



EIT

**FAKULTÄT FÜR
ELEKTROTECHNIK UND
INFORMATIONSTECHNIK**

Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Katalog der Vertiefungsrichtungen

für den Masterstudiengang

Mechatronik

vom 06.04.2016

gültig ab Sommersemester 2016

Inhaltsverzeichnis

Übersicht	3
Vertiefungsrichtungen	3
Wahlpflichtmodule	3
Beschreibung der Vertiefungsrichtungen.....	4
Vertiefungsrichtung „Mechatronische Systeme (MS)“	4
Vertiefungsrichtung „Regelungs-/Automatisierungstechnik (RT)“	4
Vertiefungsrichtung „Elektrische Antriebe (EA)“	5
Vertiefungsrichtung „Robotik (R)“	5
Vertiefungsrichtung „Adaptronik (A)“	6
Vertiefungsrichtung „Automotive Systems (AS)“	7
Vertiefungsrichtung „Mikrosysteme (MST)“	7
Vertiefungsrichtung „Energiesysteme (ES)“	8
Option „Medizinische Systeme (Medizinische Bildgebung) (MEDS)“	8
Wahlpflichtmodule der der Vertiefungen	9

Übersicht

Vertiefungsrichtungen

Für den Masterstudiengang *Mechatronik* wird nach der Studien- und Prüfungsordnung zur fachlichen Profilierung empfohlen, Wahlpflichtmodule im Umfang von 30 CP aus zwei Vertiefungsrichtungen entsprechend diesem Katalog auszuwählen. Die Wahlpflichtmodule ermöglichen im Rahmen der gewählten Vertiefungsrichtungen, individuellen Neigungen und Interessen nachzugehen bzw. fachspezifischen Erfordernissen des späteren Tätigkeitsfeldes der Studierenden Rechnung zu tragen.

Das Angebot an Vertiefungsrichtungen erfolgt freibleibend; insbesondere können Mindestschreibezahlen festgelegt werden. Es gilt die Studien- und Prüfungsordnung.

Wahlpflichtmodule

Nach der Studien- und Prüfungsordnung sind Wahlpflichtmodule im Umfang von 5 CP zu wählen. Hierfür kommen alle Module der FEIT und der FMB aus deren Master-Studiengängen in Frage.

Beschreibung der Vertiefungsrichtungen

Vertiefungsrichtung „Mechatronische Systeme (MS)“

Mechatronische Systeme sind durch das enge Zusammenspiel aus Mechanik, Elektrotechnik und Informationsverarbeitung gekennzeichnet. Mechatronische Produkte begegnen uns überall im Alltag, zumeist ohne dass sie bewusst wahrgenommen werden: als Festplatte im Computer, als ABS im Auto und als Espressomaschine im Büro. Mit Hilfe von mechatronischen Aktoren und Sensoren können Informationen aus den Elementen der Mechanik, Elektrotechnik und Informatik, umgewandelt, transportiert und gespeichert werden. Mechatronische Systeme erfordern wissenschaftlichen Fragestellungen und Anwendungen, die die Grenzen der beteiligten Fachdisziplinen überschreiten und eine gesamtheitliche Betrachtung erfordern.

Innerhalb der Lehrveranstaltung „Mechatronische Sensor- und Aktorsysteme“ werden der Aufbau, die Funktionsweise und der Einsatz mechatronischer Aktoren und Sensoren, speziell in den Bereichen der Fahrzeugtechnik und mobiler Antriebssysteme, behandelt. „Eingebettete Systeme“ in der Mechatronik werden speziell für Fahrzeugsteuergeräte, Industrie PCs und mobile Geräte betrachtet und Kenntnisse des Aufbaus und der Entwicklung der Hard- und Software vermittelt. Mit Hilfe von Mikrocontrollern und Echtzeitbetriebssystemen werden Echtzeitsysteme in den Übungen spezifiziert und implementiert. In der Lehrveranstaltung „Systemoptimierung“ werden vertiefte Kenntnisse mathematischer und heuristischer Optimierungsverfahren für ein und mehrere Kriterien erlangt. In den Übungen wird die praktische Anwendung von Optimierungsverfahren in der Entwicklung mechatronischer Systeme im Zusammenwirken mechanischer, elektrischer und regelungs-/steuerungstechnischer Komponenten in einem komplexen Gesamtsystem vertieft.

Vertiefungsrichtung „Regelungs- /Automatisierungstechnik (RT)“

Die Automatisierungstechnik ist eine Querschnittswissenschaft im Spannungsfeld der Systemwissenschaften, Naturwissenschaften und Ingenieurwissenschaften. Sie ist Innovationsträger und Schlüsseltechnologie für wesentliche Veränderungen in verschiedensten Bereichen des täglichen Lebens. Kernidee der Automatisierungstechnik ist die enge Verzahnung von Analyse, Synthese und Realisierung zur Lösung technischer Fragestellungen. Die betrachteten Fragestellungen reichen von verfahrenstechnischen Prozessen, Fertigungsanlagen, zum Beispiel für die Automobil- oder Solarzellenproduktion, dem Kommunikations- und Transportbereich, bis hin zu biologischen und medizinischen Problemen.

In der Automatisierungstechnik kommen moderne Informations- und wissensverarbeitende Systeme zum Einsatz. Die Nähe der Automatisierung zu den dynamischen Prozessen der Maschinen- und Produktionsanlagen erfordert für ihre Analyse, den Entwurf und Betrieb spezifische Modelle und Methoden, die in dem Modul „Automatisierungssysteme“ vorgestellt werden. Automatisierungssysteme setzen sich aus einer Vielzahl von Komponenten zusammen, die untereinander interagieren müssen. Diese Komponenten müssen deshalb hinsichtlich ihres Informationsaustausches integriert werden. Dazu stehen sowohl Technologien aus dem IT/Internet- als auch aus dem automatisierungstechnischen Umfeld zur Verfügung. Deshalb wird der Zusammenhang zwischen Modell, Beschreibungssprache und Werkzeug grundsätzlich dargelegt und für die Umsetzung von Steuerungs- und Regelungsentwürfen vertieft.

Ziel der Vorlesung „Automatisierungsgeräte“ ist es Aufbau, Funktionsweise und Verschaltung von Geräten der Automatisierungstechnik zu vermitteln. Dazu werden Grundlagen und Grundkenntnisse für Realisierungsformen mit verschiedenen Signal- und Hilfsenergeträgerformen vermittelt. Im Vordergrund stehen die Bestandteile Anschluss von Sensoren, Informationsverarbeitung (Algorithmenrealisierung) und Aktoren.

Besonderer Wert wird auf die Vermittlung des Weges von der Realisierung einfacher Automatisierungsfunktionen über die Realisierung konventioneller Kompaktgeräte und Mikrorechnerkompaktgeräte bis zur rechnergesteuerten Mess- und Stellgeräten.

In der Lehrveranstaltung „Ereignisdiskrete Systeme“ werden ereignisdiskrete Systeme modelliert, Eigenschaften von ereignisdiskreten Systemen analysiert und Verfahren zum Entwurf von Systemen zur Beeinflussung ereignisdiskreter Systeme strukturiert entwickelt.

Innerhalb der Veranstaltung „Nonlinear Control“ werden Fähigkeiten vermittelt und geübt, um nichtlineare Systeme zu beschreiben und zu modellieren sowie das dynamische Systemverhalten zu analysieren, wie bspw. Stabilität. Letzten Endes sollen Regelungen für nichtlineare Systeme entworfen werden.

Häufig gibt es die Situation im Prozessbetrieb und der Prozesssteuerung, dass einige Größen nicht direkt gemessen werden können. Zustandsschätzung (manchmal auch modellbasierte Messung bezeichnet) ist eine Technik, die den Zustandsvektor eines Systems aus Simulationen in Kombination mit verfügbaren Messungen rekonstruiert. Das Modul „State Estimation“ führt fortschrittliche Ansätze der Zustandsschätzung für verschiedene Klassen von Systemen ein.

Ziel der Lehrveranstaltung „Rechnerbasierter Reglerentwurf“ ist die Vermittlung praktischer Fertigkeiten zum rechnergestützten Entwurf von Regelungen und deren Implementierung in Matlab/Simulink.

In der Veranstaltung „Process Control“ werden Grundlagen der multivariablen Prozesssteuerung mit besonderem Schwerpunkt auf dezentrale Steuerung erlernt und in MATLAB umgesetzt.

Vertiefungsrichtung „Elektrische Antriebe (EA)“

Elektrische Antriebe wandeln elektrische Energie in mechanische um und umgekehrt. Dadurch können Bewegungsabläufe realisiert werden. Sie finden Anwendung in Industrieanlagen, im Transport, in Haushaltsgeräten, bei der Energieerzeugung, etc. Die Energieeffizienz der elektrischen Antriebe bei der Erzeugung und Umsetzung von Elektroenergie spielt eine bedeutsame Rolle. Die Realisierung von definierten Bewegungsabläufen mittels elektrischer Antriebe ist die Hauptaufgabe in zahlreichen Anwendungen. Dabei wird meistens eine hohe Dynamik und Genauigkeit gefordert, wodurch in Industrieanlagen eine höhere Produktivität und Effizienz erzielbar ist. Nebeneffekte wie Vibrationen, akustische und elektromagnetische Emission müssen dabei aber gleichzeitig reduziert werden.

Die Lehrveranstaltung „Regelung von Drehstrommaschinen“ vermittelt grundlegende Kenntnisse zum Systemverhalten und zur Anwendung elektrischer Antriebe und Fähigkeiten zur Integration von elektrischen Antrieben in komplexen mechanischen Systemen. „Schaltungen der Leistungselektronik“ behandelt Methoden zur Analyse und Entwurf systembezogener Fragestellungen. Hierbei wird die thematische Vernetzung mit anderen Fachgebieten aufgezeigt. Die Übung trägt zur Veranschaulichung anwendungstypischer Größenordnungen bei. Die Grundkenntnisse zur speicherprogrammierbaren Antriebssteuerung, sowie Entwicklung von Fähigkeiten zum praktischen Umgang mit industriellen Steuerungen werden in der Veranstaltung „Speicherprogrammierbare Antriebssteuerung“ erlernt.

Vertiefungsrichtung „Robotik (R)“

In der Robotik wird versucht die Interaktion mit der physischen Welt auf Prinzipien der Informationstechnik sowie auf technisch machbarer Kriterien zu reduzieren. Ein Roboter vereint diese beiden Konzepte in sich, indem er die Interaktion mit der physischen Welt auf Basis von Sensoren, Aktoren und Informationsverarbeitung umsetzt. Robotik umfasst

Teilgebiete der Informatik, der Elektrotechnik und des Maschinenbaus. Ziel der Robotik ist es, durch Programmierung ein gesteuertes Zusammenarbeiten der Roboter-Elektronik und Roboter-Mechanik herzustellen.

Im Kurs „Dynamics of Robotic Systems“ werden die Grundlagen der Kinematik, Dynamik und Methoden der Computersimulation von Robotersystemen behandelt. Im Allgemeinen werden mathematische und technische Fähigkeiten geschult, um kinematische und dynamische Analysen eines Roboters zu ermöglichen.

Die Vorlesung und Übung „Industrieroboter“ umfasst die Vermittlung von Kenntnissen über Methoden und Technologien zum Entwurf und zur Implementierung von Roboterzellen in der Fabrikautomation sowie eines Vorgehensmodells zur Entwicklung, Umsetzung und Nutzung eines Industrieroboters. Ebenso werden praktische Fähigkeiten zur Programmierung von Industrierobotern vermittelt.

„Grundlagen mobiler und autonomer Roboter“ dient der Vermittlung der Grundlagen zu Anforderungen und Einsatzfällen mobiler Roboter. Ausgehend von den Anforderungen werden kinematische und dynamische Analysen sowie Synthesen von Bewegungssystemen mobiler Roboter vorgenommen (radgetriebene Systeme und Schreitroboter). Es werden die wichtigsten Komponenten mobiler Roboter behandelt (Aktorik, Sensorik, Grundlagen der Bildverarbeitung). Weiterhin werden Verfahren der Lokalisation, Navigation, Wegplanung und Hindernisvermeidung sowie Steuerungsarchitekturen mobiler Roboter ausführlich behandelt. Im anschließenden Praktikumssemester sind in kleinen Teams mobile Roboter zu entwickeln, die vorgegebene Aufgaben zu realisieren haben, wobei die erworbenen theoretischen Kenntnisse praktisch anzuwenden und umzusetzen sind.

Vertiefungsrichtung „Adaptronik (A)“

Adaptronik schafft eine neue Klasse technischer, elastomechanischer Systeme, die sich durch Einsatz neuer aktiver barer Materialien und schneller digitaler Regler an unterschiedlichste Umgebungsbedingungen selbsttätig anpassen können. Adaptronik hat 4 Zielfelder technischer Anwendungen

- Konturanpassung durch elastische Verformung
- Vibrationsminderung durch Körperschallinterferenz
- Schallreduktion durch aktive Maßnahmen
- Lebensdauererhöhung durch strukturintegrierte Bauteilüberwachung

Die Studierenden sollen an Hand des interdisziplinären Forschungsgebietes „Adaptronik“ interdisziplinäres Denken in den Ingenieurwissenschaften lernen und trainieren, wie es für den Ingenieurberufs typisch ist. Adaptronik verknüpft werkstoffwissenschaftliche, mechanische, elektrotechnische und regelungstechnische Kenntnisse und Fähigkeiten. Die Übungen werden als Laborübungen durchgeführt. Im Praktikum lösen die Studenten selbständig komplexere Aufgabenstellungen, deren erfolgreiche Bearbeitung eine Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung ist.

Die „Experimentelle Mechanik“ ist eines der wichtigsten Messverfahren im Bereich der experimentellen Ermittlung der dynamischen Bauteileigenschaften schwingungsfähiger mechanischer Systeme. Sie umfasst die experimentelle Charakterisierung des dynamischen Verhaltens mit Hilfe ihrer Eigenschwingungsgrößen (modalen Parameter) Eigenfrequenz, Eigenschwingungsform, modale Masse und modale Dämpfung. Die Lehrveranstaltung behandelt die Grundlagen der experimentellen Modalanalyse. Ziel ist es, die in der Modalanalyse angewendeten Verfahren in ihren mechanischen und mathematischen Grundlagen zu verstehen, ihre Anwendungsbereiche kennen zu lernen und damit die Voraussetzungen für ihre sachgemäße Anwendung zu schaffen. Die experimentelle Ausrüstung wird an Hand von Schwingungsversuchen großer Leichtbaustrukturen aus Luft- und Raumfahrt erläutert, Teststrategien und praktische Erfahrungen vermittelt. In den vorlesungsbegleitenden Laborübungen werden die

wesentlichen Verfahren an experimentellen Beispielen demonstriert. Im Rahmen des Laborpraktikums werden die wesentlichen Schritte einer experimentellen Modalanalyse an einer Platte unter Nutzung eines kommerziellen Modalanalyseprogramms durchgeführt.

Die als Geräusch wahrnehmbare Interaktion zwischen Struktur- und Schallwellen ist Bestandteil der Lehrveranstaltung „Vibroakustik“. Betrachtet wird, wie Strukturen Schall abstrahlen und somit ihre Schwingungen hörbar werden, wie sie ihn übertragen und auf einfallende Schallwellen reagieren, sodass Außengeräusche auch in abgeschlossenen Innenräumen wahrgenommen werden können. Dazu werden in der Lehrveranstaltung zunächst grundlegende Zusammenhänge der technischen Akustik und der Wellenausbreitung in Festkörpern erläutert, auf deren Basis dann die Beschreibung der Schallabstrahlung von Strukturen, die Schalltransmission durch ebene Platten und die vibroakustische Kopplung für eingeschlossene Fluidvolumina erfolgt. Abschließend wird die Frage beantwortet, mit welchen Verfahren sich diese Phänomene messtechnisch erfassen und aktiv beeinflussen lassen, sodass der abgestrahlte Lärm minimiert wird. In einem eintägigen Praktikumstag im Akustiklabor der Universität Magdeburg beziehungsweise des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) in Braunschweig werden praktische Demonstrationen und Übungen angeboten, die den Lehrstoff vertiefen.

Vertiefungsrichtung „Automotive Systems (AS)“

Automotive Systems umfasst die Analyse und Optimierung von Antriebskomponenten und gesamten Antriebssystemen. Im Modul „Mobile Antriebssysteme“ werden Kenntnisse über das Zusammenspiel der einzelnen Antriebskomponenten Energiewandler (thermisch und elektrisch), Drehmomentwandler und Achsgetriebe sowie die Steuerung und Regelung des Antriebssystems erlernt.

Vertiefte Kenntnisse des Aufbaus und der Funktion heutiger Assistenzsysteme für Fahrsicherheit und Fahrkomfort werden in „Fahrerassistenzsysteme und autonomes Fahren“ behandelt. Es werden Prognosen über die Weiterentwicklung heutiger Fahrerassistenzsysteme auf dem Weg zum autonomen Fahren entwickelt.

Das Modul „Energiemanagement im Kraftfahrzeug“ vermittelt Kenntnisse zu den Aufgaben, Funktionseinheiten und Strukturen gesteuerter und geregelter elektrischer Antriebssysteme. Es werden grundlegende Fähigkeiten zur Auswahl eines elektrischen Antriebssystems und zur Beurteilung der erreichbaren stationären und dynamischen Kennwerte unter besonderer Berücksichtigung elektrischer Fahrentriebe vermittelt. Zur Festigung des Wissens werden zudem rechnerische Übungen durchgeführt.

Vertiefungsrichtung „Mikrosysteme (MST)“

Die Vertiefungsrichtung Mikrosysteme trägt der modernen Entwicklung zu immer komplexeren elektronischen, aktorischen und sensorischen Gesamtsystemen z.B. in der Informations-, Medizin- oder der Automobiltechnik Rechnung. Dazu werden grundlegende Kenntnisse in Entwurf, Herstellung und Funktionalität von elektronischen, optischen und photovoltaischen Bauelementen vermittelt. Einen wichtigen Beitrag leistet dabei die Aufbau- und Verbindungstechnik, die es erlaubt, Gesamtsysteme aus Sensoren, Aktoren und mikroelektronischen Bauelementen auf engstem Raum aufzubauen. Mikrosysteme erfordern daher ein fachübergreifendes Verständnis von Zusammenhängen.

Das Modul „Entwurf und Simulation von Mikrosystemen“ umfasst grundlegende Kenntnisse über mechanische Eigenschaften und Versagenskriterien für Mikrobauteile, sowie Kenntnisse von Simulationsverfahren (FEM, Systemsimulation) und CAD-Werkzeugen. Mithilfe dieser erworbenen Kompetenzen und Werkzeuge werden konkrete Aufgabenstellungen im Bereich für Entwurf und Simulation für Mikrosysteme entwickelt.

Kenntnisse über Antriebsprinzipien für den Mikrobereich und deren Bewertung werden in der Lehrveranstaltung „Mikroaktoren“ vermittelt. Überdies werden Kräfteskalierungen und Auswahlkriterien für miniaturisierte Antriebe für die Realisierung von Mikroaktoren behandelt. Eine beispielhafte Applikation und zukünftige Entwicklungen sind ebenso Thema dieses Moduls.

Die Lehrveranstaltung „Neue Packaging-Verfahren“ vermittelt Fertigkeiten zur Lösung konkreter Aufgabenstellungen für den Einsatz neuer Packagingverfahren. Hierbei werden Kenntnissen über fortgeschrittene Verfahren der Aufbau- und Verbindungstechnik (AVT), neue Materialien, Verfahren und Technologien der AVT und die Marktrelevanz von Packagingverfahren untersucht.

Vertiefungsrichtung „Energiesysteme (ES)“

Im Bereich der Energiesysteme geht es um die Gestaltung innovativer, nachhaltiger ressourcenschonender, energiesparender und wirtschaftlicher Prozesse und Stoffwandlungsverfahren zur Herstellung hochwertiger stofflicher Produkte unter Vermeidung ökologischer Belastungen und Klimaschädigungen.

Die Lehrveranstaltung „Alternative Energien/ Regenerative Elektroenergiequellen“ vermittelt Kenntnisse zur Energieerzeugung aus regenerativen Energiequellen. Es werden die wichtigsten regenerativen Energiequellen: Solarenergie, Wasserkraft, Windkraft und Biomasse kennengelernt und die Nutzungsmöglichkeiten der regenerativ verfügbaren Energiepotentiale aufgezeigt. Weiterhin werden Kenntnisse zur Energiespeicherung, zu Brennstoffzellen und zu Problemen der Netzintegration regenerativer Energieanlagen und Energiespeicher vermittelt.

Im Modul „Systeme der Leistungselektronik“ werden Kenntnisse über leistungselektronische Stellglieder, die zur Nutzung von aus erneuerbaren Quellen erzeugter elektrischer Energie erforderlich sind, vermittelt. Methoden für Analyse und Auslegung der Energieversorgungssysteme unter besonderer Berücksichtigung der Leistungselektronik werden eingeübt. Hierfür wird die thematische Vernetzung mit anderen für das Energieversorgungssystem wesentlichen Fachgebieten aufgezeigt. Die Übung trägt zur Vertiefung und Veranschaulichung anwendungstypischer Größenordnungen bei.

In Vorlesung und Übung von „Werkstoff für energietechnische Anwendungen“ wird ein Überblick über neuartige Werkstoffe für spezielle Anwendungen mit hohem Anwendungspotential in der regenerativen Energietechnik gegeben. Ebenso werden Hochtemperaturwerkstoffe in Verbrennungsanlagen sowie Werkstoffe in Energiespeicheranlagen behandelt. Es sollen Kenntnissen zu Herstellung, Eigenschaften, Struktur und (potentiellen) Anwendungen erworben werden.

Option „Medizinische Systeme (Medizinische Bildgebung) (MEDS)“

Medizintechnik und Biomedizinische Technik stellen die Paradebeispiele für interdisziplinäre Forschung und Entwicklung dar: Aus der Zusammenarbeit ingenieurwissenschaftlicher und naturwissenschaftlicher Fachrichtungen mit der Medizin entstehen neuartige Hightech Diagnose- und Therapielösungen. Diese Vertiefung bietet den Studierenden den Einstieg in die Medizintechnik und bereitet sie auf den Berufseinstieg in dieser Sparte vor.

In dieser Vertiefung werden Kenntnisse der theoretischen und messtechnischen Grundlagen der tomographischen Bildgebung in der Lehrveranstaltung „Tomographische Bildgebung in der Medizin“, das Verständnis der Funktionsweise der „Computertomographie“ sowie „Methoden der Magnetresonanztomographie“ vermittelt.

Wahlpflichtmodule der der Vertiefungen

Vertiefungsrichtungen	1. Semester (SS)				2. Semester (WS)			
	CP	S	A	PL	CP	S	A	PL
Mechatronische Systeme								
Mechatronische Sensor- und Aktorsysteme					5	4	V/Ü/P	K90
Eingebettete Systeme II					5	4	V/Ü/P	K90
Systemoptimierung					5	4	V/Ü/P	K90
Regelungs-/Automatisierungstechnik								
Automatisierungssysteme	5	3	V/Ü	K90				
Automatisierungsgeräte	5	3	V/Ü	K90				
Ereignisdiskrete Systeme	5	3	V/Ü	K90				
Nonlinear Control	5	3	V/Ü	K90				
Elektrische Antriebe								
Regelung von Drehstrommaschinen	5	3	V/Ü	K90				
Schaltungen der Leistungselektronik	5	3	V/Ü	K90				
Speicherprogrammierbare Antriebssteuerungen	5	3	V/Ü	K90				
Robotik								
Dynamics of Robotic Systems	5	3	V/Ü	K90				
Grundlagen mobiler und autonomer Roboter					5	3	V/P	K90
Industrieroboter					5	3	V/P	K90
Adaptronik								
Adaptronik					5	3	V/P	K90
Experimentelle Mechanik					5	3	V/P	K90
Vibroakustik					5	4	V/Ü/P	K90
Automotive Systems								
Mobile Antriebssysteme					5	3	V/Ü	K90
Fahrerassistenzsysteme und autonomes Fahren					5	3	V/Ü	K90
Energiemanagement im Kraftfahrzeug					5	3	V/Ü	K90
Mikrosysteme								
Entwurf und Simulation von Mikrosystemen					7	5	V/Ü/P	K90
Mikroaktorik					4	3	V/Ü	K90
Neue Packaging Verfahren					4	3	V/Ü	K90
Energiesysteme								
Regenerative Elektroenergiequellen - Systembetrachtung	5	3	V/Ü	K90				
Systeme der Leistungselektronik					5	3	V/Ü	K90
Werkstoffe für energietechnische Anwendungen					5	3	V/Ü	K90
Medizintechnische Systeme (Medizinische Bildgebung)								
Medizinische Bildgebung-Computer Tomographie-Theorie und Anwendung	5	3	V/Ü	K90				
Einführung in die Medizinische Bildgebung	5	3	V/Ü	K90				
Methoden der Magnetresonanztomographie	5	3	V/Ü	K90				
	15 ^{*1}				15 ^{*1}			

*1 Die Verteilung der Creditpunkte über die Semester kann sich abhängig von der Wahl der Vertiefung ändern. Die Gesamtbelastung bleibt erhalten.