

# **Modulhandbuch**

## **Medizintechnik**

Master of Science Stand: 05.07.19

# Curriculum

## Medizintechnik (M.Sc.), PO 2019

Die Module sind entsprechend der Studierreihenfolge sortiert.

Module und Lehrveranstaltungen	CP	SWS	empfohl. Semester	Lehrformen	Leistungsart	Prüfungsformen	fV
<b>Mathematik</b>	7	6	1.				
Höhere Mathematik	4	4	1.	SU	PL	K o. mP	
Medizininformatik	3	2	1.	SU	SL	K o. mP o. RPr	
<b>Medizin und Medizinische Messtechnik</b>	9	7	1.		PL	K u. KT o. KT u. mP	
Physiologie und Biochemie	4	3	1.	SU			
Systeme und Signale	5	4	1.	SU			
<b>Professional Skills</b>	6	4	1.				
<b>LV-Liste: Professional Skills</b> – Es sind zwei Lehrveranstaltungen zu wählen.	6	4.0	1.		~	~	
Informationsmanagement	3	2	1.	SU	SL	AH	
Innovationsmanagement	3		1.	SU	SL	AH	
Interkulturelle Kompetenzen	3	2	1.	SU	SL	AH	
Projektmanagement 2	3		1.	SU	SL	AH	
Statistische Versuchsplanung	3		1.	SU	SL	AH	
Wissenschaftliches Schreiben	3		1.	SU	SL	AH	
<b>Forschungsprojekt</b>	10		1. - 2.		PL	RPr o. AH	
Forschungsprojekt	10		1. - 2.	Proj			
<b>Medizintechnik (siehe Fußnote 1)</b>	8	6	1. - 2.				
<b>LV-Liste: Medizintechnik</b> – Zwei Lehrveranstaltungen sind zu wählen.	8	6.0	1. - 2.		~	~	
Biomechanik (Werkstoffe, FEM Simulation)	4	3	1.	SU	SL	AH u. RPr o. K u. RPr o. mP u. RPr	
Biosignalverarbeitung	4	3	2.	SU	SL	K o. mP	
Laseranwendung	4	3	2.	SU	SL	K o. mP	
Organersatztherapie	4	3	2.	SU	SL	K o. mP	
<b>Strahlenbiophysik</b>	12	9	2.				
Quantenphysik	4	3	2.	SU	SL	K o. mP	
Strahlenbiologie und Biophysik	4	3	2.	SU	PL	K o. mP	
Strahlenwirkung und Strahlenschutz	4	3	2.	SU	PL	K o. mP	
<b>Strahlendiagnostik und -therapie (siehe Fußnote 2)</b>	8	6	2.		PL	K o. mP	
Bildgebende Systeme (CT, MRT, PET, Szintigraphie, US)	5	4	2.	SU			
Technik der Bestrahlungsanlagen	3	2	2.	SU			
<b>Master Thesis</b>	30		3.				Ja
Master-Arbeit	27		3.	MA	PL	AH	
Master-Kolloquium	3		3.	Kol	PL	FG	

### Allgemeine Abkürzungen:

**CP:** Credit-Points nach ECTS, **SWS:** Semesterwochenstunden, **PL:** Prüfungsleistung, **SL:** Studienleistung, **MET:** mit Erfolg teilgenommen, **~:** je nach Auswahl, **—:** nicht festgelegt, **fV:** formale Voraussetzungen ("Ja": Näheres siehe Prüfungsordnung und Modulhandbuch)

### Lehrformen:

**SU:** Seminaristischer Unterricht, **MA:** Master-Arbeit, **Kol:** Kolloquium, **Proj:** Projekt

### Prüfungsformen:

**AH:** Ausarbeitung/Hausarbeit, **FG:** Fachgespräch, **K:** Klausur, **KT:** Kurztest, **RPr:** Referat/Präsentation, **mP:** mündliche Prüfung

<sup>1</sup>Die Lehrveranstaltung "Laseranwendung" wird in Englisch gehalten.

<sup>2</sup>Die Lehrveranstaltung "Technik der Bestrahlungsanlagen" wird in Englisch gehalten.

# Inhaltsverzeichnis

<b>Pflichtmodule</b>	<b>4</b>
Mathematik . . . . .	4
Höhere Mathematik . . . . .	6
Medizininformatik . . . . .	8
Medizin und Medizinische Messtechnik . . . . .	10
Physiologie und Biochemie . . . . .	12
Systeme und Signale . . . . .	13
Professional Skills . . . . .	15
Informationsmanagement . . . . .	17
Innovationsmanagement . . . . .	18
Interkulturelle Kompetenzen . . . . .	20
Projektmanagement 2 . . . . .	22
Statistische Versuchsplanung . . . . .	24
Wissenschaftliches Schreiben . . . . .	26
Forschungsprojekt . . . . .	28
Forschungsprojekt . . . . .	30
Medizintechnik . . . . .	31
Biomechanik (Werkstoffe, FEM Simulation) . . . . .	33
Biosignalverarbeitung . . . . .	35
Lasieranwendung . . . . .	37
Organersatztherapie . . . . .	39
Strahlenbiophysik . . . . .	41
Quantenphysik . . . . .	43
Strahlenbiologie und Biophysik . . . . .	45
Strahlenwirkung und Strahlenschutz . . . . .	47
Strahlendiagnostik und -therapie . . . . .	49
Bildgebende Systeme (CT, MRT, PET, Szintigraphie, US) . . . . .	51
Technik der Bestrahlungsanlagen . . . . .	52
Master Thesis . . . . .	53
Master-Arbeit . . . . .	55
Master-Kolloquium . . . . .	56

# Modul

Mathematik  
Mathematics

---

<b>Modulnummer</b>	<b>Kürzel</b> MATH	<b>Modulverbindlichkeit</b> Pflicht	<b>Modulverwendbarkeit</b>
<b>Arbeitsaufwand</b> 7 CP, davon 6 SWS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Häufigkeit</b> jedes Semester	<b>Sprache(n)</b> Deutsch
<b>Fachsemester</b> 1. (empfohlen)		<b>Prüfungsart</b> Zusammengesetzte Modulprüfung	

## Hinweise für Curriculum

### Begründung für zusammengesetzte Modulprüfung

Aufgrund der Komplexität sind zwei sich ergänzende Prüfungen erforderlich.

### Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. Friedhelm Schönfeld, Prof. Dr. Bernd Schweizer

### formale Voraussetzungen

### empfohlene fachliche Voraussetzungen

### Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

Nach der Teilnahme an den LV des Moduls sind die Studierenden in der Lage,

- Themen der höheren Mathematik selbständig zu erarbeiten.
- geeignete mathematische Methoden in andere Felder angewandter Wissenschaften übertragen und an wissenschaftlichen Diskussionen in Forschung und Entwicklung teilzunehmen.
- wesentliche Bild- und Signalverarbeitungs-Algorithmen in der Medizintechnik zu beschreiben und in ihren Vor- und Nachteilen gegenüber zu stellen.
- in neuen Situationen geeignete Software-Werkzeuge und -Methoden auszuwählen, an die Problemstellung anzupassen und zur Erarbeitung von Ergebnissen einzusetzen.
- die Berechnungsergebnisse zu analysieren und zu beurteilen und darauf aufbauend neue wissenschaftliche Erkenntnisse zu formulieren.
- in Projektteams konstruktiv an informationstechnischen Problemstellungen zu arbeiten und die Ergebnisse in geeigneter Form zu kommunizieren.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Fachunabhängige Kompetenzen werden integriert erworben.

### Zusammensetzung der Modulnote

CP-gewichteter Mittelwert aus den LV-Noten

### Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

nach CP

### Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

210 Stunden

### Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

90 Stunden

**Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)**  
120 Stunden

**Anmerkungen/Hinweise**

**Zugehörige Lehrveranstaltungen**

Pflichtveranstaltung/en:

- Höhere Mathematik (SU, 1. Sem., 4 SWS)
- Medizininformatik (SU, 1. Sem., 2 SWS)

# Zugehörige Lehrveranstaltung

Höhere Mathematik  
Higher Mathematics

---

<b>LV-Nummer</b>	<b>Kürzel</b>	<b>Arbeitsaufwand</b> 4 CP, davon 4 SWS als Seminaristischer Unterricht	<b>Fachsemester</b> 1. (empfohlen)
<b>Veranstaltungsformen</b> Seminaristischer Unterricht	<b>Häufigkeit</b> jedes Semester	<b>Sprache(n)</b> Deutsch	

## Verwendbarkeit der LV

## Dozentinnen/Dozenten

Prof. Dr. Friedhelm Schönfeld

## ggf. besondere formale Voraussetzungen

## empfohlene fachliche Voraussetzungen

- Fundierte Kenntnisse in Linearer Algebra und Analysis

## Kompetenzen/Lernziele der LV

Studierende können Themen der höheren Mathematik selbständig erarbeiten und mathematische Methoden in andere Felder angewandter Wissenschaften übertragen. Studierende können mathematische Konzepte erweitern und an wissenschaftlichen Diskussionen in Forschung und Entwicklung teilnehmen.

## Themen/Inhalte der LV

- Transformationsverhalten von Vektoren und Matrizen
- Vektoranalysis: Integralsätze von Gauß und Stokes, Potenzialtheorie
- Wichtige partielle Differentialgleichungen in der Physik: Wellen-, Diffusions-, Wärmeleitungs-, Potential-, Navier-Stokes-Gleichung
- Lösungsmethoden partieller Differentialgleichungen
- Funktionentheorie: komplexe Differenzierbarkeit, Integralsatz von Cauchy, Laurent-Reihen, Residuensatz

## Literatur

- Christian Lang u. Norbert Pucker, Mathematische Methoden der Physik, Elsevier Spektrum Akademischer Verlag, ISBN 3-8274-158-6
- George B. Arfken u. Hans J. Weber, Mathematical Methods for Physicists, Elsevier Academic Press, ISBN 978-0-12-088584-8
- Tilo Arens et al., Mathematik, Spektrum Akademischer Verlag, ISBN 978-3-8274-1758-9

## Medienformen

## Leistungsart

Prüfungsleistung

## Prüfungsform

Klausur o. mündliche Prüfung (*Die Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer werden vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.*)

## LV-Benotung

Benotet

**Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)**

120 Stunden

**Anmerkungen/Hinweise**

# Zugehörige Lehrveranstaltung

Medizininformatik

Medical Computer Science

---

<b>LV-Nummer</b>	<b>Kürzel</b>	<b>Arbeitsaufwand</b> 3 CP, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht	<b>Fachsemester</b> 1. (empfohlen)
<b>Veranstaltungsformen</b> Seminaristischer Unterricht	<b>Häufigkeit</b> jedes Jahr	<b>Sprache(n)</b> Deutsch	

## Verwendbarkeit der LV

## Dozentinnen/Dozenten

Prof. Dr. Bernd Schweizer

## ggf. besondere formale Voraussetzungen

## empfohlene fachliche Voraussetzungen

## Kompetenzen/Lernziele der LV

Studierende können die Funktionsweisen von medizintechnischen Geräten und ihre Wechselwirkung mit dem Patienten durch geeignete Simulationstechniken im Rechner zu modellieren. Sie sind in der Lage, geeignete Algorithmen der Signal- und Bild-Verarbeitung auszuwählen, anzuwenden und neu zu entwickeln, um Lösungen der halb- oder voll-automatischen Prozessierung von medizinische Messsignalen oder Bilddaten zu entwickeln. Studierende lernen ausgewählte Software-Werkzeuge aus der Entwicklungs- und Forschungspraxis der Medizintechnik kennen und anzuwenden.

## Themen/Inhalte der LV

Entwicklung und Implementierung von Beispiel-Programmen aus den Bereichen

- Numerische Lösung von Differentialgleichungen
- Numerische Optimierung
- Signalfilterung und automatische Auswertung
- Bildfilterung und Bildrekonstruktion
- Monte-Carlo Simulationen
- Maschinelles Lernen

## Literatur

## Medienformen

Vorlesung, Präsentation, Klein-Projekte in MATLAB, C++ oder Python.

## Leistungsart

Studienleistung

## Prüfungsform

Klausur o. mündliche Prüfung o. Referat/Präsentation (Die Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer werden vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.)

## LV-Benotung

Benotet

## Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

90 Stunden

## **Anmerkungen/Hinweise**

# Modul

Medizin und Medizinische Messtechnik  
Medicine and Medical Measur. Technology

---

<b>Modulnummer</b>	<b>Kürzel</b> MMT	<b>Modulverbindlichkeit</b> Pflicht	<b>Modulverwendbarkeit</b>
<b>Arbeitsaufwand</b> 9 CP, davon 7 SWS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Häufigkeit</b> jedes Jahr	<b>Sprache(n)</b> Deutsch
<b>Fachsemester</b> 1. (empfohlen)	<b>Prüfungsart</b> Modulprüfung	<b>Leistungsart</b> Prüfungsleistung	<b>Modulbenotung</b> Benotet (differenziert)

## Hinweise für Curriculum

### Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. Andreas Brensing, Prof. Dr. Bernd Schweizer

### formale Voraussetzungen

### empfohlene fachliche Voraussetzungen

### Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

Die Studierenden können Signale und lineare zeitinvariante (LTI) Systeme im Sinne der Signal- und Systemtheorie klassifizieren und beschreiben. Sie beherrschen die grundlegenden Integraltransformationen zeitkontinuierlicher und zeitdiskreter deterministischer Signale und Systeme. Sie können deterministische Signale und Systeme in Zeit- und Bildbereich mathematisch beschreiben und analysieren. Sie verstehen elementare Operationen und Konzepte der Signalverarbeitung und können diese in Zeit- und Bildbereich beschreiben. Sie können einfache Systeme hinsichtlich wichtiger Eigenschaften wie Betrags- und Phasenfrequenzgang, Stabilität, Linearität etc. analysieren und entwerfen. Sie können den Einfluß von LTI-Systemen auf die Signaleigenschaften in Zeit- und Frequenzbereich beurteilen. Die Studierenden kennen übergeordnete Prinzipien und Eigenschaften von verschiedenen physikalisch-technischen Systemen. Die Studierenden können mit Ärzten und medizinischem Hilfspersonal fachlich korrekt und terminologisch verständlich kommunizieren (Frage- und Antwortfähigkeit). Die Studierenden besitzen Kenntnisse über Bau und Funktionen von Organsystemen und deren Wechselwirkungen.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Fachunabhängige Kompetenzen werden integriert erworben.

### Prüfungsform

Klausur u. Kurztest o. Kurztest u. mündliche Prüfung (Die Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer werden vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.)

### Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

nach CP

### Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

270 Stunden

### Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

105 Stunden

### Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

165 Stunden

## **Anmerkungen/Hinweise**

### **Zugehörige Lehrveranstaltungen**

Pflichtveranstaltung/en:

- Physiologie und Biochemie (SU, 1. Sem., 3 SWS)
- Systeme und Signale (SU, 1. Sem., 4 SWS)

# Zugehörige Lehrveranstaltung

## Physiologie und Biochemie

---

<b>LV-Nummer</b>	<b>Kürzel</b>	<b>Arbeitsaufwand</b> 4 CP, davon 3 SWS als Seminaristischer Unterricht	<b>Fachsemester</b> 1. (empfohlen)
<b>Veranstaltungsformen</b> Seminaristischer Unterricht	<b>Häufigkeit</b> jedes Jahr	<b>Sprache(n)</b> Deutsch	

### Verwendbarkeit der LV

### Dozentinnen/Dozenten

Lehrbeauftragte/r

### ggf. besondere formale Voraussetzungen

### empfohlene fachliche Voraussetzungen

### Kompetenzen/Lernziele der LV

Die Studierenden können mit Ärzten und medizinischem Hilfspersonal fachlich korrekt und terminologisch verständlich kommunizieren (Frage- und Antwortfähigkeit). Die Studierenden besitzen Kenntnisse über Bau und Funktionen von Organsystemen und deren Wechselwirkungen.

### Themen/Inhalte der LV

- Bewegungsapparat
- Herz-Kreislauf-System incl. Blut
- Atmung
- Verdauung
- Exkretion
- Reproduktion incl. Embryologie
- Immunabwehr
- Endokrinum
- Neurobiologie (Nervensystem)

### Literatur

1. Johann Schwegler, Runhild Lucius: Der Mensch – Anatomie und Physiologie, Thieme
2. Martin Trebsdorf, Paul Gebhard: Biologie, Anatomie, Physiologie, Bechtermünz Verlag

### Medienformen

Vorlesungsfolien, Tafel

### Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

120 Stunden

### Anmerkungen/Hinweise

# Zugehörige Lehrveranstaltung

Systeme und Signale  
Systems and Signals

---

<b>LV-Nummer</b>	<b>Kürzel</b>	<b>Arbeitsaufwand</b> 5 CP, davon 4 SWS als Seminaristischer Unterricht	<b>Fachsemester</b> 1. (empfohlen)
<b>Veranstaltungsformen</b> Seminaristischer Unterricht	<b>Häufigkeit</b> jedes Jahr	<b>Sprache(n)</b> Deutsch	

## Verwendbarkeit der LV

## Dozentinnen/Dozenten

Prof. Dr. Andreas Brensing

## ggf. besondere formale Voraussetzungen

## empfohlene fachliche Voraussetzungen

## Kompetenzen/Lernziele der LV

Die Studierenden können Signale und lineare zeitinvariante (LTI) Systeme im Sinne der Signal- und Systemtheorie klassifizieren und beschreiben. Sie beherrschen die grundlegenden Integraltransformationen zeitkontinuierlicher und zeitdiskreter deterministischer Signale und Systeme. Sie können deterministische Signale und Systeme in Zeit- und Bildbereich mathematisch beschreiben und analysieren. Sie verstehen elementare Operationen und Konzepte der Signalverarbeitung und können diese in Zeit- und Bildbereich beschreiben. Sie können einfache Systeme hinsichtlich wichtiger Eigenschaften wie Betrags- und Phasenfrequenzgang, Stabilität, Linearität etc. analysieren und entwerfen. Sie können den Einfluß von LTI-Systemen auf die Signaleigenschaften in Zeit- und Frequenzbereich beurteilen. Die Studierenden kennen übergeordnete Prinzipien und Eigenschaften von verschiedenen physikalisch-technischen Systemen.

## Themen/Inhalte der LV

- Klassifizierung von Signalen und Systemen
- Standardsignale
- Modellbildung von Systemen anhand technisch-physikalischer Beispiele
- Mathematische Beschreibung und Berechnung linear-zeitinvarianter Systeme mittels linearer Differentialgleichungen (zeitkontinuierlich) bzw. Differenzgleichung (zeitdiskret) – Stoßantwort und mathematische Faltung
- Mathematische Beschreibung und Berechnung linear-zeitinvarianter Systeme im Bildbereich mittels Fourier-Transformation, Laplace-Transformation und z-Transformation - Übertragungsfunktion
- Stabilität von Systemen
- Grundlagen der Filtertheorie
- Filteranwendungen
- Linearisierung von nichtlinearen Systemen
- Gekoppelte Systeme

## Literatur

1. Hans Dieter Lüke: Signalübertragung; Springer
2. Martin Werner: Signale und Systeme; Vieweg + Teubner
3. Josef Hoffmann, Franz Quint: Einführung in Signale und Systeme; Oldenbourg Verlag
4. Rolf Unbehauen: Systemtheorie, Oldenbourg Wissenschaftsverlag

## Medienformen

Projektion, Tafel

**Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)**

150 Stunden

**Anmerkungen/Hinweise**

# Modul

## Professional Skills

---

<b>Modulnummer</b>	<b>Kürzel</b> PS	<b>Modulverbindlichkeit</b> Pflicht	<b>Modulverwendbarkeit</b>
<b>Arbeitsaufwand</b> 6 CP, davon 4 SWS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Häufigkeit</b> jedes Jahr	<b>Sprache(n)</b> Deutsch
<b>Fachsemester</b> 1. (empfohlen)		<b>Prüfungsart</b> Modulprüfung (Wahlpflichtbereich)	

### Hinweise für Curriculum

### Begründung für zusammengesetzte Modulprüfung

### Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. Bernd Schweizer

### formale Voraussetzungen

### empfohlene fachliche Voraussetzungen

### Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

*Allgemein*

Die beruflichen Anforderungen an einen Physiker oder Ingenieur im Bereich F&E gehen über rein fachliche Kompetenzen und Fertigkeiten hinaus. Dem breiten und vielfältigen außerfachlichen Anforderungsprofil soll mit zwei individuell wählbaren LV entsprochen werden.

*Im Hinblick auf das Modul*

Erfolgreiches Publizieren, Projekte planen und gezielt durchführen, Informationen zugänglich machen und effizient aufbereiten, Innovationen verstehen und nutzen sowie ein Projekt in ein wirtschaftliches Unternehmen überführen sind häufige außerfachliche Problemstellungen bzw. Anforderungen.

*Fach-/ Methoden-/ Lern-/ soziale Kompetenzen*

Je nach LV werden v.a. organisatorische, kommunikative und analytische Fähigkeiten geschult. Näheres s. LV-Beschreibungen.

*Einbindung in die Berufsvorbereitung*

Die vermittelten Fähigkeiten und Fertigkeiten sollen helfen, die nicht-fachlichen Herausforderungen der Berufswelt zu meistern.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Fachunabhängige Kompetenzen werden integriert erworben.

### Zusammensetzung der Modulnote

CP-gewichteter Mittelwert aus den LV-Noten

### Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

nach CP

### Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

180 Stunden

### Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

60 Stunden

**Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)**  
120 Stunden

**Anmerkungen/Hinweise**

**Zugehörige Lehrveranstaltungen**

# Zugehörige Lehrveranstaltung

## Informationsmanagement

---

<b>LV-Nummer</b>	<b>Kürzel</b>	<b>Arbeitsaufwand</b> 3 CP, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht	<b>Fachsemester</b> 1. (empfohlen)
<b>Veranstaltungsformen</b> Seminaristischer Unterricht	<b>Häufigkeit</b> jedes Jahr	<b>Sprache(n)</b> Deutsch	

### Verwendbarkeit der LV

### Dozentinnen/Dozenten

### ggf. besondere formale Voraussetzungen

### empfohlene fachliche Voraussetzungen

### Kompetenzen/Lernziele der LV

Die LV trägt zu den Lernergebnissen des Moduls mit der Erarbeitung der angegebenen Themen/Inhalte bei.

### Themen/Inhalte der LV

### Literatur

### Medienformen

### Leistungsart

Studienleistung

### Prüfungsform

Ausarbeitung/Hausarbeit

### LV-Benotung

Benotet

### Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

90 Stunden

### Anmerkungen/Hinweise

# Zugehörige Lehrveranstaltung

Innovationsmanagement  
Innovation Management

---

<b>LV-Nummer</b>	<b>Kürzel</b>	<b>Arbeitsaufwand</b> 3 CP, davon SWS als Seminaristischer Unterricht	<b>Fachsemester</b> 1. (empfohlen)
<b>Veranstaltungsformen</b> Seminaristischer Unterricht	<b>Häufigkeit</b> jedes Jahr	<b>Sprache(n)</b> Deutsch	

## Verwendbarkeit der LV

- Studiengang: Angewandte Physik
- Modul: Professional Skills
- Lehrveranstaltungsliste: Professional Skills
- Lehrveranstaltung: Innovationsmanagement

## Dozentinnen/Dozenten

Dozentinnen und Dozenten des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften

## ggf. besondere formale Voraussetzungen

## empfohlene fachliche Voraussetzungen

## Kompetenzen/Lernziele der LV

Der Kurs zielt auf die Vermittlung neuer Ansätze des Innovationsmanagements und der Technikgenesesteuerung. Den Studierenden erlernen und verstehen theoriebasiert der Einfluss sozio-ökonomischer Einflüsse auf den Technikgenese- und Diffusionsprozess.

## Themen/Inhalte der LV

Die folgenden Inhalte werden durch den Kurs vermittelt:

- Die Rolle von Innovationen in einer Volkswirtschaft
- Sozio-ökonomische Steuerung des Technikgeneseprozesses
- Methoden der Diffusionssteuerung
- Adoptionsverhalten bei technischen Standards, Probleme und Risiken
- Strategisches Innovationsmanagement

## Literatur

- Gerybadze, Alexander, 2004, Technologie- und Innovationsmanagement, Vahlen Verlag
- Dosi, G., 1982, Technological Paradigms and technological trajectories, in: Research Policy, Vol. 11

## Medienformen

## Leistungsart

Studienleistung

## Prüfungsform

Ausarbeitung/Hausarbeit

## LV-Benotung

Benotet

**Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)**

90 Stunden

**Anmerkungen/Hinweise**

# Zugehörige Lehrveranstaltung

## Interkulturelle Kompetenzen

---

<b>LV-Nummer</b>	<b>Kürzel</b>	<b>Arbeitsaufwand</b> 3 CP, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht	<b>Fachsemester</b> 1. (empfohlen)
<b>Veranstaltungsformen</b> Seminaristischer Unterricht	<b>Häufigkeit</b> jedes Semester	<b>Sprache(n)</b> Deutsch	

### Verwendbarkeit der LV

### Dozentinnen/Dozenten

Dozentinnen und Dozenten der Hochschule

### ggf. besondere formale Voraussetzungen

### empfohlene fachliche Voraussetzungen

### Kompetenzen/Lernziele der LV

Interkulturelle Kompetenz ist angesichts der fortschreitenden Globalisierung essentiell für den beruflichen Erfolg. International aktive Unternehmen sind auf die interkulturelle Kompetenz ihrer Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter angewiesen. Aber auch Unternehmen mit rein nationalem Fokus stellen im Zuge des demographischen Wandels zunehmend Fach- und Führungskräfte aus anderen Kulturen ein.

Die Studierenden kennen und verstehen theoretische Modelle zu kulturellen Unterschieden. Sie verbessern die Fähigkeit, mit Individuen und Gruppen anderer Kulturen erfolgreich und angemessen zu interagieren und in interkulturellen Teams zu arbeiten.

### Themen/Inhalte der LV

- Eigene kulturelle Normen, Werte und Einstellungen reflektieren und relativieren
- Selbstbilder, Fremdbilder und Stereotypen Denk- und Verhaltensmuster anderer Kulturen analysieren und einordnen
- Kritische Bewertung theoretischer Modelle zu kulturellen Unterschieden
- Mit interkulturellen Konflikten und Fremdheit umgehen Teamfähigkeit im interkulturellen Kontext
- Kommunikation und Zusammenarbeit in interkulturellen Team

### Literatur

Die Literatur wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

### Medienformen

### Leistungsart

Studienleistung

### Prüfungsform

Ausarbeitung/Hausarbeit

### LV-Benotung

Benotet

### Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

90 Stunden

**Anmerkungen/Hinweise**

LV darf nicht bereits belegt worden sein.

# Zugehörige Lehrveranstaltung

Projektmanagement 2  
Project Management 2

---

<b>LV-Nummer</b>	<b>Kürzel</b>	<b>Arbeitsaufwand</b> 3 CP, davon SWS als Seminaristischer Unterricht	<b>Fachsemester</b> 1. (empfohlen)
<b>Veranstaltungsformen</b> Seminaristischer Unterricht	<b>Häufigkeit</b> jedes Jahr	<b>Sprache(n)</b> Deutsch	

## Verwendbarkeit der LV

- Studiengang: Angewandte Physik
- Modul: Professional Skills
- Lehrveranstaltungsliste: Professional Skills
- Lehrveranstaltung: Projektmanagement 2

## Dozentinnen/Dozenten

Dozentinnen und Dozenten des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften

## ggf. besondere formale Voraussetzungen

## empfohlene fachliche Voraussetzungen

## Kompetenzen/Lernziele der LV

Die Studierenden sollen mit den Ansätzen des Projektmanagements vertraut gemacht werden und die Methodiken des Projektmanagement erlernen.

## Themen/Inhalte der LV

Die folgenden Inhalte werden durch den Kurs vermittelt:

- Einführung in das Projektmanagement
- Projektorganisation
- Projektplanung
- Projektsteuerung
- Projektabschluss

## Literatur

- Vorlesungsskript
- Bea, F.X., S. Scheurer, S. Hesselmann, 2008, Projektmanagement, Stuttgart
- Kerzner, H., 2003, Projektmanagement: Ein systemorientierter Ansatz zur Planung und Steuerung, Bonn
- Litke, H.-D., 2007, Projektmanagement: Methoden, Techniken, Verhaltensweisen, 5. Erweiterte Auflage, München

## Medienformen

## Leistungsart

Studienleistung

## Prüfungsform

Ausarbeitung/Hausarbeit

## LV-Benotung

Benotet

**Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)**

90 Stunden

**Anmerkungen/Hinweise**

# Zugehörige Lehrveranstaltung

Statistische Versuchsplanung  
Design of Experiment

---

<b>LV-Nummer</b>	<b>Kürzel</b>	<b>Arbeitsaufwand</b> 3 CP, davon SWS als Seminaristischer Unterricht	<b>Fachsemester</b> 1. (empfohlen)
<b>Veranstaltungsformen</b> Seminaristischer Unterricht	<b>Häufigkeit</b> jedes Jahr	<b>Sprache(n)</b> Deutsch	

## Verwendbarkeit der LV

- Studiengang: Angewandte Physik
- Modul: Professional Skills
- Lehrveranstaltungsliste: Professional Skills
- Lehrveranstaltung: Statistische Versuchsplanung

## Dozentinnen/Dozenten

Dozentinnen und Dozenten des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften

## ggf. besondere formale Voraussetzungen

## empfohlene fachliche Voraussetzungen

## Kompetenzen/Lernziele der LV

Die Studierenden sollen die Prinzipien der Planung und Auswertung von Versuchen mit vielen Einflussgrößen lernen, üben und für typische in Industrie und Forschung auftretende Fragestellungen anwenden. Sie sollen dadurch in die Lage versetzt werden, Einsatzmöglichkeiten der Methoden korrekt einzuschätzen und bei Bedarf diese auch selbständig einsetzen zu können.

## Themen/Inhalte der LV

- Vorgehensweise und Prinzipien der Versuchsplanung, der Weg vom Problem zum Versuchsplan. Faktorielle Versuchspläne und ihre Einsatzgebiete.
- Auswertung von Versuchsplänen.
- Versuchspläne für nichtlineare Zusammenhänge. Orthogonale Felder als Versuchspläne.
- Teilfaktorielle Versuchspläne und das Screening Problem.
- Störquellen für Messungen und Störquellen für Systemverhalten. Umgang mit Störgrößen.

## Literatur

- Wilhelm Kleppmann. Taschenbuch Versuchsplanung, Hanser, 2013
- Karl Siebertz, David van Bebber, Tomas Hochkirchen. Statistische Versuchsplanung – Design of Experiments, Springer, 2010.
- Lorenz Braun, Claus Morgenstern, Michael Radeck. Prozessoptimierung mit statistischen Verfahren, Hanser, 2010

## Medienformen

- Skriptum und Präsentationsfolien zur Vorlesung
- Arbeitsblätter für die Übungen

## Leistungsart

Studienleistung

## Prüfungsform

Ausarbeitung/Hausarbeit

**LV-Benotung**

Benotet

**Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)**

90 Stunden

**Anmerkungen/Hinweise**

# Zugehörige Lehrveranstaltung

Wissenschaftliches Schreiben  
Scientific writing

---

<b>LV-Nummer</b>	<b>Kürzel</b>	<b>Arbeitsaufwand</b> 3 CP, davon SWS als Seminaristischer Unterricht	<b>Fachsemester</b> 1. (empfohlen)
<b>Veranstaltungsformen</b> Seminaristischer Unterricht	<b>Häufigkeit</b> jedes Jahr	<b>Sprache(n)</b> Deutsch	

## Verwendbarkeit der LV

- Studiengang: Angewandte Physik
- Modul: Professional Skills
- Lehrveranstaltungsliste: Professional Skills
- Lehrveranstaltung: Wissenschaftliches Schreiben

## Dozentinnen/Dozenten

Dozentinnen und Dozenten des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften

## ggf. besondere formale Voraussetzungen

## empfohlene fachliche Voraussetzungen

## Kompetenzen/Lernziele der LV

- Themen finden, definieren und eingrenzen
- Material recherchieren
- Wissen und Ideen sinnvoll gliedern und strukturieren (cluster, mind-map)
- Sprachliche und formale Anforderungen an wissenschaftliche Texte anwenden können (Letter, Abstrakt, Bericht)
- Die richtige Angabe von Zitaten und Quellen
- Texte durch Aufbau und Sprache informativ und attraktiv gestalten
- Texte für den Berufsalltag unterscheiden und verfassen können (Nachricht, Pressemitteilung, Fachbeitrag, Anwenderreportage, Unternehmensdarstellung, Gebrauchsanweisung)
- Das Bild zum Text, den Text zum Bild finden
- Die Qualität eigener und fremder Texte beurteilen
- Grundlagen der Öffentlichkeitsarbeit: Wie komme ich mit meinem Text in die Zeitung

## Themen/Inhalte der LV

Ein großer Teil wissenschaftlicher Arbeit besteht aus dem Lesen und Schreiben von Texten. Dabei wird leider oft unnötig viel Zeit verschwendet. Und: nichts hemmt den Schreibprozess mehr als ein leeres Blatt. Der Schreibprozess wird durchsichtiger, wenn die einzelnen Schritte entzerrt und die Anforderungen jedes einzelnen Schrittes herausgearbeitet werden. Die Studierenden sollen lernen, Startschwierigkeiten zu überwinden, die einzelnen Schritte im Schreibprozess zu unterscheiden und richtig einzusetzen. Wissen und Ideen sollen strukturiert (cluster, mind-map) und in einen logischen Aufbau gebracht werden können. Auf die schnelle Niederschrift der Rohfassung folgt das gründliche Überarbeiten. Der/die Studierende lernt in der Gruppe das Beurteilen von eigenen und fremden Texten.

Die Teilnehmer/innen sollen unterscheiden können zwischen Texten für den akademischen und den späteren praxisbezogenen Berufsalltag. Es wird gelernt, die verschiedenen stilistischen Anforderungen zu beachten und das Leserinteresse immer im Blick zu haben. Außerdem soll der Kurs zeigen, welche Anforderungen Texte erfüllen müssen, um über den Schreibtisch von Redakteuren an die Öffentlichkeit zu gelangen.

## Literatur

Aktuelle Handouts

## Medienformen

**Leistungsart**

Studienleistung

**Prüfungsform**

Ausarbeitung/Hausarbeit

**LV-Benotung**

Benotet

**Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)**

90 Stunden

**Anmerkungen/Hinweise**

# Modul

Forschungsprojekt  
Research Practice

---

<b>Modulnummer</b>	<b>Kürzel</b> FPR	<b>Modulverbindlichkeit</b> Pflicht	<b>Modulverwendbarkeit</b>
<b>Arbeitsaufwand</b> 10 CP, davon SWS	<b>Dauer</b> 2 Semester	<b>Häufigkeit</b> jedes Jahr	<b>Sprache(n)</b> Deutsch oder Englisch
<b>Fachsemester</b> 1. - 2. (empfohlen)	<b>Prüfungsart</b> Modulprüfung	<b>Leistungsart</b> Prüfungsleistung	<b>Modulbenotung</b> Benotet (differenziert)

## Hinweise für Curriculum

### Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. Bernd Schweizer

### formale Voraussetzungen

### empfohlene fachliche Voraussetzungen

### Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

Das Forschungsprojekt ergänzt das Studium in Richtung des Praxisbezugs der erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer haben hierbei die Möglichkeit, einen einzelnen industriellen und/oder klinischen Bereich im Detail kennen zu lernen. Durch die Einbindung in ein Projekt unter Definition eigenständiger Forschungs- oder Entwicklungsaufgaben werden die Kompetenzen des Transfers von Kenntnissen und Fähigkeiten, der eigenständigen Anwendung dieser Fähigkeiten und der Arbeitsorganisation und -planung vertieft und gefestigt. Ein weiterer Aspekt liegt im Kennenlernen der soziologischen Aspekte des Betriebsgeschehens. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer lernen den Betrieb / die Klinik auch hinsichtlich der Sozialstruktur zwischen Führungskräften und Mitarbeitern kennen, um so ihre Stellung und Wirkungsmöglichkeit in einer späteren Berufstätigkeit beurteilen zu können.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Fachunabhängige Kompetenzen werden integriert erworben.

### Prüfungsform

Referat/Präsentation o. Ausarbeitung/Hausarbeit (*Die Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer werden vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.*)

### Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

nach CP

### Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

300 Stunden

### Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

0 Stunden

### Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

300 Stunden

### Anmerkungen/Hinweise

## **Zugehörige Lehrveranstaltungen**

Pflichtveranstaltung/en:

- Forschungsprojekt (Proj, 1. - 2. Sem., SWS)

# Zugehörige Lehrveranstaltung

Forschungsprojekt  
Research practice

---

<b>LV-Nummer</b>	<b>Kürzel</b>	<b>Arbeitsaufwand</b> 10 CP, davon SWS als Projekt	<b>Fachsemester</b> 1. - 2. (empfohlen)
<b>Veranstaltungsformen</b> Projekt	<b>Häufigkeit</b> jedes Jahr	<b>Sprache(n)</b> Deutsch, Englisch	

## Verwendbarkeit der LV

### Dozentinnen/Dozenten

Dozentinnen und Dozenten des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften

### ggf. besondere formale Voraussetzungen

### empfohlene fachliche Voraussetzungen

### Kompetenzen/Lernziele der LV

Das Forschungsprojekt ergänzt das Studium in Richtung des Praxisbezugs der erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer haben hierbei die Möglichkeit, einen einzelnen industriellen und/oder klinischen Bereich im Detail kennen zu lernen. Durch die Einbindung in ein Projekt unter Definition eigenständiger Forschungs- oder Entwicklungsaufgaben werden die Kompetenzen des Transfers von Kenntnissen und Fähigkeiten, der eigenständigen Anwendung dieser Fähigkeiten und der Arbeitsorganisation und -planung vertieft und gefestigt. Ein weiterer Aspekt liegt im Kennenlernen der soziologischen Aspekte des Betriebsgeschehens. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer lernen den Betrieb / die Klinik auch hinsichtlich der Sozialstruktur zwischen Führungskräften und Mitarbeitern kennen, um so ihre Stellung und Wirkungsmöglichkeit in einer späteren Berufstätigkeit beurteilen zu können.

### Themen/Inhalte der LV

Fachpraktisch und fächerübergreifend werden je nach Anforderung des Arbeitsplatzes die Inhalte des Master-Studiums anwendungsbezogen fortgeführt.

### Literatur

Die Literatur wird zu Beginn des Forschungsprojektes besprochen.

### Medienformen

### Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

300 Stunden

### Anmerkungen/Hinweise

# Modul

Medizintechnik  
Medical Technology

---

<b>Modulnummer</b>	<b>Kürzel</b> MT	<b>Modulverbindlichkeit</b> Pflicht	<b>Modulverwendbarkeit</b>
<b>Arbeitsaufwand</b> 8 CP, davon 6 SWS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Häufigkeit</b> jedes Jahr	<b>Sprache(n)</b> Deutsch oder Englisch; Deutsch
<b>Fachsemester</b> 1. - 2. (empfohlen)		<b>Prüfungsart</b> Modulprüfung (Wahlpflichtbereich)	

## Hinweise für Curriculum

Die Lehrveranstaltung "Lasieranwendung" wird in Englisch gehalten.

## Begründung für zusammengesetzte Modulprüfung

## Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr.rer.nat. Hans-Dieter Bauer, Prof. Dr. Andreas Brensing, Prof. Dr. biol. hom. Dipl.-Ing. Andreas Geck, Dipl.-Phys. Prof. Dr. Wolfgang Kleinekofort, Prof. Dr. Bernd Schweizer

## formale Voraussetzungen

## empfohlene fachliche Voraussetzungen

## Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

Die Studierenden erarbeiten sich ein solides Verständnis von fortgeschrittenen Technologien und Anwendungen aus den Bereichen Biomechanik, medizinische Laseranwendungen, Organersatztherapie und Signalverarbeitung. Sie sind in der Lage, die Wirk- und Funktionsweise zu analysieren und darauf aufbauend, neue Anwendungen und Lösungen zu entwerfen. Die erworbenen Kenntnisse können von den Studierenden auch mit Methoden aus anderen Modulen, z.B. Strahlendiagnostik und -Therapie, verknüpft und im Hinblick auf neuartige Fragestellungen untersucht werden. Studierende erwerben die Fähigkeit, auch in interdisziplinären Teams mit ingenieurwissenschaftlichen und ärztlichen Mitgliedern ihre Konzepte und Lösungsvorschläge präzise und verständlich zu formulieren und konstruktiv an Teamleistungen teilzuhaben.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Fachunabhängige Kompetenzen werden integriert erworben.

## Zusammensetzung der Modulnote

CP-gewichteter Mittelwert aus den LV-Noten

## Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

nach CP

## Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

240 Stunden

## Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

90 Stunden

## Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

150 Stunden

**Anmerkungen/Hinweise**

Es sind 8 CP zu wählen.

**Zugehörige Lehrveranstaltungen**

# Zugehörige Lehrveranstaltung

Biomechanik (Werkstoffe, FEM Simulation)

Biomechanics

---

<b>LV-Nummer</b>	<b>Kürzel</b>	<b>Arbeitsaufwand</b> 4 CP, davon 3 SWS als Seminaristischer Unterricht	<b>Fachsemester</b> 1. (empfohlen)
<b>Veranstaltungsformen</b> Seminaristischer Unterricht	<b>Häufigkeit</b> jedes Jahr	<b>Sprache(n)</b> Deutsch	

## Verwendbarkeit der LV

## Dozentinnen/Dozenten

Prof. Dr. biol. hom. Dipl.-Ing. Andreas Geck

## ggf. besondere formale Voraussetzungen

## empfohlene fachliche Voraussetzungen

## Kompetenzen/Lernziele der LV

Nach der Teilnahme an dieser Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage:

- Anatomisch/physiologische Strukturen und Funktionen in technische Modelle zu transferieren.
- Werkstoffe zur Verwendung am/im menschlichen Organismus auszuwählen.
- Technische Modelle zu analysieren
- Numerische Berechnungsmodelle zu entwickeln
- Prototypen zu fertigen
- Prototypen zu testen

## Themen/Inhalte der LV

- Anatomisch/physiologische Struktur- und Funktionsmodelle
- Modellbildung
- Modellanalyse
- Prototypenentwicklung
- Generative Fertigung
- Testumgebungen und Methoden

## Literatur

- Paul Klein; Peter Sommerfeld: Biomechanik der menschlichen Gelenke. Urban & Fischer Verlag/Elsevier GmbH
- von Gerhard Silber: Bauteilberechnung und Optimierung mit der FEM. Vieweg+Teubner Verlag
- Petra Fastermann: 3D-Drucken: Wie die generative Fertigungstechnik funktioniert. Springer Vieweg

## Medienformen

## Leistungsart

Studienleistung

## Prüfungsform

Ausarbeitung/Hausarbeit u. Referat/Präsentation o. Klausur u. Referat/Präsentation o. mündliche Prüfung u. Referat/Präsentation (Lernleistung) u. Referat/Präsentation o. Klausur u. Referat/Präsentation o. mündliche Prüfung u. Referat/Präsentation (Lernleistung)  
Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer werden vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbe-

*reichsöffentlich bekannt gegeben.)*

**LV-Benotung**

Benotet

**Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)**

120 Stunden

**Anmerkungen/Hinweise**

# Zugehörige Lehrveranstaltung

Biosignalverarbeitung  
Bio-Signal Processing

---

<b>LV-Nummer</b>	<b>Kürzel</b>	<b>Arbeitsaufwand</b> 4 CP, davon 3 SWS als Seminaristischer Unterricht	<b>Fachsemester</b> 2. (empfohlen)
<b>Veranstaltungsformen</b> Seminaristischer Unterricht	<b>Häufigkeit</b> jedes Jahr	<b>Sprache(n)</b> Deutsch	

## Verwendbarkeit der LV

## Dozentinnen/Dozenten

Prof. Dr. Andreas Brensing

## ggf. besondere formale Voraussetzungen

## empfohlene fachliche Voraussetzungen

- Grundlagen der Signalverarbeitung, Analogelektronik, Fourier-Transformatione

## Kompetenzen/Lernziele der LV

Die Studierenden kennen die wichtigsten Verfahren der Signalverarbeitung im Zeit- Frequenz- und Verbundbereich und können diese an Beispielbiosignalen anwenden. Sie haben ein vertieftes Verständnis von der Entstehung von Biosignalen und den zugrundeliegenden physiologischen Vorgängen auf Zellebene entwickelt. Die Studierenden können geeignete analoge und digitale Filter problemangepasst entwerfen. Sie kennen die mathematischen Grundlagen der statistischen Signalanalyse und können diese auf Biosignale anwenden. Die Studierenden verstehen das Prinzip der Integraltransformationen und lernen als weiteres Beispiel die Wavelet-Transformation kennen.

## Themen/Inhalte der LV

- Verfahren der kontinuierlichen und -diskreten Signalverarbeitung im Zeit-, Frequenz- und Verbundbereich
- Signalverarbeitung mittels Wavelet-Transformation
- Analoge und digitale Filter
- Entstehung von elektrischen Biolsignalen
- Verarbeitung und Parameterextraktion ausgewählter Biosignale: EKG, EMG, EEG
- Signalmodellierung
- Stochastische Prozesse und statistische Analyse

## Literatur

Stefan Bernhard, Andreas Brensing, Karl-Heinz Witte: Grundlagen der analogen und digitalen Biosignalverarbeitung, DeGruyter Peter Husar: Biosignalverarbeitung, Springer Eugene N. Bruce: Biomedical Signal Processing and Signal Modeling, Wiley Robert Plonsey, Roger C. Barr: Bioelectricity - A Quantitative Approach, Springer

## Medienformen

- Vorlesungsfolien
- Tafel
- Software: Adobe Audition, Matlab, LTspice

## Leistungsart

Studienleistung

## Prüfungsform

Klausur o. mündliche Prüfung (*Die Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer werden vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.*)

**LV-Benotung**

Benotet

**Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)**

120 Stunden

**Anmerkungen/Hinweise**

# Zugehörige Lehrveranstaltung

Laseranwendung  
Laser Applications

---

<b>LV-Nummer</b>	<b>Kürzel</b>	<b>Arbeitsaufwand</b> 4 CP, davon 3 SWS als Seminaristischer Unterricht	<b>Fachsemester</b> 2. (empfohlen)
<b>Veranstaltungsformen</b> Seminaristischer Unterricht	<b>Häufigkeit</b> jedes Jahr	<b>Sprache(n)</b> Deutsch, Englisch	

## Verwendbarkeit der LV

## Dozentinnen/Dozenten

Prof. Dr.rer.nat. Hans-Dieter Bauer

## ggf. besondere formale Voraussetzungen

## empfohlene fachliche Voraussetzungen

## Kompetenzen/Lernziele der LV

Verständnis des Laserprinzips und der Eigenschaften von Laserstrahlung. Kenntnisse zur Messtechnik in der Spektroskopie. Kenntnisse über die wichtigsten Methoden der lasergestützten Spektroskopie und Interferometrie. Einblick in die Phänomene der Wechselwirkung von Laserstrahlung mit Materie. Einblick in weitere Anwendungen von Lasern in der Messtechnik und Medizin.

## Themen/Inhalte der LV

- Grundlagen des Lasers, Eigenschaften von Laserstrahlung, Typen von Lasern
- Eigenschaften von Spektren und Spektrallinien
- Spektroskopische Methoden (IR- und Raman-Spektroskopie, Dopplerfreie Spektroskopie)
- Laufzeitmethoden (Laser-Doppler-Velocimetrie, OTDR, LIDAR)
- Interferenzmethoden (Interferometrie und Interferenzmikroskopie, FTIR-Spektrometrie, Holographie für die Materialinspektion, Anwendungen holographischer Gitter, Laserkreisel/Sagnac-Effekt)
- Erzeugung und Nachweis kurzer Laserpulse
- Wechselwirkung von Laserstrahlung mit Materie, insbes. Gewebe
- Anwendungen des Lasers in der Medizin

## Literatur

W. Demtröder: Laserspektroskopie - Grundlagen und Techniken, Springer 2007

## Medienformen

Powerpoint-Präsentation (auch als Skript zu verwenden) Tafelanschriften Laborbegehung mit Vorführungen

## Leistungsart

Studienleistung

## Prüfungsform

Klausur o. mündliche Prüfung (*Die Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer werden vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.*)

## LV-Benotung

Benotet

## Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

120 Stunden

**Anmerkungen/Hinweise**

Diese LV wird von den Master-Studiengängen Medizintechnik und Angewandte Physik zugleich genutzt.

# Zugehörige Lehrveranstaltung

Organersatztherapie  
Organ Replacement Therapy

---

<b>LV-Nummer</b>	<b>Kürzel</b>	<b>Arbeitsaufwand</b> 4 CP, davon 3 SWS als Seminaristischer Unterricht	<b>Fachsemester</b> 2. (empfohlen)
<b>Veranstaltungsformen</b> Seminaristischer Unterricht	<b>Häufigkeit</b> jedes Jahr	<b>Sprache(n)</b> Deutsch	

## Verwendbarkeit der LV

## Dozentinnen/Dozenten

Dipl.-Phys. Prof. Dr. Wolfgang Kleinekofort

## ggf. besondere formale Voraussetzungen

## empfohlene fachliche Voraussetzungen

## Kompetenzen/Lernziele der LV

Erwerben der Fähigkeit, fachbezogenes und fachübergreifendes Wissen zu verknüpfen, zu vertiefen, kritisch zu prüfen sowie in Handlungszusammenhängen anzuwenden. Es handelt sich um fachliche Fertigkeiten und Kenntnisse auf dem Gebiet der Organersatzverfahren, die im Rahmen der Lehrveranstaltung erworben und durch Selbststudium erweitert werden können. Am Ende der Veranstaltung steht das Lernziel, ein Organ wie beispielsweise das Herz, die Lunge oder die Leber durch sinnhafte Anordnung von technischen Komponenten zu unterstützen, zu überwachen bzw. zu ersetzen. Das Modul vermittelt einen Überblick über das weite Feld von Problemstellungen zur Organersatztherapie, wobei der Schwerpunkt auf technischen Anwendungsfällen liegt. Die vermittelten Kenntnisse und Methoden befähigen die Studierenden, Zusammenhänge zwischen Physiologie und Technik zu analysieren sowie technische Systeme auszulegen und zu optimieren.

## Themen/Inhalte der LV

Die Lehrveranstaltung beinhaltet elementare technische Bauelemente und verfahrenstechnische Grundoperationen im Bereich Organersatz sowie detaillierte Kenntnisse der Anatomie von Organen am Beispiel von Herz, Niere, Lunge und Leber. Zusätzlich werden Probleme und Aufgaben der praktischen Umsetzung von Organersatzverfahren behandelt.

## Literatur

Aktuelle Publikationen aus dem Bereich der Organersatztherapie, z.B. aus der Journalreihe "Medizinische Klinik - Intensivmedizin und Notfallmedizin"; Koordinierender Herausgeber: Michael Buerke; ISSN: 2193-6218; Nr. 5 (2017)

## Medienformen

variabel; hauptsächlich Präsentation und Tafel

## Leistungsart

Studienleistung

## Prüfungsform

Klausur o. mündliche Prüfung (*Die Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer werden vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.*)

## LV-Benotung

Benotet

## Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

120 Stunden

## **Anmerkungen/Hinweise**

# Modul

## Strahlenbiophysik Radiation Bio-Physics

---

<b>Modulnummer</b>	<b>Kürzel</b> SBSS	<b>Modulverbindlichkeit</b> Pflicht	<b>Modulverwendbarkeit</b>
<b>Arbeitsaufwand</b> 12 CP, davon 9 SWS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Häufigkeit</b> jedes Jahr	<b>Sprache(n)</b> Deutsch
<b>Fachsemester</b> 2. (empfohlen)		<b>Prüfungsart</b> Zusammengesetzte Modulprüfung	

### Hinweise für Curriculum

### Begründung für zusammengesetzte Modulprüfung

### Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr.rer.nat. Hans-Dieter Bauer, Prof. Dr. Hans Georg Scheibel, Prof. Dr. Bernd Schweizer

### formale Voraussetzungen

### empfohlene fachliche Voraussetzungen

### Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

Die Studierenden erwerben Kenntnisse und Kompetenzen in den naturwissenschaftlich-theoretischen Grundlagen zu Radioaktivität und ionisierender Strahlung auf Basis der Quantenphysik. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, diese Kenntnisse in anwendungsbezogene Kompetenzen zu den Bereichen Strahlenwirkung und Strahlenschutz zu überführen. Zusätzlich wird die Wechselwirkung von ionisierender Strahlung mit lebenden Zellen / biologischem Gewebe gelehrt. Der Themenkanon ist abgestimmt auf ein vertieftes Verständnis und einen Transfer der erworbenen Kompetenzen in Anwendungsbereiche ionisierender Strahlung in der Medizin, insbesondere Röntgendiagnostik, verschiedene Formen der Strahlentherapie sowie Elemente des Strahlenschutzes.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Fachunabhängige Kompetenzen werden integriert erworben.

### Zusammensetzung der Modulnote

CP-gewichteter Mittelwert aus den LV-Noten

### Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

nach CP

### Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

360 Stunden

### Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

135 Stunden

### Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

225 Stunden

### Anmerkungen/Hinweise

## **Zugehörige Lehrveranstaltungen**

### Pflichtveranstaltung/en:

- Quantenphysik (SU, 2. Sem., 3 SWS)
- Strahlenbiologie und Biophysik (SU, 2. Sem., 3 SWS)
- Strahlenwirkung und Strahlenschutz (SU, 2. Sem., 3 SWS)

# Zugehörige Lehrveranstaltung

Quantenphysik  
Quantum Physics

---

<b>LV-Nummer</b>	<b>Kürzel</b>	<b>Arbeitsaufwand</b> 4 CP, davon 3 SWS als Seminaristischer Unterricht	<b>Fachsemester</b> 2. (empfohlen)
<b>Veranstaltungsformen</b> Seminaristischer Unterricht	<b>Häufigkeit</b> jedes Jahr	<b>Sprache(n)</b> Deutsch	

## Verwendbarkeit der LV

## Dozentinnen/Dozenten

Prof. Dr.rer.nat. Hans-Dieter Bauer

## ggf. besondere formale Voraussetzungen

## empfohlene fachliche Voraussetzungen

## Kompetenzen/Lernziele der LV

Eingehenderes Verständnis der grundlegenden Prinzipien der Quantenphysik und Kenntnis der einschlägigen Experimente. Beherrschung der wichtigsten Begrifflichkeiten zur quantitativen Beschreibung und rechnerischen Lösung typischer einfacher Probleme der Quantenphysik. Einblick in die erkenntnistheoretischen Implikationen des quantenphysikalischen Modells.

## Themen/Inhalte der LV

- Limits der Klassischen Physik
- Schrödinger Gleichung, freies Teilchen, unendlich tiefer Potentialtopf
- Eindimensionales Wellenpaket
- Quantenmechanische Operatoren, Observable, Erwartungswerte
- Heisenberg'sche Unschärferelation
- Teilchen im endlichen Potentialtopf, stationäre Zustände, Termschema
- Potentialwälle, Streuzustände
- Schwingungen in der Quantenphysik
- Rotation in der Quantenphysik, sphärisch-symmetrische Potentiale
- Wasserstoffatom, Atomaufbau
- Mehrelektronenatome, Periodensystem
- Moleküle in der Quantenphysik
- Quantenphysik und Spektroskopie
- Ergänzende Kapitel

## Literatur

D. J. Griffiths: Quantenmechanik, Pearson 2012

## Medienformen

Powerpoint-Präsentation (auch als Skript zu verwenden) Tafelanschiebe

## Leistungsart

Studienleistung

## Prüfungsform

Klausur o. mündliche Prüfung (*Die Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer werden vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.*)

**LV-Benotung**

Benotet

**Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)**

120 Stunden

**Anmerkungen/Hinweise**

Diese LV wird von den Master-Studiengängen Medizintechnik und Angewandte Physik gleichermaßen genutzt.

# Zugehörige Lehrveranstaltung

Strahlenbiologie und Biophysik  
Radiobiology and Bio-Physics

---

<b>LV-Nummer</b>	<b>Kürzel</b>	<b>Arbeitsaufwand</b> 4 CP, davon 3 SWS als Seminaristischer Unterricht	<b>Fachsemester</b> 2. (empfohlen)
<b>Veranstaltungsformen</b> Seminaristischer Unterricht	<b>Häufigkeit</b> jedes Jahr	<b>Sprache(n)</b> Deutsch	

## Verwendbarkeit der LV

## Dozentinnen/Dozenten

Prof. Dr. Hans Georg Scheibel

## ggf. besondere formale Voraussetzungen

## empfohlene fachliche Voraussetzungen

- Kenntnisse in den Grundlagen der Strahlenphysik und zur Zellbiologie

## Kompetenzen/Lernziele der LV

Biophysikalische Grundlagen wie Aufbau, Struktur und Funktionalität von biologischen Makromolekülen, DNS/RNS, Proteinen, Lipiden (Membranen), Zellorganellen und Zellen sowie biologischen Systemen bis zu Organen sind den Studierenden bekannt. Die Wirkung ionisierender Strahlung auf biologische Objekte, Biomoleküle, Zellen Organe, auf physikalischer, chemischer und biologischer Ebene sind verstanden. Erkenntnisse und Ergebnisse der Strahlenbiologie, die hohe Strahlenwirkung auf lebende Objekte, Auswirkungen von Zellzyklus und Milieufaktoren, Intensität der Strahlung oder Reparaturmechanismen können erklärt werden.

## Themen/Inhalte der LV

Aufbau von Zellen und Gewebe Aufbau, Struktur und Funktionalität von Proteinen, DNS / RNS, Lipiden (Membranen) Sequenzierung von DNS Und Proteinen Strahlenphysikalische Grundlagen: Ionisierende Strahlung, Wechselwirkung mit Materie Strahlenwirkung auf biologische Makromoleküle Direkte und Indirekte Strahlenwirkung Radiolyse von Wasser Dosis-Wirkungsbeziehungen, Überlebenskurven Sauerstoff-Effekt, Milieufaktoren Reparaturprozesse (DNS, biologische Systeme) Zellzyklus und Strahlenempfindlichkeit

## Literatur

Hoppe, Lohmann, Markl & Ziegler (Hrsg.): Biophysik, Springer, Berlin, 1982, ISBN 3540113355 Coggle: Biological Effects of Radiation, London 1977 Kiefer: Biologische Strahlenwirkung, Springer, Berlin 1981

## Medienformen

## Leistungsart

Prüfungsleistung

## Prüfungsform

Klausur o. mündliche Prüfung (*Die Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer werden vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.*)

## LV-Benotung

Benotet

## Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

120 Stunden

## **Anmerkungen/Hinweise**

Prüfung zusammen mit Strahlenwirkung und Strahlenschutz

# Zugehörige Lehrveranstaltung

Strahlenwirkung und Strahlenschutz  
Radiation Effects and Radiation Protection

---

<b>LV-Nummer</b>	<b>Kürzel</b>	<b>Arbeitsaufwand</b> 4 CP, davon 3 SWS als Seminaristischer Unterricht	<b>Fachsemester</b> 2. (empfohlen)
<b>Veranstaltungsformen</b> Seminaristischer Unterricht	<b>Häufigkeit</b> jedes Jahr	<b>Sprache(n)</b> Deutsch	

## Verwendbarkeit der LV

### Dozentinnen/Dozenten

Prof. Dr. Hans Georg Scheibel

### ggf. besondere formale Voraussetzungen

### empfohlene fachliche Voraussetzungen

### Kompetenzen/Lernziele der LV

Die Studierenden lernen die Wirkung bei der Anwendung ionisierender Strahlung in Diagnostik und Therapie für die verschiedenen Verfahren und Strahlenarten kennen und ihre Bedeutung einzuschätzen. Unter Zuhilfenahme der Begrifflichkeiten im Strahlenschutz (Dosisgrößen) können die Wirkungen bewertet werden. So soll die Bedeutung unterschiedlicher Maßnahmen zum Strahlenschutz sowohl bei der Strahlendiagnostik als auch bei der Strahlentherapie erkannt werden. Neben der Notwendigkeit für Strahlenschutzmaßnahmen, werden auch die Wirkung aber auch die Grenzen für die Patienten verstanden. .

### Themen/Inhalte der LV

- Strahlenphysikalische Grundlagen, Wechselwirkung ionisierender Strahlung mit Materie
- Strahlenwirkung in der Diagnostik; Röntgenstrahlung, CT, PET, SPECT, PET-CT, SPECT-CT
- Strahlenwirkung bei der Therapie: Röntgen-, Gamma-Strahlung, Elektronen, Ionen
- Dosisbegriffe und Dosisgrößen, Grundlagen des Strahlenschutzes
- Dosimetrie und Dosismessverfahren zur Steuerung und Überwachung
- Streustrahlung, Sekundärwirkungen
- Strahlenschutzmaßnahmen in der Diagnostik: Wirkung, Einschränkungen, Grenzen
- Strahlenschutzmaßnahmen in der Therapie: Wirkung, Einschränkungen, Grenzen

### Literatur

Hagen: Genetische Wirkung kleiner Strahlendosen, Naturwissenschaften 74,3-11 (1987) Hug: Medizinische Strahlenkunde, Springer, Berlin 1974 Oberhofer: Strahlenschutzpraxis, Messtechnik; Karl Thieme Verlag, München, 1972 Strahlenschutzverordnung; Bundesanzeiger Verlag, Köln, 2016, ISBN 978-3-8462-0679-9

### Medienformen

### Leistungsart

Prüfungsleistung

### Prüfungsform

Klausur o. mündliche Prüfung (*Die Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer werden vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.*)

**LV-Benotung**

Benotet

**Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)**

120 Stunden

**Anmerkungen/Hinweise**

# Modul

## Strahlendiagnostik und -therapie Rad. diagnostics

---

<b>Modulnummer</b>	<b>Kürzel</b> SDT	<b>Modulverbindlichkeit</b> Pflicht	<b>Modulverwendbarkeit</b>
<b>Arbeitsaufwand</b> 8 CP, davon 6 SWS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Häufigkeit</b> jedes Jahr	<b>Sprache(n)</b> Deutsch oder Englisch; Deutsch
<b>Fachsemester</b> 2. (empfohlen)	<b>Prüfungsart</b> Modulprüfung	<b>Leistungsart</b> Prüfungsleistung	<b>Modulbenotung</b> Benotet (differenziert)

### Hinweise für Curriculum

Die Lehrveranstaltung "Technik der Bestrahlungsanlagen" wird in Englisch gehalten.

### Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. Bernd Schweizer

### formale Voraussetzungen

### empfohlene fachliche Voraussetzungen

### Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

Nach der Teilnahme an den Lehrveranstaltungen des Moduls sind die Studierenden in der Lage,

- vertiefte technische Kenntnisse zu verschiedenen Modalitäten der medizinischen Bildgebung, insbesondere im Hinblick auf Auflösungsvermögen, Signal-Rausch-Charakteristiken und prinzipielle Limitierungen der Methoden sicher zu beherrschen.
- die Wertigkeit funktionaler Bildinformation in der Strahlentherapie-Planung zu verstehen.
- die Anwendung von medizinischer Bildgebung in herausfordernden Bereichen wie Interventions-Überwachung, Therapieplanung oder Langzeitkontrolle von Behandlungen zu beschreiben.
- ausgehend von diesen Kenntnissen, technische und prozessuale Herausforderungen im Anwendungsbereich funktionaler Bildgebung und Strahlentherapie zu identifizieren.
- neue technische Lösungen zur Verbesserung oder Erleichterung von Bildgebung in diesen Anwendungsbereichen zu erarbeiten.

Ein Schwerpunkt wird hierbei auf der Vermittlung von grundlegenden Konzepten liegen, die verschiedenen Anwendungsszenarien zugrunde liegen.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Fachunabhängige Kompetenzen werden integriert erworben.

### Prüfungsform

Klausur o. mündliche Prüfung (Die Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer werden vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.)

### Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

nach CP

### Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

240 Stunden

### Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

90 Stunden

### Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

150 Stunden

## **Anmerkungen/Hinweise**

### **Zugehörige Lehrveranstaltungen**

Pflichtveranstaltung/en:

- Bildgebende Systeme (CT, MRT, PET, Szintigraphie, US) (SU, 2. Sem., 4 SWS)
- Technik der Bestrahlungsanlagen (SU, 2. Sem., 2 SWS)

# Zugehörige Lehrveranstaltung

Bildgebende Systeme (CT, MRT, PET, Szintigraphie, US)  
Imaging Systems

---

<b>LV-Nummer</b>	<b>Kürzel</b>	<b>Arbeitsaufwand</b> 5 CP, davon 4 SWS als Seminaristischer Unterricht	<b>Fachsemester</b> 2. (empfohlen)
<b>Veranstaltungsformen</b> Seminaristischer Unterricht	<b>Häufigkeit</b> jedes Jahr	<b>Sprache(n)</b> Deutsch	

## Verwendbarkeit der LV

## Dozentinnen/Dozenten

Prof. Dr. Bernd Schweizer

## ggf. besondere formale Voraussetzungen

## empfohlene fachliche Voraussetzungen

## Kompetenzen/Lernziele der LV

In der Lehrveranstaltung werden weiterführende Themen der medizinischen Bildgebung behandelt. Die Studierenden sollen nach Besuch der Lehrveranstaltung

- Möglichkeiten und Grenzen verschiedener Bildgebungsmodalitäten qualitativ und quantitativ überblicken.
- Herausforderungen in der Anwendung von medizinischer Bildgebung identifizieren können.
- in der Lage sein, neuartige Konzepte von Bildgebung im Verbund mit Labordiagnostik oder Therapie zu entwickeln oder zu optimieren.
- Anforderungen seitens der klinischen Nutzer von Bildgebungsgeräten verstehen und in neue technische Lösungen umsetzen können.

## Themen/Inhalte der LV

- Quantitative Qualitätsparameter medizinischer Bilder wie Signal-zu-Rausch-Verhältnis, räumliche und Kontrast-Auflösung und weiteres.
- Methoden der dynamischen Bildgebung, insbesondere Behandlung von Patientenbewegung in tomographischen Aufnahmen.
- Methoden der funktionalen Bildgebung mittels MRT und nuklearmedizinischer Bildgebung.
- Multi-modale Bildgebung (SPECT-CT, PET-CT, PET-MR).
- Anforderungen an die Bildgebung beim Einsatz in verschiedenen Stadien der Patientenversorgung wie Differentialdiagnose, Therapiesteuerung oder Erfolgskontrolle.
- Software-Methoden und -Werkzeuge zur Befundung und der Nachverarbeitung der Bilder.

## Literatur

Willi A. Kalender: Computertomographie: Grundlagen, Gerätetechnologie, Bildqualität, Anwendungen. Publicis Verlag (2006).

## Medienformen

## Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

150 Stunden

## Anmerkungen/Hinweise

# Zugehörige Lehrveranstaltung

Technik der Bestrahlungsanlagen  
Irradiation Device Technology

---

<b>LV-Nummer</b>	<b>Kürzel</b>	<b>Arbeitsaufwand</b> 3 CP, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht	<b>Fachsemester</b> 2. (empfohlen)
<b>Veranstaltungsformen</b> Seminaristischer Unterricht	<b>Häufigkeit</b> jedes Jahr	<b>Sprache(n)</b> Deutsch, Englisch	

## Verwendbarkeit der LV

## Dozentinnen/Dozenten

Prof. Dr. Bernd Schweizer

## ggf. besondere formale Voraussetzungen

## empfohlene fachliche Voraussetzungen

## Kompetenzen/Lernziele der LV

Die Lehrveranstaltung behandelt fortgeschrittene Konzepte und Anwendung von medizinischen Bestrahlungsanlagen. Die Studierenden sollen nach dem Besuch der Lehrveranstaltung

- neueste technische Konzepte und Lösungen im Bereich der Linearbeschleuniger kennen.
- Möglichkeiten und Limitierungen verschiedener Bestrahlungsanlagen überblicken.
- Funktion und Komponenten einer modernen Bestrahlungsplanungs-Software kennen.
- klinische Herausforderung in der kurativen und palliativen Bestrahlung (wie z.B. Management von Patientenbewegungen, Integration funktionaler Information in die Therapieplanung) verstehen.
- ausgehend von diesem Verständnis in der Lage sein, neue Lösungsansätze zu erarbeiten.

## Themen/Inhalte der LV

- Beschleuniger-Ausstattung für die Optimierung der Patientenpositionierung.
- Technische Lösungen für das Management von Patientenbewegungen.
- Moderne Bestrahlungsformen (z.B. Arc-Therapie, integrierter MR-Linac)
- Rolle von multimodalen Bildern in der Therapieplanung
- Therapieplanung: Algorithmen und Werkzeuge

## Literatur

## Medienformen

## Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

90 Stunden

## Anmerkungen/Hinweise

# Modul

Master Thesis  
Master Thesis

---

<b>Modulnummer</b>	<b>Kürzel</b> MT	<b>Modulverbindlichkeit</b> Pflicht	<b>Modulverwendbarkeit</b>
<b>Arbeitsaufwand</b> 30 CP, davon SWS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Häufigkeit</b>	<b>Sprache(n)</b> Deutsch oder Englisch
<b>Fachsemester</b> 3. (empfohlen)		<b>Prüfungsart</b> Zusammengesetzte Modulprüfung	

## Hinweise für Curriculum

## Begründung für zusammengesetzte Modulprüfung

### Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. Bernd Schweizer

### formale Voraussetzungen

- Die Zulassung zur Master-Arbeit kann beantragen, wer sechs Module erfolgreich abgeschlossen hat sowie sich zum Modul Forschungsprojekt angemeldet hat.

### empfohlene fachliche Voraussetzungen

### Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

Es soll die Fähigkeit vertieft und am konkreten Problem erprobt werden, die im Studium erworbenen Erkenntnisse und Kompetenzen im Rahmen einer Forschungs- oder Entwicklungsarbeit unter berufspraktischen Bedingungen weitgehend selbstständig anzuwenden.

Die spezifischen wissenschaftlichen Arbeitsweisen (Informationsbeschaffung, Wissensvertiefung, Versuchsplanung, Versuchsdurchführung und -auswertung, Interpretation, Dokumentation und Präsentation der Ergebnisse) sollen weitgehend selbstständig ausgeführt werden. Die Kandidatin/der Kandidat ist in der Lage, ausgehend vom aktuellen Forschungsstand ihres/seines Fachgebietes ihr/sein theoretisches Wissen und ihre/seine erlernte Methoden- und Systemkompetenz einzusetzen, um innerhalb einer vorgegebenen Frist eine komplexe Problemstellung aus dem Bereich der Forschung und Entwicklung selbstständig mit wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten.

Die Studierenden lernen anhand einer Forschungs- oder Entwicklungsaufgabe, ihr Wissen für physikalisch-technische Problemlösungen einzusetzen und ein Aufgabe termingerecht abzuschließen. Sie erwerben die Fähigkeit zur theoriegeleiteten anwendungsbezogenen Forschung sowie analytische, konstruktive und kreative Fähigkeiten zur Neu- und Weiterentwicklung von Methoden und Verfahren. Das Modul ist wesentliches Element der Vorbereitung auf eigenständiges wissenschaftliches Arbeiten in der späteren beruflichen Tätigkeit und für weitere Qualifikationen.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Die Tätigkeit in einer Arbeitsgruppe stärkt die Team- und Kommunikationsfähigkeit, die abschließende Zusammenfassung der Ergebnisse in der Master-Thesis und im zugehörigen Kolloquium festigt ihre Kompetenz hinsichtlich der Interpretation, Dokumentation und Präsentation wissenschaftlicher Resultate.

### Zusammensetzung der Modulnote

CP-gewichteter Mittelwert aus den LV-Noten

### Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

nach CP

**Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)**

900 Stunden

**Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)**

0 Stunden

**Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)**

900 Stunden

**Anmerkungen/Hinweise****Zugehörige Lehrveranstaltungen**Pflichtveranstaltung/en:

- Master-Arbeit (MA, 3. Sem., SWS)
- Master-Kolloquium (Kol, 3. Sem., SWS)

# Zugehörige Lehrveranstaltung

## Master-Arbeit

---

<b>LV-Nummer</b>	<b>Kürzel</b>	<b>Arbeitsaufwand</b> 27 CP, davon SWS als Master-Arbeit	<b>Fachsemester</b> 3. (empfohlen)
<b>Veranstaltungsformen</b> Master-Arbeit	<b>Häufigkeit</b>	<b>Sprache(n)</b> Deutsch, Englisch	

### Verwendbarkeit der LV

### Dozentinnen/Dozenten

### ggf. besondere formale Voraussetzungen

### empfohlene fachliche Voraussetzungen

### Kompetenzen/Lernziele der LV

Die Master-Arbeit ist eine Prüfungsarbeit, in der die Studierenden demonstrieren, dass sie innerhalb einer vorgegebenen Frist von sechs Monaten ein Problem aus dem Bereich der Medizintechnik selbstständig unter Anleitung nach wissenschaftlichen Methoden bearbeiten können. Die Arbeit soll wie ein Projekt in der Praxis in einem Industrie-Unternehmen der Medizintechnik-Branche, einem Krankenhaus oder einem geeigneten Forschungslabor durchgeführt werden.

### Themen/Inhalte der LV

Die Master-Abschlussarbeit stellt eine Prüfungsleistung dar. Neben der fachlichen Vertiefung an einem Beispiel dient sie auch dem Erwerb und der Vertiefung folgender fachübergreifender Fähigkeiten:

- Selbstlernfähigkeit,
- Teamfähigkeit (Zusammenarbeit mit den Betreuern),
- Anwendung von Methoden des Projektmanagements,
- Kommunikationsfähigkeit: technische Dokumentation und Präsentation.

### Literatur

### Medienformen

### Leistungsart

Prüfungsleistung

### Prüfungsform

Ausarbeitung/Hausarbeit

### LV-Benotung

Benotet

### Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

810 Stunden

### Anmerkungen/Hinweise

# Zugehörige Lehrveranstaltung

Master-Kolloquium

Thesis Seminar

---

<b>LV-Nummer</b>	<b>Kürzel</b>	<b>Arbeitsaufwand</b> 3 CP, davon SWS als Kolloquium	<b>Fachsemester</b> 3. (empfohlen)
<b>Veranstaltungsformen</b> Kolloquium	<b>Häufigkeit</b>	<b>Sprache(n)</b> Deutsch, Englisch	

## Verwendbarkeit der LV

## Dozentinnen/Dozenten

## ggf. besondere formale Voraussetzungen

## empfohlene fachliche Voraussetzungen

## Kompetenzen/Lernziele der LV

Die Studierenden stellen die Fragestellung und Ergebnisse der Masterarbeit in einer Präsentation vor, die den Gepflogenheiten der ingenieurwissenschaftlichen Darstellung entspricht. Sie sind in der Lage, eine Diskussion ihrer Ergebnisse und Schlussfolgerungen mit Fachpublikum (hier Referent(in) und Korreferent(in)) zu führen und in ihrer Argumentation wissenschaftliche Denkweise zu beweisen. Sie können den Geltungsbereich der gewonnenen Erkenntnisse klar abstecken.

## Themen/Inhalte der LV

- Präsentation der Fragestellung und Ergebnisse der Masterarbeit innerhalb eines vorgegeben Zeitbudgets
- Wissenschaftliche Diskussion.
- Fähigkeit zur kritischen Hinterfragung der Methoden und Ergebnisse.

## Literatur

## Medienformen

## Leistungsart

Prüfungsleistung

## Prüfungsform

Fachgespräch

## LV-Benotung

Benotet

## Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

90 Stunden

## Anmerkungen/Hinweise