

MODULHANDBUCH

MASTERSTUDIENGANG

ANGEWANDTE BIOMEDIZINTECHNIK

ABSCHLUSS: MASTER OF SCIENCE

Gültig ab dem 1. September 2026 bis 31. August 2027

Gültig mit der Fachprüfungsordnung vom 27.05.2024

Inhaltsverzeichnis

Inhalt

Modulplan.....	3
Signalerfassung und -verarbeitung	4
Scientific Skills.....	7
Biomedizinische Physik I	11
Angewandte Medizin	16
Management Skills	20
Biomedizinische Physik II	24
Masterarbeit inkl. Masterkolloquium	29

Modulplan



Modulbezeichnung	Signalerfassung und -verarbeitung
Modulkürzel	ABT-M-1-1.05
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Klaus Brinker

ECTS-Punkte	8	Workload gesamt	240 Stunden
SWS	4	Präsenzzeit	60 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	180 Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	1. Fachsemester/ jedes Sommersemester/ ein Semester
--	---

Angestrebte Lernergebnisse	Scientific Computation Die Studierenden können: - zentrale numerische Methoden und Algorithmen zur Analyse und Darstellung wissenschaftlicher Daten verstehen und anwenden - Algorithmen zur Lösung wissenschaftlicher Probleme mithilfe geeigneter Programmiersprachen implementieren und anwenden, um komplexe Daten zu analysieren Optische und spektroskopische Methoden Die Studierenden können - optische und spektroskopische Methoden verstehen um sich mit Entwicklern auf diesem Gebiet austauschen zu können, - physikalische Grundlagen optischer Systeme verstehen um sich vertieft in das Thema einarbeiten zu können um die Methoden bei der Entwicklung medizintechnischer Geräte anzuwenden, - grundlegende optische Komponenten erkennen und charakterisieren, - grundlegende Verfahren, Prozesse und Gesetze der Optik und Spektroskopie einordnen und deren Bedeutung wiedergeben, - spektroskopische und optische Anordnungen mindestens hinsichtlich der Komponenten erkennen und erklären, - kennen den Welle-Teilchen-Dualismus und die elektromagnetische Natur des Lichtes und wissen um dessen Bedeutung,
-----------------------------------	--

	• optische und spektroskopische Systeme in Publikationen erkennen und im Wesentlichen interpretieren.
Studieninhalte	Scientific Computation (2 SWS): • Lineare Gleichungssysteme • Approximation von Funktionen und Daten • Numerische Differentiation und Integration • Optimierung • Visualisierung wissenschaftlicher Daten Optische und spektroskopische Methoden (2 SWS): • optische Komponenten (u.a. Linsen, Prismen, Gitter, Küvetten) • Konstruktion von Strahlengängen • Brechungsgesetze • Wellennatur des Lichtes und Wellengleichungen • grundlegende Begriffe und Gesetze der Elektrostatik und Elektrodynamik • Maxwell'sche Gleichungen und deren Bedeutung • Licht als elektromagnetische Wellen • Charakteristika von Licht • grundlegende Begriffe und Prozesse der Spektroskopie: u.a. Absorption, Polarisation, Transmission, Extinktion • Jablonski-Diagramme • spektroskopische Verfahren: u.a.: Absorptionsspektroskopie, dabei: Lambert-Beer'sches Gesetz; • Schwingungsspektroskopie; • Auswahlregeln • Streuung und Streuverfahren • typische spektroskopische Anordnungen • Laserprinzip und Laser
Veranstaltungsart	Scientific Computation: 2 SWS Vorlesung Optische und spektroskopische Methoden: 2 SWS Vorlesung
Lehr- und Lernformen	Das Modul Signalerfassung und -verarbeitung besteht aus den Teilen: a) Scientific Computation (2 SWS) b) Optische und spektroskopische Methoden (2 SWS)
Prüfungsform(en)	Scientific Computation: Semesterbegleitende Projektbearbeitung mit Präsentation (min. 15 Minuten, max. 25 Minuten) Optische und spektroskopische Methoden: Klausur (90 Minuten)

	Die Modulnote wird entsprechend des Verhältnisses der zugeordneten SWS gebildet.
Teilnahmeempfehlungen	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Bestandene Modulprüfung
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Nein
Bibliographie/Literatur	Scientific Computation: • J. Nathan Kutz, Data-Driven Modeling & Scientific Computation. Oxford University Press, 2013. • Alfio Quarterioni, Fausto Saleri, and Paolo Gervasio, Scientific Computing with MATLAB and Octave. Springer, 2010. • Gerald Farin and Dianne Hansford, Mathematical Principles for Scientific Computing and Visualization. A K Peters, Ltd., 2008. Optische und spektroskopische Methoden: grundlegende Literatur: • Demtröder; Experimentalphysik 1: Mechanik und Wärme; Springer-Verlag, Berlin; 7.Auflage; 2015 • Demtröder; Experimentalphysik 2: Elektrizität und Optik; Springer-Verlag, Berlin; 6. Auflage; 2013 • Demtröder; Experimentalphysik 3: Atome, Moleküle und Festkörper; Springer-Verlag, Berlin; 5. Auflage; 2016 • Demtröder; Laserspektroskopie 1: Grundlagen; Springer-Verlag, Berlin; 6. Auflage; 2014 • Young; Optik, Laser, Wellenleiter; Springer, Berlin; 1997 • Kühlke; Optik: Grundlagen und Anwendungen; Verlag Harri Deutsch, Frankfurt a. Main; 2011 weiterführende Literatur • Haken, Wolf; Molekülphysik und Quantenchemie Einführung in die experimentellen und theoretischen Grundlagen; Springer, Berlin; 2006 • Haken, Wolf; Atom- und Quantenphysik: Einführung in die experimentellen und theoretischen Grundlagen; Springer, Berlin; 8.Auflage, 2004 • Haferkorn; Optik: Physikalisch-technische Grundlagen und Anwendungen; Verlag Johann Ambrosius Barth, Leipzig; 4. Auflage, 1996 • Feynman, Leighton, Sands; The Feynman Lectures on Physics (I, II, III); Basic Books; 2011.

Modulbezeichnung	Scientific Skills
Modulkürzel	ABT-M-1-1.06
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Bettina Nocke

ECTS-Punkte	7	Workload gesamt	210 Stunden
SWS	4	Präsenzzeit	60 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	150 Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	1. Fachsemester/ jedes Sommersemester/ ein Semester
--	---

Angestrebte Lernergebnisse	Wissenschaftliche Organisation Die Studierenden können • die Methoden des Networkings benennen, indem sie diese anwenden, um eigene Netzwerke für den Berufseinstieg zu nutzen und diese im Berufsleben weiter zu entwickeln und gestalten zu können, • die wichtigsten wissenschaftlichen Organisationen in Deutschland, Europa und der Welt benennen, indem sie deren Bedeutung verstehen, um diese für die eigene Berufswahl und die Identifizierung eigener Geschäftsfelder und Forschungsprojekte anzuwenden, • die Prinzipien des wissenschaftlichen Arbeitens lernen und üben, indem sie selbst wissenschaftliche Arbeiten erstellen können und externe wissenschaftliche Arbeiten beurteilen und einordnen können, um dieses Wissen u.a. auch für die Erstellung der Masterarbeit zu verwenden, • wissenschaftliche Publikationen für Fachzeitschriften schreiben und eigene Patente bis zu deren eingereichten Anmeldung bei Patentämtern erstellen, • Networking-Werkzeuge und die Kenntnis der Wissenschaftsorganisationen beim Berufseinstieg als Master effizient nutzen. Statistische Methoden Die Studierenden können • uni- und bivariate Daten erheben und beschreiben, indem sie Daten einordnen, visualisieren, Zusammenhänge darstellen und statistische Kenngrößen ermitteln. • Aussagen mittels Stichproben prüfen und verallgemeinern, indem sie Hypothesen formulieren und
-----------------------------------	---

	auf ihre Gültigkeit überprüfen, um statistische Studien (z.B. klinische Studien) durchführen, analysieren und bewerten zu können. • in großen multivariaten Datenmengen Strukturen und Abhängigkeiten auffinden, indem sie z.B. Cluster-, Faktor- und multivariaten Regressionsanalysen durchführen, um diese Analysen in z.B. Marktforschung oder Qualitätsmanagement einsetzen zu können. • eine statistische Forschungsfrage im Rahmen einer Studie beantworten, indem sie das Forschungsdesign auswählen und die Studie unter der Beachtung der Reproduzierbarkeit durchführen und dokumentieren, um in klinischen Studien, Zuverlässigkeitsuntersuchungen oder in der Marktforschung belastbare Aussagen zu gewinnen. • die vermittelten statistischen Methoden mit Computerprogrammen (z.B. SPSS, R, Minitab) umsetzen, indem sie aus der Praxis entnommene Aufgabenstellungen mittels computergestützten Testverfahren lösen.
Studieninhalte	Wissenschaftliche Organisation • Methoden des Networking • Wissenschaftsorganisationen in Deutschland, Europa, USA, Asien • Methoden wissenschaftlichen Arbeitens • Erstellen wissenschaftlicher Publikationen • Datenmanagement und wissenschaftliche Suchmaschinen • Prinzipien und Ethik wissenschaftlichen Arbeitens • Bedeutung klinischer Studien (Erhebung klinischer Daten, Ethik-Kommission, Sponsoring, Patientenversicherung) • Promotion: Was ist das? • Wie gründe ich ein Start Up? • Bedeutung von Patenten in Wissenschaft und Forschung Statistische Methoden • Grundbegriffe der deskriptiven Statistik • Induktive Statistik: Zufallsvariablen und ihre Verteilungen, Teststatistiken und Testverfahren • Multivariate Statistik: Klassifikations-, Repräsentations- und Identifikationsverfahren • Forschungsdesign: Klinische Studien (Signifikanztests, etc.), Zuverlässigkeitsuntersuchungen (Ausfallverteilungen, etc.)
Veranstaltungsart	Wissenschaftliche Organisation: 2 SWS Seminar inkl. Referate

	Statistische Methoden: 2 SWS Vorlesung
Lehr- und Lernformen	Das Modul Scientific Skills besteht aus den Teilen: a) Wissenschaftliche Organisation (2 SWS) b) Statistische Methoden (2 SWS) Wissenschaftliche Organisation • bestehend aus einem Vorlesungsteil und semesterbegleitenden Prüfungen durch benotete Gruppen- und Einzelreferate, • Fachliteratur wird ausgegeben bzw. von den Referenten selbst recherchiert (Internetrecherche, Bibliotheken), • Selbständiges wissenschaftliches Erarbeiten anhand Fachliteratur. Statistische Methoden • bestehend aus einem Vorlesungsteil, seminaristischen Elementen und praktischen Übungen am PC.
Prüfungsform(en)	Wissenschaftliche Organisation: Projektbearbeitung und Präsentation (30 Minuten) Statistische Methoden: Sommersemester: Klausur (60 Minuten, 80 %) und semesterbegleitende Projektbearbeitung (20 %) Wintersemester: Klausur (60 Minuten) Die Modulnote wird entsprechend des Verhältnisses der zugeordneten SWS gebildet.
Teilnahmeempfehlungen	Wissenschaftliche Organisation: Keine Statistische Methoden: Basiswissen der deskriptiven Statistik (z.B. aus einer Grundvorlesung zur Statistik oder durch Selbststudium gemäß der Literaturempfehlungen).
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Bestandene Modulprüfung
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Master Biomedizinisches Management und Marketing
Bibliographie/Literatur	Wissenschaftliche Organisation • Fachliteratur wird ausgegeben bzw. von den Studierenden selbst recherchiert. Statistische Methoden • Weiß, C. (2013). Basiswissen Medizinische Statistik. (6. Auflage) Berlin Heidelberg: Springer.

	• Backhaus, K et al. (2011) Multivariate Analysemethoden (13. Auflage) Berlin: Springer. • Schumacher, M. & Schulgen, G. (2008). Methodik klinischer Studien: Methodische Grundlagen der Planung, Durchführung und Auswertung. (3. Auflage). Berlin Heidelberg: Springer • Field, A. (2013). Discovering statistics using IBM SPSS statistics. Sage.
--	--

Modulbezeichnung	Biomedizinische Physik I
Modulkürzel	ABT-M-1-1.07
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Florian Berndt

ECTS-Punkte	15	Workload gesamt	450 Stunden
SWS	9	Präsenzzeit	135 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	315 Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	1. Fachsemester/ jedes Sommersemester/ ein Semester
--	---

Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden können: • verschiedene Diagnostikmethoden (zum Beispiel molekularbiologische Methoden) verstehen und anhand praxisbezogener Beispiele nachvollziehen. • die Entstehung und Ausbreitung ionisierende Strahlung beschreiben und physikalische Prinzipien in Prozessen im menschlichen Körper ableiten • bestimmte Tumorformen klassifizieren (TMN-Klassifikation) und sind mit gängigen Therapieformen vertraut. • in relevanten Maßen die therapeutische Wirkung von Strahlendosen beurteilen und Risiken – insbesondere am Patienten – realistisch kalkulieren, indem sie das vermittelte Wissen der Lehrveranstaltung 'Spezialkurs Strahlenschutz I' einsetzen, um das Erlernte auf die Therapieplanung mit ionisierender Strahlung anzuwenden. • verschiedene gängige Therapiestrategien validieren sowie deren Prognose bewerten.
Studieninhalte	Submodul Spezialkurs Strahlenschutz I Das Submodul ist in zwei Lehrveranstaltungen unterteilt, Strahlentherapie und Röntgendiagnostik. • Stellung und Pflichten des Strahlenschutzbeauftragten Strahlenschutzverordnung, Abgrenzung der Aufgaben und Befugnisse, Abgrenzung der Verantwortungsbereiche von Arzt und Medizinphysik-Experte Spezialkurs Strahlentherapie I: Basiskurs Strahlentherapie (ST1) • Physikalisch-technische Grundlagen der Strahlentherapie

	• Grundlagen der Strahlenbiologie • Grundlagen der Strahlentherapie • Grundlagen der Röntgenbildgebung • Gesetzliches und untergesetzliches Regelwerk, Normung, sonstige Empfehlungen • Strahlenschutz und Aufzeichnungspflichten • Qualitätssicherung und Risikomanagement • Behördliche Verfahren und Überprüfungen, Meldepflichten • Ethische Aspekte in der Strahlentherapie • Unterweisung und Einweisung des Personals Strahlenschutz in der Brachytherapie (ST4) • Physikalisch-technische Grundlagen der Brachytherapie • Prinzipien der Brachytherapieplanung • Spezielle Aspekte der Qualitätssicherung und Dosimetrie • Spezielle Aspekte des Strahlenschutzes in der Brachytherapie • Aufbewahrung, Beförderung, Rückgabe, Abgabe radioaktiver Stoffe und Ablieferung radioaktiver Abfälle • Aktuelle Entwicklungen in der Brachytherapie Spezialkurs Röntgendiagnostik I: Basiskurs Röntgendiagnostik (SR1) • Physikalisch-technische Grundlagen der Röntgendiagnostik • Gesetzliches und untergesetzliches Regelwerk, Normen, sonstige Empfehlungen • Strahlenschutz und Aufzeichnungspflichten • Qualitätssicherung und Risikomanagement • Behördliche Verfahren und Überprüfungen, Meldepflichten • Aktuelle Entwicklungen in der Röntgendiagnostik • Allgemeine Indikation und alternative Bildgebungsverfahren (u.a. Ultraschall, Magnetresonanztomographie) • Übungen zur Qualitätssicherung und zum Strahlenschutz Spezialkurs Computertomographie (CT) und digitale Volumentomographie (DVT) (SR2) • Physikalisch-technische Grundlagen der CT und DVT • Normen und sonstige Empfehlungen • Strahlenschutz und Aufzeichnungspflichten • Qualitätssicherung, Risikomanagement und Dosisoptimierung • Aktuelle Entwicklungen in der CT und DVT
--	---

	- Allgemeine Indikation und alternative Bildgebungsverfahren (u. a. Ultraschall Magnetresonanztomographie) Übungen zur Dosimetrie und Qualitätssicherung, Dosismanagementsystemen und Dosisoptimierungen bei CT- und DVT-Untersuchungen Submodul Medizinphysikalische Grundlagen Topographische Anatomie: - Einteilung unterschiedlicher Tumorformen, - auslösende Faktoren, - Grading, - histologische Erscheinungsbilder solider und hämatologischer Tumorformen, - T N M - Klassifikation, - Prognose Onkologie: Die Studierenden sollen grundlegende Prinzipien zur Pathogenese von Krebserkrankungen verstehen und in der Lage sein diese in einem biomedizinischen Kontext zu sehen. Es werden folgende Punkte dargestellt: - Definition von Tumorbegriffen - Epidemiologie - Invasion, Metastasierung und Systematik - Molekulare Mechanismen - Diagnostik und Therapie anhand von Beispielen wie Darmkrebs, Bronchialkarzinom oder Leukämien Bio- und Strahlenphysik: - Elektrostatik, Elektrodynamik und Signalübertragung im neuronalen und kortikalen System sowie im Kardialsystem - Grundlagen photophysikalischer Bioprozesse - Strahlungsarten und Strahlenfelder - Atombau und Radioaktivität - Wechselwirkung ionisierender Photonenstrahlung - Schwächung von Strahlung ungeladener Teilchen - Wechselwirkung von Neutronenstrahlung mit Materie - Wechselwirkung geladener Teilchen mit Materie - Ionisierung und Energieübertragung - Messung ionisierender Strahlung
Veranstaltungsart	SM Spezialkurs Strahlenschutz I: Vorlesung mit Übungsanteilen: 2 SWS Basiskurs Strahlentherapie (ST1) 1 SWS Strahlenschutz in der Brachytherapie (ST4) 3 SWS Basiskurs Röntgendiagnostik (SR1) und Spezialkurs Computertomographie (SR2)

	SM Medizinphysikalische Grundlagen: Vorlesung: 1 SWS Topographische Anatomie 1 SWS Onkologie 1 SWS Bio- und Strahlenphysik
Lehr- und Lernformen	Interaktiver Unterricht via Beamerprojektion und Whiteboardeneinsatz, Fallbeispiele
Prüfungsform(en)	SM Spezialkurs Strahlenschutz I: Teil 1 (Module ST1 und SR1): Klausur, teilweise nach dem Antwortwahlverfahren, 60 Minuten, semesterbegleitend (50 %) Teil 2 (Module ST4 und SR2): Klausur, teilweise nach dem Antwortwahlverfahren, 60 Minuten, im Prüfungszeitraum (50 %) SM Medizinphysikalische Grundlagen: Klausur: 120 Minuten Die Modulnote wird entsprechend des Verhältnisses der zugeordneten SWS der Submodule gebildet.
Teilnahmeempfehlungen	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Bestandene Modulprüfung Voraussetzung für die Erteilung des behördlich anerkannten Strahlenschutz-Zertifikats: Fehlzeit im SM Spezialkurs Strahlenschutz I von maximal 10 % und erreichen von mindestens 70 % der möglichen Punktzahlen
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Nein
Bibliographie/Literatur	• Aktuelle Strahlenschutzverordnung • Aktuelles Strahlenschutzgesetz • Relevante Richtlinien und Normen • H. Krieger, Grundlagen der Strahlungsphysik und des Strahlenschutzes, Springer-Verlag, aktuelle Auflage • H. Krieger, Strahlungsmessung und Dosimetrie, Springer-Verlag, aktuelle Auflage • E. Richter, T. Feyerabend, Grundlagen der Strahlentherapie (German Edition), Verlag: Springer; aktuelle Auflage • M. Wannemacher, F. Wenz, J. Debus (Hrsg.), Strahlentherapie, Springer-Verlag, aktuelle Auflage • W. Schlegel, Ch.P. Karger, O. Jäkel (Hrsg.) Medizinische Physik, Springer-Spektrum Verlag, aktuelle Auflage • E. Sackmann, R. Merkel, Lehrbuch der Biophysik, Wiley-VCH, aktuelle Auflage • R. Cotterill, Biophysik, Wiley-VCH, aktuelle Auflage

Modulbeschreibung

	• Weitere Literatur wird in den Lehrveranstaltungen vorgestellt
--	---

Modulbezeichnung	Angewandte Medizin
Modulkürzel	ABT-M-1-2.05
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Wolfgang Kamin

ECTS-Punkte	8	Workload gesamt	240 Stunden
SWS	4	Präsenzzeit	60 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	180 Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	2. Fachsemester / zum Wintersemester / ein Semester
--	---

Angestrebte Lernergebnisse	Pathogenese Nachdem Studierende die Veranstaltung besucht haben, können sie: • die Grundlagen der Krankheitsentstehung beschreiben • Grundlagen der medizinischen Terminologie anwenden, um mit Anwendern im Gesundheitsmarkt auf Augenhöhe zu kommunizieren • beispielhaft an den häufigsten internistischen Erkrankungen die formale Pathogenese erklären. • wesentliche internistische Erkrankungen von naturwissenschaftlichen Grundlagen bis hin zum spezifischen Krankheitsbild erläutern Telemedizin und Bildgebende Systeme Die Studierenden können • unterschiedliche digitale Innovationen erläutern, die neuartige telemedizinische Anwendungsfälle ermöglichen, • spezifische Clusterung erarbeiten, die auf folgenden Schwerpunkten der Standards der Telematikinfrastruktur beruht: ○ Digitale Gesundheitsanwendungen ○ Logistik und Workflow ○ Technologiebasierte Versorgungsmodelle ○ Gesundheitskommunikation und Datenschutz ○ Datenmanagement und Forschungsdatenmanagement ○ Teleradiologie ○ AAL/Telemonitoring und Teletherapie. • auch solche Verfahren interpretieren, die sich in der Klinik noch nicht etabliert haben, z.B. die Hochfeld-MRT-Spektroskopie, den Einsatz von Nanopartikeln in der Bildgebung und hybride photoakustische Verfahren.
-----------------------------------	--

	Funktionsdiagnostik Die Studierenden • lernen die Grundlagen der diagnostischen Verfahren verschiedener medizinischer Fachgebiete, bei der spezifische Leistungen (Funktionen) eines Organs oder Organsystems unter standardisierten Bedingungen überprüft werden. • lernen, dass die medizinische Funktionsdiagnostik sich u.a. dabei klinischer, laborchemischer, elektrophysiologischer und bildgebender Verfahren bedient.
Studieninhalte	Pathogenese • Grundlagen der Medizin: Medizinische Grundprinzipien, Meilensteine der Medizin, medizinische Wertschöpfungskette. • Medizinische Terminologie: Die Studierenden lernen die wichtigsten Begriffe der medizinischen Fachsprache und deren logischen Aufbau kennen, um sich zukünftig souverän auch im klinischen Umfeld ausdrücken zu können. • Im Rahmen der Lehrveranstaltung werden Krankheitsbilder mit ihrer Entstehung am Beispiel der häufigsten internistischen Erkrankungen erarbeitet. Telemedizin und Bildgebende Systeme • Telemedizinische Applikationen in den Innovationskategorien A, B und C • Digitale Gesundheitsanwendungen • Das Fernbehandlungsverbot und die Indikationen für die Online-Videosprechstunde • Software als Medizinprodukt • Datenschutz und IT-Sicherheit in der Medizin • MRT-Bilder und RIS/PACS • Bildgebende Systeme und Teleradiologie • MRT-Spektroskopie und funktionelle Magnetresonanz Funktionsdiagnostik • Beispielhafte Anwendungen apparativer Funktionsdiagnostik in der Gastroenterologie, der Kardiologie sowie der Pneumologie werden erarbeitet, verstanden und theoretisch angewendet.
Veranstaltungsart	Pathogenese: 1 SWS Vorlesung Telemedizin und Bildgebende Systeme: 2 SWS Seminar Funktionsdiagnostik:

	1 SWS Vorlesung
Lehr- und Lernformen	Das Modul angewandte Medizin besteht aus den Teilen a) Pathogenese (1 SWS) c) Telemedizin und Bildgebende Systeme (2 SWS) d) Funktionsdiagnostik (1 SWS)
Prüfungsform(en)	Pathogenese: Wintersemester: Klausur bestehend aus einer Kombination von Fragen im Antwort-Wahl-Verfahren und Freitextfragen (60 Minuten) Sommersemester: Mündliche Prüfung (15 Minuten) Telemedizin und Bildgebende Systeme: semesterbegleitende Präsentation (min. 15 Minuten, max. 25 Minuten) Funktionsdiagnostik: Klausur im Antwort-Wahl-Verfahren (30 Minuten) Die Modulnote wird entsprechend des Verhältnisses der zugeordneten SWS gebildet.
Teilnahmeempfehlungen	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Bestandene Modulprüfung
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Master Biomedizinisches Management und Marketing
Bibliographie/Literatur	Pathogenese: - Strametz, R. Grundwissen Medizin: für Nichtmediziner in Studium und Praxis. Stuttgart: utb GmbH. 2024 Telemedizin und Bildgebende Systeme: - Molecular imaging: fundamentals and applications von Tian, Jie; Verlag: Hangzhou: Zhejiang University Press, 2013; Berlin; Heidelberg: Springer; ISBN: 9783642343025; 3642343023; 9787308082716. - David Matusiewicz (Hrsg.) Maike Henningsen (Hrsg.) Jan P. Ehlers (Hrsg.) Digitale Medizin Kompendium für Studium und Praxis. Medizinisch wissenschaftliche Verlagsgesellschaft 2020 - Bildgebende Systeme für die medizinische Diagnostik: Röntgendiagnostik und Angiographie, Computer-

	tomographie, Nuklearmedizin, Magnetresonanztomographie, Sonographie, integrierte Informationssysteme von Morneburg, Heinz. Auflage: 3. • Bildverarbeitung für die Medizin 2013: Algorithmen - Systeme - Anwendungen. Proceedings des Workshops vom 3. bis 5. März 2013 in Heidelberg, von Meinzer, Hans-Peter; Deserno, Thomas Martin; Handels, Heinz; Tolxdorff, Thomas. Verlag: Berlin, Heidelberg: Springer, 2013 • Gesundheitstelematik: Grundlagen Anwendungen Potenziale von Haas, Peter. Materialtyp: BuchReihen: SpringerLink: Bücher. Verlag: Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2006 • Telemonitoring in Gesundheits- und Sozialsystemen : Eine eHealth-Lösung mit Zukunft von Picot, Arnold; Braun, Günter. Materialtyp: BuchReihen: SpringerLink : Bücher. Verlag: Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2011 • Neue Technologien im Gesundheitswesen. Rahmenbedingungen und Akteure. Häckl, Dennis. Materialtyp: Buch; Format: elektronisch online verfügbar; Literarische Form: Sachliteratur Verlag: Wiesbaden: Gabler, 2011 • Telemedizin: Wege zum Erfolg. Budych, Karolina. Auflage: 1. Aufl. Materialtyp: Buch; Format: Druck; Literarische Form: Sachliteratur Verlag: Stuttgart: Kohlhammer, 2013 • aktuelle wissenschaftliche Literatur wird ausgegeben. Funktionsdiagnostik: • Funktionsdiagnostik in der Gastroenterologie. Medizinische Standards. Stein, Jürgen; Wehrmann, Till. Auflage: 2., vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage Verlag: Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2006 • Das EPU-Labor: Einführung in die invasive elektrophysiologische Untersuchung. Schneider, Christine. Verlag: Darmstadt: Steinkopff, 2005 • Lungenfunktionsprüfung: Durchführung — Interpretation — Befundung. Bösch, Dennis; Criée, Carl-Peter. Verlag: Berlin, Heidelberg Springer Berlin Heidelberg, 2007
--	---

Modulbezeichnung	Management Skills
Modulkürzel	ABT-M-1-2.06
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Gabriele Wieczorek

ECTS-Punkte	7	Workload gesamt	210 Stunden
SWS	3	Präsenzzeit	45 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	165 Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	2. Fachsemester / zum Wintersemester / ein Semester
--	---

Angestrebte Lernergebnisse	Qualitätsmanagement Die Studierenden können • die gesetzlichen Anforderungen (z.B. EU Verordnung 2017/745 und 2017/746; MPEUAnpG, MPDG) und einzuhaltenden Normen (wie z.B. ISO 13485) verstehen, indem sie diese anwenden, um später bei der Herstellung und Zulassung von Medizinprodukten in Deutschland und der Welt deren Anforderungen zu erfüllen, • die Anforderungen an ein effizientes Qualitätsmanagement zu benennen und diese in der Praxis umzusetzen, • die Bedeutung des Bereichs Qualitätsmanagement für ein Unternehmen verstehen, dessen Prinzipien erläutern und diese später in Unternehmen anwenden und umsetzen, • ein Qualitätsmanagementhandbuch erstellen, • Dokumentationsanforderungen umsetzen, • interne und externe Audits planen, • die Bedeutung von Third Party Audits verstehen, deren Vorbereitung und Planung im Unternehmen verstehen und später erfolgreich begleiten, • die Anforderungen an die Aufgaben des Qualitätsmanagementbeauftragten benennen, diese im Unternehmenskontext zu erläutern und in der Praxis umzusetzen, • die Bedeutung der für die Regulierungsvorschriften verantwortliche Person, Medizinprodukteberater und Benannte Stellen zu verstehen • die besonderen Anforderungen an Qualität und Kompetenz von medizinischen Laboratorien verstehen.
-----------------------------------	---

	Risikomanagement Die Studierenden können • die gesetzlichen Anforderungen zum Risikomanagement gemäß ISO 14971 auf Medizinprodukte benennen und anwenden, • die methodischen Anforderungen an ein Risikomanagement im Sinne einer wertorientierten Unternehmensführung erklären und auf praktische Fragestellungen, z.B. im Rahmen von Zertifizierungen anwenden. Produktmanagement Die Studierenden können • die gesetzlichen Anforderungen der Norm EN 62366 (Anwendung der Gebrauchstauglichkeit auf Medizinprodukte) benennen und in der Praxis umsetzen, • die Grundlagen und industriellen Anwendungen eines guten Produktmanagements benennen und anwenden.
Studieninhalte	Das Modul Management Skills besteht aus den Teilen: a) Qualitätsmanagement (1 SWS) b) Risikomanagement (1 SWS) c) Produktmanagement (1 SWS) Qualitätsmanagement • Der Qualitätsbegriff • Prozessmanagement • Qualitätswerkzeuge • Normen • Audits, Zertifizierung und Akkreditierung • Dokumentationsanforderungen • Qualifizierung, Verifizierung und Validierung • Zulassungsprozess von Medizinprodukten • Qualitätssicherung von Medizinprodukten Risikomanagement • Der Risikobegriff • Psychologie der Risikowahrnehmung • Risikowahrnehmung im Gesundheitswesen • Bestandteile eines Risikomanagement-Systems • Risikomanagement-Prozess und Einbettung in das Risikomanagement-System • Rechtlicher Rahmen des Risikomanagements, insbesondere für Medizinprodukte • Methoden der Risikoidentifikation • Frühwarnsysteme • Risikoanalyse; insbesondere Risikomaße • Strategien der Risikosteuerung

	Produktmanagement • Produktmanagement in der Medizintechnik • Technische Aspekte des Produktmanagements • Marketingaspekte des Produktmanagements • Wirtschaftliche Aspekte des Produktmanagements • Typische Tätigkeiten im Produktmanagement • Gesundheitssystem in Deutschland aus Marketingsicht • Bedeutung wissenschaftlicher Publikationen für das Marketing • Marketing-Prozess • Mission und Vision • Verantwortlichkeiten • Marketing Plan • Marketing Mix • Fallstricke
Veranstaltungsart	Qualitätsmanagement: 1 SWS Vorlesung Risikomanagement: 1 SWS Vorlesung Produktmanagement: 1 SWS Seminar
Lehr- und Lernformen	Qualitätsmanagement: Blockseminar / interaktiver Workshop Risikomanagement: Vorlesung Produktmanagement: Blockseminar / interaktiver Workshop
Prüfungsform(en)	Qualitätsmanagement: Klausur nach dem Antwort-Wahl-Verfahren (45 Minuten) Risikomanagement: Klausur nach dem Antwort-Wahl-Verfahren (45 Minuten) Produktmanagement: Semesterbegleitende Prüfung als Präsentation (15-20 Minuten, ca. 15 Folien) Alle Prüfungen fließen gleichgewichtet in die Bewertung ein.
Teilnahmeempfehlungen	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Bestandene Modulprüfung
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Master Biomedizinisches Management und Marketing
Bibliographie/Literatur	Qualitätsmanagement: • DIN EN ISO 13485:2016 + AC:2018 + A11:2021 in der aktuellen Fassung, Deutsches Institut für Normung e.V.

	• Masing Handbuch Qualitätsmanagement, Tilo Pfeifer, Robert Schmitt, Hanser Verlag, 7. Auflage 08/2021, ISBN 978-3-446-46230-4 • Qualitätssicherung-Praxiswissen, Gerd F. Kamiske, Hanser Verlag, 2015, ISBN 978-3-446-4451-4 • Anforderungen an Medizinprodukte, Johann Harer, Christian Baumgartner, Hanser Verlag, 2018, ISBN 978-3-446-45426-2 • Qualitätsmanagement, Joachim Herrmann, Holger Fritz, Hanser Verlag, 2011, ISBN 978-3-446-42580-4 • Qualitätsmanagement, Robert Schmitt, Tilo Pfeiffer, Hanser Verlag, 2010, ISBN 978-3-446-41277-4 • Anforderungen an Medizinprodukte, Johann Harer, Christian Baumgartner, Hanser Verlag, 4. Auflage 11/2021, e-book ISBN 978-3-446-46882-5 Risikomanagement: • DIN EN ISO 14971 Medizinprodukte - Anwendung des Risikomanagements auf Medizinprodukte • Risiko - Wie man die richtigen Entscheidungen trifft, Gerd Gigerenzer, btb-Verlag, 2013, ISBN 978-3-442-74793-1 • Praxis des Risikomanagements - Moderne Instrumente in der Unternehmenssteuerung, Thomas Knoll, Beate Degen (Hrsg.), 2014, Schäffer-Poeschel Verlag, ISBN 978-3-7910-3133-0 • Risiko- und Chancen-Management für IT- und Softwareprojekte, Ernest Wallmüller, 2014, Hanser Verlag, ISBN 978-3-446-43477-6 • Ganzheitliches Risikomanagement in Industriebetrieben, Georg Strohmeier, 2007, DUV Verlag, ISBN 978-3-8350-0683-6 • Grundlagen des Qualitäts- und Risikomanagements, Timm Grams, 2001, Vieweg Verlag, ISBN 3-528-03945-0 • Grundlagen des Risikomanagements, Werner Gleißner, 2016, Vahlen Verlag, ISBN 978-3-8006-4952-5 • Technisches Risikomanagement, Volker Hageböling, 2009, TÜV Media GmbH, ISBN 078-3-8249-1101-1 • Risikomanagement, Frank Romeike, Werner Gleißner, 2018, Springer Gabler, ISBN 978-3-4480-6209-0 • Risikomanagement Thomas Wolke, 2015, De Gruyter Oldenbourg Verlag, ISBN 978-3-1103-5386-0 • Praxisleitfaden Risikomanagement im Mittelstand, aus der Schriftenreihe Risikomanagement – Schriftenreihe der RMA, 2015, Erich Schmidt Verlag. ISBN 978 3 503 165261 Produktmanagement: • Fachliteratur wird ausgegeben
--	--

Modulbezeichnung	Biomedizinische Physik II
Modulkürzel	ABT-M-1-2.07
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Florian Berndt

ECTS-Punkte	15	Workload gesamt	450 Stunden
SWS	9	Präsenzzeit	135 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	315 Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	2. Fachsemester/ jedes Wintersemester/ ein Semester
--	---

Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden können therapieabhängige Strahlenschutzkonzepte unterscheiden, indem sie die verschiedenen physiologischen Strahlenwirkungen und Rechtsvorschriften identifizieren und anwenden, um später patientenindividuelle Bestrahlungsplanungskonzepte zu entwickeln und zu beurteilen.
Studieninhalte	Submodul Spezialkurs Strahlenschutz II Das Submodul ist in drei Lehrveranstaltungen unterteilt, Strahlentherapie, Nuklearmedizin, Röntgendiagnostik. - Stellung und Pflichten des Strahlenschutzbeauftragten Strahlenschutzverordnung, Röntgenverordnung, Abgrenzung der Aufgaben und Befugnisse, Abgrenzung der Verantwortungsbereiche von Arzt und Medizinphysik-Experte Spezialkurs Strahlentherapie II: Strahlenschutz in der Teletherapie (ST2) - Physikalisch-technische Grundlagen der Teletherapie - Prinzipien der Teletherapieplanung - Spezielle Aspekte der Qualitätssicherung und Dosimetrie - Spezielle Aspekte des Strahlenschutzes in der Teletherapie - Aktuelle Entwicklungen in der Teletherapie Spezialkurs Nuklearmedizin: Spezialkurs Nuklearmedizinische Diagnostik, incl. Hybridbildgebung (SN1) - Grundlagen der Nuklearmedizin - Nuklearmedizinische Messtechnik

	• Gesetzliches und untergesetzliches Regelwerk, Normung, sonstige Empfehlungen • Strahlenschutz für die Patienten • Strahlenschutzmaßnahmen in der Nuklearmedizin • Behördliche Verfahren und Überprüfungen, Meldepflichten • Unterweisung und Einweisung des Personals • Aktuelle Entwicklungen in der Nuklearmedizin Spezialkurs Nuklearmedizinische Therapie (SN2) • Therapie mit offenen radioaktiven Stoffen • Therapieverfahren mit individualisierter Therapieplanung • Therapieverfahren ohne individuelle Dosimetrie (z. B. Radiosynoviorthese RSO, Schmerztherapie) • Strahlenschutzmaßnahmen bei nuklearmedizinischen Therapien • Risikoanalyse und Maßnahmen bei Vorkommnissen und bedeutsamen Vorkommnissen • Aktuelle Entwicklungen in der Therapie mit offenen radioaktiven Stoffen Spezialkurs Röntgendiagnostik II: Spezialkurs Intervention und Durchleuchtung (SR3) • Physikalisch-technische Grundlagen der interventionellen Radiologie • Normen und sonstige Empfehlungen • Strahlenschutz und Aufzeichnungspflichten • Qualitätssicherung und Risikomanagement • Aktuelle Entwicklungen bei Interventionen und Durchleuchtung • Allgemeine Indikationen und alternative Bildgebungsverfahren (u.a. Ultraschall, Magnetresonanztomographie) Übungen zur Einstellung und zur Dosimetrie an einer interventionell genutzten Röntgeneinrichtung (Durchleuchtung) Submodul Angewandte Medizinische Physik Angewandte Strahlentherapie: Bestrahlungsanlagen für die Teletherapie, Brachytherapie und Röntgentherapie • Bestrahlungsfeld-Verifikationstechniken und Therapie-Bildprozeduren • Bestrahlungsplanung und Simulation (einschließlich virtueller Simulation) • Bestrahlungstechniken zur Erzielung bestimmter Dosisverteilungen im Körper
--	---

	• Bildgebung als Grundlage für Bestrahlungsplanung und Verifikation • Biologische Strahlenwirkungen und Toxizität bei der Strahlentherapie • Dosimetrie ionisierender Strahlung; Messverfahren; klinische Dosimetrie • Optimierung der Dosisverteilung im Körper, Anwendung biologischer Modelle • Parametrisierung der Bestrahlungsanlagen • Physikalische Grundlagen der Strahlentherapie • Planung und Einrichtung von Strahlentherapie-Abteilungen • Qualitätssicherung, einschließlich Verifikations- und Protokollierungssysteme • Technischer und organisatorischer Strahlenschutz Verfahren der Tumorlokalisation • Verfahren zur Berechnung von Dosis und Dosisverteilungen Angewandte Nuklearmedizin: • Biokinetik radioaktiv markierter Stoffe, Ermittlung von Organdosen • Biologische Strahlenwirkungen und Toxizität von radioaktiv markierten Stoffen • Datenerfassung und -verarbeitung in der Nuklearmedizin (Visualisierung, Quantifizierung) • Diagnostische Referenzwerte • Emissionstomographie mit Gammastrahlen (Einzelphotonen-Emissionscomputertomographie - SPECT) • Gammakamerasysteme • Grundprinzipien nuklearmedizinischer Anwendungen (Radiopharmaka) • Herstellung von Radionukliden (Zyklotron, Reaktor, Generator) • In-vivo-Untersuchungsmethoden • Nuklearmedizinische Therapie und intratherapeutische Dosismessung • Optimierung von Diagnostik und Therapie. Tracerkinetik und biologische Modelle • Physikalische Grundlagen der Nuklearmedizin • Planung und Einrichtung von nuklearmedizinischen Abteilungen • Positronen-Emissions-Tomographie – PET • Qualitätssicherung • Strahlungsmesstechnik und Dosimetrie • Technischer und organisatorischer Strahlenschutz
--	---

	Angewandte Röntgendiagnostik • Bildspeicherung und Archivierung • Biologische Strahlenwirkungen und Toxizität bei der Röntgendiagnostik • Besonderheiten pädiatrischer Röntgendiagnostik • Datenerfassung • Diagnostische Referenzwerte • Digitale Bildverarbeitung • Dosimetrie ionisierender Strahlung, Messverfahren, klinische Dosimetrie • Maßnahmen zur Dosisreduzierung und Dosisoptimierung: apparative und anwenderbezogene Einflussfaktoren • Physikalische Grundlagen des Röntgens • Planung und Einrichtung von Röntgendiagnostikeinrichtungen • Qualitätssicherung und Qualitätskontrolle (z.B. ärztliche Stellen) • Physikalische und diagnostische Bildqualität • Röntgendiagnostische Untersuchungsmethoden • Röntgentechnik und Bildgebungsverfahren bei Röntgen-Projektionsradiographie, RöntgenComputertomographie (CT), Durchleuchtungsanlagen und sonstige 3D-Verfahren • Spezielle Techniken und ihre Anforderungen (z.B. Kardio-CT, fluoroskopische Verfahren, interventionelle Radiologie) • Technischer und organisatorischer Strahlenschutz • Teleradiologie
Veranstaltungsart	SM Spezialkurs Strahlenschutz II: Vorlesung mit Übungsanteilen: 1 SWS Strahlenschutz in der Teletherapie (ST2) 3,5 SWS Spezialkurs Nuklearmedizinische Diagnostik (SN1) und Nuklearmedizinische Therapie (SN2) 1,5 SWS Spezialkurs Röntgendiagnostik II (SR 3) SM Angewandte Medizinische Physik: Vorlesung mit Praxisanteilen in der Klinik: 1 SWS Angewandte Strahlentherapie 1 SWS Angewandte Nuklearmedizin 1 SWS Angewandte Röntgendiagnostik
Lehr- und Lernformen	Vorlesung/Seminar Vermittlung der Lehrinhalte anhand von Praxisbeispielen
Prüfungsform(en)	SM Spezialkurs Strahlenschutz: Klausur, teilweise im Antwort-Wahl-Verfahren, 120 Minuten SM Angewandte Medizinische Physik: Klausur, teilweise im Antwort-Wahl-Verfahren, 90 Minuten

	Die Modulnote wird entsprechend des Verhältnisses der zugeordneten SWS der Submodule gebildet.
Teilnahmeempfehlungen	Kenntnisse aus dem Modul Biomedizinische Physik I
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Bestandene Modulprüfung Voraussetzung für die Erteilung des behördlich anerkannten Strahlenschutz-Zertifikats: Fehlzeit im SM Spezialkurs Strahlenschutz II von maximal 10 % und erreichen von mindestens 70 % der möglichen Punktzahlen
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Nein
Bibliographie/Literatur	• Aktuelle Strahlenschutzverordnung • Aktuelles Strahlenschutzgesetz • Relevante Richtlinien und Normen • H. Krieger, Grundlagen der Strahlungsphysik und des Strahlenschutzes, Springer-Verlag, aktuelle Auflage • H. Krieger, Strahlungsmessung und Dosimetrie, Springer-Verlag, aktuelle Auflage • E. Richter, T. Feyerabend, Grundlagen der Strahlentherapie (German Edition), Verlag: Springer; aktuelle Auflage • M. Wannenmacher, F. Wenz, J. Debus (Hrsg.), Strahlentherapie, Springer-Verlag, aktuelle Auflage • W. Schlegel, Ch.P. Karger, O. Jäkel (Hrsg.) Medizinische Physik, Springer-Spektrum Verlag, aktuelle Auflage • Weitere Literatur wird in den Lehrveranstaltungen vorgestellt

Modulbezeichnung	Masterarbeit inkl. Masterkolloquium
Modulkürzel	ABT-M-1-3.01
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Florian Berndt

ECTS-Punkte	30	Workload gesamt	900 Stunden
SWS	0	Präsenzzeit	0 Stunden
Sprache	Deutsch oder Englisch	Selbststudienzeit	900 Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	3. Fachsemester/Winter- Sommersemester/6 Monate im Falle des Teilzeitstudiums 5./6. Fachsemester.
--	--

Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden können - eine komplexe und konkrete Fragestellung bzw. ein konkretes Problem aus dem technischen oder wissenschaftlichen Bereich aus ihrem Fachgebiet mit wissenschaftlichen Methoden selbstständig bearbeiten. - ihre bisher erworbenen theoretischen und methodischen Kompetenzen vertiefen, um diese auf ein spezielles fachliches Thema anzuwenden. - das erworbene Wissen aus dem Studiengang vernetzen und auf die konkrete Fragestellung anwenden. - ihren Lösungsansatz mit wissenschaftlichen Methoden zeitlich und inhaltlich strukturieren, planen und bearbeiten, um für konkrete Fragestellung Lösungen zu finden und diese ggf. zu implementieren. - die Ergebnisse ihrer Masterarbeit in Schriftform so strukturiert fassen, dass die relevanten Aspekte der Lösung in klar strukturierter Form dargestellt sind.
Studieninhalte	Bearbeitung der Aufgabenstellung. Theoretische oder/und experimentelle Arbeit zur Lösung praxisnaher Problemstellungen mit wissenschaftlichen Methoden.
Veranstaltungsart	Selbstständiges Arbeiten und begleitende Fachdiskussion mit der betreuenden Lehrkraft Mündliche Abschlussprüfung mit Präsentation
Lehr- und Lernformen	Selbständige Bearbeitung der Aufgabenstellung, die von an dem Studiengang beteiligten Prüfenden nach §12 Absatz 1 der Rahmenprüfungsordnung für die Masterstudiengänge durch Fachdiskussionen und arbeitsorganisatorische Hilfestellungen begleitet wird.

	Die Masterarbeit kann in einem externen Unternehmen, einer Klinik oder einer Forschungseinrichtung durchgeführt werden oder als interne Arbeit an der Hochschule.
Prüfungsform(en)	Die Masterarbeit wird benotet. Es werden sowohl die schriftlichen Ausführungen (Masterarbeitsbericht) als auch die mündlichen Leistungen im abschließenden Kolloquium bewertet. Umfang der schriftlichen Dokumentation (80% der Note): Je nach Aufgabentyp 60 bis 90 Seiten Textteil (zzgl. etwaiger Programmtexte oder sonstiger Anhänge wie technische Zeichnungen, aufwändige Rechnungen etc.). Umfang der mündlichen Prüfung (20% der Note): 15 – 20 Minuten Präsentation zzgl. Kolloquiumsdiskussion.
Teilnahmeempfehlungen	Keine, aber die erfolgreiche Teilnahme an möglichst vielen Modulen der ersten beiden Studiensemester wird sehr empfohlen.
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Bestehen des Moduls
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Keine
Bibliographie/Literatur	Die Literatur wird mit der Ausgabe des Themas bekannt gegeben und/oder ist selbständig zu recherchieren.