

Modulhandbuch zum Master-Fernstudium (Master of Science, M.Sc.) Medizinische Physik

Inhalt

Einleitung	2
MPT0001: Anatomie und Physiologie	4
MPT0002: Biochemie und Biophysik	6
MPT0003: Biomathematik, insbesondere Statistik	8
MPT0004: Informatik: Einführung und Einsatz in der Medizin	10
MPT0005/0021: Medizintechnik	12
MPT0006: Organisatorische und rechtliche Grundsätze im Gesundheitswesen	15
MPT0007: Einführung in den Strahlenschutz	17
MPT0008: Physik und Technik der Strahlentherapie	19
MPT0009/0010: Strahlendiagnostik	22
MPT00011: Medizinische Optik	25
MPT00012: Grundlagen von Lasern	27
MPT00013: Medizinische Anwendung von Lasern	29
MPT00015: Physik und Technik der Ultraschallanwendung in der Medizin	32
MPT00016: Bilderzeugung und Bildverarbeitung in der Medizin	34
MPT00017: Physikalische Messtechniken in der Medizin	36
MPT00018: Kernspintomografie und Kernspinspektroskopie	38
MPT00019: Bilderzeugung und Bildbewertung in der Strahlenphysik	40
MPT00022: Grundlagen der Diagnostik	42
MPT00023: Fortgeschrittene Methoden der Medizinischen Bildverarbeitung	44
MPT0104: Klinische Studien	46
MPT0107: Qualitätsmanagement in Gesundheits- und Sozialeinrichtungen	48
Masterarbeit	50

Einleitung

Das vorliegende Modul-Handbuch stellt alle Studienmodule, die im Master-Fernstudiengang „Medizinische Physik“ belegt und bearbeitet werden können, zusammen. Die einzelnen Module sind thematisch drei Studienabschnitten zugeordnet, die wie folgt lauten:

- Grundlagenstudium: Grundlagen der Medizinischen Physik: 7 Module
- Vertiefungsstudium: Spezialisierung in einer der drei durch die Studierenden frei wählbaren Fachrichtungen „Medizinische Strahlenphysik“, „Medizinische Laserphysik“ oder „Medizinische Bildverarbeitung“: 12 Module (davon 4 – 7 Module zu studieren)
- Graduierungsphase: Anfertigung der Masterthesis und Studium ergänzender Lehrgebiete: 7 Module (davon 3 – 4 Module zu studieren; 5 der 7 Module sind auch in den 12 Modulen des Vertiefungsstudiums enthalten)

Die Module sind folgendermaßen nummeriert:

- Die Module Nr. MPT0001, MPT0002, MPT0003, MPT0004, MPT0005/0021, MPT0006 und MPT0007 bilden die sieben Pflichtmodule des Studienabschnittes „Grundlagenstudium“.
- Die Module Nr. MPT0008, MPT0009/0010, MPT0011, MPT0012, MPT0013, MPT0015, MPT0016, MPT0018, MPT0019 und MPT0023 bilden die Wahlpflichtmodule der Studienabschnitte „Vertiefungsstudium“ und „Graduierungsphase“.
- Die Module Nr. MPT0017 und MPT0022 bilden die Pflichtmodule des Studienabschnittes „Vertiefungsstudium“.
- Die Module Nr. MPT0104 und MPT0107 bilden die Pflichtmodule des Studienabschnittes „Graduierungsphase“.

Einige Module werden z. Zt. oder in naher Zukunft überarbeitet, weshalb sich die in der jeweiligen Modulbeschreibung enthaltenen Angaben evtl. kurzfristig ändern können. Bei diesen Modulen ist die Modulnummer mit einem Stern „*“ gekennzeichnet. Die Einordnung der Module in den Studienverlauf verdeutlicht die auf der folgenden Seite wiedergegebene Modulübersicht.

Bei den Modulbeschreibungen erfolgt die Angabe der für das jeweilige Modul aufzuwendenden Stunden (Workload) und der entsprechenden Credits stets auf ganze Zahlen gerundet, die Angabe des Workloads ergibt sich gemäß *Workload = Kontaktzeit (Präsenzphasen mit Tutorien, Vorlesungen, Praktika, Prüfungen) + Selbststudium (Durcharbeiten der Lehrmaterialien, Bearbeitung der zugehörigen Übungsaufgaben, Bearbeitung der Einsendeaufgaben bzw. Prüfungs-/Praktika-/Präsenzphasenvorbereitung und Nachbereitung)*.

Die Studierenden erhalten sämtliche zum erfolgreichen Bearbeiten der Module benötigten Lehrmaterialien im Laufe ihres Studiums in Form von gedruckten Lehrbriefen, ggf. ergänzt durch Vorschriften- und Gesetzestexte und Lehrbücher. Die eingesetzten Lehrmaterialien haben den Anspruch, selbsterklärend und zum Erreichen des Studienzieles vollständig und ausreichend zu sein; die eigene Beschaffung weiterer Lehrmaterialien durch die Studierenden sollte deshalb nicht notwendig sein. Die Literaturangaben bei den Modulbeschreibungen führen deshalb nur die im Studium eingesetzten Lehrmaterialien auf. Wenn ein individuelles Interesse an der Vertiefung einzelner behandelte Inhalte über den für das Studium vorgesehenen Umfang hinaus besteht, finden sich dazu in den Lehrbriefen stets ausführliche Literaturhinweise.

Modulübersicht

Modul	Fachsemester						Bemerkungen	Leistungs- kontrolle
	1	2	3	4	5	6		
Grundlagenstudium								
MPT0001: Anatomie und Physiologie		X					LB, T	2
MPT0002: Biochemie und Biophysik		X					LB	3
MPT0003: Biomathematik, insbesondere Statistik	X						LB	3
MPT0004: Informatik: Grundlagen und Einsatz in der Medizin	X						LB	3
MPT0005/0021: Medizintechnik (Technik und gesetzlicher Rahmen)	X						LB, T, V, P	2
MPT0006: Organisatorische und rechtl. Grundsätze im Gesundheitswesen	X						LB	3
MPT0007: Einführung in den Strahlenschutz		X					LB, T, P	2
Vertiefungsstudium								
Alle Fachrichtungen:								
MPT0017: Physikalische Messtechniken in der Medizin				X			LB	3
MPT0022: Grundlagen der Diagnostik			X				LB	3
Fachrichtung Medizinische Strahlenphysik:								
MPT0008: Physik und Technik der Strahlentherapie				X			LB, T, P	1
MPT0009/0010: Strahlendiagnostik			X				LB, T, P	1
Fachrichtung Medizinische Laserphysik:								
MPT0011: Medizinische Optik			X				LB, T	1
MPT0012: Grundlagen von Lasern			X				LB, T, V, P	1
MPT0013: Medizinische Anwendung von Lasern				X			LB, T, V, P	1
Fachrichtung Medizinische Bildverarbeitung:								
MPT0015: Physik und Technik der Ultraschallanwendung in der Medizin			X				LB	3
MPT0016: Bilderzeugung und Bildverarbeitung in der Medizin			X				LB, T, V, P	2
MPT0018: Kernspintomografie und Kernspinspektroskopie				X			LB, T, V, P	1
MPT0019: Bilderzeugung und Bildbewertung in der Strahlenphysik				X			LB, T, V, P	1
MPT0023: Fortgeschrittene Methoden der medizinischen Bildverarbeitung				X			LB	3
Graduierungsphase								
Alle Fachrichtungen:								
MPT0104: Klinische Studien					X		LB	3
MPT0107: Qualitätsmanagement in Gesundheits- und Sozialeinrichtungen					X		LB	3
Masterarbeit						X	Umfang ca. 50 S.	
Fachrichtung Medizinische Strahlenphysik:								
MPT0009/0010: Strahlendiagnostik					X		LB, T, P	1
Fachrichtung Medizinische Laserphysik:								
MPT0011: Medizinische Optik					X		LB, T	1
MPT0012: Grundlagen von Lasern					X		LB, T, V, P	1
Fachrichtung Medizinische Bildverarbeitung:								
MPT0015: Physik und Technik der Ultraschallanwendung in der Medizin					X		LB	3
MPT0016: Bilderzeugung und Bildverarbeitung in der Medizin					X		LB, T, V, P	2

Erläuterungen

- 1 = Prüfung schriftlich mit Unterlagen
 2 = Prüfung schriftlich ohne Unterlagen
 3 = Einsendeaufgaben

- LB = Lehrbrief
 T = Tutorium während der Präsenzphase
 V = ergänzende Vorlesung während der Präsenzphase
 P = Praktikum während der Präsenzphase

Anatomie und Physiologie*					
MPT0001	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	150 h	6	2. Sem.	Sommersemester, Prüfung jedes Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen (Präsenz)		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
	Tutorium		3 h	145 h	max. 30 Studierende
	Prüfung		2 h		
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	<p>Die Studierenden sollen die Grundzüge der medizinischen Terminologie inkl. der wichtigsten lateinischen und griechischen Fachbegriffe kennenlernen, um die Fachsprache von medizinischen Kollegen verstehen und anwenden zu können. Nach erfolgreichem Studium des Moduls können sie sich am menschlichen Körper orientieren, kennen den grundsätzlichen Aufbau einer Zelle und ihre wichtigsten Funktionen, wissen, wie die verschiedenen Gewebe aufgebaut sind, haben einen Überblick über die Organsysteme des Menschen und kennen ihre wichtigsten Funktionen sowie einige wichtige Krankheiten des Menschen.</p> <p>In einige wichtige Gebiete wie Gefäßerkrankungen, Immunsystem, Genetik, Altern erhalten die Studierenden einen vertiefteren Einblick.</p>				
3	Inhalte				
	<p><u>Lehrbrief MPT0001 „Anatomie und Physiologie“:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundzüge der medizinischen Terminologie • Zelle und Zellstoffwechsel • Bewegungsapparat • Blut und blutbildende Organe • Herz und Kreislauf • Atmungsorgane • Verdauungsorgane • Geschlechtsorgane, Schwangerschaft und Geburt • Harnorgane, Wasser-, Elektrolyt- und Säure-Base-Haushalt • hormonales Steuerungssystem • Haut und ihre Anhangsgebilde • Gehirn und Nervensystem • Sinnesorgane <p><u>Lehrbrief MPT0001-Z „Spezielle Gebiete der Anatomie und Physiologie“:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Gefäßerkrankungen (Herzinfarkt, Schlaganfall) • Sportphysiologie • Umweltphysiologie • Immunsystem (Störungen des Immunsystems, AIDS, Allergie) • Genetik (Grundregeln der Vererbung, Erbgänge, pränatale Diagnostik) • Altern (Alternstheorien, Veränderungen der Organsysteme im Alter) 				

4	Lehrformen Selbststudium mit Lehrbrief. Tutorium während der Präsenzphase u.a. mit Exponaten aus der Anatomie zur Vertiefung des Lehrstoffes.
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: Modul MPT0002 sollte bearbeitet sein
6	Prüfungsformen schriftliche Prüfung ohne Unterlagen
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten bestandene Modulklausur
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) teilweise (Lehrbrief MPT0001) in Fernstudium „Medizinische Physik und Technik“ (Abschluss: universitäres Zertifikat)
9	Stellenwert der Note für die Endnote Note geht zu einem Fünfzehntel bzw. Achtzehntel (abh. von der Fachwahl in Vertiefungsstudium bzw. Graduierungsphase) in die Endnote ein.
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende <u>Modulbeauftragter:</u> Prof. Dr. H. Schotten <u>Lehrende:</u> • Autoren: Prof. Dr. E. Friedrich, Prof. Dr. Dr. H. Zankl, G. Seidel, Dr. E. Ritter • Tutoren: G. Seidel • Prüfer: G. Seidel (kommissarisch)
11	Sonstige Informationen <u>erforderliche Literatur:</u> • Lehrbrief MPT0001 „Anatomie und Physiologie“ • Lehrbrief MPT0001-Z „Spezielle Gebiete der Anatomie und Physiologie“ <u>nützliche Literatur:</u> • Lehrbrief MPT0002 „Biochemie und Biophysik“ • Klinisches Wörterbuch (z. B. Pschyrembel, Roche Lexikon Medizin) Anmerkung: Die Studierenden erhalten im Rahmen ihres Studiums die gesamte o. a. Literatur. Umfangreiche Literaturhinweise zur individuellen Vertiefung über den vorgesehenen Studienumfang hinaus sind in die Lehrbriefe integriert.

Biochemie und Biophysik					
MPT0002	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	75 h	3	2. Sem.	Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen (Präsenz) keine		Kontaktzeit 0 h	Selbststudium 75 h	geplante Gruppengröße nicht limitiert
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Biochemie ist Chemie im Organismus. Das Lehrgebiet Biochemie und Biophysik schafft deshalb die notwendigen Grundkenntnisse, um entsprechende Vorgänge im Organismus zu verstehen und einen Bezug zu anderen Gebieten der Medizinischen Physik (z. B. der Strahlenphysik) herzustellen.				
3	Inhalte <u>Lehrbrief MPT0002 „Biochemie und Biophysik“:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die organische Chemie • Proteine: Aufbau, Struktur, Wirkungsweise • Nucleotide, Coenzyme, prosthetische Gruppen • Zellorganellen und biologische Membranen • Stoffwechsel • Nucleinsäuren • molekulare Physiologie • Strahlenbiophysik 				
4	Lehrformen Selbststudium mit Lehrbrief				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: keine				
6	Prüfungsformen Einsendeaufgaben				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten erfolgreich bearbeitete Einsendeaufgaben				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Fernstudium „Medizinische Physik und Technik“ (Abschluss: universitäres Zertifikat)				
9	Stellenwert des Ergebnisses für die Endnote erfolgreiche Teilnahme am Modul MPT0002 ist Voraussetzung zum erfolgreichen Abschluss des Studiums				

10	<p>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</p> <p><u>Modulbeauftragter:</u> Prof. Dr. H. Schotten</p> <p><u>Lehrende:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Autoren: Prof. Dr. J. Hüttermann, Prof. Dr. W. Trommer, PD Dr. P. D. Vogel, Dr. J. G. Wise • Prüfer: Prof. Dr. W. Trommer
11	<p>Sonstige Informationen</p> <p><u>erforderliche Literatur:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Lehrbrief MPT0002 „Biochemie und Biophysik“ <p><u>nützliche Literatur:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Lehrbrief MPT0001 „Anatomie und Physiologie“ • Lehrbrief MPT0001-Z „Spezielle Gebiete der Anatomie und Physiologie“ <p>Anmerkung: Die Studierenden erhalten im Rahmen ihres Studiums die gesamte o. a. Literatur. Umfangreiche Literaturhinweise zur individuellen Vertiefung über den vorgesehenen Studienumfang hinaus sind in die Lehrbriefe integriert.</p>

Biomathematik, insbesondere Statistik					
MPT0003	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	75 h	3	1. Sem.	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen (Präsenz) keine		Kontaktzeit 0 h	Selbststudium 75 h	geplante Gruppengröße nicht limitiert
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Verfahren zur Gewinnung verlässlicher Daten und Methoden zu deren richtiger Interpretation sind unabdingbare Voraussetzungen für jedes richtige Verständnis von Zusammenhängen, insbesondere, wenn damit Entscheidungen verbunden sind, die z. B. über die Auswahl von Therapien die Gesundheit und das Leben von Patienten oder die Entwicklung, Erprobung und Einführung neuer – und im medizinphysikalisch–technischen Bereich oftmals aufwendiger und kostenintensiver – Geräte und Verfahren in Diagnostik und Therapie betreffen. Die Studierenden sollen vor diesem Hintergrund nach dem Erarbeiten des Moduls in der Lage sein, mathematische Methoden bei der Planung und Auswertung von Untersuchungen, Studien und Versuchen richtig auszuwählen und anzuwenden.				
3	Inhalte <u>Lehrbrief MPT0003 „Biomathematik, insbesondere Statistik“:</u> <ul style="list-style-type: none"> • grundlegende Begriffe • deskriptive Statistik • Wahrscheinlichkeitsrechnung • Zufallsvariable • statistischer Test • Normalverteilung und t–Verteilung • spezielle Testverfahren • Versuchsplanung 				
4	Lehrformen Selbststudium mit Lehrbrief				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: keine				
6	Prüfungsformen Einsendeaufgaben				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten erfolgreich bearbeitete Einsendeaufgaben				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Fernstudium „Medizinische Physik und Technik“ (Abschluss: universitäres Zertifikat)				

9	<p>Stellenwert des Ergebnisses für die Endnote</p> <p>erfolgreiche Teilnahme am Modul MPT0003 ist Voraussetzung zum erfolgreichen Abschluss des Studiums</p>
10	<p>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</p> <p><u>Modulbeauftragter:</u> Prof. Dr. H. Schotten</p> <p><u>Lehrende:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Autorin: Dr. C. Weiß • Prüferin: Dr. C. Weiß
11	<p>Sonstige Informationen</p> <p><u>erforderliche Literatur:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Lehrbrief MPT0003 „Biomathematik, insbesondere Statistik“ (z. Zt. in Form des Lehrbuches „Weiß, C.: Basiswissen Medizinische Statistik. Springer. Aktuelle Auflage.“ <p>Anmerkung: Die Studierenden erhalten im Rahmen ihres Studiums die o. a. Literatur. Umfangreiche Literaturhinweise zur individuellen Vertiefung über den vorgesehenen Studienumfang hinaus sind in den Lehrbrief integriert.</p>

Informatik: Einführung und Einsatz in der Medizin					
MPT0004	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	75 h	3	1. Sem.	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen (Präsenz) keine		Kontaktzeit 0 h	Selbststudium 75 h	geplante Gruppengröße nicht limitiert
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Das Modul MPT0004 führt die Studierenden von den Grundlagen der Informatik über die verschiedenen Bereiche der Computeranwendung und –handhabung bis zum Einsatz und der Auswahl von Rechnern, Peripheriegeräten etc. im beruflichen Umfeld. Die Studierenden erwerben Kenntnisse über die wichtigsten Grundbegriffe der Informatik, den Aufbau und Einsatz der (im medizinischen Bereich) häufigsten Peripheriegeräte, Belange des Arbeitsschutzes und der Ergonomie bzgl. Bildschirmarbeitsplätzen, die Funktion von Netzwerken, Datenfernübertragung, Datenverarbeitung, den Schutz personenbezogener Daten, Aspekte der Datensicherung und die Aufgabengebiete und den Betrieb von EDV–Systemen im medizinischen Bereich.				
3	Inhalte <u>Lehrbrief MPT0004 „Informatik: Einführung und Einsatz in der Medizin“:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe • Peripheriegeräte • Ergonomie und Arbeitsschutz am Bildschirmarbeitsplatz • Netzwerke und Netzdienste • Datenschutz und Datensicherung • EDV im Krankenhaus 				
4	Lehrformen Selbststudium mit Lehrbrief				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: keine				
6	Prüfungsformen Einsendeaufgaben				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten erfolgreich bearbeitete Einsendeaufgaben				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Fernstudium „Medizinische Physik und Technik“ (Abschluss: universitäres Zertifikat)				
9	Stellenwert des Ergebnisses für die Endnote erfolgreiche Teilnahme am Modul MPT0004 ist Voraussetzung zum erfolgreichen Abschluss des Studiums				

10	<p>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</p> <p><u>Modulbeauftragter:</u> Prof. Dr. H. Schotten</p> <p><u>Lehrende:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Autoren: Dr. P. Decker, Dr. W. Eicher, F. Ebling • Prüfer: Dr. P. Decker, Dr. W. Eicher, F. Ebling
11	<p>Sonstige Informationen</p> <p><u>erforderliche Literatur:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Lehrbrief MPT0004 „Informatik: Einführung und Einsatz in der Medizin“ <p>Anmerkung: Die Studierenden erhalten im Rahmen ihres Studiums die o. a. Literatur. Umfangreiche Literaturhinweise zur individuellen Vertiefung über den vorgesehenen Studienumfang hinaus sind in den Lehrbrief integriert. Die Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit an Bildschirmgeräten (Bildschirmarbeitsverordnung – BildscharbV) ist in den Lehrbrief eingebunden.</p>

Medizintechnik					
MPT0005/0021	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	150 h	6	1. Sem.	Wintersemester, Prüfung jedes Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen (Präsenz)		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
	Tutorium / Vorlesung		3 h	142 h	max. 25 Studierende
	Demonstrationspraktikum		3 h		
	Prüfung		2 h		
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	<p>Die spektakulären Fortschritte der medizinischen Therapie und Diagnostik beruhen zu einem großen Teil auf der immensen Entfaltung technischer Möglichkeiten bei Diagnostik und Therapie. Da beim Einsatz dieser Technik hohe Rechtsgüter, Leben und Gesundheit, betroffen sind, ist es sehr sinnvoll, dass dabei der Gesetzgeber Überwachungsfunktionen ausübt und das Inverkehrbringen und Benutzen von medizintechnischen Geräten besonderen Regelungen unterwirft, die über den normalen Verbraucherschutz für den Patienten hinausgehen. Dabei werden dem Hersteller, Betreiber und Anwender von medizintechnischem Gerät jeweils besondere spezifische Aufgaben übertragen. Modul MPT0005/0021 gliedert sich deshalb in zwei Teile, die den Studierenden zum einen den rein technischen Aspekt der Medizintechnik, zum anderen das rechtliche Umfeld des Einsatzes der Technik vermitteln.</p> <p>Nach dem Studium des technischen Teils haben die Studierenden einen exemplarischen Einblick in die Vielfalt und Multidisziplinarität der Medizintechnik gewonnen. Bei den vorgestellten Teilgebieten werden Grundkenntnisse über die angewandten technischen Möglichkeiten, die zu Grunde liegenden naturwissenschaftlichen Fakten und die jeweils zum Verständnis notwendigen medizinischen, physiologischen und pathologischen Gegebenheiten vermittelt.</p> <p>Nach dem Erarbeiten des rechtlichen Teils besitzen die Studierenden grundlegende Kenntnisse über die legale Behandlung des Umgangs mit Medizinprodukten und verfügen insbesondere über das entsprechende Wissen, um z. B. als Sicherheitsbeauftragter für Medizinprodukte oder als Medizinprodukteberater tätig zu sein.</p> <p>Die erfolgreiche Teilnahme am Modul MPT0005/0021 führt zur Erlangung der separat zertifizierten Kursbescheinigung „Sicherheitsbeauftragter Medizinprodukte“.</p>				

3	<p>Inhalte</p> <p><u>Lehrbrief MPT0005 „Medizintechnik“:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • historischer Abriss der Medizintechnik • Beatmung und Narkose • Geräte zur Kreislaufunterstützung • bioelektrische und biomagnetische Signale • Monitoring • bildgebende Verfahren • Endoskopie • Laser in der Medizin • Therapie mit elektrischem Strom und elektrischen Feldern • chirurgische Instrumente • Dialyse • Infusion und Perfusion • Hilfsmittel für Körperbehinderte <p><u>Lehrbrief MPT0021 „Gesetzlicher Rahmen für den Umgang mit Medizintechnik“:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Übersicht gesetzlicher Regelungen und grundlegender Anforderungen an Medizinprodukte • Medizinproduktegesetz (MPG) • Konformitätsbewertung • Klinische Bewertung und Klinische Prüfung • Medizinprodukte–Betreiberverordnung (MPBetreibV) • Sicherheitsbeauftragter und Medizinprodukteberater • Umsetzung von MPG und MPBetreibV in der Klinik • Produkthaftpflicht • Unterschiede der Betrachtungsweise in den USA • Patentrecht in der Medizin
4	<p>Lehrformen</p> <p>Selbststudium mit Lehrbrief. Tutorium und Vorlesung während der Präsenzphase zur Vertiefung des Lehrstoffes. Demonstrationspraktikum mit Exponaten aus der Medizintechnik.</p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Formal: keine</p> <p>Inhaltlich: keine</p>
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>schriftliche Prüfung</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</p> <p>bestandene Modulklausur</p>
8	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</p> <p>Fernstudium „Medizinische Physik und Technik“ (Abschluss: universitäres Zertifikat)</p>
9	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>Note geht zu einem Fünfzehntel bzw. Achtzehntel (abh. von der Fachwahl in Vertiefungsstudium bzw. Graduierungsphase) in die Endnote ein.</p>

10	<p>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</p> <p><u>Modulbeauftragter:</u> Prof. Dr. H. Schotten</p> <p><u>Lehrende:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Autor: Prof. Dr. E. Konecny • Tutor: Prof. Dr. E. Schwanbom • Referenten Vorlesung: Prof. Dr. E. Schwanbom, Dr. P. Kosack • Praktikum: Dr. D. Hüttenberger • Prüfer: Prof. Dr. E. Konecny
11	<p>Sonstige Informationen</p> <p><u>erforderliche Literatur:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Lehrbrief MPT0005 „Medizintechnik“ • Lehrbrief MPT0021 „Gesetzlicher Rahmen für den Umgang mit Medizintechnik“ <p><u>nützliche Literatur:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Klinisches Wörterbuch (z. B. Pschyrembel, Roche Lexikon Medizin) <p>Anmerkung: Die Studierenden erhalten im Rahmen ihres Studiums die gesamte o. a. Literatur. Umfangreiche Literaturhinweise zur individuellen Vertiefung über den vorgesehenen Studienumfang hinaus sind in die Lehrbriefe integriert. Die Studierenden erhalten eingebunden in MPT0021 das MPG, das AMG, die MPBetreibV sowie weitere relevante Verordnungstexte, Formblätter etc.</p>

Organisatorische und rechtliche Grundsätze im Gesundheitswesen

MPT0006	Workload 50 h	Credits 2	Studiensemester 1. Sem.	Häufigkeit des Angebots Wintersemester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen (Präsenz) keine		Kontaktzeit 0 h	Selbststudium 50 h	geplante Gruppengröße nicht limitiert
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <p>Die Studierenden werden in die organisatorischen und rechtlichen Grundsätze im Gesundheitswesen eingeführt und gewinnen einen fundierten Überblick über die Themenbereiche Gesundheitswesen, gesetzliche Bestimmungen, Rechtsformen und organisatorischer Aufbau von Krankenhäusern, Krankenhausfinanzierung, Berufsbilder und Verantwortlichkeiten, Delegation von Aufgaben und Verantwortung im medizinischen Betrieb, Patientenaufklärung und Dokumentation. Da einige dieser Aspekte durch Landesrecht der einzelnen Bundesländer (mit) geregelt werden, werden sie den Studierenden am Beispiel des Landes Rheinland-Pfalz so vermittelt, dass sie allgemein auf andere Länder übertragbar sind.</p>				
3	Inhalte <u>Lehrbrief MPT0006 „Organisatorische und rechtliche Grundsätze im Gesundheitswesen“:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Überblick über die gesetzlichen Regelungen des Gesundheitswesens • Geschichte des Gesundheitswesens • Struktur des heutigen Gesundheitswesens • Leistungserbringer im Gesundheitswesen • Kostenträger • Versicherte • Leistungsarten • Krankenhaus als Betrieb • Rechtsformen und Organisation der Krankenhäuser • Krankenhausfinanzierung • Berufsbilder und Verantwortlichkeiten der im Krankenhaus Tätigen • Delegation von Aufgaben und Verantwortung, Haftungsfragen • Hinweise zur Aufklärung und Dokumentation 				
4	Lehrformen Selbststudium mit Lehrbrief				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: keine				
6	Prüfungsformen Einsendeaufgaben				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten erfolgreich bearbeitete Einsendeaufgaben				

8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Fernstudium „Medizinische Physik und Technik“ (Abschluss: universitäres Zertifikat)
9	Stellenwert des Ergebnisses für die Endnote erfolgreiche Teilnahme am Modul MPT0006 ist Voraussetzung zum erfolgreichen Abschluss des Studiums
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende <u>Modulbeauftragter:</u> Prof. Dr. E.-L. Schmidt <u>Lehrende:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Autoren: D. Dietrich, T. Hemmer, M. Marschall • Prüfer: T. Hemmer, M. Marschall
11	Sonstige Informationen <u>erforderliche Literatur:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Lehrbrief MPT0006 „Organisatorische und rechtliche Grundsätze im Gesundheitswesen“ Anmerkung: Die Studierenden erhalten im Rahmen ihres Studiums die o. a. Literatur. Umfangreiche Literaturhinweise zur individuellen Vertiefung über den vorgesehenen Studiumumfang hinaus sind in den Lehrbrief integriert.

Einführung in den Strahlenschutz*					
MPT0007	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	150 h	6	2. Sem.	Sommersemester, Prüfung jedes Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen (Präsenz)		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
	Tutorium		2 h	138 h	max. 30 Studierende
	Praktikum		8 h		
	Prüfung		2 h		
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	<p>Der Strahlenschutz im medizinphysikalisch–technischen Bereich gliedert sich in zwei Teile: die Strahlenphysik und –biologie sowie das Strahlenschutzrecht. Das Modul MPT0007 bietet den Studierenden eine fundierte Einführung in beide Themengebiete und schafft damit die Voraussetzungen für das vertiefte Studium der Strahlenphysik und der zugehörigen rechtlichen Gegebenheiten. Es vermittelt dabei u. a. das vollständige Wissen äquivalent zu einem Grundkurs im Strahlenschutz (Medizin) für Medizinphysik–Experten.</p> <p>Die erfolgreiche Teilnahme am Modul MPT0007 führt zur Erlangung des separat zertifizierten und staatlich anerkannten Kurszertifikates „Grundkurs im Strahlenschutz – Medizin – für Nichtmediziner (z. B. Medizinphysiker, Chemiker, Biologen), die im medizinischen Bereich tätig sind“ gemäß der Richtlinie „Fachkunde nach Röntgenverordnung – Medizin –“ Anlage 4, Ziffer 4.1 und der „Richtlinie Strahlenschutz in der Medizin“ Anlage A3, Ziffer 2.1.</p>				
3	Inhalte				
	<u>Lehrbrief MPT0007 „Einführung in den Strahlenschutz“:</u>				
	<ul style="list-style-type: none"> • allgemeine physikalische und biologische Grundlagen zum Strahlenschutz • Grundlagen der Strahlenphysik • Strahlenmesstechnik • Abschirmung ionisierender Strahlung • strahlenbiologische Grundlagen • natürliche und zivilisationsbedingte Strahlenbelastung des Menschen • Risikobetrachtung zur Strahlenexposition • rechtliche Grundlagen (Atomgesetz, Strafgesetzbuch, Strahlenschutzverordnung, Röntgenverordnung, Richtlinien, Empfehlungen, Normen) • Stellung und Pflichten des Strahlenschutzverantwortlichen und –beauftragten • praktische Auswirkungen der Strahlenschutz– und Röntgenverordnung • praktischer Strahlenschutz • Störfallsituationen 				
	<u>Lehrbrief MPT0007–Z „Grundlagen der Strahlenphysik“:</u>				
	<ul style="list-style-type: none"> • Korpuskularstrahlung • Photonenstrahlung • praktischer Strahlenschutz in der Medizin (baulicher Strahlenschutz, apparativer Strahlenschutz, praktischer Strahlenschutz) 				

	<ul style="list-style-type: none"> • Ergänzungen zu Lehrbrief MPT0007 (physikalische Grundlagen, Strahlenmesstechnik, Aufbau und Abschirmung von Co60–Bestrahlungsquellen, Röntgendiagnostik – schädlich oder nützlich?, Abschätzung von Strahlenrisiken durch Epidemiologie, rechtliche Grundlagen)
4	Lehrformen Selbststudium mit Lehrbrief. Tutorium während der Präsenzphase zur Vertiefung des Lehrstoffes. Praktikum zu den Grundlagen der Strahlenphysik.
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: keine
6	Prüfungsformen schriftliche Prüfung ohne Unterlagen
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten bestandene Modulklausur
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) teilweise (Lehrbrief MPT0007) in Fernstudium „Medizinische Physik und Technik“ (Abschluss: universitäres Zertifikat)
9	Stellenwert der Note für die Endnote Note geht zu einem Fünfzehntel bzw. Achtzehntel (abh. von der Fachwahl in Vertiefungsstudium bzw. Graduierungsphase) in die Endnote ein.
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende <u>Modulbeauftragter:</u> Prof. Dr. H.–K. Leetz <u>Lehrende:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Autoren: Dr. W. Lehmann, Dr. H. Meier, Dr. B. Schröder, G. Schmitt • Tutoren: Dr. L. Kasper, G. Schmitt • Praktikum: Dr. H.-J. Foth, Dr. T. Möhlmann, Dr. N. Licht und Mitarbeiter • Prüfer: Dr. H.–J. Foth, Dr. B. Schröder
11	Sonstige Informationen <u>erforderliche Literatur:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Lehrbrief MPT0007 „Einführung in den Strahlenschutz“ • Lehrbrief MPT0007–Z „Grundlagen der Strahlenphysik“ • Lehrbuch „Podgorsak: Radiation Oncology Physics. IAEA. Aktuelle Auflage.“ • Atomgesetz mit Verordnungen. Nomos. Aktuelle Auflage. • Richtlinie Strahlenschutz in der Medizin mit Erläuterungsteil. H. Hoffmann. Aktuelle Auflage. <u>nützliche Literatur:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Klinisches Wörterbuch (z. B. Pschyrembel, Roche Lexikon Medizin) • Lehrbrief MPT0001 „Anatomie und Physiologie“ • Lehrbrief MPT0002 „Biochemie und Biophysik“ Anmerkung: Die Studierenden erhalten im Rahmen ihres Studiums die gesamte o. a. Literatur. Umfangreiche Literaturhinweise zur individuellen Vertiefung über den vorgesehenen Studienumfang hinaus sind in die Lehrbriefe integriert.

Physik und Technik der Strahlentherapie*					
MPT0008	Workload 225 h	Credits 9	Studiensemester 4. Sem.	Häufigkeit des Angebots Sommersemester, Prüfung jedes Semester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen (Präsenz) Tutorium Praktikum Prüfung	Kontaktzeit 3 h 7 h 3 h	Selbststudium 212 h	geplante Gruppengröße max. 30 Studierende	
2	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</p> <p>Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse über die für die Strahlentherapie wesentlichen Aspekte der Strahlenbiologie, die Erzeugung ionisierender Strahlung mit dem Schwerpunkt der physikalischen Problematik der Strahlerzeugung, die Dosisberechnung in gewebeäquivalenten Medien unter besonderer Berücksichtigung der Bestrahlungsplanung und die speziellen Probleme des Strahlenschutzes bei der Anwendung energiereicher Strahlung in der Strahlentherapie unter Berücksichtigung der einschlägigen gesetzlichen Vorschriften. Das Modul MPT0008 vermittelt dabei u. a. das vollständige Wissen äquivalent zu einem Spezialkurs im Strahlenschutz für Medizinphysik-Experten auf dem Gebiet Strahlentherapie.</p> <p>Die erfolgreiche Teilnahme am Modul MPT0008 in Verbindung mit den Modulen MPT0007, MPT0009 und MPT0010 führt zur Erlangung des separat zertifizierten und staatlich anerkannten Kurszertifikates „Spezialkurs im Strahlenschutz – Medizin – auf allen Anwendungsgebieten (Umgang mit offenen radioaktiven Stoffen, Röntgendiagnostik und Therapie) für Naturwissenschaftler und Ingenieure“ gemäß der Richtlinie „Fachkunde nach Röntgenverordnung – Medizin –“ Anlage 4, Ziffer 4.2 und der „Richtlinie Strahlenschutz in der Medizin“ Anlage A3, Ziffer 2.2.</p>				
3	<p>Inhalte</p> <p><u>Lehrbrief MPT0008 „Physik und Technik der Strahlentherapie“:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • biologische Grundlagen der Strahlentherapie • Bestrahlungseinrichtungen • Qualitätssicherung an Bestrahlungseinrichtungen • Einführung in die Therapieplanung • strahlentherapeutische Methoden • Dosisermittlung • computergestützte Bestrahlungsplanung • Strahlenschutz in der Strahlentherapie <p><u>Lehrbrief MPT0008–Z „Grundlagen der Dosimetrie“:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen (Messung physikalischer Größen, Messunsicherheiten, numerische Integration) • Dosimetrische Grundprinzipien (Strahlungsfeldgrößen, Beziehungen zwischen Strahlungsfeldgrößen und dosimetrischen Grundgrößen) • Dosimetrische Methoden und Messverfahren (Sondenmethode, Grundlagen gebräuchlicher Messverfahren) • Dosimeter für den Strahlenschutz 				

4	Lehrformen Selbststudium mit Lehrbrief. Tutorium während der Präsenzphase zur Vertiefung des Lehrstoffes. Praktikum zur Thematik Strahlentherapie.
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: bestandene Leistungen des Grundlagenstudiums Inhaltlich: Kenntnis des Moduls MPT0007 „Einführung in den Strahlenschutz“
6	Prüfungsformen schriftliche Prüfung mit Unterlagen
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten bestandene Modulklausur
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) teilweise (Lehrbrief MPT0008) in Fernstudium „Medizinische Physik und Technik“ (Abschluss: universitäres Zertifikat)
9	Stellenwert der Note für die Endnote Note geht für Studierende des Vertiefungsstudiums der Fachrichtung „Medizinische Strahlenphysik“ zu einem Fünftel bzw. Sechstel (abh. von der Fachwahl in Vertiefungsstudium bzw. Graduiierungsphase) in die Endnote ein.
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende <u>Modulbeauftragter:</u> Prof. Dr. H.–K. Leetz <u>Lehrende:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Autoren: Prof. Dr. H.–K. Leetz, Dr. N. Licht • Tutor: Dr. N. Licht • Praktikum: Dr. N. Licht und Mitarbeiter • Prüfer: Dr. N. Licht
11	Sonstige Informationen <u>erforderliche Literatur:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Lehrbrief MPT0002 „Biochemie und Biophysik“ • Lehrbrief MPT0007 „Einführung in den Strahlenschutz“ • Lehrbrief MPT0007–Z „Grundlagen der Strahlenphysik“ • Lehrbrief MPT0008 „Physik und Technik der Strahlentherapie“ • Lehrbrief MPT0008–Z „Grundlagen der Dosimetrie“ • Lehrbuch „Podgorsak: Radiation Oncology Physics. IAEA. Aktuelle Auflage.“ • Atomgesetz mit Verordnungen. Nomos. Aktuelle Auflage. • Richtlinie Strahlenschutz in der Medizin mit Erläuterungsteil. H. Hoffmann. Aktuelle Auflage. <u>nützliche Literatur:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Klinisches Wörterbuch (z. B. Pschyrembel, Roche Lexikon Medizin)

- Lehrbrief MPT0001 „Anatomie und Physiologie“
- Lehrbrief MPT0009 „Physik und Technik der Nuklearmedizin“
- Lehrbrief MPT0010 „Physik und Technik der Röntgendiagnostik“

Anmerkung: Die Studierenden erhalten im Rahmen ihres Studiums die gesamte o. a. Literatur. Umfangreiche Literaturhinweise zur individuellen Vertiefung über den vorgesehenen Studienumfang hinaus sind in die Lehrbriefe integriert.

Strahlendiagnostik					
MPT0009/0010	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	250 h	10	3. Sem. (Vertiefungsstudium) / 5. Sem. (Graduierungsphase)	Wintersemester, Prüfung jedes Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen (Präsenz)		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
	Tutorium		3 h	238 h	max. 30 Studierende
	Praktikum		7 h		
	Prüfung		2 h		
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	<p>Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse über die für den Medizinphysiker bzgl. der Nuklearmedizin wesentlichen Aspekte des Strahlenschutzes in einer nuklearmedizinischen Einrichtung, die entsprechenden Verantwortlichkeiten für die Belange des Strahlenschutzes und die gesetzlichen Grundlagen, den Umgang mit radioaktiven Stoffen, die Raum- und Geräteplanung für diagnostische und therapeutische nuklearmedizinische Einrichtungen, physikalische Gesetzmäßigkeiten mit Bezug zur Nuklearmedizin, Grundlagen der Radiochemie, klinische Methoden in nuklearmedizinischer Diagnostik und Therapie, Biokinetik, nuklearmedizinische Messmethoden und den Aufbau nuklearmedizinischer Messeinrichtungen, die Möglichkeiten und Grenzen der Ermittlung von Organdosen bei nuklearmedizinischen Maßnahmen und Verfahren der Konstanzprüfung.</p> <p>Die Studierenden erwerben ebenso vertiefte Kenntnisse über die technisch-physikalischen Grundlagen und Prinzipien der Röntgenbilderzeugung, die Abbildungsgüte, den Aufbau und die Funktion der wichtigsten Komponenten einer Röntgendiagnostikeinrichtung, die digitale Radiografie und die Computertomografie. Der Strahlenschutz im Bereich der Röntgendiagnostik wird für die Gruppen Patienten und Personal erörtert. Den Studierenden wird aufgezeigt, welche technischen und organisatorischen Möglichkeiten für den Strahlenschutz existieren und es werden Methoden zur Ermittlung der Strahlenexposition behandelt. Die Qualitätssicherung in der Röntgendiagnostik vor der Inbetriebnahme und während des Betriebes (insbesondere die sog. Konstanzprüfung) ist den Studierenden nach dem Erarbeiten des Moduls vertraut.</p> <p>Das Modul MPT0009/0010 vermittelt dabei u. a. das vollständige Wissen äquivalent zu einem Spezialkurs im Strahlenschutz für Medizinphysik-Experten auf den Gebieten Röntgendiagnostik und Umgang mit offenen radioaktiven Stoffen. Die erfolgreiche Teilnahme am Modul MPT0009/0010 in Verbindung mit den Modulen MPT0007 und MPT0008 führt zur Erlangung des separat zertifizierten und staatlich anerkannten Kurszertifikates „Spezialkurs im Strahlenschutz – Medizin – auf allen Anwendungsgebieten (Umgang mit offenen radioaktiven Stoffen, Röntgendiagnostik und Therapie) für Naturwissenschaftler und Ingenieure“ gemäß der Richtlinie „Fachkunde nach Röntgenverordnung – Medizin –“ Anlage 4, Ziffer 4.2 und der „Richtlinie Strahlenschutz in der Medizin“ Anlage A3, Ziffer 2.2.</p>				

3	<p>Inhalte</p> <p><u>Lehrbrief MPT0009 „Physik und Technik der Nuklearmedizin“:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Stellung und Pflichten des Strahlenschutzbeauftragten • Strahlenschutzmaßnahmen zum Schutz der Umgebung • Strahlenschutz des Patienten und des Personals • technische Einrichtungen zum Strahlenschutz • Grenzwerte der Strahlenexposition • Planung und Einrichtung nuklearmedizinischer Kliniken • physikalische Grundlagen der Nuklearmedizin • Grundlagen der Radiochemie • Detektion einzelner γ-Quanten • bildgebende Systeme in der Nuklearmedizin • Biokinetik radioaktiver Stoffe • Dosimetrie offener Radionuklide • Funktion der Bilderzeugungssysteme und Verfahren der Bilderzeugung in der Nuklearmedizin • Bildbewertung • Qualitätssicherung und Kalibrierung <p><u>Lehrbrief MPT0010 „Physik und Technik der Röntgendiagnostik“:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Röntgenbilderzeugung • Abbildungsgüte von Röntgenbilderzeugungssystemen • Komponenten einer Röntgendiagnostikeinrichtung • digitale Radiografie • Computertomografie • Strahlenschutz der Beschäftigten • Strahlenschutz der Patienten • Ermittlung der Strahlenexposition der Patienten • Qualitätssicherung in der Röntgendiagnostik • Durchführung der Konstanzprüfung
4	<p>Lehrformen</p> <p>Selbststudium mit Lehrbrief. Tutorium während der Präsenzphase zur Vertiefung des Lehrstoffes. Praktikum zur Thematik Strahlendiagnostik (Nuklearmedizin und Röntgendiagnostik).</p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Formal: bestandene Leistungen des Grundlagenstudiums</p> <p>Inhaltlich: Kenntnis des Moduls MPT0007 „Einführung in den Strahlenschutz“</p>
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>schriftliche Prüfung mit Unterlagen</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</p> <p>bestandene Modulklausur</p>
8	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</p> <p>Fernstudium „Medizinische Physik und Technik“ (Abschluss: universitäres Zertifikat)</p>

9	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>Note geht für Studierende des Vertiefungsstudiums und der Graduierungsphase der Fachrichtung „Medizinische Strahlenphysik“ zu einem Fünftel bzw. Sechstel (abh. von der Fachwahl in Vertiefungsstudium bzw. Graduierungsphase) in die Endnote ein.</p>
10	<p>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</p> <p><u>Modulbeauftragter:</u> Prof. Dr. H.–K. Leetz</p> <p><u>Lehrende:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Autoren: Dr. D. Gosch, Dr. C. Krummeich, S. Lieberenz, PD Dr. J. Petzold, Dr. B. Sattler, Dr. A. Seese • Tutoren: Dr. N. Licht, Dr. A. Schäfer, G. Blaß • Praktikum: Dr. N. Licht, Dr. A. Schäfer und Mitarbeiter • Prüfer: Dr. N. Licht, Dr. A. Schäfer
11	<p>Sonstige Informationen</p> <p><u>erforderliche Literatur:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Lehrbrief MPT0007 „Einführung in den Strahlenschutz“ • Lehrbrief MPT0007–Z „Grundlagen der Strahlenphysik“ • Lehrbrief MPT0009 „Physik und Technik der Nuklearmedizin“ • Lehrbrief MPT0010 „Physik und Technik der Röntgendiagnostik“ • Atomgesetz mit Verordnungen. Nomos. Aktuelle Auflage. • Richtlinie Strahlenschutz in der Medizin mit Erläuterungsteil. H. Hoffmann. Aktuelle Auflage. <p><u>nützliche Literatur:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Klinisches Wörterbuch (z. B. Pschyrembel, Roche Lexikon Medizin) • Lehrbrief MPT0001 „Anatomie und Physiologie“ • Lehrbrief MPT0002 „Biochemie und Biophysik“ <p>Anmerkung: Die Studierenden erhalten im Rahmen ihres Studiums die gesamte o. a. Literatur. Umfangreiche Literaturhinweise zur individuellen Vertiefung über den vorgesehenen Studienumfang hinaus sind in die Lehrbriefe integriert.</p>

Medizinische Optik*					
MPT0011	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	125 h	5	3. Sem. (Vertiefungsstudium) / 5. Sem. (Graduierungsphase)	Wintersemester, Prüfung jedes Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen (Präsenz)		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
	Tutorium		2 h	121 h	max. 24 Studierende
	Prüfung		2 h		
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	<p>Nach der Erarbeitung des Moduls MPT0011 wissen die Studierenden, wie sich die Gesetze der optischen Abbildung aus der Theorie der Wellenoptik herleiten lassen, welche Näherungen dabei gemacht werden, wie die sog. Modulationsübertragungsfunktion die Eigenschaften abbildender Systeme beschreibt, welche Vereinfachungen die geometrische Optik vornimmt, welches die grundlegenden Gesetze der Photometrie sind, welches die wichtigsten Eigenschaften der künstlichen und natürlichen Lichtquellen sind, welche Detektoren zur Messung von Licht gebräuchlich sind, welches die optischen Eigenschaften des visuellen Systems des Menschen sind, was Fehlsichtigkeiten sind und wie sie korrigiert werden können, wie die neuronale visuelle Informationsverarbeitung modellhaft vorzustellen ist, welche Sehfunktionen des visuellen Systems neben der Sehschärfe von Wichtigkeit sind, unter welchen Bedingungen optische Strahlung für den menschlichen Organismus schädigend sein kann und worauf optische Täuschungen beruhen.</p>				
3	Inhalte				
	<p><u>Lehrbrief MPT0011 „Medizinische Optik“:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der optischen Abbildung (Wellenoptik, geometrische Optik) • Photometrie und Lichttechnik • abbildendes System des menschlichen Gesichtssinnes und seine Korrektur • neuronale visuelle Informationsverarbeitung • optische Untersuchungsmethoden des Auges • Ergoophthalmologie und Verkehrsophthalmologie • biologische Wirkungen von Licht, Lichtschädigungen • optische Täuschungen 				
4	Lehrformen				
	Selbststudium mit Lehrbrief. Tutorium während der Präsenzphase zur Vertiefung des Lehrstoffes.				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
	<p>Formal: bestandene Leistungen des Grundlagenstudiums</p> <p>Inhaltlich: keine</p>				
6	Prüfungsformen				
	schriftliche Prüfung mit Unterlagen				

7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten bestandene Modulklausur
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Fernstudium „Medizinische Physik und Technik“ (Abschluss: universitäres Zertifikat)
9	Stellenwert der Note für die Endnote Note geht für Studierende des Vertiefungsstudiums und der Graduierungsphase der Fachrichtung „Medizinische Laserphysik“ zu einem Fünftel bzw. Sechstel (abh. von der Fachwahl in Vertiefungsstudium bzw. Graduierungsphase) in die Endnote ein.
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende <u>Modulbeauftragter:</u> Prof. Dr. R. Beigang <u>Lehrende:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Autoren: Prof. Dr. B. Rassow, Dr. R. Kusel, Dr. H.–J. Foth • Tutor: Dr. H.–J. Foth • Prüfer: Dr. H.–J. Foth
11	Sonstige Informationen <u>erforderliche Literatur:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Lehrbrief MPT0011 „Medizinische Optik“ <u>nützliche Literatur:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Klinisches Wörterbuch (z. B. Pschyrembel, Roche Lexikon Medizin) • Lehrbrief MPT0001 „Anatomie und Physiologie“ • Lehrbrief MPT0005 „Medizintechnik“ <p>Anmerkung: Die Studierenden erhalten im Rahmen ihres Studiums die gesamte o. a. Literatur. Umfangreiche Literaturhinweise zur individuellen Vertiefung über den vorgesehenen Studenumfang hinaus sind in die Lehrbriefe integriert.</p>

Grundlagen von Lasern*					
MPT0012	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	125 h	5	3. Sem. (Vertiefungsstudium) / 5. Sem. (Graduierungsphase)	Wintersemester, Prüfung jedes Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen (Präsenz)		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
	Tutorium / Vorlesung		3 h	112 h	max. 24 Studierende
	Praktikum		8 h		
	Prüfung		2 h		
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	<p>Modul MPT0012 führt die Studierenden in die Grundlagen der Laserphysik ein, erläutert die besonderen Eigenschaften der Laserstrahlung und stellt die für die medizinische Anwendung wichtigsten Lasertypen vor. Die Studierenden wissen nach der Erarbeitung des Moduls u. a., wie elektromagnetische Strahlung entsteht und beschrieben werden kann, was für die Realisierung eines Lasers erforderlich ist, was man unter einem optischen Resonator versteht, welche Betriebsarten von Lasern möglich sind, wie man ultrakurze Lichtpulse mit Lasern erzeugt, welche charakteristischen Eigenschaften Laserstrahlung auszeichnet, welche Lasertypen für den medizinischen Einsatz besonders wichtig sind und wie diese Laser arbeiten.</p> <p>Die erfolgreiche Teilnahme am Modul MPT0012 in Verbindung mit Modul MPT0013 führt zur Erlangung des separat zertifizierten und staatlich anerkannten Kurszertifikates „Laserschutzbeauftragter“ gemäß der Unfallverhütungsvorschrift „Laserstrahlung“ BGV B2 (ehem. VBG 93) der Berufsgenossenschaft der Feinmechanik und Elektrotechnik.</p>				
3	Inhalte				
	<p><u>Lehrbrief MPT0012 „Grundlagen von Lasern“:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • physikalische Grundbegriffe • Laserprinzip • optische Resonatoren • Betriebsarten von Lasern • Eigenschaften von Laserstrahlung • Lasertypen für den medizinischen Einsatz 				
4	Lehrformen				
	Selbststudium mit Lehrbrief. Tutorium und Vorlesung während der Präsenzphase zur Vertiefung des Lehrstoffes. Praktikum zur Thematik Grundlagen von Lasern.				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
	<p>Formal: bestandene Leistungen des Grundlagenstudiums</p> <p>Inhaltlich: keine</p>				
6	Prüfungsformen				
	schriftliche Prüfung mit Unterlagen				

7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten bestandene Modulklausur
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Fernstudium „Medizinische Physik und Technik“ (Abschluss: universitäres Zertifikat)
9	Stellenwert der Note für die Endnote Note geht für Studierende des Vertiefungsstudiums und der Graduierungsphase der Fachrichtung „Medizinische Laserphysik“ zu einem Fünftel bzw. Sechstel (abh. von der Fachwahl in Vertiefungsstudium bzw. Graduierungsphase) in die Endnote ein.
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende <u>Modulbeauftragter:</u> Prof. Dr. R. Beigang <u>Lehrende:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Autoren: Prof. Dr. R. Beigang, Dr. H.–J. Foth • Tutor: Dr. H.–J. Foth • Referent Vorlesung: Dr. H.–J. Foth • Praktikum: Dr. H.–J. Foth und Mitarbeiter • Prüfer: Prof. Dr. R. Beigang, Dr. H.–J. Foth
11	Sonstige Informationen <u>erforderliche Literatur:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Lehrbrief MPT0012 „Grundlagen von Lasern“ <u>nützliche Literatur:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Klinisches Wörterbuch (z. B. Pschyrembel, Roche Lexikon Medizin) • Lehrbrief MPT0005 „Medizintechnik“ Anmerkung: Die Studierenden erhalten im Rahmen ihres Studiums die gesamte o. a. Literatur. Umfangreiche Literaturhinweise zur individuellen Vertiefung über den vorgesehenen Studienumfang hinaus sind in die Lehrbriefe integriert.

Medizinische Anwendung von Lasern*					
MPT0013	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	225 h	9	4. Sem.	Sommersemester, Prüfung jedes Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen (Präsenz)		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
	Tutorium / Vorlesung		5 h	212 h	max. 24 Studierende
	Praktikum		6 h		
	Prüfung		2 h		
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	<p>Modul MPT0013 vermittelt den Studierenden einen Überblick über den Einsatz von Lasern in der Medizin. Es baut dabei auf Modul MPT0012 auf und setzt deshalb die Kenntnis der physikalischen und technischen Grundlagen von Lasern voraus. Nach dem Studium des Moduls MPT0013 werden die Studierenden u. a. gelernt haben, wie die Ausbreitung von Licht in biologischem Gewebe beschrieben wird, welche spezifischen – zum Teil temperaturbedingten – Veränderungen durch Laserlicht in Gewebe induziert werden, wie diese Veränderungen gezielt in der medizinischen Therapie eingesetzt werden, in welcher Weise die besonderen Eigenschaften von Laserlicht für medizinische Anwendungen genutzt werden, welche technischen Zusatzgeräte den Einsatz von Lasern in der Medizin oft erst ermöglichen, welche Gefahren beim Einsatz von Laserstrahlen auftreten und welche Schutzmaßnahmen zu ergreifen sind.</p> <p>Die erfolgreiche Teilnahme am Modul MPT0013 in Verbindung mit Modul MPT0012 führt zur Erlangung des separat zertifizierten und staatlich anerkannten Kurszertifikates „Laserschutzbeauftragter“ gemäß der Unfallverhütungsvorschrift „Laserstrahlung“ BGV B2 (ehem. VBG 93) der Berufsgenossenschaft der Feinmechanik und Elektrotechnik.</p>				
3	Inhalte				
	<u>Lehrbrief MPT0013 „Medizinische Anwendung von Lasern“:</u>				
	<ul style="list-style-type: none"> • Lichtausbreitung in Gewebe • Temperatureffekte und Temperaturenbreitung in Gewebe • Laserlicht–Gewebe–Wechselwirkung • Beispiele für den Einsatz von Lasern in der Medizin • technisches Umfeld • Konzept des Laserschutzes • maximal zulässige Bestrahlung • Laserklassen • Schutzmaßnahmen • rechtliche Grundlagen des Laserschutzes 				
	<u>Lehrbrief MPT0013–Z „Vertiefungswissen medizinische Laseranwendung“:</u>				
	<ul style="list-style-type: none"> • Augenhintergrund • Retina–Implant • Optische Kohärenztomographie • Photodynamische Diagnose und Therapie • Moderne Verfahren der Lichtmikroskopie 				

4	Lehrformen Selbststudium mit Lehrbrief. Tutorium und Vorlesung während der Präsenzphase zur Vertiefung des Lehrstoffes. Praktikum zur Thematik medizinischer Laseranwendung.
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: bestandene Leistungen des Grundlagenstudiums Inhaltlich: Kenntnis des Moduls MPT0012 „Grundlagen von Lasern“
6	Prüfungsformen schriftliche Prüfung mit Unterlagen
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten bestandene Modulklausur
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) teilweise (Lehrbrief MPT0013) in Fernstudium „Medizinische Physik und Technik“ (Abschluss: universitäres Zertifikat)
9	Stellenwert der Note für die Endnote Note geht für Studierende des Vertiefungsstudiums der Fachrichtung „Medizinische Laserphysik“ zu einem Fünftel bzw. Sechstel (abh. von der Fachwahl in Vertiefungsstudium bzw. Graduiierungsphase) in die Endnote ein.
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende <u>Modulbeauftragter:</u> Prof. Dr. R. Beigang <u>Lehrende:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Autor: Dr. H.–J. Foth • Tutor: Dr. H.–J. Foth • Referenten Vorlesungen: Dr. H.–J. Foth, Referent aus der klinischen Praxis (wechselnd) • Praktikum: Dr. H.–J. Foth und Mitarbeiter • Prüfer: Dr. H.–J. Foth

11	<p>Sonstige Informationen</p> <p><u>erforderliche Literatur:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Lehrbrief MPT0012 „Grundlagen von Lasern“ • Unfallverhütungsvorschrift „Laserstrahlung“ BGV B2 (ehem. VBG 93) • Auszüge aus der Norm DIN EN 60825 <p><u>nützliche Literatur:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Klinisches Wörterbuch (z. B. Pschyrembel, Roche Lexikon Medizin) • Lehrbrief MPT0001 „Anatomie und Physiologie“ • Lehrbrief MPT0005 „Medizintechnik“ <p>Anmerkung: Die Studierenden erhalten im Rahmen ihres Studiums die gesamte o. a. Literatur. Umfangreiche Literaturhinweise zur individuellen Vertiefung über den vorgesehenen Studienumfang hinaus sind in die Lehrbriefe integriert. Die Unfallverhütungsvorschrift BGV B2 und die Auszüge aus der Norm DIN EN 60825 sind in den Lehrbrief MPT0013 eingebunden.</p>
-----------	--

Physik und Technik der Ultraschallanwendung in der Medizin*					
MPT0015	Workload 75 h	Credits 3	Studiensemester 3. Sem. (Vertiefungsstudium) / 5. Sem. (Graduierungsphase)	Häufigkeit des Angebots Wintersemester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen (Präsenz) keine		Kontaktzeit 0 h	Selbststudium 75 h	geplante Gruppengröße nicht limitiert
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Modul MPT0015 vermittelt den Studierenden eine Einführung in die Ultraschallanwendungen in der Medizin, wobei der Ultraschalldiagnostik gegenüber anderen Anwendungen der größere Umfang eingeräumt wird. Die Studierenden erhalten u. a. Kenntnis über die Prinzipien der Ultraschallverfahren und deren Wirkungsweisen, das Doppler-Verfahren bis hin zum modernen Farbdoppler-Verfahren, das zukunftssträchtige, in anderen Ultraschall-Einführungen jedoch oftmals zu kurz kommende Transmissionsverfahren, sowie Fragen der Schädlichkeit von Ultraschallenergie. Die therapeutischen Anwendungen des Ultraschalls werden den Studierenden z. B. anhand der Ultraschalltherapie, In-vivo-Gewebeextraktion, Tumorbehandlung, Knochenschweißen etc. vorgestellt.				
3	Inhalte <u>Lehrbrief MPT0015 „Physik und Technik der Ultraschallanwendung in der Medizin“:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Physik des Ultraschallfeldes • Echografie • Transmissionsverfahren • Dopplertechnik • Qualitätssicherung der Ultraschallanwendung • Dosimetrie bei Ultraschallanwendung • biologische Wirkungen des Ultraschalls • therapeutische Anwendungen des Ultraschalls • Ausblick bzgl. zukünftiger Weiterentwicklungen 				
4	Lehrformen Selbststudium mit Lehrbrief				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: keine				
6	Prüfungsformen Einsendeaufgaben				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten erfolgreich bearbeitete Einsendeaufgaben				

8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Fernstudium „Medizinische Physik und Technik“ (Abschluss: universitäres Zertifikat)
9	Stellenwert des Ergebnisses für die Endnote erfolgreiche Teilnahme am Modul MPT0015 ist Voraussetzung zum erfolgreichen Abschluss des Studiums für Studierende des Vertiefungsstudiums und der Graduierungsphase der Fachrichtung „Medizinische Bildverarbeitung“
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende <u>Modulbeauftragter:</u> Prof. Dr. M. Pandit <u>Lehrende:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Autoren: Prof. Dr. R. Millner, Dr. K.–V. Jenderka • Prüfer: Prof. Dr. M. Pandit
11	Sonstige Informationen <u>erforderliche Literatur:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Lehrbrief MPT0015 „Physik und Technik der Ultraschallanwendung in der Medizin“ <u>nützliche Literatur:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Klinisches Wörterbuch (z. B. Pschyrembel, Roche Lexikon Medizin) • Lehrbrief MPT0001 „Anatomie und Physiologie“ • Lehrbrief MPT0005 „Medizintechnik“ • Lehrbrief MPT0016 „Bilderzeugung und Bildverarbeitung in der Medizin“ • Lehrbrief MPT0016–Z „Vertiefungswissen Bildgebungsverfahren in der Medizin“ Anmerkung: Die Studierenden erhalten im Rahmen ihres Studiums die gesamte o. a. Literatur. Umfangreiche Literaturhinweise zur individuellen Vertiefung über den vorgesehenen Studienumfang hinaus sind in die Lehrbriefe integriert.

Bilderzeugung und Bildverarbeitung in der Medizin					
MPT0016	Workload 175 h	Credits 7	Studiensemester 3. Sem. (Vertiefungsstudium) / 5. Sem. (Graduierungsphase)	Häufigkeit des Angebots Wintersemester, Prüfung jedes Semester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen (Präsenz) Tutorium / Vorlesung Praktikum Prüfung		Kontaktzeit 6 h 6 h 2 h	Selbststudium 161 h	geplante Gruppengröße max. 30 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <p>Modul MPT0016 behandelt die Aspekte der Gewinnung, Verarbeitung, Darstellung und Archivierung von medizinischen Bildern. Die Studierenden lernen, wie Bilder in der Medizintechnik gewonnen werden, welche Fehler (Artefakte) bei der Bildgewinnung bei den jeweiligen Verfahren auftreten können, welche mathematischen Voraussetzungen zur Verarbeitung notwendig sind, wie die Digitalisierung der Daten erfolgt, wie man aus Projektionsdaten Schnittbilder erhält, wie man Bilder hinsichtlich ihrer Darstellbarkeit anpassen kann, mit welchen statistischen Methoden die Bildqualität beschreibbar ist, was digitale Filterung ist, welche Bilder man in der Bildverarbeitung einsetzt, auf welche Art und Weise man Bildtexturen beschreiben und klassifizieren kann, wie man Daten dreidimensional visualisieren kann und welche Schritte zur Aufbereitung notwendig sind, welche Möglichkeiten einer quantitativen Bildauswertung gegeben sind, wie Bilder übertragen, komprimiert und archiviert werden, wie Rechnersysteme zur Datenhaltung organisiert sind und wie Bilder über Rechnernetze verschickt werden.</p>				
3	Inhalte <u>Lehrbrief MPT0016 „Bilderzeugung und Bildverarbeitung in der Medizin“:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe bildgebender Verfahren, Systemtheorie abbildender Systeme • Digitalisierung • Bildrekonstruktion aus Projektionen • Grauwertverteilung und statistische Kenngrößen • digitale Filterung • Textur und Mustererkennung • dreidimensionale Visualisierung • Bildauswertung • Bildübertragungstechniken • Kenngrößen der Bildqualität • Bildartefakte • Bildkommunikation • Bildarchivierung • Überblick verbreiteter Bildgebungsverfahren (Ultraschall, Röntgendiagnostik inkl. Computertomografie, Kernspintomografie, Positronen–Emissions–Tomografie) • Einführung in spezielle Methoden der Bildgewinnung (Thermografie, Impedanz–Tomografie, Abbildung bioelektrischer Quellen, Optische Tomografie, Endoskopie, Molekulare Bildgebung) • Möglichkeiten und Grenzen der Bildverarbeitung als Hilfsmittel zur Diagnose 				

	<p><u>Lehrbrief MPT0016–Z „Vertiefungswissen Bildgebungsverfahren in der Medizin“:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Thermografie • Impedanz–Tomografie • Abbildung bioelektrischer Quellen • Optische Tomografie • Endoskopie • Molekulare Bildgebung • Möglichkeiten und Grenzen der Bildverarbeitung als Hilfsmittel zur Diagnose
4	<p>Lehrformen</p> <p>Selbststudium mit Lehrbrief. Tutorium während der Präsenzphase zur Vertiefung des Lehrstoffes. Praktikum zur Thematik Grundlagen der Bildverarbeitung.</p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Formal: bestandene Leistungen des Grundlagenstudiums</p> <p>Inhaltlich: keine</p>
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>schriftliche Prüfung ohne Unterlagen</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</p> <p>bestandene Modulklausur</p>
8	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</p> <p>teilweise (Lehrbrief MPT0016) in Fernstudium „Medizinische Physik und Technik“ (Abschluss: universitäres Zertifikat)</p>
9	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>Note geht für Studierende des Vertiefungsstudiums und der Graduierungsphase der Fachrichtung „Medizinische Bildverarbeitung“ zu einem Fünftel bzw. Sechstel (abh. von der Fachwahl in Vertiefungsstudium bzw. Graduierungsphase) in die Endnote ein.</p>
10	<p>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</p> <p><u>Modulbeauftragter:</u> Prof. Dr. M. Pandit</p> <p><u>Lehrende:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Autoren: Dr. H. Hengen, R. van Lengen, Dr. M. Pfeiffer • Tutor: Dr. H. Hengen • Referenten Vorlesungen: Dr. H. Hengen, R. van Lengen • Praktikum: Dr. H. Hengen • Prüfer: Dr. H. Hengen, R. van Lengen
11	<p>Sonstige Informationen</p> <p><u>erforderliche Literatur:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Lehrbrief MPT0016 „Bilderzeugung und Bildverarbeitung in der Medizin“ • Lehrbrief MPT0016–Z „Vertiefungswissen Bildgebungsverfahren in der Medizin“ <p><u>nützliche Literatur:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Lehrbrief MPT0005 „Medizintechnik“ <p>Anmerkung: Die Studierenden erhalten im Rahmen ihres Studiums die gesamte o. a. Literatur. Umfangreiche Literaturhinweise zur individuellen Vertiefung über den vorgesehenen Studienumfang hinaus sind in die Lehrbriefe integriert.</p>

Physikalische Messtechniken in der Medizin*					
MPT0017	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	75 h	3	4. Sem.	Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen (Präsenz) keine		Kontaktzeit 0 h	Selbststudium 75 h	geplante Gruppengröße nicht limitiert
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <p>Das Modul MPT0017 macht die Studierenden mit den Messmethoden vertraut, die in der Medizin zur Bestimmung mechanischer, thermischer, elektrischer und optischer Messgrößen am meisten verwendet werden. Sie haben nach dem Erarbeiten des Moduls Kenntnis von den grundlegenden Begriffen der Signalerzeugung durch Sensoren und Messanordnungen, elektronischer Signalverarbeitung und –umformung in analoger Technik, digitaler Signalverarbeitung, Signalmodulation und Signalübertragung, Analyse der Signale und Bewertung der Messfehler, Ergebnisdarstellung und –dokumentation (insbesondere in der klinischen Praxis), automatischer Prozesssteuerung bei Messvorgängen und notwendigen Vorkehrungen, um die Sicherheit des Patienten beim Messvorgang an ihm sicherzustellen.</p>				
3	Inhalte <u>Lehrbrief MPT0017 „Physikalische Messtechniken in der Medizin“:</u> <ul style="list-style-type: none"> • mechanische, thermische, elektromagnetische und optische Messgrößen • Sensoren, Messanordnungen • analoge Signale • digitale Signale • Signalanalyse und Messwertbildung • Fehleranalyse und Datenauswertung • Messwertanzeige • Messdatenerfassung in der Klinik • Automation und Prozesssteuerung bei Messvorgängen • Patientensicherheit 				
4	Lehrformen Selbststudium mit Lehrbrief				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: Kenntnis des Moduls MPT0005/0021 „Medizintechnik“				
6	Prüfungsformen Einsendeaufgaben				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten erfolgreich bearbeitete Einsendeaufgaben				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Fernstudium „Medizinische Physik und Technik“ (Abschluss: universitäres Zertifikat)				

9	<p>Stellenwert des Ergebnisses für die Endnote</p> <p>erfolgreiche Teilnahme am Modul MPT0017 ist Voraussetzung zum erfolgreichen Abschluss des Studiums</p>
10	<p>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</p> <p><u>Modulbeauftragter:</u> Prof. Dr. E.-L. Schmidt</p> <p><u>Lehrende:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Autoren: Prof. Dr. E. Konecny, PD Dr. W. Nahm, Dr. C. Hauger • Prüfer: Prof. Dr. E. Konecny, PD Dr. W. Nahm
11	<p>Sonstige Informationen</p> <p><u>erforderliche Literatur:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Lehrbrief MPT0017 „Physikalische Messtechniken in der Medizin“ <p><u>nützliche Literatur:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Klinisches Wörterbuch (z. B. Pschyrembel, Roche Lexikon Medizin) • Lehrbrief MPT0001 „Anatomie und Physiologie“ • Lehrbrief MPT0003 „Biomathematik, insbesondere Statistik“ • Lehrbrief MPT0005 „Medizintechnik“ <p>Anmerkung: Die Studierenden erhalten im Rahmen ihres Studiums die gesamte o. a. Literatur. Umfangreiche Literaturhinweise zur individuellen Vertiefung über den vorgesehenen Studenumfang hinaus sind in die Lehrbriefe integriert.</p>

Kernspintomografie und Kernspinspektroskopie					
MPT0018	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	75 h	3	4. Sem.	Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen (Präsenz)		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
	Tutorium / Vorlesung		2 h	69 h	max. 30 Studierende
	Praktikum		3 h		
	Prüfung		1 h		
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	<p>Ziel des Moduls MPT0018 ist es, die wesentlichen Merkmale der heute an vielen Kliniken und in zahlreichen Praxen niedergelassener Radiologen verwendeten Magnetresonanz–Tomografen (auch Kernspintomografen) zu vermitteln. Dabei wird immer wieder auch auf das Berufsfeld eines in der Praxis tätigen Medizinphysikers eingegangen. Für diesen ist es oft im Dialog mit den Ärzten unerlässlich, in Grundzügen die bearbeiteten klinischen Fragestellungen und Probleme zu kennen, da er nur so dem Arzt beim Einsatz der verschiedenen Verfahren beratend zu Seite stehen kann. Daher wird in diesem Modul neben den physikalischen Grundlagen auch auf einige Punkte der klinischen Praxis eingegangen. Ferner wird den Punkten, die die Bilddarstellung wesentlich beeinflussen und vom Benutzer gewählt werden können, relativ viel Platz eingeräumt, da gerade in diesen Bereichen (Signalstärke, Kontrast, Artefaktanfälligkeit) die Beratung durch den Medizinphysiker wesentlich ist. Trotzdem wird die ganze heute bekannte Thematik der Magnetresonanz–Verfahren in der Medizin umfassend behandelt; alle möglichen Einsatzverfahren werden erwähnt.</p>				
3	Inhalte				
	<p><u>Lehrbrief MPT0018 „Kernspintomografie und Kernspinspektroskopie“:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der magnetischen Resonanz • Prinzip der orts aufgelösten magnetischen Resonanz • Kontraste in MR–Bildern • Technische Realisierung eines MR–Tomografen • Messsequenzen • MR–Spektroskopie • fortgeschrittene Messverfahren • biophysikalische Wirkungen • Sicherheitsmaßnahmen und Schutzvorschriften • klinische Anwendungen des Verfahrens 				
4	Lehrformen				
	Selbststudium mit Lehrbrief. Tutorium und Vorlesung während der Präsenzphase zur Vertiefung des Lehrstoffes. Praktikum zur Thematik Bildverarbeitung in der Medizin für Fortgeschrittene.				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
	<p>Formal: bestandene Leistungen des Grundlagenstudiums</p> <p>Inhaltlich: Kenntnis des Moduls MPT0016 „Bilderzeugung und Bildverarbeitung in der Medizin“</p>				

6	Prüfungsformen schriftliche Prüfung mit Unterlagen
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten bestandene Modulklausur
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Fernstudium „Medizinische Physik und Technik“ (Abschluss: universitäres Zertifikat)
9	Stellenwert der Note für die Endnote Modul wird zusammen mit Modul MPT0019 geprüft, Gesamtnote geht für Studierende des Vertiefungsstudiums der Fachrichtung „Medizinische Bildverarbeitung“ zu einem Fünftel bzw. Sechstel (abh. von der Fachwahl in Vertiefungsstudium bzw. Graduierungsphase) in die Endnote ein.
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende <u>Modulbeauftragter:</u> Prof. Dr. M. Pandit <u>Lehrende:</u> • Autoren: Dr. M. Backens, Dr. H. Kolem • Tutor: Dr. M. Backens • Referent Vorlesung: R. van Lengen (Vorlesung insbes. auch zur Praktikumseinführung) • Praktikum: R. van Lengen • Prüfer: Dr. M. Backens (zusammen mit Dr. N. Licht für Modul MPT0019)
11	Sonstige Informationen <u>erforderliche Literatur:</u> • Lehrbrief MPT0018 „Kernspintomografie und Kernspinspektroskopie“ <u>nützliche Literatur:</u> • Klinisches Wörterbuch (z. B. Pschyrembel, Roche Lexikon Medizin) • Lehrbrief MPT0001 „Anatomie und Physiologie“ • Lehrbrief MPT0005 „Medizintechnik“ • Lehrbrief MPT0016 „Bilderzeugung und Bildverarbeitung in der Medizin“ • Lehrbrief MPT0016–Z „Vertiefungswissen Bildgebungsverfahren in der Medizin“ Anmerkung: Die Studierenden erhalten im Rahmen ihres Studiums die gesamte o. a. Literatur. Umfangreiche Literaturhinweise zur individuellen Vertiefung über den vorgesehenen Studienumfang hinaus sind in die Lehrbriefe integriert.

Bilderzeugung und Bildbewertung in der Strahlenphysik*					
MPT0019	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	75 h	3	4. Sem.	Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen (Präsenz)		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
	Tutorium / Vorlesung		2 h	69 h	max. 30 Studierende
	Praktikum		3 h		
	Prüfung		1 h		
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	Einfache Bild–Aufbereitungen benötigen als Grundlage für die auszuführenden Operationen lediglich die Bilddaten selbst; ein Hintergrundwissen über die Bildentstehung und die Bildinhalte ist dazu nicht notwendig. Sollen jedoch komplexe Bildverarbeitungsvorgänge wie z. B. (automatische) Bildanalysen durchgeführt werden, ist es unumgänglich, sowohl ein umfassendes Wissen über die im Bild dargestellten Gegebenheiten des menschlichen Körpers als auch über die technisch–physikalischen Vorgänge, die die Bildgewinnung erst möglich machen, in den Bildverarbeitungsvorgang einzubringen. Modul MPT0019 bringt den Studierenden dazu insbesondere folgende Themen speziell aus dem Bereich der Strahlenphysik näher: Bilderzeugung in der Röntgendiagnostik und Nuklearmedizin (konventionelle Röntgendiagnostik, digitale Radiografie, Computertomografie, Gammakamera, Emissionstomografie etc.), Beurteilung der Abbildungsqualität eines Bildes und Möglichkeiten zu ihrer Bestimmung, Artefakte und ihre Ursachen, Datenerfassung und Verarbeitung.				
3	Inhalte				
	<u>Lehrbrief MPT0019 „Bilderzeugung und Bildbewertung in der Strahlenphysik“:</u>				
	<ul style="list-style-type: none"> • Röntgenbilderzeugung • Abbildungsgüte von Röntgenbilderzeugungssystemen • Röntgenbildwandler • digitale Radiografie • Computertomografie • physikalische Grundlagen der Nuklearmedizin • Detektion einzelner γ-Quanten • bildgebende Systeme in der Nuklearmedizin • Biokinetik radioaktiver Stoffe • Grundlagen der Bildgebung in der Nuklearmedizin • Funktion der Bilderzeugungssysteme und Verfahren der Bilderzeugung in der Nuklearmedizin • Bildbewertung • Qualitätssicherung und Kalibrierung 				
4	Lehrformen				
	Selbststudium mit Lehrbrief. Tutorium und Vorlesung während der Präsenzphase zur Vertiefung des Lehrstoffes. Praktikum zur Thematik Bildverarbeitung in der Medizin für Fortgeschrittene.				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
	Formal: bestandene Leistungen des Grundlagenstudiums				
	Inhaltlich: Kenntnis des Moduls MPT0016 „Bilderzeugung und Bildverarbeitung in der Medizin“				

6	Prüfungsformen schriftliche Prüfung mit Unterlagen
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten bestandene Modulklausur
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Fernstudium „Medizinische Physik und Technik“ (Abschluss: universitäres Zertifikat)
9	Stellenwert der Note für die Endnote Modul wird zusammen mit Modul MPT0018 geprüft, Gesamtnote geht für Studierende des Vertiefungsstudiums der Fachrichtung „Medizinische Bildverarbeitung“ zu einem Fünftel bzw. Sechstel (abh. von der Fachwahl in Vertiefungsstudium bzw. Graduierungsphase) in die Endnote ein.
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende <u>Modulbeauftragter:</u> Prof. Dr. M. Pandit <u>Lehrende:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Autoren: Dr. D. Gosch, S. Lieberenz, PD Dr. J. Petzold, Dr. B. Sattler, Dr. A. Seese • Tutor: Dr. N. Licht • Referent Vorlesung: R. van Lengen (Vorlesung insbes. auch zur Praktikumseinführung) • Praktikum: R. van Lengen • Prüfer: Dr. N. Licht (zusammen mit Dr. M. Backens für Modul MPT0019)
11	Sonstige Informationen <u>erforderliche Literatur:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Lehrbrief MPT0019 „Bilderzeugung und Bildbewertung in der Strahlenphysik“ <u>nützliche Literatur:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Klinisches Wörterbuch (z. B. Pschyrembel, Roche Lexikon Medizin) • Lehrbrief MPT0001 „Anatomie und Physiologie“ • Lehrbrief MPT0005 „Medizintechnik“ • Lehrbrief MPT0016 „Bilderzeugung und Bildverarbeitung in der Medizin“ • Lehrbrief MPT0016–Z „Vertiefungswissen Bildgebungsverfahren in der Medizin“ <p>Anmerkung: Die Studierenden erhalten im Rahmen ihres Studiums die gesamte o. a. Literatur. Umfangreiche Literaturhinweise zur individuellen Vertiefung über den vorgesehenen Studienumfang hinaus sind in die Lehrbriefe integriert.</p>

Grundlagen der Diagnostik					
MPT0022	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	125 h	5	3. Sem.	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen (Präsenz) keine		Kontaktzeit 0 h	Selbststudium 125 h	geplante Gruppengröße nicht limitiert
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <p>Ein Ziel einer beruflichen Tätigkeit im Bereich der medizinischen Physik ist insbesondere im klinischen Bereich die Einbeziehung physikalischer und ingenieurwissenschaftlicher Methoden in medizinische Verfahren zur Untersuchung und Behandlung von Patienten. Hierbei ist neben der Kenntnis über den Aufbau und die Funktion des gesunden menschlichen Körpers (s. Modul MPT0001) auch ein grundlegendes Wissen über die Krankheiten und ihre Symptome sowie die üblichen Verfahren zu ihrer Diagnostik unabdingbar. Nach der Bearbeitung des Moduls MPT0022 kennen die Studierenden die allgemeinen Grundlagen der ärztlichen Diagnostik inkl. der Anamnese und der Befunderhebung und haben einen Überblick über Erkrankungen des Menschen und ihre spezifische Diagnostik erhalten.</p>				
3	Inhalte <u>Lehrbrief MPT0022 „Grundlagen der Diagnostik“:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Allgemeine Grundlagen der ärztlichen Diagnostik, Anamnese, Befund • Diagnostik der Haut • Diagnostik von Kopf und Hals, inkl. Geruchs- und Hörorgane • Augendiagnostik • Thoraxdiagnostik • Diagnostik des Herzens, inkl. Kreislauf, Puls und Pulsationen • Diagnostik des Bauches und der Bauchorgane • Diagnostik der Extremitäten und der Wirbelsäule • Diagnostik des Nervensystems 				
4	Lehrformen Selbststudium mit Lehrbrief				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: Kenntnis des Moduls MPT0001 „Anatomie und Physiologie“				
6	Prüfungsformen Einsendeaufgaben				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten erfolgreich bearbeitete Einsendeaufgaben				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) keine Verwendung in anderen Studiengängen				

9	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>erfolgreiche Teilnahme am Modul MPT0022 ist Voraussetzung zum erfolgreichen Abschluss des Studiums</p>
10	<p>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</p> <p><u>Modulbeauftragter:</u> Prof. Dr. E.-L. Schmidt</p> <p><u>Lehrende:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Autor: Prof. Dr. Dr. J. Dahmer • Prüfer: Prof. Dr. Dr. J. Dahmer
11	<p>Sonstige Informationen</p> <p><u>erforderliche Literatur:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Lehrbrief MPT0001 „Anatomie und Physiologie“ • Lehrbrief MPT0001-Z „Spezielle Gebiete der Anatomie und Physiologie“ • Lehrbrief MPT0022 „Grundlagen der Diagnostik“ • Lehrbuch „Dahmer, J.: Anamnese und Befund. Thieme. Aktuelle Auflage.“ <p><u>nützliche Literatur:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Klinisches Wörterbuch (z. B. Pschyrembel, Roche Lexikon Medizin) • Lehrbrief MPT0002 „Biochemie und Biophysik“ • Lehrbrief MPT0005 „Medizintechnik“ <p>Anmerkung: Die Studierenden erhalten im Rahmen ihres Studiums die gesamte o. a. Literatur. Umfangreiche Literaturhinweise zur individuellen Vertiefung über den vorgesehenen Studienumfang hinaus sind in die Lehrbriefe integriert.</p>

Fortgeschrittene Methoden der Medizinischen Bildverarbeitung*					
MPT0023	Workload 75 h	Credits 3	Studiensemester 4. Sem.	Häufigkeit des Angebots Sommersemester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen (Präsenz) keine		Kontaktzeit 0 h	Selbststudium 75 h	geplante Gruppengröße nicht limitiert
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <p>Die medizinische Bildverarbeitung nimmt in Diagnostik und Therapie einen immer breiteren Raum ein; einige diagnostische Verfahren sind durch die medizinische Bildverarbeitung erst ermöglicht worden (z. B. virtuelle Endoskopie). Aufbauend auf den Grundlagen der Bilderzeugung und Bildverarbeitung in der Medizin (Modul MPT0016) lernen die Studierenden in Modul MPT0023 fortgeschrittene Methoden der medizinischen Bildverarbeitung kennen. Insbesondere die anspruchsvollen Themen der Bildsegmentierung, Bildregistrierung und Bildfusion (z. B. von Computertomografie- und nuklearmedizinischen Bilddaten) werden ausführlich vermittelt. Vor dem Hintergrund der diagnostischen Auswertung der Bildinformation, die Konsequenzen für Gesundheit und Leben der Patienten hat, werden auch die speziellen Anforderungen an die medizinische Bildverarbeitung bzgl. der Zuverlässigkeit ihres Einsatzes und Möglichkeiten zur Beurteilung der Bildverarbeitungsqualität behandelt.</p>				
3	Inhalte <u>Lehrbrief MPT0023 „Fortgeschrittene Methoden der medizinischen Bildverarbeitung“:</u> <ul style="list-style-type: none"> • spezielle Anforderungen an die medizinische Bildverarbeitung (Exaktheit, Reproduzierbarkeit, Effektivität, Anwenderunabhängigkeit etc.) • Methoden der Qualitätsbeurteilung der Bildverarbeitung (analytische Methoden, Gütemethoden, Diskrepanzmethoden, Goldstandard) • Fortgeschrittene Methoden der Bildsegmentierung und Bildanalyse • Bildregistrierung (elastisch, unelastisch) und Bildfusion • Gewinnung diagnostischer Aussagen aus Bilddaten • Gewebecharakterisierung mit verschiedenen Verfahren der Bildverarbeitung • Augmented Reality 				
4	Lehrformen Selbststudium mit Lehrbrief				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: Kenntnis des Moduls MPT0016 „Bilderzeugung und Bildverarbeitung in der Medizin“				
6	Prüfungsformen Einsendeaufgaben				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten erfolgreich bearbeitete Einsendeaufgaben				

8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) keine Verwendung in anderen Studiengängen
9	Stellenwert der Note für die Endnote erfolgreiche Teilnahme am Modul MPT0023 ist Voraussetzung zum erfolgreichen Abschluss des Studiums für Studierende des Vertiefungsstudiums der Fachrichtung „Medizinische Bildverarbeitung“
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende <u>Modulbeauftragter:</u> Prof. Dr. M. Pandit <u>Lehrende:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Autoren: Prof. Dr. H. Handels, Dr. M. Färber • Prüfer: Prof. Dr. H. Handels, Dr. M. Färber
11	Sonstige Informationen <u>erforderliche Literatur:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Lehrbrief MPT0016 „Bilderzeugung und Bildverarbeitung in der Medizin“ • Lehrbrief MPT0016–Z „Vertiefungswissen Bildgebungsverfahren in der Medizin“ • Lehrbrief MPT0023 „Fortgeschrittene Methoden der medizinischen Bildverarbeitung“ <u>nützliche Literatur:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Klinisches Wörterbuch (z. B. Pschyrembel, Roche Lexikon Medizin) • Lehrbrief MPT0015 „Physik und Technik der Ultraschallanwendung in der Medizin“ • Lehrbrief MPT0018 „Kernspintomografie und Kernspinspektroskopie“ • Lehrbrief MPT0019 „Bilderzeugung und Bildbewertung in der Strahlenphysik“ Anmerkung: Die Studierenden erhalten im Rahmen ihres Studiums die gesamte o. a. Literatur. Umfangreiche Literaturhinweise zur individuellen Vertiefung über den vorgesehenen Studenumfang hinaus sind in die Lehrbriefe integriert.

Klinische Studien*					
MPT0104	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	50 h	2	5. Sem.	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen (Präsenz) keine		Kontaktzeit 0 h	Selbststudium 50 h	geplante Gruppengröße nicht limitiert
2	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</p> <p>Naturwissenschaftliche Hilfsmittel, sowohl apparativer wie pharmazeutischer Art, werden in wissenschaftlichen Laboratorien der Universitäten, in Forschungsinstituten und in der Industrie entwickelt. Eine probeweise Anwendung an Menschen ist jedoch vor der allgemeinen Freigabe unverzichtbar. Deshalb sind vor der Zulassung von Arzneimitteln und dem Inverkehrbringen von neuartigen Medizinprodukten Klinische Prüfungen vorgeschrieben.</p> <p>Klinische Prüfungen wurden in Modul MPT0005/0021 bereits allgemein im Zusammenhang mit dem Umgang mit Medizinprodukten behandelt. In Modul MPT0104 werden Klinische Prüfungen nun breiter dargestellt, insbesondere in Anlehnung und Abgrenzung zu Klinischen Prüfungen für Arzneimittel. Die Studierenden lernen die wesentlichen Merkmale bei der Planung und Durchführung Klinischer Prüfungen kennen und es werden die Grundlagen, Leitlinien und wichtige Dokumente der Klinischen Prüfung einzeln besprochen.</p>				
3	<p>Inhalte</p> <p><u>Lehrbrief MPT0104 „Klinische Studien“:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen zum Thema „Klinische Prüfung“ • Finanzierung von Klinischen Studien • Versicherung und Haftpflicht • Anmeldeverfahren von Klinischen Prüfungen • Maßnahmen zur Gewährleistung optimaler Prüfbedingungen • erforderliche Daten zu Beginn der Studie • Schutz der an der Prüfung Beteiligten und Beratung durch Ethikkommissionen • Verantwortlichkeiten bei der Durchführung Klinischer Studien • Umgang mit Daten • Biometrie • Qualitätssicherung • Prüfplan und Prüfbogen • wichtige Grundsatzwerke 				
4	<p>Lehrformen</p> <p>Selbststudium mit Lehrbrief</p>				
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Formal: keine</p> <p>Inhaltlich: keine</p>				
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>Einsendeaufgaben</p>				

7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten erfolgreich bearbeitete Einsendeaufgaben
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) keine Verwendung in anderen Studiengängen
9	Stellenwert der Note für die Endnote erfolgreiche Teilnahme am Modul MPT0104 ist Voraussetzung zum erfolgreichen Abschluss des Studiums
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende <u>Modulbeauftragter:</u> Prof. Dr. E.-L. Schmidt <u>Lehrende:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Autor: Prof. Dr. E. Konecny • Prüfer: Prof. Dr. E. Konecny
11	Sonstige Informationen <u>erforderliche Literatur:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Lehrbrief MPT0104 „Klinische Studien“ <u>nützliche Literatur:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Lehrbrief MPT0003 „Biomathematik, insbesondere Statistik“ • Lehrbrief MPT0021 „Gesetzlicher Rahmen für den Umgang mit Medizintechnik“ Anmerkung: Die Studierenden erhalten im Rahmen ihres Studiums die gesamte o. a. Literatur. Umfangreiche Literaturhinweise zur individuellen Vertiefung über den vorgesehenen Studienumfang hinaus sind in die Lehrbriefe integriert. Die Studierenden erhalten eingebunden in Lehrbrief MPT0104 das MPG, die MPBetreibV sowie weitere relevante Verordnungstexte, Formblätter etc.

Qualitätsmanagement in Gesundheits- und Sozialeinrichtungen*					
MPT0107	Workload 50 h	Credits 2	Studiensemester 5. Sem.	Häufigkeit des Angebots Wintersemester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen (Präsenz) keine		Kontaktzeit 0 h	Selbststudium 50 h	geplante Gruppengröße nicht limitiert
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <p>Das Qualitätsmanagement im ärztlichen und pflegerischen Bereich hat Besonderheiten gegenüber anderen Branchen, ist besonders im Bereich externer Qualitätsvergleiche geprägt von gesetzlichen Regelungen und vom Gesetzgeber angesprochenen Handlungspartnern, hat eine jahrelange Tradition – deren Verdeutlichung und Veranschaulichung zum Verständnis der Situation im Gesundheitswesen unabdingbar ist – und benutzt zahlreiche Werkzeuge und Methoden, die für den medizinischen Bereich speziell entwickelt wurden. Alle diese Aspekte sollen die Studierenden nach der Bearbeitung des Moduls MPT0107 kennen und beherrschen.</p>				
3	Inhalte <u>Lehrbrief MPT0107 „Qualitätsmanagement in Gesundheits- und Sozialeinrichtungen – Konzepte – Methoden – Werkzeuge“:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen (Qualitätsmanagement in der ärztlichen Versorgung, Aktivitätsfelder und Initiativen, Grenzen der Qualitätssicherung in der Medizin) • Grundkonzepte (Kundenorientierung, Führung und Zielkonsequenz, Mitarbeiterentwicklung und –beteiligung, Management mit Prozessen und Fakten, kontinuierliches Lernen, Innovation und Verbesserung, Ergebnisorientierung) • Einführungsprozess • Aufbauorganisation • Werkzeuge (u. a. Leitbild, Qualitätsentwicklungsplan, Führung im Qualitätsmanagement, Qualitätsmessung, Kleingruppenarbeit) <u>Lehrbrief MPT0107 „Qualitätsmanagement in Gesundheits- und Sozialeinrichtungen – Fallbeispiele“:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Fallbeispiele 				
4	Lehrformen Selbststudium mit Lehrbrief				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: keine				
6	Prüfungsformen Einsendeaufgaben				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten erfolgreich bearbeitete Einsendeaufgaben				

8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Fernstudium „Management von Gesundheits– und Sozialeinrichtungen“
9	Stellenwert der Note für die Endnote erfolgreiche Teilnahme am Modul MPT0107 ist Voraussetzung zum erfolgreichen Abschluss des Studiums
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende <u>Modulbeauftragter:</u> Prof. Dr. E.–L. Schmidt <u>Lehrende:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Autorin: Dr. H. Haeske–Seeberg • Prüferin: Dr. Ursula Lohr–Wiegmann
11	Sonstige Informationen <u>erforderliche Literatur:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Lehrbrief MPT0107 „Qualitätsmanagement in Gesundheits– und Sozialeinrichtungen – Konzepte – Methoden – Werkzeuge“ • Lehrbrief MPT0107–T „Qualitätsmanagement in Gesundheits– und Sozialeinrichtungen – Fallbeispiele“ Anmerkung: Die Studierenden erhalten im Rahmen ihres Studiums die gesamte o. a. Literatur. Umfangreiche Literaturhinweise zur individuellen Vertiefung über den vorgesehenen Studienumfang hinaus sind in die Lehrbriefe integriert.

Masterarbeit					
	Workload 600 h	Credits 20	Studiensemester 6. Sem.	Häufigkeit des Angebots Sommersemester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen (Präsenz) keine		Kontaktzeit themenabhängig	Selbststudium themenabhängig	geplante Gruppengröße 1
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Zur Erlangung des Mastergrades ist eine Masterarbeit anzufertigen. In ihr soll der/die Studierende die Fähigkeit nachweisen, die im Studium erworbenen Kenntnisse in einer selbständigen wissenschaftlichen Arbeit auf Themen aus dem medizinphysikalisch-technischen Bereich anzuwenden. Eine Problemstellung soll innerhalb einer vorgegebenen Frist (6 Monate) selbstständig strukturiert werden, nach wissenschaftlichen Methoden systematisch bearbeitet und schließlich transparent dokumentiert werden.				
3	Inhalte individuelle Themenstellung				
4	Lehrformen –				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: bestandene Leistungen des Grundlagenstudiums, mindestens zwei bestandene Prüfungen des Vertiefungsstudiums bzw. der Graduierungsphase und Teilnahme an den Präsenzveranstaltungen der zugehörigen Module Inhaltlich: Kenntnis der themenbezogenen Inhalte des Fernstudiums				
6	Prüfungsformen schriftliche Ausarbeitung				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten erfolgreiche Bearbeitung des Themas der Masterarbeit				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) keine Verwendung in anderen Studiengängen				
9	Stellenwert der Note für die Endnote Note geht zu einem Fünftel bzw. Sechstel (abh. von der Fachwahl in Vertiefungsstudium bzw. Graduierungsphase) in die Endnote ein.				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende <u>Modulbeauftragter:</u> Vorsitzender des Prüfungsausschusses <u>Lehrende:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Prüfer: Betreuer der Masterarbeit, vom Prüfungsausschuss bestimmter zweiter Prüfer (i.d.R. fachlich zuständiger Fachleiter) 				

11	Sonstige Informationen <u>erforderliche Literatur:</u> <ul style="list-style-type: none">• alle erforderlichen Unterlagen zur Themenbearbeitung <u>nützliche Literatur:</u> <ul style="list-style-type: none">• alle thematisch zuordenbaren Lehrbriefe des Fernstudiums
----	--