
<ul style="list-style-type: none"> • Fastl H., Zwicker E.: Psychoacoustics; Facts and Models - 3rd edition; Springer 2007 • Terhardt E.: Akustische Kommunikation - Berlin, Springer, 1998 • Blauert, J.: Räumliches Hören - Hirzel-Verlag, 1974 		
Sprache:		
<ul style="list-style-type: none"> • Wird nur auf Deutsch angeboten 		
Bemerkungen:		

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:

- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):

- Keine

Modulprüfung(en):

- AT4510-L1: Psychoakustik, Klausur, 60min, 100% der Modulnote

Modulprüfung im SoSe2021:

AT4510-KP03: Psychoakustik (im SoSe 2021 coronabedingt als Portfolioprüfung, abweichend von der Modulbeschreibung (Klausur))

20 Punkte für E-Test 1

20 Punkte für E-Test 2

20 Punkte für E-Test 3

40 Punkte für ein mündliches Kurzkolloquium

Das Modul ist Teil des Moduls RB1251 'Audiologie/Psychoakustik' der Technischen Hochschule. Die Aufteilung wird vom Dozenten bekanntgegeben.

CS4405-KP04, CS4405 - Neuroinformatik (NeuroInf)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Sommersemester	4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Master Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2023 (Pflicht), Informatik, 2. Fachsemester • Master Hörakustik und Audiologische Technik 2022 (Wahlpflicht), Hörakustik und Audiologische Technik, 2. Fachsemester • Master Hörakustik und Audiologische Technik 2017 (Wahlpflicht), Hörakustik und Audiologische Technik, 2. Fachsemester • Master Medizinische Ingenieurwissenschaft 2020 (Wahlpflicht), Informatik/Elektrotechnik, Beliebiges Fachsemester • Master Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2016 (Pflicht), Informatik, 2. Fachsemester • Master Robotics and Autonomous Systems 2019 (Wahlpflicht), Wahlpflicht, 1. oder 2. Fachsemester • Master Medizinische Ingenieurwissenschaft 2014 (Wahlpflicht), Informatik/Elektrotechnik, Beliebiges Fachsemester • Master Medizinische Ingenieurwissenschaft 2011 (Wahlpflicht), Mathematik, 2. Fachsemester • Bachelor Medizinische Ingenieurwissenschaft 2011 (Wahlpflicht), Wahlpflicht in MIW, 6. Fachsemester • Master Informatik 2012 (Wahlpflicht), Vertiefungsblock Organic Computing, 2. oder 3. Fachsemester • Master Medizinische Ingenieurwissenschaft 2011 (Vertiefung), Bildgebende Systeme, Signal- und Bildverarbeitung, 2. Fachsemester • Master Informatik 2012 (Wahlpflicht), Vertiefungsblock Intelligente Eingebettete Systeme, 2. oder 3. Fachsemester • Master Informatik 2012 (Pflicht), Anwendungsfach Robotik und Automation, 2. Fachsemester • Master Informatik 2012 (Pflicht), Anwendungsfach Bioinformatik, 2. Fachsemester • Master Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Pflicht), Informatik, 2. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • CS4405-V: Neuroinformatik (Vorlesung, 2 SWS) • CS4405-Ü: Neuroinformatik (Übung, 1 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> • 55 Stunden Selbststudium • 45 Stunden Präsenzstudium • 20 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • Überblick über das Gehirn, Neurone und (abstrakte) Neuronenmodelle • Lernen mit einem Neuron:* Perzeptrons* Max-Margin-Klassifikation* LDA und logistische Regression • Netzwerkarchitekturen:* Hopfield-Netze* Multilayer-Perzeptrons* Deep Learning • Methoden des unüberwachten Lernens:* k-means, Neural Gas und SOMs* PCA & ICA* Sparse Coding 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen:		
<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden verstehen die grundsätzliche Funktionsweise eines Neurons und des Gehirns. • Sie kennen abstrakte Neuronenmodelle und können für die unterschiedlichen Ansätze Einsatzgebiete benennen. • Sie können die grundlegenden mathematischen Techniken anwenden, um Lernregeln aus einer gegebenen Fehlerfunktion abzuleiten. • Sie können die vorgestellten Lernregeln und Lernverfahren anwenden und teilweise auch implementieren, um gegebene praktische Probleme zu lösen. 		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:		
<ul style="list-style-type: none"> • Klausur oder mündliche Prüfung nach Maßgabe des Dozenten 		
Modulverantwortlicher:		
<ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr. rer. nat. Thomas Martinetz 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> • Institut für Neuro- und Bioinformatik • Prof. Dr. rer. nat. Thomas Martinetz • Prof. Dr. rer. nat. Amir Madany Mamlouk 		
Literatur:		
<ul style="list-style-type: none"> • S. Haykin: Neural Networks - London: Prentice Hall, 1999 • J. Hertz, A. Krogh, R. Palmer: Introduction to the Theory of Neural Computation - Addison Wesley, 1991 • T. Kohonen: Self-Organizing Maps - Berlin: Springer, 1995 • H. Ritter, T. Martinetz, K. Schulten: Neuronale Netze: Eine Einführung in die Neuroinformatik selbstorganisierender Netzwerke - Bonn: Addison Wesley, 1991 		



Sprache:

- Wird nur auf Deutsch angeboten

Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:

- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):

- Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben gemäß Vorgabe am Semesteranfang

Modulprüfung(en):

- CS4405-L1: Neuroinformatik, Klausur, 90 min, 100% der Modulnote

Nach der alten MIW-Bachelor Prüfungsordnungsversion (bis WS 2011/2012) ist ein Wahlpflichtfach für das 4. Semester statt dem 6. Semester vorgesehen.

CS5274-KP08 - Fortgeschrittene Signalverarbeitung (FortSign)

Dauer: 1 Semester	Angebotsturnus: Jedes Sommersemester	Leistungspunkte: 8
-----------------------------	--	------------------------------

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Master Hörakustik und Audiologische Technik 2022 (Pflicht), Hörakustik und Audiologische Technik, 2. Fachsemester
- Master Hörakustik und Audiologische Technik 2017 (Pflicht), Hörakustik und Audiologische Technik, 2. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- CS5275-V: Ausgewählte Methoden der Signalanalyse und -verbesserung (Vorlesung, 2 SWS)
- CS5275-Ü: Ausgewählte Methoden der Signalanalyse und -verbesserung (Übung, 1 SWS)
- CS5260-V: Sprach- und Audiosignalverarbeitung (Vorlesung, 2 SWS)
- CS5260-Ü: Sprach- und Audiosignalverarbeitung (Übung, 1 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 110 Stunden Selbststudium
- 90 Stunden Präsenzstudium
- 40 Stunden Prüfungsvorbereitung

Lehrinhalte:

- Spracherzeugung und Hören beim Menschen
- Physikalische Modelle des auditorischen Systems
- Dynamikkompression
- Spektralanalyse: Spektrum und Cepstrum
- Spektralwahrnehmung und Maskierung
- Sprachtraktmodelle
- Lineare Prädiktion
- Codierung im Zeit- und Frequenzbereich
- Sprachsynthese
- Geräuschreduktion und Echokompensation
- Quellen-Lokalisation und räumliche Wiedergabe
- Grundzüge der automatischen Spracherkennung
- Grundzüge der statistischen Signalanalyse
- Korrelations- und Spektralschätzung
- Lineare Schätzer
- Lineare Optimalfilter
- Adaptive Filter
- Mehrkanalige Signalverarbeitung, Beamformer und Quellentrennung
- Komprimierte Abtastung
- Grundzüge der Multiraten-Signalverarbeitung
- Nichtlineare Signalverarbeitungsalgorithmen
- Anwendungsszenarien in der Hörtechnik, Messung, Verbesserung und Restauration ein- und höherdimensionaler Signale, Messen von Schallfeldern, Rauschunterdrückung, Entzerrung (listening-room compensation), Inpainting

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Am Ende der Lehrveranstaltung können die Studierenden die Grundlagen der menschlichen Spracherzeugung und der entsprechenden mathematischen Modellierung beschreiben.
- Sie können die auditorische Wahrnehmung des Menschen und die entsprechenden Signalverarbeitungsmethoden zur technischen Nachbildung des Hörens erläutern.
- Sie können die Inhalte der statistischen Sprachmodellierung und Spracherkennung erklären und präsentieren.
- Sie können die Signalverarbeitungsmethoden für die Quellentrennung und Messung akustischer Übertragungssysteme erläutern und anwenden.
- Die Studierenden können die Grundlagen der stochastischen Signalbeschreibung und Optimalfilterung erläutern.
- Sie können die lineare Schätztheorie beschreiben und anwenden.
- Sie können die Grundlagen adaptiver Systeme beschreiben.
- Sie können Verfahren zur mehrkanaligen Signalverarbeitung beschreiben und anwenden.
- Sie können das Prinzip der komprimierten Abtastung beschreiben.
- Sie können Multiraten-Signalverarbeitung analysieren und entwickeln.
- Sie können verschiedene Anwendungen nichtlinearer, adaptiver Signalverarbeitungskonzepte darstellen.

- Sie sind in der Lage, lineare Optimalfilter und nichtlineare Signalverbesserungstechniken eigenständig zu entwerfen bzw. anzuwenden.

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Klausur oder mündliche Prüfung nach Maßgabe des Dozenten

Modulverantwortlicher:

- Prof. Dr.-Ing. Alfred Mertins

Lehrende:

- Institut für Signalverarbeitung
- Prof. Dr.-Ing. Alfred Mertins

Literatur:

- L. Rabiner, B.-H. Juang: Fundamentals of Speech Recognition - Upper Saddle River: Prentice Hall 1993
- J. O. Heller, J. L. Hansen, J. G. Proakis: Discrete-Time Processing of Speech Signals - IEEE Press
- A. Mertins: Signaltheorie: Grundlagen der Signalbeschreibung, Filterbänke, Wavelets, Zeit-Frequenz-Analyse, Parameter- und Signalschätzung - Springer-Vieweg, 3. Auflage, 2013
- S. Haykin: Adaptive Filter Theory - Prentice Hall, 1995

Sprache:

- Sowohl Deutsch- wie Englischkenntnisse nötig

Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:

- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):

- Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben während des Semesters (mind. 50% der erreichbaren Punkte).

Modulprüfung(en):

- CS5274-L1: Fortgeschrittene Signalverarbeitung, Klausur, 120 Min, 100% der Modulnote

MA4030-KP08, MA4030 - Optimierung (Opti)

Dauer: 1 Semester	Angebotsturnus: Jedes Sommersemester	Leistungspunkte: 8
-----------------------------	--	------------------------------

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Bachelor Zweitfach Mathematik Vermitteln 2023 (Pflicht), Mathematik, 8. Fachsemester
- Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2023 (Pflicht), Mathematik, 4. Fachsemester
- Master Hörakustik und Audiologische Technik 2022 (Wahlpflicht), Mathematik, 2. Fachsemester
- Master Medizinische Ingenieurwissenschaft 2020 (Wahlpflicht), Mathematik/Naturwissenschaften, Beliebige Fachsemester
- Bachelor Informatik 2019 (Wahlpflicht), Freier Wahlpflichtbereich, Beliebige Fachsemester
- Master Robotics and Autonomous Systems 2019 (Wahlpflicht), Zusätzlich anerkanntes Wahlpflichtmodul, Beliebige Fachsemester
- Bachelor Zweitfach Mathematik Vermitteln 2017 (Pflicht), Mathematik, 8. Fachsemester
- Master Hörakustik und Audiologische Technik 2017 (Wahlpflicht), Mathematik, 1. oder 2. Fachsemester
- Bachelor Informatik 2016 (Wahlpflicht), Vertiefung, Beliebige Fachsemester
- Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2016 (Pflicht), Mathematik, 4. Fachsemester
- Master Medizinische Ingenieurwissenschaft 2014 (Wahlpflicht), Mathematik/Naturwissenschaften, Beliebige Fachsemester
- Master Medizinische Ingenieurwissenschaft 2011 (Wahlpflicht), Mathematik, 2. Fachsemester
- Master Informatik 2012 (Wahlpflicht), Vertiefungsblock Numerische Bildverarbeitung, 2. oder 3. Fachsemester
- Bachelor Medizinische Ingenieurwissenschaft 2011 (Wahlpflicht), Medizinische Ingenieurwissenschaft, 6. Fachsemester
- Master Informatik 2012 (Wahlpflicht), Vertiefungsblock Analysis, 2. oder 3. Fachsemester
- Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Pflicht), Mathematik, 4. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- MA4030-V: Optimierung (Vorlesung, 4 SWS)
- MA4030-Ü: Optimierung (Übung, 2 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 130 Stunden Selbststudium und Aufgabenbearbeitung
- 90 Stunden Präsenzstudium
- 20 Stunden Prüfungsvorbereitung

Lehrinhalte:

- Lineare Optimierung (Simplexverfahren)
- Nichtlineare Optimierung ohne Nebenbedingungen (Gradientenverfahren, CG, Newtonverfahren, Quasi-Newton, Globalisierung)
- Nichtlineare Optimierung mit Gleichungs- und Ungleichungsnebenbedingungen (Lagrange-Multiplikatoren, Active Set-Verfahren)
- Stochastische Verfahren im maschinellen Lernen

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Studierende können reale Probleme als numerische Optimierungsprobleme modellieren.
- Studierende verstehen zentrale Optimierungsstrategien.
- Studierende können zentrale Optimierungsstrategien erklären.
- Studierende können zentrale Optimierungsstrategien vergleichen und bewerten.
- Studierende können zentrale Optimierungsstrategien numerisch umsetzen.
- Studierende können numerische Ergebnisse bewerten.
- Studierende können angemessene Optimierungsstrategien für praktische Aufgabenstellungen auswählen.
- Fachübergreifende Aspekte:
- Studierende können theoretische Konzepte in die Praxis umsetzen.
- Studierende besitzen Implementierungserfahrung.
- Studierende können praktische Probleme abstrahieren.

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Klausur oder mündliche Prüfung nach Maßgabe des Dozenten

Voraussetzung für:

- Nichtglatte Optimierung und Analysis (MA5035-KP05)

Setzt voraus:

- Lineare Algebra und Diskrete Strukturen 2 (MA1500-KP08, MA1500)
- Analysis 2 (MA2500-KP09)
- Analysis 2 (MA2500-KP04, MA2500)

Modulverantwortlicher:

- Prof. Dr. rer. nat. Jan Modersitzki

Lehrende:

- Institut für Mathematische Methoden der Bildverarbeitung
- Prof. Dr. rer. nat. Jan Modersitzki
- Prof. Dr. rer. nat. Jan Lellmann

Literatur:

- J. Nocedal, S. Wright: Numerical Optimization - Springer
- F. Jarre: Optimierung - Springer
- C. Geiger: Theorie und Numerik restringierter Optimierungsaufgaben - Springer

Sprache:

- Wird nur auf Deutsch angeboten

Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:

- Keine (die Kompetenzen der unter Voraussetzungen genannten Module werden für dieses Modul benötigt, sind aber keine formale Voraussetzung)

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):

- Unbenotete Prüfungsvorleistungen sind Übungsaufgaben sowie deren Präsentation. Diese müssen vor der Erstprüfung bearbeitet und positiv bewertet worden sein.

Modulprüfung(en):

- MA4030-L1: Optimierung, Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (30 min) nach Maßgabe des Dozenten, 100 % der Modulnote

ME4030-KP04, ME4030 - Inverse Probleme bei der Bildgebung (InversProb)

Dauer: 1 Semester	Angebotsturnus: Jedes Sommersemester	Leistungspunkte: 4
-----------------------------	--	------------------------------

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Master Hörakustik und Audiologische Technik 2022 (Wahlpflicht), Hörakustik und Audiologische Technik, 2. Fachsemester
- Master Medizinische Ingenieurwissenschaft 2020 (Wahlpflicht), Medizinische Ingenieurwissenschaft, Beliebige Fachsemester
- Master Medizinische Informatik 2019 (Wahlpflicht), Medizinische Bildverarbeitung, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Hörakustik und Audiologische Technik 2017 (Wahlpflicht), Hörakustik und Audiologische Technik, 2. Fachsemester
- Master Medizinische Ingenieurwissenschaft 2014 (Wahlpflicht), Medizinische Ingenieurwissenschaft, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Medizinische Ingenieurwissenschaft 2011 (Wahlpflicht), Mathematik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Informatik 2012 (Wahlpflicht), Vertiefungsblock Signal- und Bildverarbeitung, 2. oder 3. Fachsemester
- Master Informatik 2012 (Wahlpflicht), Anwendungsfach Robotik und Automation, 3. Fachsemester
- Master Informatik 2012 (Wahlpflicht), Anwendungsfach Medizinische Informatik, 3. Fachsemester
- Master Informatik 2012 (Wahlpflicht), Vertiefungsblock Bildgebende Systeme, 2. oder 3. Fachsemester
- Master Medizinische Ingenieurwissenschaft 2011 (Vertiefung), Bildgebende Systeme, Signal- und Bildverarbeitung, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Wahl), Mathematik, 1. und 2. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- ME4030-V: Inverse Probleme bei der Bildgebung (Vorlesung, 2 SWS)
- ME4030-Ü: Inverse Probleme bei der Bildgebung (Übung, 1 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 55 Stunden Selbststudium
- 45 Stunden Präsenzstudium
- 20 Stunden Prüfungsvorbereitung

Lehrinhalte:

- Einführung in inverse und schlecht gestellte Probleme anhand von ausgewählten Beispielen (u.a. Seismologie, Impedanztomographie, Wärmeleitung, Computertomographie, Akustik)
- Begriff der Schlechtgestellttheit eines inversen Problems (Hadamard)
- Singulärwertzerlegung und generalisierte Inverse
- Regularisierungsmethoden (z.B. Tikhonov, Phillips, Ivanov)
- Entfaltung
- Bildrestauration (Deblurring, Defokussierung)
- Statistische Methoden (Bayes, Maximum Likelihood)
- Computertomographie, Magnetic Particle Imaging

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Die Studierenden können den Begriff der Schlechtgestellttheit eines inversen Problems erläutern und gegebene inverse Probleme hinsichtlich Gut- oder Schlechtgestellttheit unterscheiden.
- Sie sind fähig, inverse Problemstellungen der Bildgebung mathematisch zu formulieren und mit geeigneten numerischen Methoden (approximativ) zu lösen.
- Sie können die Kondition einer Problemstellung und die Stabilität eines Verfahrens beurteilen.
- Sie beherrschen unterschiedliche Regularisierungsmethoden und sind in der Lage diese auf praktische Problemstellungen anzuwenden.
- Sie kennen Methoden zur Bestimmung eines geeigneten Regularisierungsparameters.
- Sie können Methoden der Bildrekonstruktion und -restauration auf reale Messdaten anwenden.

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Klausur oder mündliche Prüfung nach Maßgabe des Dozenten

Modulverantwortlicher:

- [Prof. Dr. rer. nat. Thorsten Buzug](#)

Lehrende:

- [Institut für Medizintechnik](#)
- [Prof. Dr. rer. nat. Thorsten Buzug](#)

Literatur:

- Kak and Slaney: Principles of Computerized Tomographic Imaging - SIAM Series 33, New York, 2001
- Natterer and Wübbeling: Mathematical Methods in Image Reconstruction - SIAM Monographs, New York 2001
- Bertero and Boccacci: Inverse Problems in Imaging - IoP Press, London, 2002
- Andreas Rieder: Keine Probleme mit inversen Problemen - Vieweg, Wiesbaden, 2003
- Buzug: Computed Tomography - Springer, Berlin, 2008

Sprache:

- Wird nur auf Deutsch angeboten

Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:

- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):

- Keine

Modulprüfung(en):

- ME4030-L1: Inverse Probleme bei der Bildgebung, mündlich, 100% der Modulnote

Das Modul umfasst als einzige Prüfung eine Klausur oder mündliche Prüfung mit Dauer und Umfang gemäß PVO.

PY2926-KP04 - Fortgeschrittene Methoden der Stimulus-Programmierung mit Psychtoolbox (PTB) in Matlab (StimPTB2)			
Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:	Max. Gruppengröße:
1 Semester	Jedes Sommersemester	4	20
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:			
<ul style="list-style-type: none"> • Master Psychologie - Cognitive Systems 2022 (Wahlpflicht), Psychologie, Beliebige Fachsemester • Master Psychologie 2016 (Wahlpflicht), Psychologie, Beliebige Fachsemester • Bachelor Psychologie 2016 (Wahlpflicht), Psychologie, Beliebige Fachsemester • Bachelor Psychologie 2020 (Wahlpflicht), Psychologie, Beliebige Fachsemester • Master Hörakustik und Audiologische Technik 2022 (Wahlpflicht), Psychologie, 2. Fachsemester 			
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:	
<ul style="list-style-type: none"> • PY2926-S: Fortgeschrittene Methoden der Stimulus-Programmierung mit Psychtoolbox (PTB) in Matlab (Seminar, 2 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> • 90 Stunden Selbststudium • 30 Stunden Präsenzstudium 	
Lehrinhalte:			
<ul style="list-style-type: none"> • Auffrischung und Erweiterung der Kenntnisse von Matlab- und Psychtoolbox-Funktionen • Konfiguration von Psychtoolbox zur Optimierung von Versuchsprogrammen • Fortgeschrittene visuelle Stimuli erzeugen (z.B. Fließtext, animierte Bilder, Polygone, Garbors, etc.) • Sound-Generierung und zeit-optimierte Wiedergabe • Benutzung von Response-Einheiten (z.B. Joystick, Response-Buttons) • Interaktion von Versuchsprogrammen mit externen Systemen (EEG, Eyetracking, MRT) • Erstellen einer Vorlage für Experimente mit graphischer Benutzeroberfläche • Strukturiertes Datenmanagement und Auswertung von Daten 			
Qualifikationsziele/Kompetenzen:			
<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden erweitern Kenntnisse im Programmieren mit Matlab® und Psychtoolbox • Erstellen von Funktionen mit Stimulusabläufen • Die Studierenden entwickeln experimentelle Versuchsaufbauten, die aus wissenschaftlichen Fragestellungen entstehen • Die Studierenden lernen Experimente so zu erstellen, dass die nachfolgenden Auswertungsschritte (Statistik) optimal durchgeführt werden können 			
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:			
<ul style="list-style-type: none"> • Übungsaufgaben • B-Schein (unbenotet) 			
Modulverantwortlicher:			
<ul style="list-style-type: none"> • Dr. rer. hum. biol. Andreas Sprenger 			
Lehrende:			
<ul style="list-style-type: none"> • Klinik für Neurologie • Dr. rer. hum. biol. Andreas Sprenger • PD Dr. rer. nat. Dipl.-Psych. Marcus Heldmann 			
Literatur:			
<ul style="list-style-type: none"> • Internet Dokumentation Psychtoolbox: https://psychtoolbox.org • Internet Matlab Dokumentation: http://de.mathworks.com/help/matlab 			
Sprache:			
<ul style="list-style-type: none"> • Wird in einer teilnehmerorientierten Mischung aus deutsch und englisch angeboten 			
Bemerkungen:			

Zulassungsvoraussetzungen zum Modul:

- Vorkenntnisse in Matlab erforderlich, z.B. für Bachelor-Studierende PY2917-KP04, für Master-Studierende PY4880-KP04. Der Besuch des Moduls PY2919-KP04 ist wünschenswert.

Alternativ können Matlab Einführungsvideos und Tutorials selbständig durchgearbeitet werden

(<https://de.mathworks.com/support/learn-with-matlab-tutorials.html>). Der Matlab Onramp Kurs zeigt die wichtigsten Befehle und Umgehensweisen mit Matlab. Alle Tutorials auf Mathworks.com sind kostenlos für Studierende und Mitarbeiter*innen der Universität Lübeck; notwendig ist ein Mathworks-Account, der über die uni-luebeck.de oder die student.uni-luebeck.de Email Adresse erhältlich ist. Der Besuch des Moduls 2919 (PTB1) ist wünschenswert. Für Quereinsteiger*innen bieten sich die Demos von Peter Scarfe (<https://peterscarfe.com/ptbtutorials.html>) sowie Tutorial Videos im Internet an. Falls sie Fragen zu den Voraussetzungen zum Kurs haben, melden Sie sich bitte per Email bei mir.

Zulassungsvoraussetzungen zur Prüfung:

- Keine

Prüfung:

- Die Seminarleistungen gelten als erbracht, wenn mindestens 80% der Übungsaufgaben erfolgreich absolviert wurden. Bachelor- und Masterstudierende erfüllen unterschiedliche Schwierigkeitsgrade.

PY3001-KP06 - Kognitive und affektive Neurowissenschaften (KogNeuroBA)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Sommersemester	6
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Master Hörakustik und Audiologische Technik 2022 (Wahlpflicht), Psychologie, 2. Fachsemester • Bachelor Psychologie 2020 (Pflicht), Psychologie, 4. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • PY3001-V: Kognitive Neurowissenschaften (Vorlesung, 2 SWS) • PY3001-S: Kognitive Neurowissenschaften (Seminar, 1 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> • 120 Stunden Selbststudium • 45 Stunden Präsenzstudium
Lehrinhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • Vermittlung der Konzepte, Theorien und Paradigmen der kognitiv-affektiven Neurowissenschaften • Erwerb grundlegenden Wissens der kognitiv-affektiven Neurowissenschaften aus den Themengebieten Aufmerksamkeit, Gedächtnis, Lernen, Kognition, Sprache, Motivation und Emotion • Erlernen von Methoden für die Planung und Durchführung kognitiv-affektiv neurowissenschaftlicher Experimente • Erwerb von Urteilvermögen über neurowissenschaftliche Konzepte und Methoden zu Wahrnehmung, Kognition und Lernen, Motivation und Emotion 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen:		
<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden können die neurowissenschaftlichen Konzepte in den Bereichen Wahrnehmung, Kognition, Lernen, Motivation und Emotion erklären und anwenden. • Sie können psychologische Fragestellungen in empirische Forschung umsetzen. • Sie können anhand Ihres Wissens in der neurowissenschaftlichen Forschung wissenschaftlich Urteilen, Denken und Diskutieren. • Sie haben durch Diskussionsfähigkeit und Wissenstransfer Sozialkompetenz erworben. • Sie haben ihre Kenntnisse um wissenschaftliche Recherche und Arbeitstechniken erweitert • Sie können neu erworbenes Wissen selbst strukturieren und kommunizieren. 		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:		
<ul style="list-style-type: none"> • Portfolio-Prüfung 		
Modulverantwortlicher:		
<ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr. rer. nat. Ulrike Krämer 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> • Institut für Medizinische Psychologie • Prof. Dr. rer. nat. Ulrike Krämer 		
Literatur:		
<ul style="list-style-type: none"> • Eysenck & Keane: Cognitive Psychology: A student's handbook - Taylor & Francis 2015 • Gazzaniga, Ivry und Mangun: Cognitive Neuroscience: The Biology of the Mind - W. W. Norton & Company • Karnath & Thier: Kognitive Neurowissenschaften - Springer 		
Sprachen:		
<ul style="list-style-type: none"> • Wird nur auf Deutsch angeboten • Sowohl Deutsch- wie Englischkenntnisse nötig 		
Bemerkungen:		



Zulassungsvoraussetzungen zum Modul:

- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Prüfung:

- Keine

Modulprüfung:

PY3001-L1: Portfolioprüfung Kognitive und affektive Neurowissenschaften mit insgesamt 100 Punkten, wie folgt aufgeteilt:

- 70 Punkte für Klausur (90 min)

- 30 Punkte für Bearbeitung von Seminaraufgaben

PY4860-KP04, PY4860 - Hands on EEG data (EEGdata)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:	Max. Gruppengröße:
1 Semester	Jedes Sommersemester	4	10
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:			
<ul style="list-style-type: none"> • Master Hörakustik und Audiologische Technik 2022 (Wahlpflicht), Psychologie, 2. Fachsemester • Master Psychologie 2013 (Wahlpflicht), Psychologie, 2. oder 4. Fachsemester • Master Psychologie 2016 (Wahlpflicht), Psychologie, 2. oder 4. Fachsemester • Master Hörakustik und Audiologische Technik 2017 (Wahlpflicht), Psychologie, 2. Fachsemester • Master Psychologie - Cognitive Systems 2022 (Wahlpflicht), Psychologie, 2. oder 4. Fachsemester 			
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:	
<ul style="list-style-type: none"> • PY4860-S: Seminar Hands on EEG data (Seminar, 2 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> • 65 Stunden Selbststudium und Aufgabenbearbeitung • 30 Stunden Schriftliche Ausarbeitung • 25 Stunden Präsenzstudium 	
Lehrinhalte:			
<ul style="list-style-type: none"> • Theoretisches und praktisches Wissens zur Durchführung von EEG-Datenanalysen • Einführung in die Grundlagen der EEG-Signale: Neuronale Aktivität, Signalerzeugung, evoziertes Potential, Oszillationen • Vorverarbeitung: Filtern, Epoching, ICA, Re-Referenzierung, ERPs, Zeitfrequenzanalyse • Fieldtrip/EEGLab • 			
Qualifikationsziele/Kompetenzen:			
<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden verfügen über theoretisches Wissen zu EEG und Datenanalyse • Die Studierenden können EEG-Daten unter Benutzung von Fieldtrip und EEGLab in Verbindung mit Matlab analysieren • Die Studierenden können die Ergebnisse einer EEG-Studie interpretieren und in einem wissenschaftlichen Text zusammenfassen 			
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:			
<ul style="list-style-type: none"> • Schriftliche Ausarbeitung • B-Schein (unbenotet) 			
Modulverantwortlicher:			
<ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr. rer. nat. Nico Bunzeck 			
Lehrende:			
<ul style="list-style-type: none"> • Institut für Psychologie I • Dr. rer. biol.hum. Tineke Steiger 			
Literatur:			
<ul style="list-style-type: none"> • Aktuelle Literatur wird im Kurs ausgegeben: 			
Sprache:			
<ul style="list-style-type: none"> • Wird nur auf Deutsch angeboten 			
Bemerkungen:			
Zulassungsvoraussetzungen zum Modul:			
- Keine			
Zulassungsvoraussetzungen zur Prüfung:			
- Keine			
Modulprüfung:			
- PY4860-L1: Hands on EEG data, schriftliche Ausarbeitung, 100% der Modulnote			

AT5210-KP12 - Projektpraktikum Hörakustik und Audiologische Technik 1 (ProjPrakH1)

Dauer: 1 Semester	Angebotsturnus: Jedes Semester	Leistungspunkte: 12 (Typ B)
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Master Hörakustik und Audiologische Technik 2022 (Pflicht), Hörakustik und Audiologische Technik, 3. Fachsemester • Master Hörakustik und Audiologische Technik 2017 (Pflicht), Hörakustik und Audiologische Technik, 3. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • AT5210-BP: Blockpraktikum HAT 1 (Blockpraktikum, 12 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> • 320 Stunden Eigenständige Projektarbeit • 40 Stunden Schriftliche Ausarbeitung
Lehrinhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • Projektaufgabe in einem konkreten Anwendungsszenario • Dokumentation, Präsentation, Motivation in heterogenen Umgebungen • Die Projektaufgabe ist stets in heterogene und lebendige Umgebungen eingebettet mit erheblichen Ansprüchen an Kommunikation über Einbindung, Planung, Schnittstellen, Ressourcen, etc. 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen:		
<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden haben ein tiefgehendes Verständnis ausgewählter Aspekte der Hörakustik und audiologischen Technik • Sie sind in der Lage, ausgewählte Aspekte der Hörakustik und audiologischen Technik zu realisieren. • Sie sind in der Lage Projektergebnisse zu dokumentieren und zu präsentieren. • Sie sind in der Lage, in einer Präsentation auf besondere Zuhörerschaften oder Zeitrestriktionen einzugehen (z.B. Elevator Pitch etc.). • Sie haben Projekterfahrung in konkreten Anwendungsszenarien. • Sie haben grundlegende Kompetenzen im Bereich des Projektmanagements. 		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:		
<ul style="list-style-type: none"> • B-Schein (unbenotet) 		
Modulverantwortlicher:		
<ul style="list-style-type: none"> • Studiengangsleitung Hörakustik und Audiologische Technik 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> • Alle Institute und Kliniken der Universität zu Lübeck • Wissenschaftliche Einrichtung im In- oder Ausland mit obligatorischer Betreuung durch eine/n Hochschullehrer/in der Universität 		
Literatur:		
<ul style="list-style-type: none"> • wird individuell ausgewählt: 		
Sprache:		
<ul style="list-style-type: none"> • Deutsch, außer bei nur englischsprachigen Teilnehmern 		
Bemerkungen:		
<p>Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Die Anmeldung der Praktika beim Prüfungsausschussvorsitzenden vor Praktikumsbeginn ist obligatorisch für eine spätere Anerkennung. Die entsprechenden Formulare finden Sie im Moodle. <p>Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme am Praktikum <p>Modulprüfung(en):</p> <ul style="list-style-type: none"> - AT5210-L1: Projektpraktikum, unbenotet, 0% der Modulnote, muss bestanden sein <p>(Anteil Technische Hochschule Lübeck an BP ist 50%) (Anteil LE Informatik/Technik an BP ist 50%)</p> <p>Die Praktika können auch in Hörakustik-Betrieben, Kliniken, Hochschulen und Forschungseinrichtungen außerhalb der Universität zu</p>		



Lübeck absolviert werden. Es wird empfohlen, sich um einen Platz im Ausland zu bemühen.
Beide Projektpraktika können zu einem großen Praktikum zusammengelegt werden.

AT5220-KP12 - Projektpraktikum Hörakustik und Audiologische Technik 2 (ProjPrakH2)

Dauer: 1 Semester	Angebotsturnus: Jedes Semester	Leistungspunkte: 12 (Typ B)
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Master Hörakustik und Audiologische Technik 2022 (Pflicht), Hörakustik und Audiologische Technik, 3. Fachsemester • Master Hörakustik und Audiologische Technik 2017 (Pflicht), Hörakustik und Audiologische Technik, 3. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:	Arbeitsaufwand:	
<ul style="list-style-type: none"> • AT5220-BP: Blockpraktikum HAT 2 (Blockpraktikum, 12 SWS) 	<ul style="list-style-type: none"> • 320 Stunden Eigenständige Projektarbeit • 40 Stunden Schriftliche Ausarbeitung 	
Lehrinhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • Projektaufgabe in einem konkreten Anwendungsszenario • Dokumentation, Präsentation, Motivation in heterogenen Umgebungen • Die Projektaufgabe ist stets in heterogene und lebendige Umgebungen eingebettet mit erheblichen Ansprüchen an Kommunikation über Einbindung, Planung, Schnittstellen, Ressourcen, etc. 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen:		
<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden haben ein tiefgehendes Verständnis ausgewählter Aspekte der Hörakustik und audiologischen Technik. • Sie sind in der Lage, ausgewählte Aspekte der Hörakustik und audiologischen Technik zu realisieren. • Sie sind in der Lage Projektergebnisse zu dokumentieren und zu präsentieren. • Sie sind in der Lage, in einer Präsentation auf besondere Zuhörschaften oder Zeitrestriktionen einzugehen (z.B. Elevator Pitch etc.). • Sie haben Projekterfahrung in konkreten Anwendungsszenarien. • Sie haben grundlegende Kompetenzen im Bereich des Projektmanagements. 		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:		
<ul style="list-style-type: none"> • B-Schein (unbenotet) 		
Modulverantwortlicher:		
<ul style="list-style-type: none"> • Studiengangsleitung Hörakustik und Audiologische Technik 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> • Alle Institute und Kliniken der Universität zu Lübeck • Wissenschaftliche Einrichtung im In- oder Ausland mit obligatorischer Betreuung durch eine/n Hochschullehrer/in der Universität 		
Literatur:		
<ul style="list-style-type: none"> • wird individuell ausgewählt: 		
Sprache:		
<ul style="list-style-type: none"> • Deutsch, außer bei nur englischsprachigen Teilnehmern 		
Bemerkungen:		
<p>Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Die Anmeldung der Praktika beim Prüfungsausschussvorsitzenden vor Praktikumsbeginn ist obligatorisch für eine spätere Anerkennung. Die entsprechenden Formulare finden Sie im Moodle. <p>Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme am Praktikum <p>Modulprüfung(en):</p> <ul style="list-style-type: none"> - AT5220-L1: Projektpraktikum, unbenotet, 0% der Modulnote, muss bestanden sein <p>(Anteil Technische Hochschule Lübeck an BP ist 50%) (Anteil LE Informatik/Technik an BP ist 50%)</p> <p>Die Praktika können auch in Hörakustik-Betrieben, Kliniken, Hochschulen und Forschungseinrichtungen außerhalb der Universität zu</p>		



Lübeck absolviert werden. Es wird empfohlen, sich um einen Platz im Ausland zu bemühen.
Beide Projektpraktika können zu einem großen Praktikum zusammengelegt werden.

PS5000-KP06, PS5000 - Studierendentagung (ST)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	6 (Typ B)
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Master Psychologie - Cognitive Systems 2022 (Pflicht), Psychologie, 3. Fachsemester • Master Biophysik 2023 (Pflicht), Biophysik, 3. Fachsemester • Master Hörakustik und Audiologische Technik 2022 (Pflicht), Hörakustik und Audiologische Technik, 3. Fachsemester • Master Medizinische Ingenieurwissenschaft 2020 (Pflicht), Fachübergreifende Kompetenzen, 3. Fachsemester • Master Medizinische Informatik 2019 (Pflicht), Fachübergreifende Kompetenzen, 3. Fachsemester • Master Biophysik 2019 (Pflicht), Biophysik, 3. Fachsemester • Master Hörakustik und Audiologische Technik 2017 (Pflicht), Hörakustik und Audiologische Technik, 3. Fachsemester • Master Angebot fächerübergreifend (Wahlpflicht), Fächerübergreifende Module, Beliebiges Fachsemester • Master Robotics and Autonomous Systems 2019 (Pflicht), Pflicht-Lehrmodule, 3. Fachsemester • Master Medizinische Informatik 2014 (Pflicht), Fachübergreifende Kompetenzen, 3. Fachsemester • Master Medizinische Ingenieurwissenschaft 2014 (Pflicht), Fachübergreifende Kompetenzen, 3. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • PS5000-S: Studierendentagung (Seminar, 4 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> • 155 Stunden Bearbeitung eines individuellen Themas (Poster und Vortrag) und schriftl. Ausarbeitung • 25 Stunden Präsenzstudium
Lehrinhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • Anfertigung einer wissenschaftlichen Veröffentlichung in englischer Sprache auf Basis der Ergebnisse mindestens eines der Projektpraktika • Anfertigung eines wissenschaftlichen Posters in englischer Sprache auf Basis der Ergebnisse mindestens eines der Projektpraktika • Präsentation eines wissenschaftlichen Posters in deutscher oder englischer Sprache auf Basis der Ergebnisse mindestens eines der Projektpraktika • Vortrag in englischer Sprache auf Basis der Ergebnisse mindestens eines der Projektpraktika • Aktive Teilnahme an der wissenschaftlichen Diskussion • Aktive Teilnahme an einem wissenschaftlichen Peer-review Prozess 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen:		
<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden haben Erfahrung in der gründlichen Aufarbeitung eines wissenschaftlichen Themas • Sie haben die Befähigung ein wissenschaftlich komplexes Gebiet überblicksmäßig und zusammenhängend in einem Vortrag darzustellen • Sie haben Erfahrung in wissenschaftlichen Diskussionen • Sie haben die Fähigkeit in wissenschaftlichen Vorträgen kompetent zu fragen • Sie haben die Befähigung die eigenen Forschungsergebnisse in einem wissenschaftlichen Diskurs erfolgreich zu verteidigen • Sie haben Kenntnis über den Peer-review Prozess von Publikationen. • Sie haben die Befähigung zur konstruktiven Kritik in einem blinden Peer-review Prozess 		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:		
<ul style="list-style-type: none"> • Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme am Lehrmodul 		
Modulverantwortliche:		
<ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr. rer. nat. habil. Heinz Handels • Prof. Dr. rer. nat. Thorsten Buzug 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> • Alle Institute und Kliniken der Universität zu Lübeck 		
Literatur:		
<ul style="list-style-type: none"> • wird individuell ausgewählt: 		
Sprache:		
<ul style="list-style-type: none"> • Wird nur auf Englisch angeboten 		

Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zum Modul:

- Erfolgreiches Absolvieren mindestens eines Projektpraktikums.
- Anmeldung zu mindestens einem Projektpraktikum muss vorliegen.

Zulassungsvoraussetzungen zur Prüfung:

- Termingerechte Einreichung der Prüfungsleistungen (u.a. Beitrag, korrigierter Beitrag, Poster, Reviews)
- Durchgängige Teilnahme an der Tagung

Da die Inhalte der Präsentation die Ergebnisse mindestens eines der Projektpraktika widerspiegeln sollen, wird der Studierende von der ausgebende Dozentin bzw. dem ausgebenden Dozenten des jeweiligen Projektpraktikums betreut, dessen Ergebnisse vorgestellt werden. Projektpraktika können bei Medizintechnikunternehmen, Hörakustik-Betrieben und IT-Firmen der Gesundheitsbranche sowie Krankenhäusern und Wissenschaftlichen Einrichtungen im In- oder Ausland durchgeführt werden. Obligatorisch ist die Betreuung durch eine/n Hochschullehrer/in der Universität.

Studierende, bei denen diese Veranstaltung ein Pflichtmodul ist, haben Vorrang.

(Anteil Institut für Medizintechnik an allem ist 75%)

(Anteil Medizinische Informatik an allem ist 25%)

AT5990-KP30 - Masterarbeit Hörakustik und Audiologische Technik (HATMArbeit)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Semester	30
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Master Hörakustik und Audiologische Technik 2022 (Pflicht), Hörakustik und Audiologische Technik, 4. Fachsemester • Master Hörakustik und Audiologische Technik 2017 (Pflicht), Hörakustik und Audiologische Technik, 4. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • Verfassen der Masterarbeit (betreutes Selbststudium, 1 SWS) • Kolloquium zur Masterarbeit (Vortrag (inkl. Vorbereitung), 1 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> • 870 Stunden Selbststudium • 30 Stunden Vortrag (inkl. Vor- und Nachbereitung)
Lehrinhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • Selbständiges wissenschaftliches Bearbeiten einer komplexen Aufgabenstellung aus der Auditorischen Technologie und ihrer Anwendung • Wissenschaftlicher Vortrag über die Problemstellung und die erarbeitete Lösung 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen:		
<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden können eine komplexe Aufgabenstellung eines wissenschaftlichen Problems mit den Mitteln ihres Fachs lösen • Sie haben die Kompetenz zur Planung, Organisation und Durchführung einer Projektarbeit • Sie können komplexe Inhalte in schriftlicher und mündlicher Form präsentieren • Sie haben sich zu einem grob umrissenen Thema Expertenwissen angeeignet 		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:		
<ul style="list-style-type: none"> • Schriftliche Ausarbeitung 		
Modulverantwortlicher:		
<ul style="list-style-type: none"> • Studiengangsleitung Hörakustik und Audiologische Technik 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> • Technische Hochschule Lübeck • Alle Institute der Universität zu Lübeck • Alle prüfungsberechtigten Dozentinnen/Dozenten des Studienganges 		
Literatur:		
<ul style="list-style-type: none"> • wird individuell ausgewählt: 		
Sprache:		
<ul style="list-style-type: none"> • Abschlussarbeit auf Deutsch oder Englisch möglich 		
Bemerkungen:		
<p>Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:</p> <p>- siehe Studiengangsordnung (Leistungszertifikate im Umfang von mindestens 70 KP liegen im Prüfungsamt vor.)</p> <p>Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):</p> <p>- Genehmigung des Antrags auf Zulassung zur Masterarbeit durch den Prüfungsausschussvorsitzenden sowie Leistungszertifikate im Umfang von mindestens 70 KP liegen im Prüfungsamt vor</p> <p>Modulprüfung(en):</p> <p>- CS5990-L1: Masterarbeit Hörakustik und Audiologische Technik, Abschlussarbeit mit Kolloquium, 100% der Modulnote</p> <p>Wird die Arbeit außerhalb der Hochschule (bei wissenschaftlichen Einrichtungen oder bei Unternehmen) im Bereich der Hörgeräteakustik verfasst, so ist eine obligatorische Betreuung durch Hochschullehrer der Universität oder der Technischen Hochschule nötig.</p>		

MA3110-KP04, MA3110 - Numerik 1 (Num1KP04)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Master Hörakustik und Audiologische Technik 2022 (Wahlpflicht), Wahlpflicht, Beliebige Fachsemester • Bachelor Informatik 2019 (Wahlpflicht), Freier Wahlpflichtbereich, Beliebige Fachsemester • Bachelor Medizinische Ingenieurwissenschaft 2020 (Wahlpflicht), Mathematik/Naturwissenschaften, ab 3. Fachsemester • Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2020 (Wahlpflicht), Mathematik, 5. oder 6. Fachsemester • Bachelor Medizinische Informatik 2019 (Wahlpflicht), Mathematik, 4. bis 6. Fachsemester • Bachelor IT-Sicherheit 2016 (Wahlpflicht), Mathematik, Beliebige Fachsemester • Master Hörakustik und Audiologische Technik 2017 (Wahlpflicht), Vorkennnisabhängiges Pflichtmodul, 1. Fachsemester • Bachelor Informatik 2016 (Wahlpflicht), Vertiefung, Beliebige Fachsemester • Bachelor Informatik 2016 (Wahlpflicht), Kanonische Vertiefung Web und Data Science, 3. Fachsemester • Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2016 (Wahlpflicht), Mathematik, 5. oder 6. Fachsemester • Bachelor Medizinische Informatik 2014 (Wahlpflicht), Mathematik, 5. oder 6. Fachsemester • Bachelor Medizinische Ingenieurwissenschaft 2014 (Wahlpflicht), Mathematik/Naturwissenschaften, 3. oder 5. Fachsemester • Bachelor Informatik 2014 (Wahlpflicht), Informatik Kernbereich, 5. Fachsemester • Master Medizinische Ingenieurwissenschaft 2011 (Wahlpflicht), Mathematik, 1. Fachsemester • Bachelor Medizinische Ingenieurwissenschaft 2011 (Wahlpflicht), Mathematik, 3. Fachsemester • Bachelor Informatik 2012 (Wahlpflicht), Mathematik, 5. oder 6. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • MA3110-V: Numerik 1 (Vorlesung, 2 SWS) • MA3110-Ü: Numerik 1 (Übung, 1 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> • 55 Stunden Selbststudium • 45 Stunden Präsenzstudium • 20 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • Rundungsfehler und Kondition • Direkte Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme • LR-Zerlegung • Störungstheorie • Cholesky-Zerlegung • QR-Zerlegung, Ausgleichsprobleme 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen:		
<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden verstehen grundlegende numerische Aufgabenstellungen. • Sie beherrschen die moderne Programmiersprache MATLAB. • Sie können theoretische Algorithmen praktisch umsetzen. • Sie können die Güte eines Verfahrens (Genauigkeit, Stabilität, Komplexität) beurteilen. 		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:		
<ul style="list-style-type: none"> • Klausur 		
Setzt voraus:		
<ul style="list-style-type: none"> • Lineare Algebra und Diskrete Strukturen 2 (MA1500-KP08, MA1500) • Lineare Algebra und Diskrete Strukturen 1 (MA1000-KP08, MA1000) • Analysis 2 (MA2500-KP04, MA2500) • Analysis 1 (MA2000-KP08, MA2000) 		
Modulverantwortlicher:		
<ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr. rer. nat. Andreas Rößler 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> • Institut für Mathematik • Prof. Dr. rer. nat. Andreas Rößler 		

Literatur:

- M. Bollhöfer, V. Mehrmann: Numerische Mathematik - Vieweg (2004)
- P. Deuffhard, A. Hohmann: Numerische Mathematik I - 4. Auflage, De Gruyter (2008)
- P. Deuffhard, F. Bornemann: Numerische Mathematik II - 3. Auflage, De Gruyter (2008)
- M. Hanke-Bourgeois: Grundlagen der Numerischen Mathematik und des Wissenschaftlichen Rechnens - 3. Aufl., Teubner (2009)
- H. R. Schwarz, N. Köckler: Numerische Mathematik - 6. Auflage, Teubner (2006)
- J. Stoer: Numerische Mathematik I - 10. Auflage, Springer (2007)
- J. Stoer, R. Bulirsch: Numerische Mathematik II - 5. Auflage, Springer (2005)
- A. M. Quarteroni, R. Sacco, F. Saleri: Numerical Mathematics - 2. Auflage, Springer (2006)

Sprache:

- Wird nur auf Deutsch angeboten

Bemerkungen:

VL ist identisch mit MA3110-MML/Numerik 1.

Zulassungsvoraussetzungen zum Modul:

- Keine (Die Kompetenzen der vorausgesetzten Module werden für dieses Modul benötigt, die Module stellen aber keine Zulassungsvoraussetzung dar.)

Zulassungsvoraussetzungen zur Prüfung:

- Das Modul umfasst als einzige Prüfung eine Klausur mit Dauer und Umfang gemäß PVO. Unbenotete Prüfungsvorleistungen sind Übungs- und Programmieraufgaben.

XM2720-KP03 - Image and Multidimensional Signal Processing (ImProc)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Sommersemester	3
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Master Hörakustik und Audiologische Technik 2022 (Wahlpflicht), Wahlpflicht, Beliebige Fachsemester • Master Biomedical Engineering (Pflicht), Bildgebende Systeme, 2. Fachsemester • Master Hörakustik und Audiologische Technik 2017 (Vorkennnisabhängiges Pflichtmodul), Hörakustik und Audiologische Technik, 2. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:	Arbeitsaufwand:	
<ul style="list-style-type: none"> • XM2720-V: Image and Multidimensional Signal Processing (Vorlesung, 2 SWS) 	<ul style="list-style-type: none"> • 30 Stunden Präsenzstudium • 30 Stunden Selbststudium und Aufgabenbearbeitung • 30 Stunden Prüfungsvorbereitung 	
Lehrinhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der 2D Signalverarbeitung als Anwendung in der Bildverarbeitung • Kenntnisse über Signalverarbeitung und deren Methoden bezüglich Filterung, Feature-Extraktion und Kontrastverbesserung • Kenntnisse über verschiedene Bildverarbeitungsalgorithmen, z.B. im Bereich der Vor- und Nachbereitung, Segmentierung und Bildregistrierung • Kenntnisse über mathematische Beschreibungen, numerische Lösungen und algorithmische Implementierung der digitalen Signalverarbeitung • Kenntnisse über die zwei- und höherdimensionale Fourier-Transformation und deren Eigenschaften • Kenntnisse über das Abtasttheorem für zwei- und höherdimensionale Signale 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen:		
<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden können die Grundlagen zur digitalen Bildverarbeitung erläutern. • Sie können die Diskretisierung von Bildern (Abtastung und Quantisierung) beschreiben und anwenden. • Sie sind in der Lage Vorverarbeitungsschritte, wie beispielsweise die Entrauschung oder Interpolation von Bildern zu beschreiben und anzuwenden. • Sie können verschiedene Segmentierungsalgorithmen beschreiben und anwenden. • Sie können die Grundlagen der Bildregistrierung wiedergeben. • Sie können notwendige Nachverarbeitungsschritte in der Bildverarbeitung benennen und anwenden. • Sie sind in der Lage, die gelernten Inhalte applikationsspezifisch (über die Vorlesung hinaus) anzuwenden. 		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:		
<ul style="list-style-type: none"> • Klausur 		
Modulverantwortlicher:		
<ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr. rer. nat. Thorsten Buzug 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> • Institut für Medizintechnik • Dr. Ing. Mandy Ahlborg 		
Literatur:		
<ul style="list-style-type: none"> • Rafael C. Gonzales: Digital Image Processing - Prentice Hall, New Jersey, 2008 • Bernd Jähne: Digital Image Processing - Springer, Berlin Heidelberg, 2002 • Kristian Bredies; Dirk Lorenz: Mathematische Bildverarbeitung - Vieweg und Teuber, 2011 • Klaus D. Tönnis: Grundlagen der Bildverarbeitung - Pearson Studium, 2005 		
Sprache:		
<ul style="list-style-type: none"> • Wird nur auf Englisch angeboten 		
Bemerkungen:		



Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:

- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):

- keine

Modulprüfung(en):

- XM2720-L1: Image and Multidimensional Signal Processing, Klausur, 90 Min, 100% der Modulnote

Ist identisch zu Modul XM2120 der Technischen Hochschule Lübeck