

# MODULHANDBUCH

FÜR DEN STUDIENGANG  
BILDGEBENDE UND STRAHLENTHERAPEUTISCHE TECHNIKEN

an der

**BERUFSAKADEMIE SACHSEN**

**STAATLICHE STUDIENAKADEMIE BAUTZEN**

**STAATLICHE STUDIENAKADEMIE DRESDEN**

**STAATLICHE STUDIENAKADEMIE RIESA**

Vom 14.10.2019

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten: Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Für jedes Modul ist angegeben, aus welchen Einzelleistungen die Modulprüfung besteht.

Der jeweils ausgewiesene Modulverantwortliche ist der Ansprechpartner für die fachliche Erstellung sowie Fragen und Anforderungen zur inhaltlichen Weiterentwicklung des Moduls.

Der Leiter des Studiengangs Bildgebende und Strahlentherapeutische Techniken ist für die inhaltliche und organisatorische Gestaltung verantwortlich und steht für Fragen und Hinweise zur Verfügung (siehe Sächsisches Berufsakademiegesetz §19)

Prof. Dr.rer.nat Gembris

E-Mail: daniel.gembris@ba-dresden.de

### ERLÄUTERUNG MODULCODE

<b>Modulcode</b>	1	B	S	-	M	A	T	H	1	-	1	0
Standort (numerisch, entsprechend Standortcode, s.u.)	1											
Bezeichnung Studiengang (alphabetisch)		B	S									
Kennzeichnung des Inhaltes, max. 5 Stellen				-	M	A	T	H	1			
empfohlene Semesterlage (1 ... 6), bei Moduldauer von 2 Semestern wird das folgende Semester eingetragen										-	1	0

#### Standortcode:

- 1-Studienort Bautzen
- 2-Studienort Breitenbrunn
- 3-Studienort Dresden
- 4-Studienort Glauchau
- 5-Studienort Leipzig
- 6-Studienort Riesa
- 7-Studienort Plauen

BS – Bildgebende und Strahlentherapeutische Techniken

## INHALTSVERZEICHNIS

PFLICHTMODULE AN DER BERUFSAKADEMIE SACHSEN .....	4
Mathematische Grundlagen.....	5
Physikalische Grundlagen.....	8
Grundlagen der medizinischen Signal- und Bildverarbeitung.....	12
Grundlagen der Informationstechnologie.....	16
Medizinische Strahlenphysik.....	19
Krankenhausmanagement/Finanzierung/Recht .....	23
Anwendungen der medizinischen Informatik .....	26
Technische und klinische Qualitätssicherung/Risikomanagement.....	29
Bildverarbeitung und -rekonstruktion.....	32
Fachenglisch .....	35
Projektmanagement / Wissenschaftliches Arbeiten.....	38
Strahlenbiologie / Grundlagen der Bestrahlungsplanung.....	46
MRT-Technologie/CT-Technologie/Nuklearmedizin .....	49
Strahlenschutz/Dosimetrie.....	52
Messtechnik in Diagnostik und Therapie .....	56
WAHLPFLICHTMODULE UND FAKULTATIVE MODULE .....	59
Partikeltherapie.....	60
Sonografie und spezielle Anwendungen.....	63
LINUX und Visualisierungsmethoden .....	66
PFLICHTMODULE ZU ANERKANNTEN LEHRINHALTEN DER MEDIZINISCHEN BERUFSFACHSCHULE .....	69
Biologische und chemische Grundlagen .....	70
Allgemeine Krankheitslehre / Anatomie / Physiologie / Elektrodiagnostik.....	73
Soziale und psychologische Grundlagen .....	76
Nuklearmedizin .....	79
Strahlentherapie.....	82
Radiologische Diagnostik.....	85
Strahlenphysik, Dosimetrie, Strahlenschutz.....	88
PRAXISMODULE.....	91
Praktikum: Nuklearmedizin .....	92
Praktikum: Strahlentherapie .....	95
Praktikum: Radiologische Diagnostik .....	98
Praktikum: Datenanalyse in der Elektrophysiologie .....	101
Praktikum: Datenanalyse in der MRT / Visualisierung mehrdimensionaler Daten.....	104

## PFLICHTMODULE AN DER BERUFSAKADEMIE SACHSEN

## Mathematische Grundlagen

Ziel ist die Vermittlung von Grundkenntnissen mathematischen Arbeitens sowohl mit Methoden der Algebra als auch der Analysis, um ingenieurtechnische und physikalische Aufgabenstellungen mathematisch formulieren und lösen zu können. Das Modul ist Voraussetzung u.a. für die Module „Physikalische Grundlagen“, „Grundlagen der med. Signal- und Bildverarbeitung“, „Medizinische Physik“, „Bildverarbeitung und -rekonstruktion“ und „Angewandte Mathematik“ und unterstützt die Wissensvermittlung in weiteren Modulen.

### Modulcode

3BS-MATH-10

### Modultyp

Pflichtmodul

### Belegung gemäß Regelstudienplan

Semester 1

### Dauer

1 Semester

### Credits

6

### Verwendbarkeit

Studiengang „Bildgebende und strahlentherapeutische Techniken“

## Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

laut aktueller Prüfungsordnung

## Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

—

## Lerninhalte

- Grundlagen von Logik und Mengenlehre (insbesondere im Hinblick auf die Funktionsweise von Digitalrechnern)
- Zahlenbereiche (insbes. komplexe Zahlen)
- Algebraische Strukturen
- Vektorräume
- Matrizen und Determinanten
- Allgemeine lineare Gleichungssysteme
- Unendliche Folgen und Reihen
- Stetige Funktionen
- Infinitesimalrechnung ein- und mehrstelliger Funktionen
- Differentialgleichungen

## Lernergebnisse

### *Wissen und Verstehen*

#### Wissensverbreiterung

Die Studierenden lernen die „Sprache der Mathematik“ (Logik und Mengenlehre) und können diese verstehen. Sie erlernen effiziente Algorithmen zur Lösung linearer Gleichungssysteme und können weitere Aufgabenstellungen der Linearen Algebra lösen.

#### Wissensvertiefung

Die Studierenden erhalten einen Überblick über die Struktur der Zahlenbereiche. Ferner wird ein Grundverständnis für die Vielfalt weiterer algebraischer Strukturen vermittelt. Sie verstehen die theoretischen Grundlagen zur Lösung linearer Gleichungssysteme (mögliche Lösungsfälle und deren Charakterisierung). Nach einem Einblick in die Theorie der Differenzialgleichungen sind sie in der Lage, selbständig einfache Probleme der Modellierung dynamischer Vorgänge zu lösen.

### *Können*

#### Instrumentale Kompetenz

Die Studierenden können mathematische Modelle zur Lösung von Aufgaben aus dem Bereich der medizinischen Datenanalyse anwenden. Sie erwerben rechnerische Fertigkeiten, insbesondere in informatikrelevanten Zahlenbereichen und beim Lösen von linearen Gleichungssystemen.

#### Systemische Kompetenz

Sie entwickeln die Fähigkeit, formal ausgedrückte Sachverhalte anschaulich zu interpretieren und umgekehrt konkrete Situationen formal zu beschreiben. Die Studierenden sind befähigt, naturwissenschaftliche oder technische Problemstellungen adäquat zu modellieren und mathematisch zu behandeln. Dem Wortsprung nach bedeutet Mathematik „die Kunst des Lernens“. Mathematik ist deutlich mehr als eine Ansammlung von Rechenregeln, da sich durch sie z.B. der Umgang mit Komplexität üben lässt. Da höher entwickelte Gesellschaften zu einer Zunahme von Komplexität tendieren, unterstützt Mathematik somit auch eine gesellschaftliche Teilhabe.

#### Kommunikative Kompetenz

Die Studierenden können gewonnene Ergebnisse interpretieren und diese für eine sachgerechte Argumentation und Entscheidungsfindung nutzen.

## Lehr- und Lernformen / Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
<b>Präsenzveranstaltungen</b>	
Vorlesung / Seminar	36 / 36
Prüfungsleistung	2
<b>Eigenverantwortliches Lernen</b>	
Selbststudium	106
<b>Workload Gesamt</b>	<b>180</b>

### Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten)	Prüfungszeitraum / Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Klausur	120		studienbegleitend im 1. Semester	100 %

### Modulverantwortliche/r

Herr Prof. Dr. rer. nat. Gembris

E-Mail: [daniel.gembris@ba-dresden.de](mailto:daniel.gembris@ba-dresden.de)

### Unterrichtssprache

deutsch

### Angebotsfrequenz

jährlich (Wintersemester)

### Medien / Arbeitsmaterialien

- Aufgaben- und Foliensammlung
- Formelsammlung
- Übungsbeispiele des Lehrbeauftragten

### Literatur

#### **Basisliteratur** (prüfungsrelevant)

Ausgewählte Kapitel aus:

- W. Struckmann, D. Wätjen: Mathematik für Informatiker, Spektrum-Verlag, aktuelle Auflage
- W. Dörfler, W. Peschek: Einführung in die Mathematik für Informatiker. Carl Hanser Verlag München Wien, aktuelle Auflage

#### **Vertiefende Literatur**

- Bronstein et al.: Taschenbuch der Mathematik, Verlag Harri Deutsch, aktuelle Auflage
- Burg/Haf/Wille: Höhere Mathematik für Ingenieure, Bd. I., Teubner-Ingenieurmathematik, Springer
- Burg/Haf/Wille: Höhere Mathematik für Ingenieure, Bd. II, Teubner-Ingenieurmathematik, Springer
- Burg/Haf/Wille: Höhere Mathematik für Ingenieure, Bd. III., Teubner-Ingenieurmathematik, Springer

## Physikalische Grundlagen

Ziel des Moduls ist es, Physik, Elektrotechnik und Informationstechnologie als Basis der Medizintechnik und -physik zu erfassen sowie kennen und verstehen zu lernen. Dazu wird die notwendige Mathematik auf dem Niveau der Zugangsvoraussetzungen benutzt, um physikalische Modellbildung algebraisch abstrakt zu untersetzen. Laborpraktika sind ein Bestandteil dieses Moduls.

### Modulcode

3BS-PHYS-20

### Modultyp

Pflichtmodul

### Belegung gemäß Regelstudienplan

Semester 2

### Dauer

1 Semester

### Credits

6

### Verwendbarkeit

Studiengang „Bildgebende und strahlentherapeutische Techniken“

## Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

laut aktueller Prüfungsordnung

## Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

—

## Lerninhalte

### Physikalische Grundlagen:

- Physikalische Einheiten
- Mechanik
- Schwingungen und Wellen
- Thermodynamik
- Optik

### Elektrotechnische Grundlagen:

- Physikalische Größen der Elektrotechnik
- Passive elektrische Bauteile und ihre physikalische Modellierung
- Berechnung von Widerstandsnetzwerken
- Homogene und quasihomogene elektrische und magnetische Felder
- Übergangsverhalten von Strom und Spannung an Kondensatoren und Spulen
- Lineare Netzwerke bei sinusförmigem Wechselstrom; Analogien für elektromechanische Netzwerke und Systeme mit strömenden Flüssigkeiten und Gasen
- Technisch wichtige Schaltungen und ihr Verhalten bei Veränderung eines Parameters
- Grundlegender Aufbau elektronischer Datenverarbeitungssysteme
- Grundlagen der Hochfrequenztechnik, insbesondere Leitungstechnik und Antennen



### Laborpraktika:

- Gängige Experimente zu physikalischen und elektrotechnischen Grundlagen; als Beispiele seien das Michaelson-Morley-Experiment, mathematisches und physikalisches Pendel, Wärmeleitung von Materialien und Aufnahme von Strom-Spannungs-Kennlinien genannt; im Vordergrund steht dabei die Messung physikalischer Größen

## Lernergebnisse

### Wissen und Verstehen

#### Wissensverbreiterung

Durch das Aufgreifen vorhandenen Basiswissens aus Physik und Mathematik, ingenieurmäßiges Strukturieren, algebraisches Beschreiben sowie das Veranschaulichen physikalischer Modelle an aktuellen, praktischen Beispielen erhalten die Studierenden die notwendige Wissensbasis für das Verstehen der technischen Grundlagen und Zusammenhänge des breiten Fachgebietes der Medizinphysik und -technik. Die Studierenden lernen grundlegende physikalische Gesetzmäßigkeiten und ihre Anwendungen kennen. Sie werden befähigt zur Durchführung von Experimenten und deren wissenschaftliche Auswertung.

#### Wissensvertiefung

Die schwerpunktmäßige Konzentration auf Vorgänge an elementaren elektrischen Bauelementen ermöglichen den notwendigen Wissenszuwachs zum Verstehen aktueller medizintechnischer Entwicklungen sowie zur Anwendung dieser Technologie für klinische Fragestellungen. Die Studierenden erkennen das methodische Grundprinzip der Naturwissenschaften des Wechselspiels zwischen Theorie und Experiment als die Basis von Ingenieurwissenschaften.

### Können

#### Instrumentale Kompetenz

Die Absolventen des Moduls können physikalische Grundgesetze sowie das Erkennen, Abstrahieren und mathematische Beschreiben physikalischer Messprinzipien für berufspraktisch relevante Probleme anwenden. Die Fertigkeiten der Studierenden sollen sich nicht auf das theoretische Durchdringen von physikalischen Problemen beschränken, sondern es wird die Fähigkeit zum Durchrechnen und Lösen von Problemen gefördert.

#### Systemische Kompetenz

Das Erlernen und Üben geeigneter physikalischer Modellbildungen als verallgemeinerungsfähige Problemlösungsmethode der Medizintechnik ist das entscheidende Modulziel zur Verbesserung eines lösungsorientierten Denkens sowie zur Vertiefung der eigenen Urteilsfähigkeit der Studierenden.

Sie werden befähigt, eigene Ergebnisse zu überprüfen und die Anwendungsgrenzen der verwendeten Modelle zu erkennen. Dadurch können sie sich selbst physikalische und damit zusammenhängende technische Kenntnisse und Fertigkeiten aneignen und diese üben.

#### Kommunikative Kompetenz

Das schriftliche und mündliche Formulieren auf der Basis von Darstellungs- und Beschreibungsmitteln der informationstechnischen Ingenieurwissenschaft in Form elektrischer Schaltbilder befähigt die Absolventen zur fachlichen Kommunikation sowie zur Diskussion mit Vertretern anderer technischer Fachdisziplinen. Die Studierenden sind in der Lage, physikalische Problemstellungen zu formulieren und erarbeitete Lösungen argumentativ zu vertreten.

Die Studierenden sollen auch dazu in die Lage versetzt werden, gesellschaftliche Probleme mit naturwissenschaftlich-technischem Bezug verstehen und potentielle Lösungsansätze bewerten und diskutieren zu können.

### Lehr- und Lernformen / Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
<b>Präsenzveranstaltungen</b>	
Vorlesung / Seminar	44 / 44
Übungen an Gerätetechnik (Laborpraktika)	12
Prüfungsleistung	3
<b>Eigenverantwortliches Lernen</b>	
Selbststudium	62
Eigenständiges Erstellen von Versuchsauswertungen	15
<b>Workload Gesamt</b>	<b>180</b>

### Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten)	Prüfungszeitraum / Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Klausur	180		studienbegleitend im 2. Semester	100 %

### Modulverantwortliche/r

Herr Prof. Dr. rer. nat. Gembris

E-Mail: [daniel.gembris@ba-dresden.de](mailto:daniel.gembris@ba-dresden.de)

### Unterrichtssprache

deutsch

### Angebotsfrequenz

jährlich (Wintersemester)

### Medien / Arbeitsmaterialien

- Aufgabensammlung
- Skript
- Präsentation mit Beamer
- Tafel
- Simulationsbeispiele

### Literatur

#### **Basisliteratur** (prüfungsrelevant)

Ausgewählte Kapitel aus:

- K. Küpfmüller: Theoretische Elektrotechnik: Eine Einführung, Springer Verlag, aktuelle Auflage
- S. Altmann, D. Schlayer: Lehr- und Übungsbuch Elektrotechnik, Hanser Verlag, aktuelle Auflage
- H. Lindner: Physik für Ingenieure, Hanser Verlag, aktuelle Auflage

### Vertiefende Literatur

- W. Weißgerber: Elektrotechnik für Ingenieure. Band 1, 2 und 3., Verlag Vieweg+Teubner. Braunschweig, aktuelle Auflage
- A. Führer; K. Heidemann; W. Nerretter: Grundgebiete der Elektrotechnik. Band 1 und 2., Carl Hanser Verlag. München, aktuelle Auflage
- D. Meschede: Gerthsen Physik, Springer Spektrum Verlag, aktuelle Auflage

## Grundlagen der medizinischen Signal- und Bildverarbeitung

Das Modul vermittelt notwendiges Wissen für die Erfassung und Auswertung von eindimensionalen Signalen, z.B. von EKG- und EEG-Geräten. Hierzu zählt die Charakterisierung des Zufallscharakters von Messsignalen, der System-Begriff und unterschiedliche Repräsentationen von Signalen. Das Modul bereitet damit auch die Einführung von Methoden der Bildgebung und Bildverarbeitung vor. Die EKG-Analyse ist ein gut geeigneter Einstieg in die Thematik, die für die Absolventen des Studiengangs u.a. im Zusammenhang mit der Triggerung der Bildaufnahme bei Röntgen-CT oder der Nuklearmedizin von Relevant ist. Am EKG-Signal lassen sich beispielhaft verschiedene Aspekte von Signalen behandeln (Periodizität, Abtastung, Frequenzanalyse).

### Modulcode

3BS-SIGN-30

### Modultyp

Pflichtmodul

### Belegung gemäß Regelstudienplan

Semester 3

### Dauer

1 Semester

### Credits

6

### Verwendbarkeit

Studiengang „Bildgebende und strahlentherapeutische Techniken“

## Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

laut aktueller Prüfungsordnung

## Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

—

## Lerninhalte

### Statistische Grundlagen

- Beschreibende Statistik
- Wahrscheinlichkeitstheorie

### Grundlagen der Signal- und Systemtheorie

- Grundbegriffe des Themengebietes Signale und Systeme
- Lineare, zeitinvariante Systeme
- Fouriertransformation, analog und zeitdiskret
- Analoge (kontinuierliche) Systeme
- Digitale Signalfilterung

### Laborpraktikum

- Charakterisierung eines als linear angenommenen Modellsystems; z.B. Analyse der Erwärmung eines ohmschen Widerstands bei elektrischem Stromfluss

## Lernergebnisse

### *Wissen und Verstehen*

#### Wissensverbreiterung

Die Studierenden kennen und verstehen die wichtigsten Aufgabengebiete und Maßzahlen der deskriptiven Statistik. Das Spektrum statistischer Methoden zur Analyse von Messreihen aus der Grundgesamtheit ist ihnen bekannt.

Die Studierenden sind in der Lage, analoge sowie diskrete Signale und Systeme zu klassifizieren, zu analysieren und im Zeit- sowie Frequenzbereich zu beschreiben. Von ihnen können Systemantworten im Zeit- und Frequenzbereich berechnet werden.

#### Wissensvertiefung

Sie vertiefen das Wissen um den Erwerb einer systematischen Grundlage von Zufallsgrößen. Dabei kennen sie die wichtigsten Verteilungen zur wahrscheinlichkeitstheoretischen Beschreibung insbesondere medizinischer Messdaten, ferner die entsprechenden statistischen Kennwerte und deren Bedeutung.

Die Studierenden lernen, komplexe Verfahren und Systeme der Informationstechnik zur Verarbeitung, Filterung, Wandlung, Speicherung, Übertragung und Darstellung von Informationen unter systemtheoretischen Aspekten zu verstehen und einzuordnen.

### *Können*

#### Instrumentale Kompetenz

Die Studierenden verfügen über die Fähigkeit, univariate Messdaten darzustellen und aufzubereiten.

Die Systemtheorie abstrahiert vom grundsätzlichen Ansatz her von konkreten Systemen. Dieser Sachverhalt bildet die Grundlage dafür, dass die Studierenden Kompetenzen erwerben, die es ihnen erlauben, ihr Wissen und Verstehen auf ihre fachbezogene Tätigkeit oder ihren Beruf anzuwenden, um fachspezifische Lösungsansätze zu formulieren und zu verfolgen.

#### Systemische Kompetenz

Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, die grundlegenden Formen der Verdichtung von Messwerten (Mittelwert-, Streuungs- und Korrelationsmaße) anzuwenden und ihre unterschiedlichen Ausprägungen jeweils adäquat auszuwählen. Sie nutzen das erworbene Wissen über Zufallsgrößen zur Beschreibung und Behandlung stochastischer Prozesse.

Die Studierenden sind in der Lage einzuschätzen, unter welchen Bedingungen man bei der Lösung fachspezifischer Probleme bestimmte Verfahren und Methoden zur Berechnung von Signalen und Systemen einsetzt. Anhand von PC-Übungen machen sich die Studierenden mit der ein- und zweidimensionalen Fourier-Transformation vertraut.

#### Kommunikative Kompetenz

Die Studierenden stellen die zur fachgebundenen Lösung verwendeten statistischen Analysen und deren Aussagekraft dar und können die Ergebnisse interpretieren. Dabei erfolgt eine kritische Beurteilung der eingesetzten Verfahren.

Die Studierenden sind zur sachbezogenen Kommunikation und zur Diskussion mit Vertretern sowohl technischer als auch nicht-technischer Fachdisziplinen befähigt. Das Verständnis statistischer Daten und ihrer

Visualisierungen ermöglicht auch, sich fortlaufend über gesellschaftliche Entwicklungen fundierte zu informieren, was eine gesellschaftliche Teilhabe erleichtern kann.

### Lehr- und Lernformen / Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
<b>Präsenzveranstaltungen</b>	
Vorlesung / Seminar	32 / 32
Laborpraktikum	2
Prüfungsleistung	2
<b>Eigenverantwortliches Lernen</b>	
Selbststudium	112
<b>Workload Gesamt</b>	<b>180</b>

### Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten)	Prüfungszeitraum / Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Klausur	120		studienbegleitend im 4. Semester	100 %

### Modulverantwortliche/r

Herr Prof. Dr. rer. nat. Gembris

E-Mail: [daniel.gembris@ba-dresden.de](mailto:daniel.gembris@ba-dresden.de)

### Unterrichtssprache

deutsch

### Angebotsfrequenz

jährlich (Wintersemester)

### Medien / Arbeitsmaterialien

- Skript
- Aufgabensammlung
- Tafel

### Literatur

#### **Basisliteratur** (prüfungsrelevant)

Ausgewählte Kapitel:

- SCHLITTGEN: Einführung in die Statistik, Oldenbourg-Verlag, aktuelle Auflage
- D. CH. von GRÜNIGEN (2008): Digitale Signalverarbeitung. Mit einer Einführung in die kontinuierlichen Signale und Systeme. 4. Auflage, Carl Hanser Verlag. Leipzig, 2008.
- KREß; KAUFHOLD: Signale und Systeme verstehen und vertiefen; 1. Auflage, 2010, Vieweg+Teubner.

### Vertiefende Literatur

- BURG/HAF/WILLE: Höhere Mathematik für Ingenieure, Bd. I., Springer-Verlag aktuelle Auflage (ebook)
- T. FREY, M. BOSSERT (2008), Signal- und Systemtheorie, 2. Auflage, Vieweg+Teubner
- D. Kress (2010), Signale und Systeme verstehen und vertiefen, 1. Auflage, Vieweg+Teubner, 2010
- M. WERNER (2008): Signale und Systeme. Lehr- und Arbeitsbuch mit MATLAB-Übungen und Lösungen. 3. Auflage, Vieweg+Teubner Verlag. Wiesbaden, 2008. (eBook)
- M. MEYER (2011): Signalverarbeitung. Analoge und digitale Signale. Systeme und Filter. 6. Auflage, Vieweg+Teubner Verlag., 2011. (eBook)
- H. GÖTZ (1998): Einführung in die digitale Signalverarbeitung. Teubner Studienskripten, 3. Auflage, Vieweg Verlag. Stuttgart, Leipzig, 1998.
- A.V. OPPENHEIM; R. W. SCHAFER; J. R. BUCK (2004): Zeitdiskrete Signalverarbeitung. 2. Auflage, Pearson Studium. München, 2004
- MORGENSTERN, UHLEMANN, WINKLER (Hrsg.), Biomedizinische Technik - Modellierung und Simulation, DeGruyter Verlag, 2018

## Grundlagen der Informationstechnologie

Dieses Modul vermittelt ein grundlegendes Verständnis der wichtigsten Konzepte der Informations- und Kommunikationstechnologie sowie die Kenntnis verschiedener Teile eines Computers. Zu den behandelten Themen zählen Rechnerarchitekturen, die verschiedenen Arten von Software, Kommunikationssysteme, Datenbanksysteme und IT-Sicherheit. Ausgewählte Aspekte der medizinischen Informatik sind Gegenstand eines separaten Moduls.

### Modulcode

3BS-GITEC-34

### Modultyp

Pflichtmodul

### Belegung gemäß Regelstudienplan

Semester 3

### Dauer

2 Semester

### Credits

6

### Verwendbarkeit

Studiengang „Bildgebende und strahlentherapeutische Techniken“

## Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

laut aktueller Prüfungsordnung

## Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

-

## Lerninhalte

### Informationstechnologie

- Überblick und Einsatzgebiete: Typische Einsatzfelder von Rechnersystemen, Chancen und Risiken
- Zahlen- und Zeichendarstellungen
- Multimediaformate: Grafik-, Bild-, Audio-, Videoformate
- Komponenten eines Rechnersystems: Zentraleinheit, Speicher, Bus-Systeme, Controller, Ein-/Ausgabeperipherie
- Schichtenmodell eines Rechners: Komponenten und Funktionsweise einer CPU, Befehlsstruktur, Programmiersprachen, Anwendungsprogramme
- Grundlagen des IT-Sicherheitsmanagements
- Einführung in die Datenbanktechnologie

### Datenschutz/Datensicherheit:

- Informationssicherheit, IT-Sicherheitsziele und –strategien
- Gesetzliche Grundlagen
- Technologische Anwendungen der Datensicherheit

### PC-Übungen:

- Nutzung von Standardsoftware, insbesondere Tabellenkalkulation



## Lernergebnisse

### *Wissen und Verstehen*

#### Wissensverbreiterung

Die Studierenden erlangen das geforderte Wissen über das Fachgebiet der Informationstechnologie. Das teilweise bekannte Vorwissen wird systematisiert und in Zusammenhang gebracht. Sie haben ein breites Wissen über die Eigenschaften von Hard- und Software.

#### Wissensvertiefung

Die Studierenden vertiefen praktische Fragen zum Thema Datenschutz und lernen praktische Lösungsmöglichkeiten kennen.

### *Können*

#### Instrumentale Kompetenz

Die Studierenden kennen die für die Erstellung von Dokumentationen notwendige Informationstechnologie und können die für diesen Zweck geeignete Soft- und Hardware auswählen. Sie können Rechnersysteme in ihrer Leistungsfähigkeit bewerten.

#### Systemische Kompetenz

Die Studierenden sind in der Lage einzuschätzen, unter welchen Bedingungen man in der Praxis bestimmte Verfahren des Datenschutzes einsetzt und wie die Sicherheitsparameter zu wählen sind.

#### Kommunikative Kompetenz

Kenntnisse der Grundlagen der Informationsverarbeitung befähigt die Studierenden zur sachbezogenen Kommunikation und zur Diskussion mit Vertretern anderer (auch nicht technischer) Fachdisziplinen.

## Lehr- und Lernformen / Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
<b>Präsenzveranstaltungen</b>	
Vorlesung / Seminar	60 / 0
PC-Übungen	40
Prüfungsleistung	2
<b>Eigenverantwortliches Lernen</b>	
Selbststudium	78
<b>Workload Gesamt</b>	<b>180</b>

## Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten)	Prüfungszeitraum / Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Klausur	60		studienbegleitend im 3. Semester	40 %
Klausur	60		studienbegleitend im 4. Semester	60 %

### Modulverantwortliche/r

Herr Prof. Dr.-Ing. Zipfel

E-Mail: lutz.zipfel@ba-dresden.de

### Unterrichtssprache

deutsch

### Angebotsfrequenz

jährlich (Wintersemester)

### Medien / Arbeitsmaterialien

- Skript
- Aufgabensammlung
- Präsentation mit Beamer

### Literatur

#### **Basisliteratur** (prüfungsrelevant)

Ausgewählte Kapitel aus:

- Glatz, E.: Betriebssysteme, dpunkt.verlag, aktuelle Auflage
- Mandl, P: Grundkurs Betriebssysteme, Vieweg + Teubner Verlag Wiesbaden/ Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, aktuelle Auflage
- Tanenbaum, A. S.: Computernetzwerke, Pearson Studium, aktuelle Auflage
- Tanenbaum, A. S.: Moderne Betriebssysteme, Pearson Studium, aktuelle Auflage
- Abts, D. Müller, W., Grundkurs Wirtschaftsinformatik: Eine kompakte und praxisorientierte Einführung, Vieweg+Teubner Verlag
- IT-Grundschutz-Katalog, BSI, [https://www.bsi.bund.de/DE/Themen/ITGrundschutz/itgrundschutz\\_node.html](https://www.bsi.bund.de/DE/Themen/ITGrundschutz/itgrundschutz_node.html)
- Ehmann: Lexikon für das IT-Recht, in der jeweils aktuellen Auflage, jehle Verlag

#### **Vertiefende Literatur**

- Schneider, Taschenbuch der Informatik, Hanser Verlag, aktuelle Auflage
- Tanenbaum, S., van Stehen, M., Verteilte Systeme: Prinzipien und Paradigmen, Pearson Studium, aktuelle Auflage
- Schmech, Kryptografie: Verfahren - Protokolle – Infrastrukturen, dpunkt Verlag, aktuelle Auflage

## Medizinische Strahlenphysik

Das Modul behandelt die physikalischen Aspekte der Wechselwirkung ionisierender Strahlung mit Materie unter besonderer Fokussierung auf die für die Bildgebung und Therapie relevanten Strahlenqualitäten. Ein zweiter Schwerpunkt des Moduls liegt auf der Erzeugung ionisierender Strahlung. Demgemäß werden Geräte zur Erzeugung ionisierender Strahlung (Beschleuniger, Röntgenröhren, Nachladegeräte) sowie der radioaktive Zerfall, einschließlich der Herstellung künstlicher Radionuklide behandelt. Die Absolventen des Moduls besitzen umfassende Kenntnisse zu den Quellen medizinisch genutzter ionisierender Strahlung. Sie kennen die wichtigsten Prozesse der Wechselwirkung von Strahlung mit (belebter) Materie und verfügen über ein Grundverständnis der physikalischen Phänomene, auf denen Bildgebung und Therapie mittels ionisierender Strahlung beruhen.

### Modulcode

3BS-MPHYS-40

### Modultyp

Pflichtmodul

### Belegung gemäß Regelstudienplan

Semester 4

### Dauer

1 Semester

### Credits

6

### Verwendbarkeit

Studiengang „Bildgebende und strahlentherapeutische Techniken“

### Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

laut aktueller Prüfungsordnung

### Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

Kenntnisse aus dem Modul Medizinische Strahlenphysik

### Lerninhalte

- Medizinische Anwendung ionisierender Strahlung: Röntgen-Bildgebung, nukleare Bildgebung, Teletherapie, Brachytherapie, Radionuklidtherapie
- Wechselwirkung von Strahlung mit Materie
  - Photonen: Photoeffekt, inkohärente Streuung, Paarbildung, Kernphotoeffekt
  - Elektronen: Stoßbremsung, Strahlungsbremsung
  - Ionen: Stoßbremsung, Kernreaktionen
  - Neutronen: Streuung, Kernreaktionen
- Einführung in die Kernphysik
  - die Struktur der Atomkerne
  - die Weizsäcker'sche Massenformel
  - Kernumwandlungen
  - magnetische Kernmomente
  - Herstellung künstlicher Radionuklide
- physikalische Effekte und Apparate zur Erzeugung diagnostisch und therapeutisch genutzter Photonen-, Elektronen- und Ionenstrahlung

- physikalische Grundlagen der Magnetresonanztomografie
- der klinische Elektronen-Linearbeschleuniger
- Ionenbeschleuniger für die Therapie und für die Radionuklidproduktion
- technische Realisierung von Radionuklid-Strahlenquellen für die Tele- und die Brachytherapie
- bildgeführte, adaptive und tumorkonformale Strahlentherapie

## Lernergebnisse

### Wissen und Verstehen

#### Wissensverbreiterung

Die Studierenden

- erwerben Kenntnisse zu den Verfahren und Methoden der Diagnostik und Therapie, bei denen ionisierende Strahlung eingesetzt wird
- erwerben umfassende Kenntnisse zur Wechselwirkung von ionisierender Strahlung mit Materie
- erwerben Grundkenntnisse der Kernphysik zum Verstehen des radioaktiven Zerfalls
- erwerben Grundkenntnisse zur Magnetresonanztomografie
- erwerben umfassende Kenntnisse zu den physikalischen Effekten und Apparaturen zur Erzeugung ionisierender Strahlung für medizinische Anwendungen in Diagnostik und Therapie

#### Wissensvertiefung

Die Studierenden erweitern ihr Wissen

- auf dem Gebiet der Strahlenphysik
- auf dem Gebiet der Kernphysik
- zur Beschleunigertechnologie
- auf dem Gebiet der Strahlentherapie
- auf dem Gebiet der medizinischen Bildgebung
- auf dem Gebiet der Nuklearmedizin

### Können

#### Instrumentale Kompetenz

Die Studierenden können

- klinische Elektronen-Linearbeschleuniger, Nachladegeräte für die Brachytherapie und Systeme für die bildgeführte Strahlentherapie in dem für die Durchführung der Therapie erforderlichen Maß bedienen

#### Systemische Kompetenz

Die Studierenden

- verstehen die Geräte für die Therapie und die Bildgebung als Umsetzung der atom- kern- und strahlenphysikalischen Gesetzmäßigkeiten und Effekte
- kennen den Gesamtprozess der Strahlentherapie, in dem Bestrahlungsgeräte und bildgebende Systeme kombiniert sind

#### Kommunikative Kompetenz

Die Studierenden können

- Patienten und interessierten Laien die verschiedenen Methoden der Strahlentherapie erklären
- Patienten und interessierten Laien die verschiedenen Methoden der Bildgebung erläutern
- Vor- und Nachteile, sowie Risiken und Nutzen der verschiedenen Methoden der Therapie und Bildgebung erklären

### Lehr- und Lernformen / Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
<b>Präsenzveranstaltungen</b>	
Vorlesung / Seminar	30
Übung	30
Übungen an Gerätetechnik	15
Prüfungsleistungen	15
<b>Eigenverantwortliches Lernen</b>	
Selbststudium	80
Eigenständiges Erstellen von Versuchsauswertungen	10
<b>Workload Gesamt</b>	<b>180</b>

### Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten)	Prüfungszeitraum / Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Klausur	150		studienbegleitend im 7. Semester	75 %
Protokollsammlung	600	10	studienbegleitend im 7. Semester	25 %

### Modulverantwortliche/r

Herr Prof. Dr. rer. nat. Enghardt

E-Mail: Wolfgang.Enghardt@oncoray.de

### Unterrichtssprache

deutsch

### Angebotsfrequenz

jährlich

### Medien / Arbeitsmaterialien

- Skript
- Aufgabensammlung
- Tabellen

### Literatur

#### *Basisliteratur (prüfungsrelevant)*

- Krieger, H.: Grundlagen der Strahlungsphysik und des Strahlenschutzes, Springer Spektrum (2017)
- Krieger, H.: Strahlungsquellen für Technik und Medizin, Teubner (2005)
- W. Schlegel, W., Bille, J.: Medizinische Physik, Band 2, Medizinische Strahlenphysik, Springer, (2002)
- Cherry, S.R., Sorenson, J., Phelps, M.: Physics in Nuclear Medicine, W.B. Saunders, 2003
- Mayer-Kuckuck, T.: Kernphysik, Teubner, (1994 oder später)
- Stolz, W. Radioaktivität, Teubner (2005)

### Vertiefende Literatur

- Webb, S.: The Physics of Medical Imaging, CRC Press (2012)
- Webb, S.: The Physics of Three Dimensional Radiation Therapy, IOP Publishing, (2001)
- Podgorsak, E.B.: Radiation Oncology Physics: A Handbook for Teachers and Students, IAEA Wien, 2005
- Scharf, W.H.: Biomedical particle accelerators; AIP Press 1994

## Krankenhausmanagement/Finanzierung/Recht

Krankenhausmanagement und -finanzierung betreffen aufgrund eines zunehmenden Kostendrucks in zunehmendem Maße nicht mehr nur Klinikmitarbeiter, die unmittelbar mit diesen Aufgaben betraut sind, sondern auch Mitarbeiter anderer Klinikbereiche u.a. der Medizintechnik. Im Rahmen des Moduls werden grundlegende Aspekte des Krankenhausmanagements mit besonderem Augenmerk auf die Medizintechnik vermittelt. Es werden Prinzipien und Methoden der Klinikverwaltung und -finanzierung allgemein und für den Bereich Medizintechnik im Besonderen vorgestellt.

### Modulcode

3BSKMFR-50

### Modultyp

Pflichtmodul

### Belegung gemäß Regelstudienplan

Semester 5

### Dauer

1 Semester

### Credits

5

### Verwendbarkeit

Studiengang „Bildgebende und strahlentherapeutische Techniken“

## Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

laut aktueller Prüfungsordnung

## Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

## Lerninhalte

- Organisationsstrukturen und Finanzierung von Gesundheitseinrichtungen unter besonderer Berücksichtigung der Medizin- und Informationstechnik
- Das duale Finanzierungssystem
- Fallpauschalen (DRG), Investitionspauschalen, Einzelförderung- und Pauschalförderung
- Alternative Formen für die Investitionsfinanzierung (z.B. Technologiepartnerschaften)
- Beschaffung von Medizintechnik im Krankenhaus (Investitionsplanung, Markterkundung, Investitions- und Beschaffungsmanagement)
- Werkzeuge für das Beschaffungsmanagement (Ausschreibungsstrategien, Bewertungsmethode für Angebote, Teststellungen, Standardisierung, Gerätekommissionen, Verträge, Verhandlungsstrategien)
- Instandhaltung von Medizintechnik im Krankenhaus (Geräte- und Instandhaltungsmanagement, Instandhaltungsstrategien)
- Werkzeuge für das Instandhaltungsmanagement (Geräte-Management-Software, Messsysteme für Sicherheitstechnische Kontrollen, Instandhaltungscontrolling, Ausfallsicherung, Wiederaufbereitung von Medizinprodukten)
- Zusammenwachsen von Medizin- und Informationstechnik
- Organisation von medizintechnischen Struktureinheiten im Krankenhaus
- Ausgewählte Formen der Mitarbeit an Forschungs- und Entwicklungsprojekten, gemeinsame Erarbeitung der Anforderungen an konkreten Beispielen

- Medizinproduktegesetzgebung und europäische MDR (Medical Device Regulation), Grundlegende Anforderungen, Produktentwicklung
- Zweckbestimmung und Medizinproduktklassifizierung
- Konformitätsbewertungsverfahren, Module nach MDD (Medical Device Directive), CE-Kennzeichnung
- Strahlenschutzverordnung, Grundlagen und Diskussion von praktischen Anwendungen
- Gemeinsame Erarbeitung von ethischen Aspekten bei der Anwendung und Bewirtschaftung von Medizin- und Informationstechnik (gemeinsame Diskussion von Beispielen aus der Praxis)
- Haftungsrechtliche Fragen im Rahmen der Anwendung und Bewirtschaftung von Medizin- und Informationstechnik, gemeinsame Diskussion von realen Fallbeispielen
- Gemeinsame Erarbeitung von Regeln bei der Zusammenarbeit mit Unternehmen der Medizin- und Informationstechnik (Korruptionsvorsorge)

## Lernergebnisse

### **Wissen und Verstehen**

#### Wissensverbreiterung

Die Studierenden erhalten einen Überblick über gesetzliche und wirtschaftliche Aspekte des Klinikbetriebes insbesondere bezogen auf den technischen Bereich. Sie sind mit den grundlegenden gesetzlichen und normativen Anforderungen an medizinische Gerätetechnik vertraut.

#### Wissensvertiefung

Die Studierenden kennen und beherrschen den Lebenszyklus von medizintechnischen Anlagen im Krankenhaus einschließlich der Zulassung von Medizinprodukten. Sie erwerben Grundkenntnisse über Werkzeuge des Beschaffungs- und Instandhaltungsmanagements im Krankenhaus.

### **Können**

#### Instrumentale Kompetenz

Die Kenntnis über Finanzierung und Bewirtschaftung der ihnen anvertrauten Technik bildet die Grundlage dafür, dass die Studierenden ihr Wissen und Verstehen auf ihre fachbezogene Tätigkeit oder ihren Beruf anwenden können, um fachspezifische Lösungsansätze zu formulieren und zu verfolgen.

#### Systemische Kompetenz

Die Studierenden sind in der Lage einzuschätzen, wie sich ökonomische Vorgaben auf ihr Arbeitsumfeld Technik auswirken und wie sich umgekehrt Entscheidungen im technischen Bereich wirtschaftlich manifestieren. Die Studierenden sind weiterhin in der Lage, ethische und rechtliche Aspekte im Umgang mit Medizin- und Informationstechnik entsprechend zu berücksichtigen.

#### Kommunikative Kompetenz

Der Abstraktionsgrad der Theorie des Krankenhausmanagements befähigt die Studierenden zur sachbezogenen Kommunikation und zur Diskussion mit Vertretern anderer (auch nicht technischer) Fachdisziplinen. Die Studierenden sind in der Lage, ihre Standpunkte selbstbewusst und überzeugend zu vertreten.



### Lehr- und Lernformen / Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
<b>Präsenzveranstaltungen</b>	
Vorlesungen	40
Seminare	32
Prüfungsleistung	2
<b>Eigenverantwortliches Lernen</b>	
Selbststudium	76
<b>Workload Gesamt</b>	<b>150</b>

### Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten)	Prüfungszeitraum / Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Klausur	90		studienbegleitend im 6. Semester	100 %

### Modulverantwortliche/r

Herr Prof. Dr.rer.nat. Wolfgang Niederlag

Email: [niederlag@health-academy.org](mailto:niederlag@health-academy.org)

Herr Dipl.-Ing (FH) Martin Rümke (Staatliche Studienakademie Bautzen)

### Unterrichtssprache

deutsch

### Angebotsfrequenz

jährlich (Wintersemester)

### Medien / Arbeitsmaterialien

- Skript
- Aufgabensammlung
- Tafel

### Literatur

#### **Basisliteratur** (prüfungsrelevant)

- Drauschke, Beschaffungslogistik im Krankenhaus, Luchterhand Neuwied
- Wolke, Finanz- und Investitionsmanagement im Krankenhaus, MWV Berlin
- Gassner (Hrsg.), Die neue Medizinprodukte-Verordnung: Aktueller Text mit Einführung, Bundesanzeiger Verlag

#### **Vertiefende Literatur**

- Medizinproduktegesetz mit Kommentaren
- MDD
- DIN-Normen, ISO-Normen

## Anwendungen der medizinischen Informatik

Der Anteil vernetzter medizinischer Gerätetechnik und die Bedeutung der Informationstechnologie im klinischen Umfeld nehmen ständig zu. Vernetzung sichert die Kommunikation des medizinischen Personals untereinander.

Im Rahmen des Moduls werden Kenntnisse über technische Aspekte der medizinischen Informatik, Hardwarerealisierungen und Softwareanwendungen vermittelt. Es werden typische Applikationen klinischer Netzwerke und Elemente der Qualitätssicherung und des Risikomanagements vorgestellt.

### Modulcode

3BS-AMINF-50

### Modultyp

Pflichtmodul

### Belegung gemäß Regelstudienplan

Semester 5

### Dauer

1 Semester

### Credits

5

### Verwendbarkeit

Studiengang „Bildgebende und strahlentherapeutische Techniken“

## Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

laut aktueller Prüfungsordnung

## Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

erfolgreicher Abschluss der Module Mathematik und Grundlagen der medizinischen Signal- und Bildverarbeitung

## Lerninhalte

- Bedeutung der Informatik in der Medizin
- Anwendungen für die Modellierung, Interpretation, Kommunikation und Validierung
- Netzwerkarchitekturen und Netzwerkprotokolle (Einordnung im OSI-Schichtenmodell)
- Echtzeitfähigkeit von Kommunikationsnetzwerken und Netzwerkmanagement in LAN und WAN
- Sicherheitstechnologien in Rechnernetzwerken (Datensicherheit)
- Funktionen klinischer Informationssysteme
- Systematisierung klinischer Informationssysteme: KIS, RIS, LIS, PACS, EPA
- Kommunikationsstandards: HL7, DICOM, IHE
- Hardwarestrukturen, Softwareprodukte
- Integration von Medizinprodukten in Netzwerke und Risikomanagement für Medizinprodukte in IT-Infrastrukturen nach DIN EN 80001-1
- Grundbegriffe, Anwendungen und gesundheitsökonomische und ethische Aspekte der Telemedizin
- Anwendungsbeispiel medizinische Signalverarbeitung

## Lernergebnisse

### *Wissen und Verstehen*

#### Wissensverbreiterung

Die Studierenden sind in der Lage, komplexe Informationssysteme in der Klinik zu charakterisieren. Sie kennen die Aufgaben, Strukturen und Schnittstellen von Informationssystemen.

#### Wissensvertiefung

Die Studierenden kennen Grundbegriffe, medizinische Anwendungen, technische und methodische Voraussetzungen, sowie ökonomische, politische, rechtliche und ethische Aspekte der Telemedizin.

### *Können*

#### Instrumentale Kompetenz

Die Theorien der Informatik abstrahieren vom grundsätzlichen Ansatz her zunächst von konkreten Applikationsfeldern. Dieser Sachverhalt bildet die Grundlage dafür, dass die Studierenden Kompetenzen erwerben, die es ihnen erlauben, ihr Wissen und Verstehen auf ihre fachbezogene Tätigkeit oder ihren Beruf anzuwenden, um fachspezifische Lösungsansätze zu formulieren und zu verfolgen.

#### Systemische Kompetenz

Die Studierenden sind in der Lage einzuschätzen, unter welchen Randbedingungen man bei der Lösung fachspezifischer Probleme Methoden der Informationstechnologie einsetzt. Anhand von Übungen mit Netzwerkanwendungen (z.B. PACS) machen sich die Studierenden mit der Arbeitsweise klinischer Netzwerke vertraut.

#### Kommunikative Kompetenz

Der Abstraktionsgrad der Theorie der Informationsverarbeitung befähigt die Studierenden zur sachbezogenen Kommunikation und zur Diskussion mit Vertretern anderer (auch nicht technischer) Fachdisziplinen.

## Lehr- und Lernformen / Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
<b>Präsenzveranstaltungen</b>	
Vorlesungen	38
Seminare	20
PC-Übungen	12
Prüfungsleistung	2
<b>Eigenverantwortliches Lernen</b>	
Selbststudium	78
<b>Workload Gesamt</b>	<b>150</b>

## Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten)	Prüfungszeitraum / Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Klausur	90		studienbegleitend im 6. Semester	100 %

### Modulverantwortliche/r

Herr Heiko Mania M.Sc. (Staatliche Studienakademie Bautzen)

E-Mail: Info@NursIT.Institute

### Unterrichtssprache

deutsch

### Angebotsfrequenz

jährlich (Wintersemester)

### Medien / Arbeitsmaterialien

- Skript
- Aufgabensammlung
- Tafel
- PACS

### Literatur

#### **Basisliteratur** (prüfungsrelevant)

- Zauner, Schrempf, Informatik in der Medizintechnik, Springer
- Lehmann, Handbuch der Medizinischen Informatik
- Dickhaus, Knaup-Gregori, Biomedizinische Technik – Medizinische Informatik (Band 6), De Gruyter

#### **Vertiefende Literatur**

- Haas, Medizinische Informationssysteme und Elektronische Krankenakten, Springer

## Technische und klinische Qualitätssicherung/Risikomanagement

Qualitätsmanagement (einschließlich des Risikomanagements) ist in der Medizintechnik als Voraussetzung für die Zertifizierung in unterschiedlichen Stufen ein Erfordernis. Ein Qualitätsmanagementsystem (QMS) unterstützt das geschulte Personal in der Arbeit und vermittelt Sicherheit sowohl für das Produkt als auch für den Mitarbeiter. Gesetzesänderungen oder neue Normen, aber auch Veränderungen der Unternehmensgröße und -struktur machen oftmals Anpassungen des Qualitätsmanagements notwendig.

Im Rahmen des Moduls werden verschiedene Aspekte des Qualitätsmanagements mit besonderem Augenmerk auf die Medizintechnik-Branche vermittelt. Dabei spielt die Auslagerung von Prozessen ebenso eine Rolle wie die Etablierung von neuen Prozessen.

Es werden effiziente Werkzeuge und Methoden für Qualitätssicherung und Risikomanagement vorgestellt.

### Modulcode

3BS-QSRM-60

### Modultyp

Pflichtmodul

### Belegung gemäß Regelstudienplan

Semester 5

### Dauer

1 Semester

### Credits

4

### Verwendbarkeit

Studiengang „Bildgebende und strahlentherapeutische Techniken“

## Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

laut aktueller Prüfungsordnung

## Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

erfolgreicher Abschluss des Moduls Krankenhausmanagement/Finanzierung/Recht

## Lerninhalte

- Übersicht über gesetzliche Grundlagen und relevante Normen
- Qualitätsmanagementsysteme – Systematik der Norm ISO 9001
- Vorbeugende Qualitätstechniken
- Qualitätssicherung in der Beschaffung
- Zertifizierungswesen, Qualitätskosten, Qualitätsaudits
- Aufbau- und Ablauforganisation gemäß DIN EN ISO 13485
- Strategische und praktische Ansätze des Qualitätsmanagements
- Risikomanagement nach ISO 14971 – prozessorientiertes Risikomanagement
- Methoden zur Risikoabschätzung und -beherrschung
- Risikoakte, Risikomanagementplan, Risikomanagementbericht
- Risikomanagement für Medizinprodukte in IT-Infrastrukturen nach DIN EN 80001-1

## Lernergebnisse

### *Wissen und Verstehen*

#### Wissensverbreiterung

Die Studierenden sind in der Lage, Qualitätsprobleme zu charakterisieren, zu analysieren und zu beschreiben. Ausgehend von der Kenntnis über Methoden des Qualitätsmanagements erlernen und verstehen die Studierenden den Einsatz von Werkzeugen zur Risikoabschätzung und -beherrschung sowie die Anwendung verschiedener strategischer Ansätze und die besonderen Anforderungen des Qualitätsmanagements in der Medizintechnik.

#### Wissensvertiefung

Die Studierenden lernen, Techniken des präventiven und operativen Qualitätsmanagements zu verstehen, einzuordnen und anzuwenden und zu bewerten. Die Studierenden werden für die hohe Bedeutung des Qualitätsmanagements sensibilisiert, damit sie ihr Wissen motiviert und bewusst zum Vorteil der Patienten einsetzen.

### *Können*

#### Instrumentale Kompetenz

Die Theorien zum Qualitätsmanagement abstrahieren vom grundsätzlichen Ansatz her zunächst von konkreten Applikationsfeldern. Dieser Sachverhalt bildet die Grundlage dafür, dass die Studierenden Kompetenzen erwerben, die es ihnen erlauben, ihr Wissen und Verstehen auf ihre fachbezogene Tätigkeit oder ihren Beruf anzuwenden, um fachspezifische Lösungsansätze zu formulieren und zu verfolgen.

#### Systemische Kompetenz

Die Studierenden sind in der Lage einzuschätzen, unter welchen Bedingungen man bei der Lösung fachspezifischer Probleme bestimmte Werkzeuge und Methoden des Qualitätsmanagements einsetzt. Anhand von Übungen zu Risikomanagementproblemen (z.B. mit Failure Mode and Effects Analysis (FMEA)) machen sich die Studierenden mit der Risikoabschätzung und -beherrschung vertraut.

#### Kommunikative Kompetenz

Der Abstraktionsgrad der Theorie des Qualitätsmanagements befähigt die Studierenden zur sachbezogenen Kommunikation und zur Diskussion mit Vertretern anderer (auch nicht technischer) Fachdisziplinen.

## Lehr- und Lernformen / Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
<b><i>Präsenzveranstaltungen</i></b>	
Vorlesungen	36
Seminare	24
Prüfungsleistung	2
<b><i>Eigenverantwortliches Lernen</i></b>	
Selbststudium	58
<b>Workload Gesamt</b>	<b>120</b>

### Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten)	Prüfungszeitraum / Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Klausur	90		studienbegleitend im 6. Semester	100 %

### Modulverantwortliche/r

Herr Dipl.-Ing.(BA) Manuel Goldstein (Staatliche Studienakademie Bautzen)  
E-Mail: manuel@goldstein.de

### Unterrichtssprache

deutsch

### Angebotsfrequenz

Jährlich (Sommersemester)

### Medien / Arbeitsmaterialien

- Skript
- Aufgabensammlung
- Tafel

### Literatur

#### **Basisliteratur** (prüfungsrelevant)

- Hering, Qualitätsmanagement für Ingenieure, Springer
- Linß, Qualitätsmanagement für Ingenieure, Hanser
- Einschlägige nationale und europäische Normen

#### **Vertiefende Literatur**

- Pfeifer, Qualitätsmanagement, Hanser

## Bildverarbeitung und -rekonstruktion

Verfahren zur Bildverarbeitung und -rekonstruktion sind wichtige Komponenten im diagnostischen Prozess und stellen wesentliche praktische Anwendungen der Signal- und Systemtheorie dar. Die Studierenden erlernen Grundlagen der Bildverarbeitung und Bildrekonstruktion im Kontext medizinischer Applikationen und deren technische Anwendung in medizinischen bildgebenden Modalitäten. Sie werden befähigt, medizinische Bilder bezüglich ihrer Qualität zu analysieren und Werkzeuge zur Verbesserung und Auswertung anzuwenden.

### Modulcode

3BS-BVR-60

### Modultyp

Pflichtmodul

### Belegung gemäß Regelstudienplan

Semester 5

### Dauer

1 Semester

### Credits

5

### Verwendbarkeit

Studiengang „Bildgebende und strahlentherapeutische Techniken“

## Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

laut aktueller Prüfungsordnung

## Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

erfolgreicher Abschluss des Moduls Angewandte Mathematik

## Lerninhalte

- Einordnung und Motivation
  - Bild als diskrete Ortsbereichsfunktion, Bildspeicherung, systemtheoretische Beschreibung der Bildaufnahme, Betrachtungen zu Bildstörungen, wichtige (globale) Kenngrößen von Bildern
- Selbsttransformation des Ortsraumes
  - Punktoperatoren, Maskenoperatoren - lineare und nichtlineare lokale Operatoren
- Bildverarbeitung im Ortsfrequenzbereich
  - Fourier-Transformation von Bildsignalen, Gegenüberstellung der Bildverarbeitungsoperationen im Orts- und im Ortsfrequenzbereich, Wavelet-Transformation
  - PC-Übungen zu Bildverarbeitungsoperationen im Orts- und Ortsfrequenzbereich
- Radon-Transformation
  - Prinzip der Rekonstruktion aus Projektionen, Fourier-Slice-Theorem, Anwendung von Rückprojektionsfiltern im Orts- und Ortsfrequenzbereich, analytische vs. algebraische Rekonstruktion
  - PC-Übung zu analytischen und algebraischen Rekonstruktionsverfahren
- Bildkorrektur und Bildverbesserung
  - geometrische Korrektur, Bildkorrektur mit deterministischem und stochastischem Modell, Anwendungen
- Bildsegmentierung
  - punktorientierte Segmentierung, kantenorientierte Segmentierung, regionenorientierte Verfahren



- PC-Übungen zu Segmentierung und Visualisierung medizinischer Bilddaten
- Klassifikation und Mustererkennung (Ausblick)

## Lernergebnisse

### *Wissen und Verstehen*

#### Wissensverbreiterung

Die Studierenden sind in der Lage, medizinische Bilder zu charakterisieren, zu analysieren und im Orts- sowie Ortsfrequenzbereich zu beschreiben. Ausgehend von der Kenntnis über die Prozesse der Bildentstehung erlernen und verstehen die Studierenden die Anwendung von Bildverarbeitungsoperationen im Orts- und Ortsfrequenzbereich zur Verbesserung und Auswertung von medizinischen Bildern sowie zur Rekonstruktion von Schnittbildern aus Projektionen.

#### Wissensvertiefung

Die Studierenden lernen, komplexe Verfahren der Signalverarbeitung und Systemanalyse zur Verarbeitung, Filterung, Wandlung, Speicherung, Übertragung und Darstellung von Bildinformationen unter systemtheoretischen Aspekten zu verstehen, einzuordnen und anzuwenden. Die wachsende Rolle selbstlernender Systeme (KI) in der Auswertung medizinischer Bilder ist den Studierenden bewusst, sie setzen sich kritisch damit auseinander.

### *Können*

#### Instrumentale Kompetenz

Die Bildverarbeitung abstrahiert vom grundsätzlichen signaltheoretischen Ansatz her von konkreten Systemen. Dieser Sachverhalt bildet die Grundlage dafür, dass die Studierenden Kompetenzen erwerben, die es ihnen erlauben, ihr Wissen und Verstehen auf ihre fachbezogene Tätigkeit oder ihren Beruf anzuwenden, um fachspezifische Lösungsansätze zu formulieren und zu verfolgen.

#### Systemische Kompetenz

Die Studierenden sind in der Lage einzuschätzen, unter welchen Bedingungen man bei der Lösung fachspezifischer Probleme bestimmte Verfahren und Methoden zur Bearbeitung und Analyse von Bildsignalen einsetzt. Anhand von PC-Übungen mit Bildverarbeitungssoftware machen sich die Studierenden mit der Wirkung von Standardoperationen der Bildverarbeitung vertraut.

#### Kommunikative Kompetenz

Der Abstraktionsgrad der Signal- und Systemtheorie befähigt die Studierenden zur sachbezogenen Kommunikation und zur Diskussion mit Vertretern anderer (auch nicht technischer) Fachdisziplinen.

### Lehr- und Lernformen / Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
<b>Präsenzveranstaltungen</b>	
Vorlesungen	46
Übungen	12
PC-Praktika (Bildverarbeitung und –rekonstruktion)	16
Prüfungsleistung	2
<b>Eigenverantwortliches Lernen</b>	
Selbststudium	74
<b>Workload Gesamt</b>	<b>150</b>

### Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten)	Prüfungszeitraum / Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Klausur	120		studienbegleitend im 6. Semester	100 %

### Modulverantwortliche/r

Herr Prof. Dr.-Ing. Thomas Schmitt

E-Mail: schmitt@ba-bautzen.de

### Unterrichtssprache

deutsch

### Angebotsfrequenz

Jährlich (Sommersemester)

### Medien / Arbeitsmaterialien

- Skript
- Aufgabensammlung
- Tafel
- PC mit Bildverarbeitungssoftware

### Literatur

#### **Basisliteratur** (prüfungsrelevant)

- Tönnies, Grundlagen der Bildverarbeitung, Pearson Studium
- Lehmann, Bildverarbeitung für die Medizin, Springer

#### **Vertiefende Literatur**

- Preim, Bartz, Visualization in Medicine, Morgan Kaufmann Publishers

## Fachenglisch

Die Studierenden entwickeln die Fähigkeit, Ziel und Zweck wissenschaftlichen Arbeitens bestimmen zu können und lernen Grundlagen und wesentliche Methoden wissenschaftlichen Denkens und Arbeitens kennen.

Die Studierenden erweitern ihre fremdsprachlich-kommunikativen und interkulturellen Kompetenzen im fachlich-beruflichen Kontext. Sie erwerben eine Fach-, Medien- und Sprachkompetenz und eignen sich Sprachlerntechniken zum eigenständigen Fremdsprachen- und Kenntniserwerb an (lebenslanges autonomes Lernen).

### Modulcode

3BS-FENG-50

### Modultyp

Pflichtmodul

### Belegung gemäß Regelstudienplan

Semester 6

### Dauer

1 Semester

### Credits

5

### Verwendbarkeit

Studiengang „Bildgebende und strahlentherapeutische Techniken“

## Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

laut aktueller Prüfungsordnung

## Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

—

## Lerninhalte

### Themen:

- Grundlegendes technisches und medizinisches Vokabular zum Thema
- Prozessbeschreibung
- Anwendungsgebiete bildgebender und strahlentherapeutischer Techniken
- Maintenance

### Skills:

- Lesen und Verstehen von Fachtexten zum Thema, Exzerpieren, Konspektieren
- Telefongespräche und moderne Geschäftskorrespondenz
- Verhandlungen, Besprechungen, Konferenzen
- Produkt- und Service-Präsentationen

## Lernergebnisse

### *Wissen und Verstehen*

#### Wissensverbreiterung

Die Studierenden erweitern ihre Kenntnis von geeigneten Lern- und Arbeitstechniken zur effektiven und situationsgerechten Gestaltung beruflicher und studienbezogener Arbeits- und Lernprozesse.

Sie erweitern ihren fachbezogenen Wortschatz in der Sprache Englisch zum Zweck des flexiblen Umgangs mit komplexen Informationen.

#### Wissensvertiefung

Die Studierenden vertiefen ihr sprachliches und arbeitsmethodisches Wissen, das sie zur Teilnahme an Sprachrezeption und -produktion (mündlich sowie schriftlich) in typischen Kommunikationssituationen des Studiums, der Berufs- und Geschäftswelt und am Arbeitsplatz befähigt (sowohl in Deutsch als auch in Englisch).

### *Können*

#### Instrumentale Kompetenz

Die Studierenden besitzen die Kompetenz, unterschiedliche Instrumente wissenschaftlichen Arbeitens sachgerecht anzuwenden und ihre Nutzung zu begründen. Sie können ihr Wissen und Können der englischen Fach- und Geschäftssprache auf ihre Tätigkeit oder ihren Beruf anwenden und Problemlösungen in ihrem Fachgebiet erarbeiten und weiterentwickeln.

#### Systemische Kompetenz

Die Studierenden können formulierte Aufgabenstellungen analysieren, deren Inhalt abstrahieren und Lösungsvorschläge erstellen. Die Studierenden können die erworbenen fachwissenschaftlichen und sprachlichen Kompetenzen im Hinblick auf ihr Tätigkeitsfeld anwenden.

#### Kommunikative Kompetenz

Die Studierenden sind fähig, Sachverhalte oder Argumentationen wissenschaftlich in Wort, Schrift und mit Hilfe audiovisueller Mittel zu kommunizieren und können Ergebnisse in einer verständlichen Form, auch in der Fremdsprache, darstellen.

Die Studierenden sind in der Lage, sprachliche Mittel in der mündlichen und schriftlichen Kommunikation in verschiedenen Situationen des beruflichen und studentischen Alltags zu gebrauchen und mit anderen Kommunikationspartnern zu interagieren.

## Lehr- und Lernformen / Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
<b><i>Präsenzveranstaltungen</i></b>	
Vorlesung / Seminar	99
Prüfungsleistung	1
<b><i>Eigenverantwortliches Lernen</i></b>	
Selbststudium	50
<b>Workload Gesamt</b>	<b>150</b>

### Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten)	Prüfungszeitraum / Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Präsentation	30		studienbegleitend im 5. Semester	40 %
Mündliche Prüfung	30		studienbegleitend im 5. Semester	60 %

### Modulverantwortliche/r

Frau Prof. Dr. Endt

E-Mail: susanne.endt@ba-dresden.de

### Unterrichtssprache

englisch / deutsch

### Angebotsfrequenz

jährlich

### Medien / Arbeitsmaterialien

- Unterrichtsmaterialien
- Kamera inkl. Wiedergabeeinrichtung
- Beamer
- Moderatorenkoffer

### Literatur

#### **Basisliteratur** (prüfungsrelevant)

- R. Albert: Fachwörterbuch Medizinische Technik, Verlag Alexandre Hatier Berlin und Paris

Ausgewählte Kapitel aus:

- Theissen: Wissenschaftliches Arbeiten, WiSt, aktuelle Auflage
- Birkenbibl, V. F.: Kommunikationstraining. Moderne Verlagsgesell., aktuelle Auflage
- Beyon-Davies, P.: Business Information Systems. Macmillan Publishers, Oxford/UK, aktuelle Auflage
- BA-internes Lehrmaterial zu Business English

#### **Vertiefende Literatur**

- Thomann, C.: Klärungshilfe 2: Konflikte im Beruf. Rowohlt, aktuelle Auflage
- Benien, K.: Schwierige Gespräche führen. Rowohlt, aktuelle Auflage
- Wazlawick, P.: Beavin, J.; Jackson, D.: Menschliche Kommunikation: Formen, Störungen, Paradoxien. Huber, aktuelle Auflage
- Dignen, B. (Series Editor): Intercultural Business English, Cornelsen Verlag Berlin, aktuelle Auflage
- Stevens, J.: Business Grammar – no problem, Cornelsen Verlag Berlin, aktuelle Auflage
- Business Spotlight Magazine

## Projektmanagement / Wissenschaftliches Arbeiten

Die Studierenden lernen das grundsätzliche Wesen und die Regeln wissenschaftlichen Arbeitens kennen und beschäftigen sich mit verschiedenen Formen der Erkenntnisgewinnung. Darauf aufbauend machen sie sich mit der schriftlichen Dokumentation wissenschaftlicher Ergebnisse vertraut und werden befähigt, die Prinzipien der IMRAD\*-Struktur sowohl formell als auch inhaltlich-methodisch korrekt anzuwenden. Außerdem werden sie in die Lage versetzt, fachspezifische Präsentationen zielgruppengerecht im wissenschaftlichen Kontext einzusetzen. In ausgewählten Themen zur Kommunikation werden die Schwerpunkte deshalb u.a. auf Aspekten des Präsentierens liegen.

Ziel ist es weiterhin, Wesen und Methoden des Projektmanagements zu verstehen und fachspezifisch abzubilden. Dazu werden die Managementphasen Initiierung, Definition, Planung, Steuerung und Abschluss theoretisch behandelt sowie deren Anwendung und Wirkung mittels möglicher Projekte trainiert (Fallbeispiele). Hinsichtlich der Kommunikation liegt der Fokus hier besonders auf Fragen der Teamentwicklung, Teamarbeit und Teamfähigkeit.

Im Ergebnis sind die Studierenden in der Lage, fachspezifische Ergebnisse sowohl angemessen und produktiv zu kommunizieren als auch im Kontext zu gesellschaftlichen oder politischen Themen zu interpretieren. Die erlangten Kompetenzen ermöglichen es ihnen - selbständig, verantwortungsvoll, selbstbewusst und mit Respekt - im öffentlichen und wissenschaftlichen Meinungsstreit mitzuwirken.

### Modulcode

3BS-PMWA-50

### Modultyp

Pflichtmodul

### Belegung gemäß Regelstudienplan

Semester 6

### Dauer

1 Semester

### Credits

5

### Verwendbarkeit

Studiengang „Bildgebende und strahlentherapeutische Techniken“

### Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

laut aktueller Prüfungsordnung

### Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

—

## Lerninhalte

### Wissenschaftliches Arbeiten

- Charakteristik, Wesen und Regeln wissenschaftlicher Arbeit
- Wege der Erkenntnisgewinnung und Arten wissenschaftlicher Arbeiten
- Dokumentationsformen (Mess- und Auswerteprotokolle, Gesprächsprotokolle, Exzerpt, Exposé, Berichte): grundlegende Charakterisierung und Optimierungsmöglichkeiten
- Regeln für die formale Gestaltung, Schreibstil & Sprachlogik
- IMRAD-Struktur wissenschaftlicher Arbeiten (\*: Introduction, Methods, Results, Discussion)
- Themenfindung: wissenschaftliche Fragestellungen; Hypothesen; Thema
- Funktion, wesentliche Inhalte und Abgrenzung der Strukturelemente in wissenschaftlichen Arbeiten: Einleitung; Stand der Wissenschaft und Technik; Material und Methoden; Ergebnisse; Diskussion; Zusammenfassung
- Literaturrecherche bzw. Quellensuche: Materialsuche; Methodik und Techniken des inhaltlichen Erschließens; Evaluation; Quellenkritik (selbstständige/nicht selbstständige Schriften; Nachprüfbarkeit; Nachvollziehbarkeit; Redlichkeit)
- Zitationsregeln und –techniken, Literatur- und Quellenverzeichnis: Grundelemente, Hinweise

### Kommunikation

- Grundlagen menschlicher Informationsaufnahme und -verarbeitung
- Grundlagen: Regeln der Kommunikation (Sender ↔ Empfänger); Eisberg-Modell
- Gesprächsführung, Fragetechniken, Konfliktkommunikation, Aktives Zuhören
- Teamarbeit: Rollen und Rollenkonflikte, Beratungskultur, Feedback (Johari-Fenster)
- Übungen mit Videofeedback:
  - Kommunikation im Rahmen von Präsentationen (Fragen aus dem Publikum, Störungen)
  - Training zur Teamkommunikation und -moderation (z. B. „Kollektive Beratung“)

### Präsentation

- Zielgerichteter Einsatz diverser Präsentationstechniken und -medien
- Spezifik von Präsentationen mit wissenschaftlich-technischen Sachverhalten
- Planung von Präsentationen (inhaltlich, organisatorisch, urheberrechtlich)
- Grundlagen zur Präsentationsstruktur (inhaltlich und zeitlich) und zu Gestaltungsprinzipien
- Vortragstechnik, Rhetorik und Körpersprache
- Handout: Arten i. A. ihrer Funktionen, Gestaltung
- Übungen mit Videofeedback: Präsentationsbeispiele (Beamer, Flipchart)

### Projektmanagement

Die Inhalte orientieren sich an den in DIN 69901 (Projektmanagement — Projektmanagementsysteme) dokumentierten Grundlagen, Prozessen und Methoden.

- Grundlagen (Projektarten, Projektmanagementphasen; Projektphasen)
- Projektinitiierung (Zieldefinition und -bewertung: Magisches Dreieck; Umfeldanalyse: Stakeholder- und Risikoanalyse; Projektierung, Projektantrag)
- Risikomanagement: Begriffe, Risikosteuerung, Konfliktmanagement
- Projektplanung (Phasenplanung, Projektstrukturplan mit detaillierten Arbeitspaketen, Ablaufplanung mit Gantt-Diagramm oder Netzplantechnik)
- Projektorganisation und Projektdurchführung
- Projektcontrolling (Kontrolle und Steuerung) bzgl. Kosten, Zeit und Leistung
- Projektreporting (Kommunikation, Berichtswesen)
- Projektabschluss (Abschlusskontrolle, Projektabschlussbericht, Dokumentation; Lessons Learned, Projektpräsentation, Nachprojektphase)

## Lernergebnisse

### *Wissen und Verstehen*

#### Wissensverbreiterung

*Bezogen auf die Lerninhalte zur Wissenschaftlichen Arbeit:*

Die Studierenden ...

- kennen das Wesen von Daten, Informationen, Wissen und Wissenschaft und verstehen die Zusammenhänge zwischen ihnen
- kennen verschiedene Motive der Erkenntnisgewinnung (kausal, aktional, phänomenal)
- kennen die Regeln wissenschaftlichen Arbeitens (systematisch, vollständig, objektiv, allgemeingültig, überprüfbar)
- kennen verschiedene Methoden der Erkenntnisgewinnung (Logik, Experiment, Modell)
- kennen den Unterschied zwischen theoretischen und empirischen Arbeiten
- kennen verschiedene Dokumentationsformen für wissenschaftliche Ergebnisse und verstehen deren Anwendungsspezifik
- kennen die für schriftliche wissenschaftliche Arbeiten anzuwendende IMRAD-Struktur und verstehen Sinn und das Ziel dieser Strukturierung

*Bezogen auf die Lerninhalte zur Kommunikation:*

Die Studierenden ...

- kennen Unterscheidungsmerkmale zwischen Information und Kommunikation
- kennen das Sender-Empfänger-Modell (Shannon-Weaver-Modell)
- kennen Grundsätze zur Kommunikation im Team (Feedbackregeln, aktives Zuhören)
- kennen typische Gruppencharaktere und deren positive Nutzung in der Teamarbeit (Meeting)
- kennen die Grundlagen für eine erfolgreiche Teamarbeit (siehe auch unter PM: Team)

*Bezogen auf die Lerninhalte zur Präsentation:*

Die Studierenden ...

- kennen die mit der Präsentation von Ergebnissen verbundenen Arbeitsphasen und deren Inhalte (Vorbereitung, Erstellung, Durchführung, Nachbereitung)
- verstehen die Notwendigkeit zielgruppengerechter Ansprache
- verstehen die Spezifik von Präsentationen mit wissenschaftlich-technischen Sachverhalten

*Bezogen auf die Lerninhalte im Rahmen des Projektmanagements:*

Die Studierenden ...

- kennen das Wesen und den Charakter des Projektmanagements
- kennen den Unterschied zwischen Aktivitäten des Managements (Projektmanagementphasen, Prozessuntergruppen) und dem Ablauf einer inhaltlichen Projektrealisierung (Projektphasen)
- kennen Kriterien zur Beurteilung eines Projekterfolges
- kennen die Funktion von Projektzielen und unterscheiden sie nach verschiedenen Arten
- kennen zu beachtende sozialen und sachlichen Faktoren des Projektumfeldes
- verstehen die Bedeutung einer prozessbegleitenden Betrachtung des Projektumfeldes
- kennen Prinzipien der Strukturierung und Planung bzgl. Terminen, Aufwand und Ressourcen
- kennen Voraussetzungen für eine gute Teamarbeit und typische Teamentwicklungsphasen
- kennen Anforderungen an die Projektleitung, Führungsstile und deren Wirkung
- kennen die Notwendigkeit des Projektcontrollings und deren Inhalte (Kontrolle + Steuerung)
- kennen die Funktion und Bedeutung der Projektabschlussphase hinsichtlich des Projekterfolges sowie wesentliche Inhalte



## Wissensvertiefung

### *Bezogen auf die Lerninhalte zum Wissenschaftlichen Arbeiten:*

Die Studierenden ...

- sind in der Lage, fachspezifische Quellen zu finden und korrekt mit ihnen umzugehen
- sind in der Lage, wissenschaftliche Erkenntnisse kritisch zu hinterfragen und bzgl. eigener fachspezifischer Fragestellungen zu bewerten
- wenden geeignete Formen der Ergebnisdokumentation sinnvoll an (Protokolle, Exzerpt, Exposé, schriftliche Berichte, mündliche Präsentation, Veröffentlichungen)
- sind in der Lage, wissenschaftliche Arbeitsergebnisse korrekt nach den internationalen Regeln zu strukturieren (IMRAD)
- übersetzen die Regeln wissenschaftlichen Arbeitens durch die Anwendung eines wissenschaftlich-technischen Sprachstils bei der Dokumentation von Ergebnissen

### *Bezogen auf die Lerninhalte zur Kommunikation:*

Die Studierenden ...

- sind in der Lage, die Theorie des Sender-Empfänger-Modells in praktischen Kommunikationssituationen wieder zu erkennen
- sind in der Lage, Gesprächsprozesse und eigene Kommunikationsgewohnheiten zu erkennen und zu verstehen (Analyse)
- sind in der Lage, Schlussfolgerungen hinsichtlich Gesprächssteuerung, Verhandlungsführung und Konfliktsituationen abzuleiten
- sind in der Lage, jeweils entsprechende Strategien zu deren Bewältigung anzuwenden
- verfügen über die Fähigkeit, rhetorische Elemente auf verschiedene soziale Umfeldler abzustimmen und deren Wirkung einzuschätzen
- sind in der Lage, eigene Ansichten und Meinungen im Zusammenhang mit gesellschaftlichen oder politischen Themen angemessen und produktiv kommunizieren zu können

### *Bezogen auf die Lerninhalte zur Präsentation:*

Die Studierenden ...

- sind in der Lage, geeignete Formen der Ergebnispräsentation auszuwählen und anwendungsbezogen vorzubereiten und durchzuführen
- wenden das auf dem Gebiet der Kommunikation erworbene Wissen gezielt im Rahmen von wissenschaftlichen Präsentationen an
- erwerben praktische Fähigkeiten im Umgang mit Präsentationsmedien und der inhaltlichen Realisierung von fachspezifischen Projektpräsentationen
- sind in der Lage, logisch und kreativ auf Kommunikationssituationen während und nach Präsentationen zu reagieren

### *Bezogen auf die Lerninhalte zum Projektmanagement:*

Die Studierenden ...

- sind in der Lage, große Projekte in kleine, machbare Aufgaben zu zerlegen und selbständig zu realisieren (→ Meilensteinplanung, Projektstrukturplan, Gantt-Diagramme, Netzplantechnik)
- verstehen die Wechselwirkungen zwischen Risiken und Chancen und sind in der Lage fachspezifische Risikoanalysen durchzuführen
- sind in der Lage, spezifische Stakeholderanalysen zu einem Projektumfeld durchzuführen und können die Vorteile des prozessorientierten Ansatzes erläutern
- sind in der Lage, die Teamarbeit mittels geeigneter Methoden aktiv zu verbessern (u.a. Teamrollen nach Belbin, Erwartungsmatrix, Teamregeln)

- wenden zur Ermittlung, Definition und Bewertung von Projektzielen eine strukturierte Vorgehensweise an und verwenden jeweils geeignete Methoden (Zielkreuz, Zieladressenmatrix, Kategorisierung, Magisches Dreieck, SMART)
- können erläutern, warum Projektcontrolling einen prozessbegleitenden Charakter besitzt und entsprechende Werkzeuge anwenden (z. B. Meilensteinanalyse)
- sind in der Lage, die Instrumente des Projektmanagements auf die Aufgaben-, Personal-, Termin-, Kosten- und Ausfallplanung von medizinischen Einrichtungen zu applizieren

## Können

### Instrumentale Kompetenz

Die Studierenden ...

- haben die Kompetenz, Fachwissen in seiner jeweiligen Breite und Tiefe zu erfassen (z. B. diagnostische und therapeutische Verfahren, grundlegende Abläufen und wesentliche Fakten)
- haben die Kompetenz, an wissenschaftliche Problemstellungen systematisch heranzugehen
- haben die Kompetenz, Informationen zu strukturieren und wesentliche Inhalte bzw. relevante Daten zu erkennen
- haben die Kompetenz, Wissen aus externen wissenschaftlichen Arbeiten zu erschließen, Einzelwissen aufeinander zu beziehen sowie in der Gesamtheit anzuwenden (Fachkompetenz)
- analysieren und lösen wissenschaftliche Fragestellungen methodisch-grundlagenorientiert
- haben fachspezifisches Verständnis für anwendbare Methoden und Werkzeuge sowie die damit verbundenen Grenzen (Methodenkompetenz)
- beherrschen relevante Arbeitstechniken (Planung und Methoden) und sind damit befähigt, einen eigenen Beitrag zur Erkenntnisgewinnung beizutragen
- stützen sich bei Analysen und Entscheidungen auf Daten und Fakten (Fachkompetenz)
- haben die Kompetenz, die Instrumente des Projektmanagements auf medizinische und medizinphysikalische Projekte in den Bereichen Bildgebung und Strahlentherapie zu applizieren
- haben die Kompetenz, fachspezifische Projekte als Projektleiter/-in zu führen, eine Projektgruppe anzuleiten, zu motivieren und zu kontrollieren
- haben die Kompetenz, Instrumente der Kommunikation und Präsentation fachspezifisch anzuwenden (z. B. Begründung von Schutzmaßnahmen gegenüber Dritten, Erläuterung der Risiken beim Umgang mit ionisierender Strahlung und deren schädigende Wirkung, Bekanntmachung von Messdaten)
- sind fähig, Fachthemen argumentativ und systematisch aus verschiedenen Blickwinkeln heraus zu betrachten und zu präsentieren

### Systemische Kompetenz

Die Studierenden ...

- haben die Kompetenz, eigene Fähigkeiten und Stärken selbstständig zu erkennen und damit Voraussetzungen zu schaffen, ihre Persönlichkeit weiterzuentwickeln (Selbstkompetenz)
- haben die Kompetenz und den Willen, sich Wissen andauernd eigenverantwortlich anzueignen, zu vertiefen und mit vorhandenem Wissen zu verknüpfen (Selbstkompetenz)
- haben die Kompetenz, das Streben nach Selbstverwirklichung mit den Interessen ihres Umfeldes zu verknüpfen und hierbei sicherheitstechnische, wirtschaftliche, rechtliche, soziale und ökologische Erfordernisse zu berücksichtigen
- sind Team- und Führungsfähigkeit (Sozialkompetenz)

- haben die Kompetenz, eigenverantwortlich an wissenschaftlichen Arbeiten bzw. Projekten auf dem Gebiet der diagnostischen und therapeutischen Anwendung ionisierender Strahlung mitzuwirken und eigenständig Fragestellungen zu bearbeiten
- haben die Kompetenz, Probleme zu erkennen und die Fähigkeit Sachverhalte zu beurteilen
- beurteilen eigene Ergebnisse selbstkritisch, wenden zielgerichtet Strategien der Selbstorganisation an und handeln vorausschauend
- wenden die erworbenen Fähigkeiten (Zeitmanagement, Arbeitstechniken, Teamfähigkeit, Kommunikationsfähigkeit) praktisch an
- haben die Kompetenz, sich aktiv an Diskussionen zu zivilgesellschaftlichen Fragen zu beteiligen und auf Basis von fachlich begründeten Argumentationen mitzugestalten
- sind mit den ethisch-moralischen Grundsätzen ihrer Tätigkeit vertraut
- haben ein Bewusstsein für nicht-technische Auswirkungen ihrer Tätigkeit auf die Gesellschaft

### Kommunikative Kompetenz

Die Studierenden ...

- haben die Kompetenz, wissenschaftliche Fragestellungen und Ergebnisse schriftlich, mündlich und ggf. visuell verständlich und korrekt darzustellen
- haben die Kompetenz, mit Selbstbewusstsein und Respekt, im öffentlichen und wissenschaftlichen Meinungsstreit mitzuwirken und Standpunkte zu vertreten
- sind fähig, sich national und international mit anderen Fachleuten (Radiologie-Assistenten, Physikern, Medizinern, weiteres medizinisches Personal) zu verständigen und integrativ zusammen zu arbeiten
- sind fähig, Instrumente der Kommunikation und Präsentation zielgerichtet zur Erzeugung einer positiven, motivierenden Gesprächsführung einsetzen

### Lehr- und Lernformen / Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
<b>Präsenzveranstaltungen</b>	
Vorlesung / Seminar	70
Prüfungsleistung	21
<b>Eigenverantwortliches Lernen</b>	
Selbststudium	59
<b>Workload Gesamt</b>	<b>150</b>

### Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten)	Prüfungszeitraum / Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Projektarbeit		20-30	studienbegleitend im 5. Semester	100 %

### Modulverantwortliche/r

Prof. Kerstin Schweitzer

E-Mail: [kerstin.schweitzer@ba-dresden.de](mailto:kerstin.schweitzer@ba-dresden.de)

### Unterrichtssprache

deutsch

### Angebotsfrequenz

jährlich

### Medien / Arbeitsmaterialien

- Skript
- PC in Laborräumen oder eigenes Notebook
- Beamer
- Flipchart
- Videokamera

## Literatur

### **Basisliteratur** (prüfungsrelevant)

#### Kommunikations- und Präsentationstechniken:

- Birkenbihl, V. F. (2015): Kommunikationstraining: Zwischenmenschliche Beziehungen erfolgreich gestalten, 33. Aufl., München: mvg-Verlag.
- Herbig, A. F. (2014): Vortrags- und Präsentationstechnik: Erfolgreich und professionell vortragen und präsentieren, 3. Aufl., Norderstedt: Books on demand.
- O'Connor, J.; Seymour, J.; Grinder, J. (2015): Neurolinguistisches Programmieren: Gelungene Kommunikation und persönliche Entfaltung, 22. Aufl., Kirchzarten bei Freiburg: VAK.
- Watzlawick, P.; Beavin, J. H.; Jackson, D. D. (2011): Menschliche Kommunikation, 12. Aufl., Göttingen: Hogrefe.

#### Wissenschaftliches Arbeiten:

- Staatliche Studienakademie Dresden (Hrsg.): Richtlinie für den Inhalt und die Gestaltung wissenschaftlicher Arbeiten an der Staatlichen Studienakademie Dresden. Dresden: ohne Verlag
- Theisen, M. (2013): Wissenschaftliches Arbeiten: Erfolgreich bei Bachelor- und Masterarbeit, 16. Aufl., München: Vahlen.
- Bänisch, A. (2013): BWL Starter Kit: Wissenschaftliches Arbeiten, 11. Aufl., München, Wien: Oldenbourg.
- Kornmeier, M. (2013): Wissenschaftlich schreiben leicht gemacht für Bachelor, Master und Dissertation, 6. Aufl., Stuttgart: UTB.
- Stickel-Wolf, C.; Wolf, J. (2013): Wissenschaftliches Arbeiten und Lerntechniken, 7. Aufl., Wiesbaden: Springer Gabler.

#### Projektmanagement:

- DIN 69901 ff. Projektmanagement
- Kuster: Projektmanagement: Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg, aktuelle Auflage
- Motzel, E.; Möller, T. (2016): Projekt-Management-Lexikon. Referenzwerk zu den aktuellen nationalen und internationalen PM-Standards, 2. Aufl., Weinheim: WILEY-VCH Verlag.
- Olfert, K. (2014): Kompakt-Training Praktische Betriebswirtschaft: Projektmanagement, 9. Aufl., Herne: Kiehl.

### **Vertiefende Literatur**

- Böhringer, A. W. O.; Hülsbeck, M. (2004): Anschauliche Visualisierung quantitativer und qualitativer Informationen in Studienpräsentationen, in WiSt, 33. Jg., Nr. 7, S. 437-440.
- Böhringer, A. W. O.; Hülsbeck, M. (2004): Die erfolgreiche Präsentation von Studienarbeiten, in WiSt, 33. Jg., Nr. 6, S. 377-380.
- Böhringer, A. W. O.; Hülsbeck, M. (2004): Überzeugender Auftritt und Vortrag, in WiSt, 33. Jg., Nr. 8, S. 509-512.
- Gessler, M. [Hrsg.] (2014): Kompetenzbasiertes Projektmanagement (PM3), 7. Aufl., GPM Deutsche Gesellschaft für Projektmanagement: Nürnberg: GPM.
- Kuster, J.; Huber, E.; Lippmann, R.; Schmid, A.; Schneider, E.; Witschi, U.; Wüst, R. (2011): Handbuch Projektmanagement, 3. Aufl., Heidelberg: Springer.
- PMI (2014): A Guide To the Project Management Body Of Knowledge (PMBOK GUIDE). Pennsylvania: Project Management Institute.
- Schelle, H. (2014): Projekte zum Erfolg führen: Projektmanagement systematisch und kompakt, 7. Aufl., München: dtv Beck Wirtschaftsberater.

## Strahlenbiologie / Grundlagen der Bestrahlungsplanung

Im Modulteil Strahlenbiologie wird der Schwerpunkt auf die Vermittlung eines prozess- und methodenorientierten Verständnisses der strahlenbiologischen Wirkungskette in Normal- und Tumorgewebe gelegt.

### Modulcode

3BS-SRAB-60

### Modultyp

Pflichtmodul

### Belegung gemäß Regelstudienplan

Semester 6

### Dauer

1 Semester

### Credits

5

### Verwendbarkeit

Studiengang „Bildgebende und strahlentherapeutische Techniken“

### Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

laut aktueller Prüfungsordnung

### Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

—

### Lerninhalte

#### Strahlenbiologie:

- Zellbiologie
- Strahlenbiologische Reaktionskette
- Strahlenwirkung in Normal- und Tumorgewebe auf den humanbiologischen Hierarchieebenen (Molekül, Zelle, Gewebe, Organe, System)
- Methodik/Analytik zum Nachweis molekularer, strahlenbiologischer Wechselwirkungen in Zellen und Geweben

#### Grundlagen der Bestrahlungsplanung:

- Biologische Modelle und die Nutzung biologischer Information für die Bestrahlungsplanung
- Mathematisch-physikalische Grundlagen der Bestrahlungsplanung
- Standardmethoden der Dosisberechnung einschl. inverse Methoden der Bestrahlungsplanung
- Bestrahlungstechniken und virtuelle Simulation
- Darstellung und Bewertung von Strahlentherapieplänen

### Lernergebnisse

#### **Wissen und Verstehen**

##### Wissensverbreiterung

Die Studierenden sind in der Lage, strahlenbiologische Prozesse zu erkennen, die Einflussfaktoren der Wirkungskette auf allen biologischen Ebenen methodenorientiert zu analysieren und Handlungsoptionen abzuleiten.

Die Studierenden sind in der Lage, einfachere und komplexere Strahlentherapiepläne zu erstellen, deren Güte zu bewerten und biologische Modelle in die Bestrahlungsplanung einfließen zu lassen.

#### Wissensvertiefung

Auf den Grundlagen aufbauend erweitern die Studierenden ihre Kenntnisse über die Strahlenwirkung im Gewebe unter Einbeziehung aktueller Themen und Fragestellungen der strahlenbiologischen Forschung. Die Studierenden verfügen über das begriffliche Wissen und die methodischen Fähigkeiten strahlenbiologische Prozesse zu analysieren und zu bewerten.

Auf den Grundlagen aufbauend erweitern die Studierenden ihre Kenntnisse über Bestrahlungsplanung komplexer Zielvolumen und über komplexere Techniken der Bestrahlungsplanung, wie z.B. stereotaktische Bestrahlung oder Partikeltherapie.

### **Können**

#### Instrumentale Kompetenz

Die Studierenden erwerben analytische Kompetenzen, die es ihnen erlauben, ihr Wissen im Bereich der Strahlenbiologie anzuwenden, fachspezifische Lösungsansätze zu formulieren, Prozessverläufe kontrollierend zu begleiten und Ergebnisse zu präsentieren.

Die Studierenden entwickeln Fertigkeiten, mit verschiedenen Softwaresystemen Bestrahlungspläne zu erstellen, diese hinsichtlich ihrer Güte zu beurteilen und ggf. anzupassen, sowie biologische Fragestellungen, z.B. im Falle einer Wiederbestrahlung in die Konzeptionierung einfließen zu lassen.

#### Systemische Kompetenz

Die Studierenden sind in der Lage, strahlenbiologische Probleme und Fragestellungen zu erkennen. Sie können einschätzen, unter welchen Bedingungen man bei der Problemlösung bestimmte Verfahren und Methoden einsetzt. Die Studierenden können gestellte Aufgaben selbständig, sowie in geteilter Verantwortung in Projektteams, bearbeiten und lösen.

Die Studierenden können entscheiden, welche Bestrahlungstechnik für einen bestimmten Patienten angewendet werden muss, und sind in der Lage, einfache Bestrahlungspläne selbständig erstellen. Bei komplexeren Sachverhalten erkennen sie die Grenzen ihres Wissens und Könnens und leiten diese Fälle an Fachexperten weiter.

#### Kommunikative Kompetenz

Die Wissens- und Kompetenzvermittlung im Fachgebiet befähigt die Studierenden zur sachbezogenen Kommunikation und zur Diskussion mit Vertretern anderer (auch nicht technischer) Fachdisziplinen.

Die Studierenden entwickeln Sicherheit in der interdisziplinären Kommunikation mit Ärzten und Medizinphysikern bezüglich der zu erstellenden und der erstellten Bestrahlungspläne.

### **Lehr- und Lernformen / Workload**

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
<b>Präsenzveranstaltungen</b>	
Vorlesung / Seminar	65
Laborübung	8
Prüfungsleistung	2
<b>Eigenverantwortliches Lernen</b>	
Selbststudium, einschl. Erstellen von Bestrahlungsplänen	75
<b>Workload Gesamt</b>	<b>150</b>

### Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten)	Prüfungszeitraum / Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Klausur	120		studienbegleitend im 6. Semester	100 %

### Modulverantwortliche/r

Prof. Dr. rer. nat. U. Schröter-Bobsin  
Prof. Dr. rer. nat. habil. W. Enghardt

ute.schroeter-bobsin@ba-riesa.de  
wolfgang.enghardt@oncoray.de

### Unterrichtssprache

deutsch

### Angebotsfrequenz

Jährlich (Sommersemester)

### Medien / Arbeitsmaterialien

- Präsentation
- Skripte

### Literatur

#### **Basisliteratur** (prüfungsrelevant)

- Alberts et al.: Molekularbiologie der Zelle. Wiley-VCH Verlag
- Herrmann, Th., Baumann, M., Dörr, W.: Klinische Strahlenbiologie – kurz und bündig4. Urban & Fischer Verlag
- Krieger, H.: Grundlagen der Strahlenphysik und des Strahlenschutzes. Springer Verlag
- D. Meschede, Gerthsen Physik, Springer Spektrum, 2015
- H. Lindner, Physik für Ingenieure, Carl Hanser Verlag, 2014

#### **Vertiefende Literatur**

- Hall, Eric J.: Radiobiology for the Radiologist, Lippincott Williams & Wilkins
- Schmidt, T.: Strahlenphysik, Strahlenbiologie, Strahlenschutz Handbuch diagnostische Radiologie XIV. Springer Verlag
- Joiner, M.C., Van der Kogel, A.J. Basic Clinical Radiobiology, CRC Press.
- Khan, F.M. Treatment Planning in Radiation Oncology. Wolters Kluwer.



## MRT-Technologie/CT-Technologie/Nuklearmedizin

Die MRT, Röntgen-CT sowie Szintigrafie, SPECT und PET sind wichtige Komponenten der medizinischen bildgebenden Verfahren. Die entsprechenden Systeme zählen zu den kostenintensivsten und komplexesten Anlagen innerhalb der medizinischen Gerätetechnik. Die Studierenden machen sich mit physikalischen Grundlagen der Bildentstehungsprozesse und die gerätetechnische Umsetzung vertraut. Darüber hinaus erwerben sie Wissen zu Besonderheiten der Gerätetechnik und die besonderen Anforderungen an die mechanische, elektrische und softwaretechnische Ausführung. Es werden spezielle Anwendungen sowie Sicherheitsaspekte vorgestellt.

### Modulcode

3BS-TMNUK-60

### Modultyp

Pflichtmodul

### Belegung gemäß Regelstudienplan

Semester 6

### Dauer

1 Semester

### Credits

6

### Verwendbarkeit

Studiengang „Bildgebende und strahlentherapeutische Techniken“

## Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

laut aktueller Prüfungsordnung

## Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

erfolgreicher Abschluss der Module Radiologische Diagnostik und Nuklearmedizin

## Lerninhalte

- Einführung
- Einordnung der Verfahren in die Systematik der bildgebenden Verfahren
- Parameter der Bildqualität
  
- Grundlagen der Computertomografie
- Gerätetechnik der Röntgencomputertomografie
- Vertiefung zu Rekonstruktionsalgorithmen
- Aufnahmeplanung, Datenaufbereitung, Bilddarstellung
- Klinische Anwendungen
- Dosis und Dosisreduktion
- Spezielle CT-Systeme
- Praktische Übungen am Labor-Röntgencomputertomografen
  
- Szintigrafie und SPECT
- Radiopharmaka
- Funktionsweise der Angerkamera
- SPECT-Kamera auf Halbleiterbasis
- Positronenemissionstomografie (PET)
- Qualitätskontrolle, Sicherheitsaspekte

- Magnetresonanztomografie (MRT)
- Grundlagen
- MR-Sequenzen
- Ortskodierung und Bildaufbau
- Gerätetechnik
- Sicherheitstechnik

Laborpraktikum:

Messung mit CT-Laborröntgengerät; Nutzung von Rekonstruktionsverfahren am PC

## Lernergebnisse

### *Wissen und Verstehen*

#### Wissensverbreiterung

Die Studierenden sind in der Lage, Technologien der medizinischen Bildgebung insbesondere rekonstruktive Verfahren zu charakterisieren, zu analysieren und zu beschreiben. Ausgehend von der Kenntnis über physikalische Wirkprinzipien erlernen und verstehen die Studierenden den Einsatz von bestimmten Modalitäten in der medizinischen Diagnostik.

#### Wissensvertiefung

Die Studierenden lernen, Technologien der modernen bildgebenden Verfahren zu verstehen, einzuordnen und anzuwenden und zu bewerten.

### *Können*

#### Instrumentale Kompetenz

Die Theorien zu bildgebenden Verfahren abstrahieren vom grundsätzlichen Ansatz her zunächst von konkreten Applikationsfeldern. Dieser Sachverhalt bildet die Grundlage dafür, dass die Studierenden Kompetenzen erwerben, die es ihnen erlauben, ihr Wissen und Verstehen auf ihre fachbezogene Tätigkeit oder ihren Beruf anzuwenden, um fachspezifische Lösungsansätze zu formulieren und zu verfolgen.

#### Systemische Kompetenz

Die Studierenden sind in der Lage einzuschätzen, unter welchen Bedingungen man bei der Lösung diagnostischer Fragestellungen bestimmte bildgebende Modalitäten einsetzt. Sie sind sich des verantwortungs- und maßvollen Einsatzes insbesondere von bildgebenden Verfahren mit ionisierender Strahlung bewusst.

#### Kommunikative Kompetenz

Der Abstraktionsgrad der Theorie der bildgebenden Systeme befähigt die Studierenden zur sachbezogenen Kommunikation und zur Diskussion mit Vertretern anderer (auch nicht technischer) Fachdisziplinen.

## Lehr- und Lernformen / Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
<b>Präsenzveranstaltungen</b>	
Vorlesungen	54
Seminare	16

Labor-Praktika (4 für Röntgencomputertomografie-Laborversuch ggf. mehr)	4
Prüfungsleistung	2
<b>Eigenverantwortliches Lernen</b>	
Selbststudium	104
<b>Workload Gesamt</b>	<b>180</b>

### Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten)	Prüfungszeitraum / Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Klausur	90		studienbegleitend im 6. Semester	100 %

### Modulverantwortliche/r

Prof. Dr. Gembris (Staatliche Studienakademie Dresden)  
 Prof. Dr.-Ing. Schmitt (Staatliche Studienakademie Bautzen)

E-Mail: gembris@ba-dresden.de  
 E-Mail: schmitt@ba-bautzen.de

### Unterrichtssprache

deutsch

### Angebotsfrequenz

Jährlich (Sommersemester)

### Medien / Arbeitsmaterialien

- Skript
- Aufgabensammlung
- Tafel
- Bildrekonstruktions-Software
- Gerätelabor

### Literatur

#### **Basisliteratur** (prüfungsrelevant)

- Dössel, Buzug (Hrsg.), Biomedizinische Technik – Medizinische Bildgebung (Band 7), De Gruyter
- Dössel, Bildgebende Verfahren in der Medizin, Springer
- Weishaupt et al., Wie funktioniert MRI?, Springer

#### **Vertiefende Literatur**

- Kalender, Computertomographie, Publics

## Strahlenschutz/Dosimetrie

Das Modul vermittelt anwendungsbereite Kenntnisse zum Strahlenschutz bei der diagnostischen und therapeutischen Anwendung ionisierender Strahlung. Es vermittelt ferner die Grundlagen der klinischen, der Umgebungs- und der Personendosimetrie. Die Absolventen des Moduls sind in der Lage, Maßnahmen des Strahlenschutzes für Patienten und Personal zu erarbeiten und praktisch umzusetzen sowie einfache dosimetrische Messungen auszuführen und deren Ergebnisse korrekt zu interpretieren.

### Modulcode

3BS-STRAS-70

### Modultyp

Pflichtmodul

### Belegung gemäß Regelstudienplan

Semester 7

### Dauer

1 Semester

### Credits

5

### Verwendbarkeit

Studiengang „Bildgebende und strahlentherapeutische Techniken“

## Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

laut aktueller Prüfungsordnung

## Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

Kenntnisse aus dem Modul Medizinische Strahlenphysik

## Lerninhalte

- Physikalische und strahlenbiologische Grundlagen des Strahlenschutzes
- Dosisbegriffe im Strahlenschutz
- Strahlenrisiko, natürliche und zivilisationsbedingte Strahlenexposition
- Baulicher Strahlenschutz in strahlentherapeutischen, nuklearmedizinischen und radiologischen Einrichtungen
- Strahlenschutz des Personals
- Schutz der Umwelt vor ionisierender Strahlung und radioaktiven Stoffen
- Organisation des Strahlenschutzes in medizinischen Einrichtungen
- Physikalische Grundlagen der Dosimetrie
- Nachweis und Spektrometrie ionisierender Strahlung
- Messtechnische Umsetzung dosimetrischer Verfahren
- Dosimetrie für den Strahlenschutz
- Klinische Dosimetrie
- Berechnung von Dosisgrößen und -verteilungen

## Lernergebnisse

### *Wissen und Verstehen*

#### Wissensverbreiterung

Die Studierenden

- können Maßnahmen und Einrichtungen des baulichen, personenbezogenen und organisatorischen Strahlenschutzes aus der Kenntnis der physikalischen und biologischen Wechselwirkung ionisierender Strahlung mit Materie bzw. Gewebe ableiten
- kennen die wichtigsten Verfahren und Apparate zum Nachweis, zur Dosimetrie und Spektrometrie ionisierender Strahlung und sind in der Lage, diese korrekt anzuwenden
- beherrschen die wichtigsten physikalischen und mathematischen Grundlagen für die Berechnung von Dosiswerten und -verteilungen

#### Wissensvertiefung

Die Studierenden erweitern ihr Wissen

- zur Wechselwirkung von Strahlung mit Materie
- zur Strahlenbiologie
- zur Umgebungs-, Personen- und klinischen Dosimetrie für alle medizinisch genutzten Strahlenqualitäten
- zum Strahlenschutz im Allgemeinen und im Speziellen zum baulichen, personenbezogenen und organisatorischen Strahlenschutz für alle für diagnostische und therapeutische Zwecke genutzten Strahlenqualitäten

### *Können*

#### Instrumentale Kompetenz

Die Studierenden können

- Dosiswerte und Aktivitäten messen
- Interne und externe Dosiswerte berechnen
- Gebräuchliche Strahlenschutzmessgeräte anwenden
- Messtechnik im Rahmen der klinischen Dosimetrie anwenden
- Dosimetrie zur Qualitätssicherung therapeutischer Bestrahlungen durchführen

#### Systemische Kompetenz

Die Studierenden können

- in Strahlenschutzbereichen Probleme erkennen, ihre Relevanz bewerten und im Team lösen
- ihr Wissen im Strahlenschutz bei der Bearbeitung neuer Aufgaben (z.B. bei der Implementierung neuer Behandlungsverfahren oder neuer Geräte) einbringen
- Einflussgrößen auf die Dosisbestimmung klinischer Messtechnik erkennen und bewerten
- Dosismesswerte korrekt bewerten und in ihrer Relevanz einordnen

#### Kommunikative Kompetenz

Die Studierenden können

- den Nutzen und die Risiken der Anwendung ionisierender Strahlung in der Medizin erläutern
- Schutzmaßnahmen gegenüber Dritten begründen
- Messdaten und damit verbundene Strahlenschutzaufgaben begründen
- Dosisverteilung unterschiedlicher Strahlenqualitäten und deren Auswirkung in der Therapie und Diagnostik kommunizieren

### Lehr- und Lernformen / Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
<b>Präsenzveranstaltungen</b>	
Vorlesung / Seminar	30
Übung	30
Übungen an Gerätetechnik	15
Prüfungsleistung	15
<b>Eigenverantwortliches Lernen</b>	
Selbststudium	50
Eigenständiges Erstellen von Versuchsauswertungen	10
<b>Workload Gesamt</b>	<b>150</b>

### Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten)	Prüfungszeitraum / Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Klausur	150		studienbegleitend im 7. Semester	75 %
Protokollsammlung	600	10	studienbegleitend im 7. Semester	25 %

### Modulverantwortliche/r

Herr Prof. Dr. rer. nat. Enghardt

E-Mail: Wolfgang.Enghardt@oncoray.de

### Unterrichtssprache

deutsch

### Angebotsfrequenz

jährlich

### Medien / Arbeitsmaterialien

- Skript
- Aufgabensammlung
- Tabellen
- Nuklidkarte

### Literatur

#### *Basisliteratur (prüfungsrelevant)*

Strahlenschutz:

- Atomgesetz, Strahlenschutzgesetz, Verordnungen und Richtlinien
- Krieger, H.: Grundlagen der Strahlungsphysik und des Strahlenschutzes, Springer Spektrum (2017)
- Stolz, W.: Radioaktivität, Teubner (2005)

Dosimetrie:

- Krieger, H.: Strahlungsmessung und Dosimetrie, Springer Spektrum (2013)
- DIN 6808: Teil 1 – 8, Klinische Dosimetrie

### **Vertiefende Literatur**

Strahlenschutz:

- Vogt, H.-G., Schultz, H.: Grundzüge des praktischen Strahlenschutzes, Hanser (2007)

Dosimetrie:

- Knoll, G.F.: Radiation Detection and Measurement, Wiley (2000)
- Khan, F.M.: The physics of radiation therapy, Lippincott Williams & Wilki (2009)

## Messtechnik in Diagnostik und Therapie

Messungen und Messwertauswertungen begleiten stets den medizinischen Betreuungsprozess in Diagnostik und Therapie. Im Rahmen des Moduls werden Grundlagen der Messtechnik mit besonderem Augenmerk auf der Messung von Vitalparametern vermittelt. Dabei hat die kritische Auseinandersetzung mit Messfehlern eine besondere Bedeutung. Es werden Werkzeuge und Methoden für die Messung von Vitalparametern vorgestellt.

### Modulcode

3BS-MDT-70

### Modultyp

Pflichtmodul

### Belegung gemäß Regelstudienplan

Semester 7

### Dauer

1 Semester

### Credits

5

### Verwendbarkeit

Studiengang „Bildgebende und strahlentherapeutische Techniken“

## Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

laut aktueller Prüfungsordnung

## Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

erfolgreicher Abschluss der Module Medizinische Physik und Grundlagen der medizinischen Signal- und Bildverarbeitung

## Lerninhalte

- Grundlagen: Mathematische Instrumentarien und Modellformen für die Analyse und Synthese von elektronischen Messsystemen
- Aktive elektronische Bauelemente und Grundsaltungen: Halbleiterdiode, Bipolartransistor, Operationsverstärker
- Einführung, Begriffsbestimmungen in der Messtechnik
- Grundlagen der statistischen Versuchsauswertung: Varianzanalyse,  $6\sigma$ ,  $\chi^2$ -Test, Fehlerrechnung
- Messen elektrischer Signale: U/I-richtige Schaltung, Oszilloskop, Brückenschaltungen
- Messen nicht elektrischer Signale: z.B. Temperatur, Druck
- Einführung in die medizinische Messtechnik
- Fluss-Sensorik
- Feuchtigkeits-Sensorik
- Kraft- und Beschleunigungsaufnehmer
- optische Sensoren, chemische Sensoren, biochemische Sensoren
- Elektroden, Sensorarrays
- Diskretisierung von Signalen (Sampling, Analog-Digital-Umsetzung)



## Lernergebnisse

### Wissen und Verstehen

#### Wissensverbreiterung

Die Studierenden können elektrische Messungen elektrischer und nicht elektrischer Größen berechnen und bewerten. Sie kennen statistische Auswerteverfahren für fehlerbehaftete Messergebnisse.

#### Wissensvertiefung

Die Studierenden kennen grundlegende Prinzipien zur Messung von Vitalparametern. Sie sind in der Lage, für eine vorgegebene Messaufgabe geeignete Sensoren auszuwählen.

### Können

#### Instrumentale Kompetenz

Die Theorien zur Messtechnik abstrahieren vom grundsätzlichen Ansatz her zunächst von konkreten Applikationsfeldern. Dieser Sachverhalt bildet die Grundlage dafür, dass die Studierenden Kompetenzen erwerben, die es ihnen erlauben, ihr Wissen und Verstehen auf ihre fachbezogene Tätigkeit oder ihren Beruf anzuwenden, um fachspezifische Lösungsansätze zu formulieren und zu verfolgen.

#### Systemische Kompetenz

Die Studierenden sind in der Lage einzuschätzen, unter welchen Bedingungen man bei der Lösung fachspezifischer Messaufgaben bestimmte Verfahren einsetzt. Anhand von Messübungen machen sich die Studierenden mit der Abschätzung von Vertrauensbereichen und Messfehlern vertraut.

#### Kommunikative Kompetenz

Der Abstraktionsgrad der Theorie der Messtechnik befähigt die Studierenden zur sachbezogenen Kommunikation und zur Diskussion mit Vertretern anderer (auch nicht technischer) Fachdisziplinen.

## Lehr- und Lernformen / Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
<b>Präsenzveranstaltungen</b>	
Vorlesungen	40
Seminare	16
Labor-Praktika	16
Prüfungsleistung	2
<b>Eigenverantwortliches Lernen</b>	
Selbststudium	76
<b>Workload Gesamt</b>	<b>150</b>

## Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten)	Prüfungszeitraum / Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Klausur	90		studienbegleitend im 7. Semester	100 %

## Modulverantwortliche/r

Herr Prof. Dr.-Ing. Jürgen Joswig (Staatliche Studienakademie Bautzen) E-Mail: juergen.joswig@web.de

### Unterrichtssprache

deutsch

### Angebotsfrequenz

jährlich (Wintersemester)

### Medien / Arbeitsmaterialien

- Skript
- Aufgabensammlung
- Tafel
- Labor

### Literatur

#### **Basisliteratur** (prüfungsrelevant)

- Kraft, Morgenstern (Hrsg.), Biomedizinische Technik – Faszination, Einführung, Überblick (Band 1), De Gruyter
- Tietze, Halbleiter-Schaltungstechnik
- Schrüfer, Elektrische Messtechnik: Messung elektrischer und nichtelektrischer Größen

#### **Vertiefende Literatur**

- Hoffmann, Taschenbuch der Messtechnik
- Federau, Operationsverstärker: Lehr- und Arbeitsbuch zu angewandten Grundsaltungen

## WAHLPFLICHTMODULE UND FAKULTATIVE MODULE

## Partikeltherapie

Das Modul vermittelt Grundkenntnisse zur Partikeltherapie. Dazu werden die physikalischen, technologischen, dosimetrischen, strahlenbiologischen und Strahlenschutz-Besonderheiten der Partikeltherapie gelehrt und daraus die Konzepte des klinischen Einsatzes von Partikelstrahlen in der Krebstherapie entwickelt. Die erworbenen Kenntnisse dienen der Befähigung zur Tätigkeit an Partikeltherapieanlagen.

### Modulcode

3BS-PARTH-70

### Modultyp

Wahlpflichtmodul

### Belegung gemäß Regelstudienplan

Semester 7

### Dauer

1 Semester

### Credits

5

### Verwendbarkeit

Studiengang „Bildgebende und strahlentherapeutische Techniken“

## Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

laut aktueller Prüfungsordnung

## Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

Kenntnisse aus den Modulen Medizinische Physik, Strahlenschutz/Dosimetrie sowie Strahlenbiologie/ Grundlagen der Bestrahlungsplanung

## Lerninhalte

- Entwicklung der Partikeltherapie
- Physikalische Wechselwirkung von Partikeln mit Materie
- Strahlenbiologische Besonderheiten von Partikelstrahlen
- Beschleuniger für die Partikeltherapie
- Klinische Partikelstrahlführungen
- Dosimetrie in der Partikeltherapie
- Qualitätssicherung und Kommissionierung in der Partikeltherapie
- Strahlenschutz in Partikeltherapieanlagen
- Klinische Konzepte der Partikeltherapie
- Bestrahlungsplanung für die Partikeltherapie

## Lernergebnisse

### *Wissen und Verstehen*

#### Wissensverbreiterung

Die Studierenden

- kennen die wesentlichen physikalischen Aspekte der Wechselwirkung von Partikeln mit Materie
- kennen die Bedeutung der Partikeltherapie für die moderne Strahlentherapie
- kennen Unterschiede in der Dosisverteilung konventioneller Strahlenqualitäten in der Teletherapie (Photonen, Elektronen) und von Partikelstrahlen

- kennen wesentlichen technischen Konzepte und Parameter klinischer Partikelbeschleuniger
- kennen die Grundlagen von Dosimetrie, Qualitätssicherung und Strahlenschutz und deren anwendungsbezogene Umsetzung in Partikeltherapieanlagen.

### Wissensvertiefung

Die Studierenden erweitern ihr Wissen

- zur Wechselwirkung von ionisierender Strahlung mit Materie
- zur Beschleunigerphysik und -technologie
- zu klinischen Konzepten der Strahlentherapie
- zu Dosimetrie, Qualitätssicherung und Strahlenschutz

### **Können**

#### Instrumentale Kompetenz

Die Studierenden können

- Partikeltherapie-Anlagen in dem für die Durchführung der Therapie erforderlichen Maße bedienen
- Messtechnik einschließlich von Spezialtechniken im Rahmen der Qualitätssicherung von Partikelbeschleunigern anwenden
- Die Einflüsse auf Messungen von Partikelstrahlen erkennen und bewerten
- Komponenten der passiven und aktiven Strahlfeldformierung handhaben
- Messungen zur Bestimmung strahlenschutzrelevanter Dosiswerte im Rahmen der Partikeltherapie beurteilen und durchführen

#### Systemische Kompetenz

Die Studierenden können

- Probleme in Partikeltherapieanlagen erkennen und lösen
- die erworbenen Kenntnisse der Partikeltherapie bei der therapeutischen Durchführung anwenden
- Gefahrenpotentiale im Rahmen der Partikeltherapie abschätzen und beheben

#### Kommunikative Kompetenz

Die Studierenden können

- Patientinnen und Patienten sowie interessierten Laien die physikalischen Prinzipien und die therapeutische Anwendung von Partikelstrahlen erläutern
- können die Vor- und Nachteile der Partikeltherapie wiedergeben

### **Lehr- und Lernformen / Workload**

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
<b>Präsenzveranstaltungen</b>	
Vorlesung / Seminare	60
Übungen an Gerätetechnik	15
Prüfungsleistung	15
<b>Eigenverantwortliches Lernen</b>	
Selbststudium	50
Eigenständiges Erstellen von Versuchsauswertungen	10
<b>Workload Gesamt</b>	<b>150</b>

### Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten)	Prüfungszeitraum / Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Klausur	180		studienbegleitend im 7. Semester	100 %

### Modulverantwortliche/r

Herr Prof. Dr. rer. nat. Enghardt

E-Mail: Wolfgang.Enghardt@oncoray.de

### Unterrichtssprache

deutsch

### Angebotsfrequenz

Jährlich (Wintersemester)

### Medien / Arbeitsmaterialien

—

### Literatur

#### **Basisliteratur** (prüfungsrelevant)

- Krieger, H Grundlagen der Strahlungsphysik und des Strahlenschutzes, Teubner (2007)
- Krieger, H Strahlungsquellen für Technik und Medizin, Springer Spektrum (2013)

#### **Vertiefende Literatur**

- Leo, W.R. Techniques for nuclear and particle physics experiments, Springer (1987)
- Paganetti, H. Proton Therapy Physics, CRC Press (2012)
- U. Linz (Ed.): Ion Beam Therapy. Springer, 2011

## Sonografie und spezielle Anwendungen

Ultraschall ist eine relativ kostengünstige, strahlenphysikalisch ungefährliche und damit unbelastende bildgebende Modalität, die neben der Röntgentechnik zu den am weitesten verbreiteten bildgebenden Verfahren der medizinischen Diagnostik gehört. Das Ultraschallgerät ist ein leicht handhabbares System; für den Arzt unterscheidet es sich hinsichtlich Interaktivität und organisatorischem Ablauf bei der Anwendung wesentlich von Röntgen-, CT- oder MRT-Untersuchungen. Die Studierenden erlernen Grundlagen der US-Bildgebung im Kontext medizinischer Applikationen und deren technische Umsetzung und Anwendung im Ultraschallgerät. Darüber hinaus machen Sie sich mit speziellen Anwendungen sowie Sicherheitsaspekten vertraut.

### Modulcode

3BS-SONO-70

### Modultyp

Wahlpflichtmodul

### Belegung gemäß Regelstudienplan

Semester 7

### Dauer

1 Semester

### Credits

5

### Verwendbarkeit

Studiengang „Bildgebende und strahlentherapeutische Techniken“

### Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

laut aktueller Prüfungsordnung

### Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

erfolgreicher Abschluss des Moduls Grundlagen der medizinischen Signal- und Bildverarbeitung

### Lerninhalte

- Einleitung
- Ultraschallanwendungen in der Medizin (Diagnostik, morphologisch und funktionell, Therapie)
- Physikalische Grundlagen (Wellenausbreitung in Fluiden, nicht lineare Effekte)
- Ultraschallwandler (piezoelektrischer Effekt, Aufbau)
- Ultraschall-Bildgebung in der Medizin (Echo-Impuls-Verfahren, Scan-Techniken, Strahlformung, Fokussierung, B-Bild-Verfahren, Bildqualität, nicht lineare Bildgebung, 3D-Ultraschall)
- Doppler-Verfahren (Doppler-Effekt, CW- und PW-Doppler, Bildgebung mit Color Flow und spektrolem Doppler)
- Spezielle Modalitäten (Spatial Compounding, Elastografie, Kontrastmittel-Ultraschall, Sonohistologie, Transmissions-US)
- Physikalische Effekte, biologische Wirkungen, Grenzwerte
- Gesetzliche und normative Rahmenbedingungen und Aspekte des Qualitätsmanagements
- Praktikum am Ultraschallgerät mit statischem Phantom und Fluss-Phantom

## Lernergebnisse

### Wissen und Verstehen

#### Wissensverbreiterung

Die Studierenden sind in der Lage, Ultraschallanwendungen in der Medizin zu charakterisieren, zu analysieren und zu beschreiben. Ausgehend von der Kenntnis über physikalische Grundlagen des Ultraschalls verstehen die Studierenden die Anwendung bei diagnostischen Fragestellungen und die durch die Physik und die Technik definierten Grenzen der Bildgebung mit Ultraschall.

#### Wissensvertiefung

Die Studierenden lernen, spezielle Anwendungen der Ultraschalltechnik in der Diagnostik zu verstehen, einzuordnen und anzuwenden und zu bewerten. Sie sind sich der besonderen Bedeutung der Modalität Ultraschall als patientenschonendes bildgebendes Verfahren bewusst.

### Können

#### Instrumentale Kompetenz

Die Studierenden erwerben Kompetenzen, die es ihnen erlauben, ausgehend von theoretischen Betrachtungen ihr Wissen und Verstehen auf ihre fachbezogene Tätigkeit oder ihren Beruf anzuwenden, um fachspezifische Lösungsansätze zu formulieren und zu verfolgen.

#### Systemische Kompetenz

Die Studierenden sind in der Lage einzuschätzen, unter welchen Bedingungen man bei bestimmten diagnostischen Fragestellungen bestimmte Ultraschallapplikationen einsetzt. Anhand von Übungen zur Bildgebung mit Ultraschall machen sich die Studierenden mit Abhängigkeiten der Bildqualität von Geräteparametern vertraut.

#### Kommunikative Kompetenz

Das Wissen über die Physik des Ultraschalls und ihre technische Umsetzung befähigt die Studierenden zur sachbezogenen Kommunikation und zur Diskussion mit Vertretern anderer (z.B. medizinischer) Fachdisziplinen.

## Lehr- und Lernformen / Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
<b>Präsenzveranstaltungen</b>	
Vorlesung /Seminare / Gerätetechnik-Praktikum	52
Seminare	16
Laborpraktikum	6
Prüfungsleistung	2
<b>Eigenverantwortliches Lernen</b>	
Selbststudium	74
<b>Workload Gesamt</b>	<b>150</b>



### Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten)	Prüfungszeitraum / Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Klausur	90		studienbegleitend im 7. Semester	100 %

### Modulverantwortliche/r

Herr Prof. Dr.-Ing. Thomas Schmitt

E-Mail: schmitt@ba-bautzen.de

### Unterrichtssprache

deutsch

### Angebotsfrequenz

Jährlich (Sommersemester)

### Medien / Arbeitsmaterialien

- Skript
- Aufgabensammlung
- Tafel
- Gerätelabor

### Literatur

#### **Basisliteratur** (prüfungsrelevant)

- Dössel, Buzug (Hrsg.), Biomedizinische Technik – Medizinische Bildgebung (Band 7), De Gruyter
- Dössel, Bildgebende Verfahren in der Medizin, Springer
- Haerten, Mück-Weymann, Doppler- und Farbdoppler-Sonographie, Siemens

#### **Vertiefende Literatur**

- Heyder, Introduction to Ultrasound Anatomy, Sonosoft Verlags GmbH

## LINUX und Visualisierungsmethoden

### Zusammenfassung:

In diesem Modul werden Kenntnisse der Netzwerkbetriebssystemfamilie UNIX vermittelt sowie Besonderheiten von Linux-Derivaten behandelt. Außerdem vermittelt dieses Modul Kenntnisse und Fertigkeiten der Anwendung Visualisierungsmethoden. In praktischen Übungen können die Studierenden ihre Fertigkeiten an künstlich generierten und gemessenen Datensätzen erproben und ihre Kenntnisse vertiefen.

#### Modulcode

3BS-LINUX-70

#### Modultyp

Fakultatives Modul

#### Belegung gemäß Regelstudienplan

Semester 7

#### Dauer

1 Semester

#### Credits

5

#### Verwendbarkeit

Studiengang „Bildgebende und strahlentherapeutische Techniken“

### Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

laut aktueller Prüfungsordnung

### Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

-

### Lerninhalte

#### UNIX/Linux

- Linux: kernel und Distributionen
- Vergleich von Unix/Linux mit Windows
- GPL

#### Arbeit mit Unix/Linux

- Befehlseingabe (Optionen, Argumente)
- Hilfe (Optionen -h, -help, Kommandos man, info)

#### Das Dateisystem

- Dateisysteme unter Unix/Linux
- Benutzer- und Berechtigungskonzepte
- Befehle zum Arbeiten mit Dateien

#### Unix/Linux-Shells

- Shell-Programmierung

Visualisierung: Funktionsumfang gebräuchlicher Software und Anwendung

## Lernergebnisse

### Wissen und Verstehen

#### Wissensverbreiterung

Die Studierenden können LINUX-Systeme für das Management und die rudimentäre Verarbeitung medizinischer Daten nutzen sowie derartige Daten mit geeigneter Software visualisieren.

#### Wissensvertiefung

Die Studierenden beherrschen sowohl die technischen Grundprinzipien und Basistechniken als auch aktuelle Standards von LINUX-Systemen.

### Können

#### Instrumentale Kompetenz

Die Studierenden sind in der Lage, unter Anwendung geeigneter Techniken und Entwicklungstools ein Problem aufzubereiten und damit medizinische Daten zu verarbeiten.

#### Systemische Kompetenz

Sie sind in der Lage, verbale Problembeschreibungen zu erarbeiten und solche zu analysieren. Sie beherrschen die Umsetzung in die spezifischen Softwareprodukte und Anwendungen.

#### Kommunikative Kompetenz

Die Studierenden sind in der Lage, die Ergebnisse ihrer Arbeit auszuwerten, zu erläutern, zu demonstrieren und zu verteidigen. Sie können erhaltene Hinweise zu ihrer Softwarelösung bewerten und einarbeiten.

## Lehr- und Lernformen / Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
<b>Präsenzveranstaltungen</b>	
Vorlesung / Seminar	40
Übungen am Computer	40
<b>Eigenverantwortliches Lernen</b>	
Selbststudium	70
<b>Workload Gesamt</b>	<b>150</b>

## Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten)	Prüfungszeitraum / Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Projektarbeit		20-30	studienbegleitend im 7. Semester	100 %

### Modulverantwortliche/r

Herr Prof. (Min. BWJS Ukraine) Dr. habil. Luntovskyy E-Mail: andriy.luntovskyy@ba-dresden.de

### Unterrichtssprache

deutsch

### Angebotsfrequenz

jährlich (Wintersemester)

### Medien / Arbeitsmaterialien

- Skript
- Aufgabensammlung
- Präsentation mit Beamer

### Literatur

#### **Basisliteratur** (prüfungsrelevant)

Ausgewählte Kapitel aus:

- Glatz, E.: Betriebssysteme, dpunkt.verlag, aktuelle Auflage
- Mandl, P: Grundkurs Betriebssysteme, Vieweg + Teubner Verlag Wiesbaden/ Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, aktuelle Auflage
- Tanenbaum, A. S.: Computernetzwerke, Pearson Studium, aktuelle Auflage
- Tanenbaum, A. S.: Moderne Betriebssysteme, Pearson Studium, aktuelle Auflage
- Abts, D. Müller, W., Grundkurs Wirtschaftsinformatik: Eine kompakte und praxisorientierte Einführung, Vieweg+Teubner Verlag
- IT-Grundschutz-Katalog, BSI, [https://www.bsi.bund.de/DE/Themen/ITGrundschutz/itgrundschutz\\_node.html](https://www.bsi.bund.de/DE/Themen/ITGrundschutz/itgrundschutz_node.html)
- Ehmann: Lexikon für das IT-Recht, in der jeweils aktuellen Auflage, jehle Verlag

#### **Vertiefende Literatur**

- Schneider, Taschenbuch der Informatik, Hanser Verlag, aktuelle Auflage
- Tanenbaum, S., van Stehen, M., Verteilte Systeme: Prinzipien und Paradigmen, Pearson Studium, aktuelle Auflage
- Schmech, Kryptografie: Verfahren - Protokolle – Infrastrukturen, dpunkt Verlag, aktuelle Auflage

**PFLICHTMODULE ZU ANERKANNTEN LEHRINHALTEN  
DER MEDIZINISCHEN BERUFSFACHSCHULE**

## Biologische und chemische Grundlagen

Die Elemente der belebten Natur stehen in wechselseitiger Beziehung auf ökologischer, bioenergetischer und molekularer Ebene. Innerhalb des Moduls werden bioenergetische und biochemische Grundlagen sowie der zelluläre Aufbau und Zellteilungsmechanismen vermittelt. Im Bereich der Chemie liegt der Schwerpunkt auf der organischen Chemie als Basis für komplexe biochemische Abläufe.

### Modulcode

3BS-BCHEM-00

### Modultyp

Pflichtmodul

### Belegung gemäß Regelstudienplan

0.Semester (1.Ausbildungsjahr)

### Dauer

1 Semester

### Credits

5

### Verwendbarkeit

Studienrichtung „Bildgebende und strahlentherapeutische Techniken“

## Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

laut aktueller Prüfungsordnung

## Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

## Lerninhalte

### Biologie

- Ökologisches System, bioenergetische und biochemische Grundlagen
- Spezielle ökologische Fragestellungen (Multiresistenzen, Umweltgifte, Arzneimittelabfälle, Treibhausgase)
- Zellaufbau und Zellstoffwechsel
- Molekulare und zytologische Grundlagen, DNA-Aufbau
- Zellteilungsformen, Mutationsarten

### Chemie/ Biochemie

- Grundbegriffe in der Chemie, Aufbau des Periodensystems
- Chemische Bindungen
- Chemische Reaktionen
- Organische Chemie

### Laborpraktika:

- Herstellen von Lösungen, Verdünnungsreihen
- Arbeiten am Photometer
- Arbeiten an Analyse-Waagen
- Pipettierübungen
- Volumenmessungen; Massen- und Dichtebestimmung, Experimente mit Auswertung
- Praktische Durchführung Dünnschichtchromatographie
- Praktische Übungen zur qualitativen Analytik

## Lernergebnisse

### Wissen und Verstehen

#### Wissensverbreiterung

Die Studierenden erfassen die Elemente der belebten Natur in ihren wechselseitigen Beziehungen auf ökologischer, bioenergetischer und molekularer Ebene. Sie erhalten einen Überblick der unterschiedlichen Lösungsstrategien und verstehen den komplexen Vernetzungsgrad von Stoff- und Energieumwandlungen. Sie lernen die Zelle als kleinste dynamische Systemeinheit des Organismus kennen und erwerben Kenntnisse über die Ursachen genetisch bedingter Erkrankungen anhand ausgewählter Beispiele sowie über Methoden der pränatalen Diagnostik und erhalten Einblick in die Ansätze der Gentherapie. Die Studierenden erlernen Grund- und Fachbegriffe, insbesondere genetische Grundbegriffe, und erlangen Grundwissen zu chemischen Bindungen und Reaktionen sowie Grundlagen zu Biomolekülen.

#### Wissensvertiefung

Auf der Basis des Grundlagenerwerbs sind die Studierenden in der Lage, die bioenergetischen und molekularen Grundkenntnisse zu erweitern; sie entwickeln ein Verständnis für biochemische Abläufe und pathobiochemische Veränderungen.

### Können

#### Instrumentale Kompetenz

Durch Anwendung der Vererbungsregeln, erkennen sie den statistischen Charakter und festigen grundlegende genetische Fachbegriffe. Genetische Grundbegriffe dienen den Studierenden als Grundlage für das Verständnis der Strahlenbiologie.

#### Systemische Kompetenz

Die Studierenden bereiten eigenständig inhaltsbezogene Themen des Moduls vor und integrieren dabei das bisher erworbene Wissen.

#### Kommunikative Kompetenz

Innerhalb des Moduls erweitern die Studierenden ihre Methodenkompetenz zum Wissenserwerb.

## Lehr- und Lernformen / Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
<b>Präsenzveranstaltungen</b>	
Unterricht	150
<b>Workload Gesamt</b>	<b>150</b>

## Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten)	Prüfungszeitraum / Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Klausuren			laut Fachrichtungsbeschlüsse	100 %

### Modulverantwortliche/r

Herr Prof. Dr. Gembris  
Ansprechpartner auf Seiten der MBFS Dresden:  
Frau Trimpop, Frau Neumann

Email: daniel.gembris@ba-dresden.de

### Unterrichtssprache

deutsch

### Angebotsfrequenz

Jährlich

### Medien / Arbeitsmaterialien

- Skript
- Aufgabensammlung
- Tafel

### Literatur

- Campell, Neil A. & Reece, Jane B. (2014). Biologie. 8. Aktualisierte Auflage. Pearson Deutschland GmbH
- Clauss, W. & Clauss, C. (2009). Humanbiologie kompakt. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag
- Holzner, D. (2006). Chemie für technische Assistenten in der Medizin und in der Biologie. 5. Auflage. Weinheim: Wiley-VCH
- Horn, F. (2015). Biochemie des Menschen. 6. Auflage. Stuttgart: Thieme
- Buselmaier, W. & Tariverdian, G. (2007). Humangenetik. 4., neu bearbeitete Auflage. Berlin, Heidelberg: Springer
- Hirsch-Kauffmann, M.; SCHWEIGER, M. & SCHWEIGER, M.-R. (2009) Biologie und molekulare Medizin für Mediziner und Naturwissenschaftler. 7. Auflage. Stuttgart: Thieme
- Graw, J. (2010). Genetik. 5., vollständig überarbeitete Auflage. Berlin, Heidelberg: Springer
- Steger, F. & Ehm, S. (2014). Pränatale Diagnostik und Therapie in Ethik, Medizin und Recht. Berlin, Heidelberg: Springer
- Hollemann, A.F.; WIBERG, E. & WIBERG, N. (2007). Lehrbuch der Anorganischen Chemie. 2. Auflage. Berlin: de Gruyter
- Stryer, L. (2003). Biochemie. 5. Auflage. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag
- Nelson, D. & Cox, M. (2011). Lehninger Biochemie. 4. Auflage. Berlin, Heidelberg: Springer



## Allgemeine Krankheitslehre / Anatomie / Physiologie / Elektrodiagnostik

Die Grundlagen für ein medizinisches Verständnis bilden umfangreiche Kenntnisse der Anatomie und Physiologie des menschlichen Organismus. Die Entstehungsmechanismen von Erkrankungen und deren elektrodiagnostischer Möglichkeiten bilden die Basis für die speziellen Fachbereiche der Radiologischen Diagnostik, Nuklearmedizin und Strahlentherapie.

### Modulcode

3BS-APEK-10

### Modultyp

Pflichtmodul

### Belegung gemäß Regelstudienplan

Semester 1

### Dauer

1 Semester

### Credits

7

### Verwendbarkeit

Studienrichtung „Bildgebende und strahlentherapeutische Techniken“

### Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

laut aktueller Prüfungsordnung

### Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

### Lerninhalte

- Allgemeine und spezielle Krankheitsursachen, -verläufe und -entstehung
- Überblick über Diagnostik und Therapie, Prävention und Rehabilitation
- Allgemeine und spezielle Knochenlehre, Muskellehre, Zell- und Gewebelehre
- Spezielle Anatomie und Physiologie des Bewegungssystems, des kardiovaskulären Systems, des Lymphsystems, des Atmungssystems, des Verdauungssystems, des Harn- und Genitalsystems, des Hormonsystems, des Blutsystems, des Nervensystems und der Sinnesorgane
- Überblick über elektrodiagnostische Methoden zur Erkennung kardiologischer, pulmonologischer und neurologischer Erkrankungen
- Spezielle EKG- und Elektroenzephalografie-Ableitungen und Lungenfunktionsuntersuchungen

### Lernergebnisse

#### *Wissen und Verstehen*

#### Wissensverbreiterung

Die Studierenden setzen sich mit den Begriffen Gesundheit und Krankheit auseinander und kennen wesentliche Begriffe der Krankheitserkennung. Sie kennen allgemeine Ursachen von Krankheiten, deren Entstehung, Krankheitsverläufe und Krankheitsausgänge. Sie überblicken die Grundzüge der Diagnostik, Therapie, Prävention und Rehabilitation.

Die Studierenden erwerben vertiefende Kenntnisse über die Lage, den Bau und die Funktion wichtiger Organe bzw. Organsysteme. Sie kennen anatomische Fachtermini, insbesondere bezogen auf das Skelettsystem. Im Bereich der Elektrodiagnostik erhalten die Studierenden einen Überblick über Untersuchungsarten und lernen spezielle kardiologische, pulmonologische und neurologische Methoden kennen.

Wissensvertiefung

Die Studierenden vertiefen ihre Erkenntnisse zur Ätiologie und Pathogenese, zu Symptomen und Diagnostik und Therapie spezieller Krankheitsbilder. Auf anatomischen und physiologischen Grundlagen erkennen sie pathologische Veränderungen und können den Bezug zu ausgewählten Krankheitsbildern herstellen.

**Können**

Instrumentale Kompetenz

Sie entwickeln die Bereitschaft, gewonnene Einsichten im beruflichen Handeln und persönlichem Verhalten umzusetzen. Das Wissen über spezielle Krankheitsbilder kann im Umgang mit Patienten situationsgerecht angewendet werden.

Systemische Kompetenz

Die Studierenden überblicken das Spektrum der verschiedenen Krankheitsarten, die Methoden der Diagnostik und die Grundzüge der Behandlung auf der Grundlage der erworbenen Kenntnisse aus Anatomie und Physiologie. Sie erkennen anhand von abweichenden Untersuchungsergebnissen pathophysiologische Verläufe und können entsprechend reagieren.

Kommunikative Kompetenz

Die Studierenden sind in der Lage, anatomische und physiologische Zusammenhänge zu erläutern und den Ablauf bestimmter elektrokardiologischer Untersuchungen zu erklären.

**Lehr- und Lernformen / Workload**

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
<b>Präsenzveranstaltungen</b>	
Unterricht	210
<b>Workload Gesamt</b>	<b>210</b>

**Prüfungsleistungen (PL)**

Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten)	Prüfungszeitraum / Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Klausuren			laut Fachrichtungsbeschlüsse	100 %

**Modulverantwortliche/r**

Herr Prof. Dr. Gembris  
 Ansprechpartner auf Seiten der MBFS Dresden:  
 Frau Müller, Frau Neumann, Frau Callies

Email: [daniel.gembris@ba-dresden.de](mailto:daniel.gembris@ba-dresden.de)

**Unterrichtssprache**

deutsch

## Angebotsfrequenz

Jährlich

## Medien / Arbeitsmaterialien

- Skript
- Aufgabensammlung
- Tafel

## Literatur

- Meyer, R. (2000). Allgemeine Krankheitslehre kompakt. 9. Auflage. Bern, Göttingen, Toronto, Seattle: Huber
- Paetz, B. (2000). Chirurgie für Pflegeberufe. 19. Auflage. Stuttgart: Thieme
- Gerlach, U. (2006). Innere Medizin für Pflegeberufe. 6. Auflage, Stuttgart: Thieme
- Menche, N. (2011). Pflege heute. 5. Auflage. München: Elsevier
- Faller, A. & SCHÜNKE, M. (2004). Der Körper des Menschen. 14. Auflage. Stuttgart: Thieme

## Soziale und psychologische Grundlagen

Die Psychologie beschäftigt sich mit dem Erleben und Verhalten von Lebewesen, insbesondere von Menschen. Dabei werden vier zentrale Tätigkeitsfelder unterschieden: beschreiben, erklären, vorhersagen und verändern. Die vermittelten Lerninhalte beziehen dabei besonders auf die Tätigkeit mit dem Patienten und die Zusammenarbeit im Team.

### Modulcode

3BS-SOPSY-20

### Modultyp

Pflichtmodul

### Belegung gemäß Regelstudienplan

Semester 2

### Dauer

1 Semester

### Credits

5

### Verwendbarkeit

Studienrichtung „Bildgebende und strahlentherapeutische Techniken“

## Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

laut aktueller Prüfungsordnung

## Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

## Lerninhalte

- Einführung in die Konzepte Interaktion, Funktionale Anatomie, Menschliche Bewegung, Anstrengung, Menschliche Funktion und Umgebung
- Funktionale Integrationsübungen
- Einführung in die Psychologie
- Wahrnehmung
- Psychische Funktion Gedächtnis
- Interaktion und Kommunikation mit Patienten und Teammitgliedern
- Erfolgreich im Team arbeiten
- Betreuung und Begleitung kranker Menschen bei diagnostischen Untersuchungen und therapeutischen Anwendungen
- Psychische Kräfte Emotion und Motivation
- Psychologie der Persönlichkeit
- Mit eigenen Belastungen umgehen

## Lernergebnisse

### *Wissen und Verstehen*

#### Wissensverbreiterung

Die Studierenden kennen das Konzept der Kinaesthetics. Sie betrachten unter dem Blickwinkel des Konzeptsystems unterschiedliche Bewegungsaspekte von menschlichen Aktivitäten. Im Bereich der Psychologie erklären sie den Begriff und erwerben einen Überblick über Ziele, Anwendungsgebiete, Teilgebiete und Hauptströmungen. Sie ordnen das Fachgebiet der Psychologie in die Sozialwissenschaften ein und kennen sozialwissenschaftliche Methoden im Überblick. Sie kennen Ursachen von Interaktions- und Kommunikationsstörungen, können den Begriff „Berufliche Handlungskompetenz“ an einem Fallbeispiel erklären und wissen, dass im sozialen und medizinischen Berufsfeld die Zusammenarbeit maßgeblich vom Team geprägt ist.

#### Wissensvertiefung

Die Studierenden werden sich bewusst, dass sie einerseits in der Seminargruppe, andererseits im Arbeitsteam mit anderen Teammitgliedern konstruktiv zusammenarbeiten müssen, um gemeinsam festgelegte Ziele zu erreichen. Sie verstehen, dass jedes Teammitglied seinen Verantwortungsbereich kennen und wahren muss. Dabei wird ihnen bewusst, dass Stärken verstärkt und Schwächen der Teammitglieder kompensiert werden sollten.

### *Können*

#### Instrumentale Kompetenz

Die erworbenen Kenntnisse im Bereich der Psychologie und der Kinästhetik bilden die Grundlagen für die spätere Tätigkeit im Berufsfeld und können situationsbezogen angewendet bzw. modifiziert werden.

#### Systemische Kompetenz

Innerhalb des Studiums und im Berufsfeld sind die Studierenden in der Lage, erworbenes Wissen kritisch zu hinterfragen, zu bewerten und somit effektiv als Einzelner, im Team oder in multidisziplinären Umgebungen zu arbeiten.

#### Kommunikative Kompetenz

Die Studierenden kommunizieren während der Teamarbeit und mit dem Patienten angemessen und wenden dabei ihr erworbenes Wissen über Grundlagen der Wahrnehmung, des Gedächtnisses und der Kommunikation fachgerecht an. Sie kennen Ursachen von Interaktions- und Kommunikationsstörungen und können durch den Einsatz geeigneter Kommunikationsregeln bzw. -techniken Gespräche konstruktiv führen.

## Lehr- und Lernformen / Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
<b>Präsenzveranstaltungen</b>	
Unterricht	150
<b>Workload Gesamt</b>	<b>150</b>

### Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten)	Prüfungszeitraum / Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Klausuren			laut Fachrichtungsbeschlüsse	100 %

### Modulverantwortliche/r

Herr Prof. Dr. Gembris  
 Ansprechpartner auf Seiten der MBFS Dresden:  
 Frau Fuhrmann, Frau Jentsch

Email: [daniel.gembris@ba-dresden.de](mailto:daniel.gembris@ba-dresden.de)

### Unterrichtssprache

deutsch

### Angebotsfrequenz

Jährlich

### Medien / Arbeitsmaterialien

- Skript
- Aufgabensammlung
- Tafel

### Literatur

#### **Basisliteratur** (prüfungsrelevant)

- HOBMAIR, H. (Hrsg.), (2003): Psychologie. 3. Auflage, Troisdorf: Bildungsverlag EINS
- CHARLIER, S. (2001): Grundlagen der Psychologie, Soziologie und Pädagogik für Pflegeberufe. Stuttgart: Thieme

#### **Vertiefende Literatur**

- Möller, S. (2010): Einfach ein gutes Team. Teambildung und -führung in Gesundheitsfachberufen. Heidelberg: Springer
- Stock, C. (2011): Mobbing. Freiburg: Haufe
- Menche, N., LAUSTER, M. et al. (Hrsg.), (2014): Pflege heute. 6. Auflage, München: Elsevier
- Kaluza, G. (2004): Stressbewältigung. Berlin, Heidelberg: Springer

## Nuklearmedizin

In der Nuklearmedizin werden Patienten mittels offener radioaktiver Stoffe untersucht und behandelt. Dafür stehen verschiedene Radiopharmazeutika mit unterschiedlichen Radioisotopen zur Verfügung, die auf unterschiedliche Weise hergestellt werden. Ein wesentliches Merkmal der nuklearmedizinischen Diagnostik ist dabei die Darstellung von Funktionsprozessen im menschlichen Organismus. Besondere Beachtung gilt dem Umgang und der Entsorgung der radioaktiven Stoffe, um Kontaminationen zu vermeiden.

### Modulcode

3BS-NUK-20

### Modultyp

Pflichtmodul

### Belegung gemäß Regelstudienplan

Semester 2

### Dauer

1 Semester

### Credits

10

### Verwendbarkeit

Studienrichtung „Bildgebende und strahlentherapeutische Techniken“

### Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

laut aktueller Prüfungsordnung

### Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

### Lerninhalte

- Prinzip und Teilbereiche der Nuklearmedizin
- Voraussetzungen und Herstellungsmöglichkeiten von Radionukliden
- Arten und Anreicherungsmechanismen von Radiopharmaka
- Messtechnik
- Qualitätssicherung
- szintigraphische Untersuchungsmodalitäten
- spezielle Untersuchungen und Therapien

### Lernergebnisse

#### *Wissen und Verstehen*

#### Wissensverbreiterung

Die Studierenden erhalten einen Überblick über das Fachgebiet der Nuklearmedizin und dessen Anwendungsgebiete. Sie lernen die Grundlagen der Radiopharmaka und deren Herstellung kennen. Die Studierenden kennen prinzipielle Unterscheidungen der szintigraphischen Untersuchungsarten und können Beispiele zuordnen.

### Wissensvertiefung

Die Studierenden erarbeiten sich messtechnische und apparative Voraussetzungen für die Erstellung eines Szintigramms. Sie lernen ausgewählte Untersuchungen in der Nuklearmedizin kennen und wissen, mit welchen Radiopharmaka diese Untersuchungen durchgeführt werden.

### **Können**

#### Instrumentale Kompetenz

Die vermittelten Grundlagen befähigen die Studierenden, sich neue Untersuchungsmethoden, deren strahlenphysikalische Eigenschaften und spezielle Indikationen selbst zu erschließen und später im Berufsfeld anzuwenden.

#### Systemische Kompetenz

Das Wissen über die wesentlichen apparativen und technischen Voraussetzungen von nuklearmedizinischen Untersuchungsmodalitäten ermöglicht den Studierenden, neue Methoden und Wirkmechanismen von Radiopharmaka einzuschätzen und kritisch zu bewerten.

#### Kommunikative Kompetenz

Die Studierenden sind in der Lage, Untersuchungsparameter zu analysieren und gegebenenfalls anzupassen. Sie können Ergebnisse ihrer Arbeit in geeigneter Form darstellen und präsentieren.

### Lehr- und Lernformen / Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
<b>Präsenzveranstaltungen</b>	
Unterricht	300
<b>Workload Gesamt</b>	<b>300</b>

### Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten)	Prüfungszeitraum / Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Klausuren			laut Fachrichtungsbeschlüsse	100 %

### Modulverantwortliche/r

Herr Prof. Dr. Gembris  
Ansprechpartner auf Seiten der MBFS Dresden:  
Frau Wehner, Frau Wiedemann

Email: [daniel.gembris@ba-dresden.de](mailto:daniel.gembris@ba-dresden.de)

E-Mail: [wehner-sa@medbfs.khdf.de](mailto:wehner-sa@medbfs.khdf.de)

### Unterrichtssprache

deutsch

### Angebotsfrequenz

Jährlich



### Medien / Arbeitsmaterialien

- Skript
- Aufgabensammlung
- Tafel

### Literatur

- Kuwert, T.; Grünwald, F.; Haberkorn, U. & Krause, T. (Hrsg.) (2008): Nuklearmedizin. 4., neu erstellte und erweiterte Auflage, Stuttgart: Thieme
- Schicha, H. & Schober, O. (2013): Nuklearmedizin. Basiswissen und klinische Anwendung. 7. Auflage, Stuttgart: Schattauer
- Herrmann, H.-J. (2004): Nuklearmedizin. 5. Auflage, München: Elsevier
- Nicoletti, R., Oberladstätter, M. & König, F. (2010): Messtechnik und Instrumentierung in der Nuklearmedizin. Eine Einführung., 3. Auflage, Wien: Facultas

## Strahlentherapie

Die Strahlentherapie oder Radiotherapie stellt eine zentrale Säule der Tumorthherapie dar. Im Gegensatz zur systemischen Chemotherapie, ist die Strahlenbehandlung eine lokale Maßnahme zur Zerstörung von Tumorgewebe. Dabei wird ionisierende Strahlung (Photonenstrahlung, Protonenstrahlung, schwere Ionen) mittels spezieller Gerätetechnik eingesetzt. Die Grundlage der Zellvernichtung liegt in der Schädigung der DANN getroffener Zellen. Verschiedene modifizierende Faktoren beeinflussen dabei die Strahlenwirkung am Gewebe.

### Modulcode

3BS-STRAT-30

### Modultyp

Pflichtmodul

### Belegung gemäß Regelstudienplan

Semester 3

### Dauer

1 Semester

### Credits

5

### Verwendbarkeit

Studienrichtung „Bildgebende und strahlentherapeutische Techniken“

## Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

laut aktueller Prüfungsordnung

## Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

## Lerninhalte

- Strahlenwirkung an Biomolekülen und auf zellulärer Ebene
- Dosis-Wirkungs-Beziehungen
- Modifizierung der Strahlenwirkung
- Grundlagen der Strahlenpathologie
- Spezielle Organtoxizität
- Grundbegriffe der Radioonkologie
- Tumorpathologie
- Tumordiagnostik
- Möglichkeiten der Tumorbehandlung
- Ausgewählte Tumorerkrankungen
- Epidemiologische Grundbegriffe
- Strahlentherapie gutartiger Prozesse
- Strahlentherapeutische Notfälle
- Teletherapie
- Brachytherapie
- Patientenimmobilisation
- Dosisverteilung
- Bestrahlungsplanung

## Lernergebnisse

### Wissen und Verstehen

#### Wissensverbreiterung

Die Studierenden lernen die Grundbegriffe der Strahlentherapie und der Radioonkologie kennen und können die Tumorarten unterscheiden. Anhand ausgewählter maligner Erkrankungen lernen sie verschiedene Tumormanifestationen kennen. Außerdem erhalten die Studierenden einen Einblick in die Mechanismen der Strahlenwirkung auf die Zellfunktionen und der Tumorzellen. Dabei lernen sie die Folgen direkter und indirekter Einwirkung ionisierender Strahlung, die physikalischen sowie radiochemischen Vorgänge auf den menschlichen Organismus. Sie kennen den Aufbau und die Funktionsweise der verwendeten Bestrahlungsgeräte. Sie wissen, dass die Wahl der Strahlenart, Strahlenenergie und Bestrahlungstechnik von der Indikation abhängig ist

#### Wissensvertiefung

Die Studierenden erkennen, dass viele Faktoren die Strahlenwirkungen beeinflussen und können diese in den Zusammenhang der Bestrahlungsmethodik bringen. Sie sind in der Lage, einzelne Zielvolumina zu bestimmen und zu definieren. Es erfolgt die Vermittlung von statistischem Wissen zur Inzidenz und Prävalenz einiger ausgewählter Tumorerkrankungen. Die Bedeutung der Tumorformel ermöglicht den Studierenden, Rückschlüsse auf das Fortschreiten und die Prognose einer Tumorerkrankung zu ziehen.

### Können

#### Instrumentale Kompetenz

Die Studierenden sind sich ihrer verantwortungsvollen Aufgabe bei der Umsetzung von Bestrahlungsplänen bewusst und erkennen, dass eine gewissenhafte und fehlerfreie Bedienung der Gerätetechnik die Voraussetzung für Behandlungserfolge ist. Sie sind in der Lage, strahlenbedingte Nebenwirkungen einzuordnen und diese auf die Nachsorge bzw. Überwachung während der Strahlenbehandlung des Patienten zu übertragen.

#### Systemische Kompetenz

Das erworbene Wissen und Verstehen der Strahlentechnik, die strahlenbiologischen und medizinischen Grundlagen befähigen die Studierenden, Abläufe und Probleme kritisch zu bewerten. Durch die eigene Erarbeitung von Inhalten wird die Medienkompetenz erweitert und gefestigt.

#### Kommunikative Kompetenz

Die Studierenden können im interdisziplinären Team differenziert und allgemeinverständlich Probleme und Fragen der strahlentherapeutischen Umsetzung formulieren und diskutieren.

## Lehr- und Lernformen / Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
<b>Präsenzveranstaltungen</b>	
Unterricht	150
<b>Workload Gesamt</b>	<b>150</b>

### Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten)	Prüfungszeitraum / Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Klausuren			laut Fachrichtungsbeschlüsse	100 %

### Modulverantwortliche/r

Herr Prof. Dr. Gembris  
 Ansprechpartner auf Seiten der MBFS Dresden:  
 Frau Müller, Frau Wehner

Email: [daniel.gembris@ba-dresden.de](mailto:daniel.gembris@ba-dresden.de)

### Unterrichtssprache

deutsch

### Angebotsfrequenz

Jährlich

### Medien / Arbeitsmaterialien

- Skript
- Aufgabensammlung
- Tafel

### Literatur

- HERRMANN, T.; BAUMANN, M. & DÖRR, W. (2006). Klinische Strahlenbiologie: kurz und bündig. 4. Auflage; München: Elsevier
- RICHTER, E. & FEYERABEND, T. (2002). Grundlagen der Strahlentherapie. 2. Auflage; Stuttgart: Springer
- SAUER, R. (2003). Strahlentherapie und Onkologie. 4. Auflage; München: Urban & Fischer
- LÜTTER, CH. (2012). Edition Radiopraxis. Strahlentherapie für MTRA/RT. Stuttgart: Thieme
- WITTEKIND, CH. & MEYER, H.-J. (Hrsg.) (2010). TNM. Klassifikation maligner Tumoren. 7. Auflage; Berlin: Wiley-Blackwell
- BERGER, D.P.; ENGELMANN, R. & MERTELSMANN, R. (Hrsg.) (2010). Das Rote Buch. Hämatologie und Internistische Onkologie. 4., überarbeitete und erweiterte Auflage; Landsberg am Lech: ecomed
- REISER, M.; KUHN, F.-P. & DEBUS, J. (2011). Radiologie. 3. Auflage; Stuttgart: Thieme
- HARTMANN, T.; KAHL-SCHOLZ, M. & VOCKELMANN, C. (Hrsg.) (2014). Fachwissen MTRA für Ausbildung, Studium und Beruf. Berlin, Heidelberg: Springer

## Radiologische Diagnostik

Die Radiologische Diagnostik umfasst eine Vielzahl von bildgebenden Verfahren. Gegenstand dieses Moduls ist das Kennenlernen der einzelnen Verfahren, das Erlernen praktischer Fertigkeiten, die Wissensvertiefung zu speziellen Untersuchungsverfahren sowie das Erkennen und Beurteilen der Untersuchungsaufnahmen.

### Modulcode

3BS-RDIAG-40

### Modultyp

Pflichtmodul

### Belegung gemäß Regelstudienplan

Semester 4

### Dauer

1 Semester

### Credits

14

### Verwendbarkeit

Studienrichtung „Bildgebende und strahlentherapeutische Techniken“

## Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

laut aktueller Prüfungsordnung

## Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

## Lerninhalte

- Bildgebende Diagnostik und spezielle Erkrankungen des Skelettsystems, der Atmungsorgane, des Herz- und Gefäßsystems, des Verdauungstrakts, der Harn- und Geschlechtsorgane, der Brustdrüse, des Gehirns und Rückenmarks
- Interventionelle Radiologie
- Kontrastmitteluntersuchungen
- Aufbau und Funktionsweise von Röntgenröhren und Röntgengeneratoren
- Röntgenbildentstehung, Verfahren, technische Umsetzung
- Bildgütekriterien, Qualitätssicherung
- Belichtungstechnik, Einflussfaktoren
- Computertomographische Untersuchungen (technischer Aufbau, Funktionsweise, Aquisitionsparameter, Rekonstruktion)
- Magnetresonanztomographie (Grundlagen, Untersuchungsmöglichkeiten, Kontrastmittel)
- Praktische Einstelltechnik für das Skelettsystem
- Angiographische Untersuchungen und Behandlungen

## Lernergebnisse

### Wissen und Verstehen

#### Wissensverbreiterung

Die Studierenden lernen den Aufbau und die Funktion von Röntgenröhren kennen und erkennen das Zusammenwirken ihrer Bestandteile bei der Entstehung eines Röntgenbildes. Sie lernen verschiedene Arten von Bildempfängersystemen und Belichtungskonzepte kennen. CT, MRT, Angiographie, Mammographie und Kontrastmitteluntersuchungen als weitere Verfahren der bildgebenden Diagnostik können von den Studierenden benannt und beschrieben werden. Sie kennen relevante Erkrankungen und wissen, wie diese untersucht werden können. Dabei erlernen sie die Durchführung fachlich korrekter Standard- und Spezialaufnahmen.

#### Wissensvertiefung

Die Studierenden erkennen anhand der erworbenen Kenntnisse spezielle Fragestellungen und Probleme der Radiologischen Diagnostik und können diese benennen, reflektieren und selbstständig bearbeiten sowie lösen. Sie werden befähigt, Lösungsstrategien zu entwickeln und sinnvoll einzusetzen.

### Können

#### Instrumentale Kompetenz

Die vermittelten Grundlagen der radiologischen Diagnostik befähigen die Studierenden, klinische Fragestellungen mit geeigneten Methoden in der Praxis zu beantworten und eigenständig Untersuchungen durchzuführen. Sie sind in der Lage, Röntgenbefunde zu erkennen und Schlussfolgerungen für ihre Tätigkeit im weiteren Untersuchungsablauf zu ziehen. Die Möglichkeiten des Strahlenschutzes können die Studierenden bewusst anwenden und gegebenenfalls optimieren; sie erlernen den verantwortungsvollen Umgang mit den Belichtungsparametern.

#### Systemische Kompetenz

Spezielle und neue radiologische bildgebende Verfahren können unter Einbeziehung wissenschaftlicher Veröffentlichungen von den Studierenden selbstständig angeeignet werden. Dabei werden bisherige Inhalte mit neuen Erkenntnissen verglichen und bewertet.

#### Kommunikative Kompetenz

Die Studierenden können sich angemessen mit Fachvertretern und Kommilitonen über Informationen, Ideen, Probleme und Lösungen des Fachbereiches austauschen.

## Lehr- und Lernformen / Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
<b>Präsenzveranstaltungen</b>	
Unterricht	420
<b>Workload Gesamt</b>	<b>420</b>

### Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten)	Prüfungszeitraum / Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Klausuren			laut Fachrichtungsbeschlüsse	100 %

### Modulverantwortliche/r

Herr Prof. Dr. Gembris  
 Ansprechpartner auf Seiten der MBFS Dresden:  
 Frau Müller, Frau Wehner, Frau List

Email: [daniel.gembris@ba-dresden.de](mailto:daniel.gembris@ba-dresden.de)

### Unterrichtssprache

deutsch

### Angebotsfrequenz

Jährlich

### Medien / Arbeitsmaterialien

- Skript
- Aufgabensammlung
- Tafel

### Literatur

- Reiser, M.; Kuhn, F.-P. & Debus, J. (2011). Radiologie. 3. Auflage; Stuttgart: Thieme
- Laubenberger, T. (1990). Technik der medizinischen Radiologie. 5. Auflage; Köln: Deutscher Ärzte Verlag
- Hartmann, T.; KAHL.SCHOLZ, M. & VOCKELMANN, C. (Hrsg.) (2014). Fachwissen MTRA für Ausbildung, Studium und Beruf. Berlin, Heidelberg: Springer
- Nowak, H.P. (2011). Kompendium der Röntgeneinstelltechnik und Röntgenanatomie. Orthopädie, Traumatologie, Pädiatrie. 2. Auflage; Rothenthurm: ixray GmbH
- Köhler, V & PLATZBECKER, H. (1994). Röntgeneinstelltechnik. Kurz und bündig. Berlin: Hoffmann GmbH
- Ewen, K. (1998). Moderne Bildgebung. Physik, Gerätetechnik, Bildbearbeitung und -kommunikation, Strahlenschutz, Qualitätskontrolle. Stuttgart, New York: Thieme

## Strahlenphysik, Dosimetrie, Strahlenschutz

Im Modul Strahlenphysik, Dosimetrie, Strahlenschutz erhalten die Studierenden einen grundlegenden Überblick über die verschiedenen Strahlenarten und die Strahlenbelastungen des Menschen. Sie verstehen, dass die Wechselwirkung von Strahlung mit Materie die Grundlagen der Strahlenwirkung auf Gewebe und die Bildentstehung ist. Dabei lernen sie Möglichkeiten der Dosisberechnung und Dosismessung kennen. Ein wesentlicher Bestandteil ist außerdem die Betrachtung und Einordnung der gesetzlichen Grundlagen des Strahlenschutzes sowie deren praktische Umsetzung in den verschiedenen Einsatzbereichen.

### Modulcode

3BS-SDS-40

### Modultyp

Pflichtmodul

### Belegung gemäß Regelstudienplan

Semester 4

### Dauer

1 Semester

### Credits

7

### Verwendbarkeit

Studienrichtung „Bildgebende und strahlentherapeutische Techniken“

## Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

laut aktueller Prüfungsordnung

## Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

—

## Lerninhalte

- Atomare Grundlagen, Strahlenarten
- Wechselwirkungsprozesse
- Schwächungsgesetz
- Dosisgrößen
- Radioaktivität
- Strahlendetektoren/ Personendosimetrie/ Ortsdosimetrie
- Strahlenschutz gesetzliche Grundlagen/ praktische Umsetzung
- Strahlenunfall
- Transport, Lagerung und Beseitigung von radioaktiven Stoffen

Themen für Radioaktivität im Labor (in Zusammenarbeit mit dem Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf; HZDR): Natürliche Untergrundstrahlung, Umweltradioaktivität, Nuklidkarte & Zerfallsreihen, Reichweite von Strahlung, Abschirmung von Strahlung, Wirkung von Strahlung auf den menschlichen Körper & Strahlenschutz, Gamma-Spektroskopie mit Szintillationsdetektoren und Kennenlernen der charakteristischen Energieumwandlungsprozesse, Wechselwirkung ionisierender Strahlung im Magnetfeld



## Lernergebnisse

### Wissen und Verstehen

#### Wissensverbreiterung

Die Studierenden lernen die verschiedenen Strahlenbelastungen des Menschen, die Strahlenarten und die Wirkung der Strahlung auf Materie kennen und verstehen diese als Grundlagen der Strahlenwirkung auf Gewebe sowie der Bildentstehung. Die verschiedenen Dosisgrößen und deren Einheiten können zugeordnet werden. Sie wissen, welche Bedeutung die verschiedenen Dosisgrößen für praktische Tätigkeit haben, kennen die wichtigsten Strahlendetektoren im Aufbau und der Funktionsweise. Die Studierenden kennen die Erfordernisse und gesetzlichen Regelungen des Strahlenschutzes.

#### Wissensvertiefung

Die Kenntnisse der Strahlenbelastungsarten, Strahlenarten, Dosisgrößen und Strahlendetektoren befähigt zur kritischen Betrachtung der Umsetzung des Strahlenschutzes in der Praxis und der Strahlenbelastung der verschiedenen Untersuchungsarten auf dem Gebiet der Radiologischen Diagnostik, Nuklearmedizin und Strahlentherapie. Die Studierenden können ihr Wissen vertiefen und verstehen insbesondere die Umsetzung des gesetzlichen Strahlenschutzes.

### Können

#### Instrumentale Kompetenz

Die Studierenden können das Wissen auf den praktischen Strahlenschutz anwenden. Sie sorgen verantwortungsbewusst und zuverlässig für die Einhaltung und Durchführung aller Strahlenschutzmaßnahmen. Beim Eintreten einer Kontamination können sie entsprechende Maßnahmen einleiten.

#### Systemische Kompetenz

Das Verstehen der strahlenphysikalischen Grundlagen und des Strahlenschutzes befähigt die Studenten, Verbindungen zwischen den einzelnen Teilgebieten des Fachgebietes MTR herzustellen und bestehendes Wissen in die Gestaltung des Strahlenschutzes einzubeziehen. Abweichende Messwerte innerhalb der Personen- und Ortsdosimetrie können erkannt und bewertet werden.

#### Kommunikative Kompetenz

Komplexe Aufgabenstellungen können innerhalb der Gruppe selbstständig bearbeitet und gelöst werden und anschließend in geeigneter Form dargestellt sowie präsentiert werden.

### Lehr- und Lernformen / Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
<b>Präsenzveranstaltungen</b>	
Unterricht	210
<b>Workload Gesamt</b>	<b>210</b>

### Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten)	Prüfungszeitraum / Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Klausur	120		studienbegleitend im 4. Semester	100 %

### Modulverantwortliche/r

Herr Prof. Dr. Gembris  
Ansprechpartner auf Seiten der MBFS Dresden:  
Frau Müller

Email: daniel.gembris@ba-dresden.de

### Unterrichtssprache

deutsch

### Angebotsfrequenz

Jährlich

### Medien / Arbeitsmaterialien

- Skript
- Aufgabensammlung
- Tafel

### Literatur

- Krieger, H. (2012): Grundlagen der Strahlenphysik und des Strahlenschutzes. 4. Auflage. Springer Spektrum
- Richter, E.; Feyerabend, T. (2002): Grundlagen der Strahlentherapie.
- Lütter, Ch. (2012): Edition Radiopraxis. Strahlentherapie für MTRA/RT, Thieme
- Sauer, R. (2003): Strahlentherapie und Onkologie. 4. Auflage, Urban & Fischer
- Peinsipp, N., Roos, G. & Weimer, G. (2012): Röntgenverordnung. Textausgabe mit amtlicher Begründung und Erläuterungen. 6., neu bearbeitete Auflage. Ecomed Sicherheit
- Veith, H.-M. (2001): Strahlenschutzverordnung. Textausgabe mit einer erläuternden Einführung. 6., völlig neu bearbeitete Auflage. Bundesanzeiger Verlag
- Hartmann, T., Kahl-Scholz, M., Vockelmann, C. (Hrsg.)(2014): Fachwissen MTRA für Ausbildung, Studium und Beruf. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag.

## PRAXISMODULE

## Praktikum: Nuklearmedizin

Das Praktikum soll auf die künftige berufliche Tätigkeit vorbereiten. Notwendige Kenntnisse, Fertigkeiten und Fähigkeiten im Bereich der nuklearmedizinischen Diagnostik und Therapie werden systematisch und kontinuierlich erworben. Ein besonderer Schwerpunkt bildet dabei die PET-Diagnostik. Innerhalb des Moduls wird eine Aufgabenstellung zu einem konkreten nuklearmedizinischen Problem bearbeitet und in schriftlicher Form dargestellt.

### Modulcode

3BS-PMBS2-20

### Modultyp

Pflichtmodul

### Belegung gemäß Regelstudienplan

Semester 2

### Dauer

1 Semester

### Credits

6

### Verwendbarkeit

Studienrichtung „Bildgebende und strahlentherapeutische Techniken“

## Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

laut aktueller Prüfungsordnung

## Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

## Lerninhalte

- Patientenanmeldung/ Patientenvorbereitung
- Herstellung/ Umgang mit Radiopharmaka/ Strahlenschutz
- Kontaminationskontrollen
- Qualitätssicherung Radiopharmaka
- Vorbereitung der Applikation/ Blutentnahmen
- Vorbereitung, Durchführung und Auswertung der Untersuchungen an der Gammakamera
- Qualitätssicherung Gammakamera
- Vorbereitung/ Durchführung PET-Untersuchungen (PET-CT/PET-MRT)
- in vitro Untersuchungen

## Lernergebnisse

### *Wissen und Verstehen*

#### Wissensverbreiterung

Die Studierenden verfügen über spezifische Kenntnisse vom Ablauf von nuklearmedizinischen Untersuchungsarten in Bezug auf die jeweiligen Erkrankungen und verstehen die fachwissenschaftlichen Grundlagen hinsichtlich der angewandten Untersuchungsmethoden und eingesetzten Radiopharmazeutika.

Wissensvertiefung

Die Studierenden kennen und verstehen die in der Praktikumeinrichtung verwendeten Bestrahlungsanlagen. Sie sind in der Lage, Informationen zur Planungsumsetzung selbstständig zu erarbeiten und Probleme am konkreten Behandlungsfall zu erkennen. Die verschiedenen Methoden zur Aneignung detaillierter Kenntnisse von aktuellen Forschungsprojekte können sicher angewendet werden.

**Können**

Instrumentale Kompetenz

Die Studierenden können im Rahmen ihres erworbenen Wissens Ist-Zustände und Arbeitsabläufe bewerten. So können sie z.B. die Vor- und Nachteile von Untersuchungsabläufen und eingesetzter Auswertungssoftware innerhalb der Nuklearmedizin benennen. Sie sind in der Lage, konzeptionelle Ansätze für Veränderungsprozesse im Klinikalltag zu formulieren.

Systemische Kompetenz

Die Studierenden können selbstständig weiterführende bzw. vertiefende Lernprozesse gestalten, um praxisrelevante Abläufe und Untersuchungen verstehen und kritisch interpretieren zu können.

Kommunikative Kompetenz

Die Studierenden können fachbezogene Problemlösungen formulieren und gegenüber Mitarbeitern und Vorgesetzten argumentativ verteidigen. Sie sind in der Lage, Ideen, Kritiken und Lösungsvorschläge zu kommunizieren.

**Lehr- und Lernformen / Workload**

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
<b>Präsenzveranstaltungen</b>	
Praxis/ Projektarbeit	340
<b>Eigenverantwortliches Lernen</b>	
Selbststudium	30
<b>Workload Gesamt</b>	<b>370</b>

**Prüfungsleistungen (PL)**

Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten)	Prüfungszeitraum / Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Projektarbeit		10-15	studienbegleitend	100 %

**Modulverantwortliche/r**

Herr Prof. Dr. Gembris

Email: [daniel.gembris@ba-dresden.de](mailto:daniel.gembris@ba-dresden.de)

**Unterrichtssprache**

deutsch

**Angebotsfrequenz**

Jährlich

**Medien / Arbeitsmaterialien**

---

**Literatur**

---

## Praktikum: Strahlentherapie

Das Praktikum soll auf die künftige berufliche Tätigkeit vorbereiten. Dabei sollen theoretische Kenntnisse aus vorangegangenen Modulen angewendet werden und spezifische Fähigkeiten bei der Bestrahlungsplanung, -einstellung und -durchführung erlernt werden. Innerhalb des Moduls wird eine Aufgabenstellung zu einem konkreten strahlentherapeutischen Problem bearbeitet und in schriftlicher Form dargestellt.

### Modulcode

3BS-PMBS3-30

### Modultyp

Pflichtmodul

### Belegung gemäß Regelstudienplan

Semester 3

### Dauer

1 Semester

### Credits

6

### Verwendbarkeit

Studienrichtung „Bildgebende und strahlentherapeutische Techniken“

## Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

laut aktueller Prüfungsordnung

## Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

## Lerninhalte

- Behandlungsvorbereitung
- Lokalisation/ Erstellen Planungs-CT
- Auswahl/ Anfertigung Lagerungshilfsmittel
- Organkonturierung
- Ersteinstellungen am Gerät
- Lagerung und Durchführung der Bestrahlung
- Verifikation des Bestrahlungsfeldes
- Dokumentation und Statistik
- Qualitätssicherung
- Röntgentiefentherapie
- Afterloading

## Lernergebnisse

### *Wissen und Verstehen*

#### Wissensverbreiterung

Die Studierenden verfügen über spezifische Kenntnisse im Ablauf einer strahlentherapeutischen Planung und Behandlung in Bezug auf die jeweiligen Tumorerkrankungen und verstehen die fachwissenschaftlichen Grundlagen hinsichtlich der angewandten Bestrahlungsarten.

Wissensvertiefung

Die Studierenden kennen und verstehen die in der Praktikumeinrichtung verwendeten Bestrahlungsanlagen. Sie sind in der Lage, Informationen zur Planungsumsetzung selbstständig zu erarbeiten und Probleme am konkreten Behandlungsfall zu erkennen. Die verschiedenen Methoden zur Aneignung detaillierter Kenntnisse von aktuellen Forschungsprojekte können sicher angewendet werden.

**Können**

Instrumentale Kompetenz

Die Studierenden können problemlos die Bestrahlungsgeräte bedienen und beherrschen die zur Bestrahlungsplanung gehörenden Arbeitsabläufe sicher. Fachliche Probleme innerhalb der komplexen Bestrahlungsplanung, Durchführung und Dokumentation werden erkannt und können in Details optimiert werden.

Systemische Kompetenz

Die Studierenden beherrschen grundlegende berufsbezogene Techniken und Fertigkeiten und gehen mit den verwendeten Materialien und Geräten sorgsam und fachgerecht um. Die Einarbeitung in neue Aufgabengebiete und Bestrahlungsmethoden erfolgt zügig. Dabei sind die Studierenden in der Lage, Verfahren kritisch zu beurteilen und zu bewerten.

Kommunikative Kompetenz

Die Studierenden können Fachprobleme und Lösungsansätze zusammenhängend und komplex darstellen und bewerten. Sie können innerhalb eines Teams wirksam arbeiten und am Informations- und Ideenaustausch aktiv und flexibel teilnehmen. Nach der selbstständigen Aneignung aktuellen Wissens können die Studierenden Sachverhalte fachlich korrekt formulieren. In Diskussionsbeiträgen, Vorträge und Präsentationen werden Problemstellungen, Lösungsvorschläge und Ideen sicher vorgetragen.

**Lehr- und Lernformen / Workload**

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
<b>Präsenzveranstaltungen</b>	
Praxis/ Projektarbeit	340
<b>Eigenverantwortliches Lernen</b>	
Selbststudium	30
<b>Workload Gesamt</b>	<b>370</b>

**Prüfungsleistungen (PL)**

Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten)	Prüfungszeitraum / Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Projektarbeit		10-15	studienbegleitend	100 %

**Modulverantwortliche/r**

Herr Prof. Dr. Gembris

Email: daniel.gembris@ba-dresden.de

**Unterrichtssprache**

deutsch



**Angebotsfrequenz**

Jährlich

**Medien / Arbeitsmaterialien**

—

**Literatur**

—

## Praktikum: Radiologische Diagnostik

Das Praktikum soll auf die künftige berufliche Tätigkeit vorbereiten. Notwendige Kenntnisse, Fertigkeiten und Fähigkeiten auf dem Gebiet des konventionellen Röntgens, der Durchleuchtung, der Mammographie, der Angiographie, der Computertomographie und der Magnetresonanztomographie werden systematisch und kontinuierlich erworben.

### Modulcode

3BS-PMBS4-40

### Modultyp

Pflichtmodul

### Belegung gemäß Regelstudienplan

Semester 4 (Radiologische Diagnostik)

### Dauer

jeweils 1 Semester

### Credits

6

### Verwendbarkeit

Studienrichtung „Bildgebende und strahlentherapeutische Techniken“

## Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

laut aktueller Prüfungsordnung

## Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

## Lerninhalte

- Umgang mit Patientendaten
- Umgang mit RIS/KIS/PACS
- Einstellung der Belichtungsparameter
- softwareabhängige Bildbearbeitung
- Durchführung von vorgeschriebenen Qualitätskontrollen
- Kritische Auswertung der angefertigten Aufnahmen
- Anwendung der Röntgenanatomie
- Bedienung Röntgengerät
- Einstelltechnik für das gesamte Skelettsystem
- Patientenuntersuchungen auf Station/ im OP
- Bedienung C-Bogen
- Patienten- und Untersuchungsvorbereitungen im CT
- Durchführung CT-Untersuchungen
- Kontrastmittelvorbereitung/ Umgang KM-Injektor
- Notfallmanagement
- Patienten- und Untersuchungsvorbereitungen in der Durchleuchtung
- Durchführung/ Assistenz bei Durchleuchtungsuntersuchungen
- Patientenvorbereitung Mammographie
- Durchführung Mammographie

- Assistenz bei Markierung/ Stanzbiopsien
- Hospitation angiographischer Untersuchungen
- Patientenvorbereitung/-lagerung/-überwachung im MRT
- Durchführen von Messungen und Bildrekonstruktionen im MRT

## Lernergebnisse

### Wissen und Verstehen

#### Wissensverbreiterung

Die Studierenden kennen die Abläufe in den einzelnen Abteilungen. Theoretisch erworbenes Wissen kann in die praktische Tätigkeit umgesetzt werden, unter Beachtung der jeweiligen Strahlenschutz- und Hygieneanforderungen.

#### Wissensvertiefung

Die Studierenden vertiefen das konventionelle Röntgen mit sicherer Anwendung der Röntgenanatomie. Sie sind in der Lage, Anforderungen spezieller Röntgeneinstelltechnik praktisch umzusetzen.

### Können

#### Instrumentale Kompetenz

Die Studierenden können im Rahmen ihres erworbenen Wissens Ist-Zustände und Arbeitsabläufe bewerten. So können sie z.B. die Vor- und Nachteile von Untersuchungsabläufen und Informationssystemen innerhalb der Radiologischen Diagnostik benennen. Sie sind in der Lage, konzeptionelle Ansätze für Veränderungsprozesse im Klinikalltag zu formulieren.

#### Systemische Kompetenz

Die Studierenden können selbstständig weiterführende bzw. vertiefende Lernprozesse gestalten, um praxisrelevante Abläufe und Untersuchungen verstehen und kritisch interpretieren zu können.

#### Kommunikative Kompetenz

Die Studierenden können fachbezogene Problemlösungen – vor allem in den Bereichen CT und MRT – formulieren und gegenüber Mitarbeitern und Vorgesetzten argumentativ verteidigen. Sie sind in der Lage, Ideen, Kritiken und Lösungsvorschläge zu kommunizieren.

## Lehr- und Lernformen / Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
<b>Präsenzveranstaltungen</b>	
Praxis/ Projektarbeit	860
<b>Eigenverantwortliches Lernen</b>	
Selbststudium	60
<b>Workload Gesamt</b>	<b>920</b>

### Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten)	Prüfungszeitraum / Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
2 Projektarbeiten		jew. 10-15	studienbegleitend	100 %

### Modulverantwortliche/r

Herr Prof. Dr. Gembris

Email: [daniel.gembris@ba-dresden.de](mailto:daniel.gembris@ba-dresden.de)

### Unterrichtssprache

deutsch

### Angebotsfrequenz

Jährlich

### Medien / Arbeitsmaterialien

—

### Literatur

—

## Praktikum: Datenanalyse in der Elektrophysiologie

Die Auswertung bioelektrischer Signale in der Funktionsdiagnostik bildet eine wichtige Ergänzung zu den verschiedenen Modalitäten der bildgebenden Diagnostik. Dazu sind diese Signale wie z.B. EKG, EMG, EEG geeignet aufzubereiten. Im Rahmen des Moduls setzen sich die Studierenden mit typischen bioelektrischen Signalen, ihrer Gewinnung und Auswertung sowie dabei auftretenden Problemen auseinander. In der Praxis typische Applikationen der Funktionsdiagnostik und deren Verknüpfung mit bildgebenden Verfahren werden an Beispielen analysiert und umgesetzt.

### Modulcode

3BS-PMBS5-50

### Modultyp

Praxismodul

### Belegung gemäß Regelstudienplan

Semester 5

### Dauer

1 Semester

### Credits

6

### Verwendbarkeit

Studiengang „Bildgebende und strahlentherapeutische Techniken“

## Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

laut aktueller Prüfungsordnung

## Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

erfolgreicher Abschluss der Module Mathematik, Grundlagen der medizinischen Signal- und Bildverarbeitung und Medizinische Informatik

## Lerninhalte

- Übersicht über bioelektrische Signale und ihre Ableitung
- Bedeutung der Signale im Zusammenhang mit der Bildgebung (z.B. fMRT, EKG-Triggerung der Bildakquisition)
- Prinzipien der Datenauswertung (signaltheoretische Ansätze, softwaretechnische Umsetzung)
- Erstellung einer Studienarbeit zu einem für das praktische Umfeld typischen Problem der elektrophysiologischen Diagnostik

## Lernergebnisse

### *Wissen und Verstehen*

#### Wissensverbreiterung

Die Studierenden sind in der Lage, Verfahren der Funktionsdiagnostik zu charakterisieren. Sie kennen wesentliche Aufgaben, Strukturen und Schnittstellen von Werkzeugen zur Aufbereitung und Auswertung bioelektrischer Signale.

#### Wissensvertiefung

Die Studierenden kennen Grundbegriffe, medizinische Anwendungen sowie technische und methodische Voraussetzungen der Funktionsdiagnostik.

## Können

### Instrumentale Kompetenz

Die Theorien der Signalverarbeitung abstrahieren vom grundsätzlichen Ansatz her zunächst von konkreten Applikationsfeldern. Dieser Sachverhalt bildet die Grundlage dafür, dass die Studierenden Kompetenzen erwerben, die es ihnen erlauben, ihr Wissen und Verstehen auf ihre fachbezogene Tätigkeit oder ihren Beruf anzuwenden, um fachspezifische Lösungsansätze zu formulieren und zu verfolgen.

### Systemische Kompetenz

Die Studierenden sind in der Lage einzuschätzen, unter welchen Randbedingungen man bei der Lösung fachspezifischer Probleme Informationen aus bioelektrischen Signalen einsetzt bzw. hinzuzieht. Anhand von Übungen mit Softwareanwendungen machen sich die Studierenden mit der Arbeitsweise der relevanten Algorithmen vertraut.

### Kommunikative Kompetenz

Der Abstraktionsgrad der Theorie der Informationsverarbeitung befähigt die Studierenden zur sachbezogenen Kommunikation und zur Diskussion mit Vertretern anderer (auch nicht technischer) Fachdisziplinen.

## Lehr- und Lernformen / Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
<b>Präsenzveranstaltungen</b>	
Projektarbeit	150
<b>Eigenverantwortliches Lernen</b>	
Selbststudium/ Studienarbeit	30
<b>Workload Gesamt</b>	<b>180</b>

## Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten)	Prüfungszeitraum / Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Studienarbeit		25-35	Studienbegleitend im 7. Semester	100 %

## Modulverantwortliche/r

Herr Prof. Dr. Gembris

Email: [daniel.gembris@ba-dresden.de](mailto:daniel.gembris@ba-dresden.de)

## Unterrichtssprache

deutsch

## Angebotsfrequenz

Jährlich (Sommersemester)

## Medien / Arbeitsmaterialien

- individuell angepasste Materialien
- allgemeine Signalverarbeitungssoftware
- EKG-Auswertungsprogramme

## Literatur

### **Basisliteratur** (prüfungsrelevant)

- Zauner, Schrempf, Informatik in der Medizintechnik, Springer
- Lehmann, Handbuch der Medizinischen Informatik
- Dickhaus, Knaup-Gregori, Biomedizinische Technik – Medizinische Informatik (Band 6), DeGruyter

### **Vertiefende Literatur**

- Malberg, Urban, Biomedizinische Technik – Biosignale und Monitoring (Band 5), DeGruyter

## Praktikum: Datenanalyse in der MRT / Visualisierung mehrdimensionaler Daten

In diesem Modul besteht die Wahl zwischen zwei Themengebieten:

- 1) Datenanalyse in der MRT
  - 2) Visualisierung mehrdimensionaler Daten
- 1) Die Magnetresonanz-Tomographie kann auch ohne die Gabe von Kontrastmitteln Daten mit völlig unterschiedlichem Informationsgehalt aufnehmen. Dies ermöglicht die nichtinvasive zeitaufgelöste Untersuchung von Gewebe z.B. hinsichtlich Dichte, Elastizität, chemischer Zusammensetzung, Temperatur, Sauerstoffgehalt, Blutfluss und Diffusivität. Dazu werden aus rekonstruierten Bildern quantitative Daten gewonnen (quantitative Bildgebung), die u.a. für automatisierte Analysen und standortübergreifender Studien genutzt werden. Im Rahmen des Moduls setzen sich die Studierenden mit typischen Datenanalyseansätzen und -lösungen und dabei auftretenden Problemen auseinander. In der Praxis typische Applikationen der Analyse von MRT-Daten werden an Beispielen analysiert und umgesetzt.
- 2) Die verschiedenen Modalitäten der bildgebenden Diagnostik produzieren eine enorme Menge räumlicher Daten, die für dynamische Vorgänge zum Teil auch eine Abhängigkeit von der Zeit aufweisen. Zur Befundung und Dokumentation sind diese Daten stets geeignet aufzubereiten und darzustellen. Im Rahmen des Moduls setzen sich die Studierenden mit typischen Visualisierungsansätzen und -lösungen und dabei auftretenden Problemen auseinander. In der Praxis typische Applikationen der Visualisierung mehrdimensionaler medizinischer Daten werden an Beispielen analysiert und umgesetzt.

### Modulcode

3BS-PMBS-60

### Modultyp

Praxismodul

### Belegung gemäß Regelstudienplan

Semester 6

### Dauer

1 Semester

### Credits

6

### Verwendbarkeit

Studiengang „Bildgebende und strahlentherapeutische Techniken“

### Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

laut aktueller Prüfungsordnung

### Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

erfolgreicher Abschluss der Module Mathematik, Grundlagen der medizinischen Signal- und Bildverarbeitung und Medizinische Informatik



## Lerninhalte

- 1)
  - Gewinnung quantitativer Daten aus MRT-Aufnahmen
  - Ziele und Aufgaben der Analyse medizinischer MRT-Daten
  - Anwendung von Modellierungsansätzen; Fragen der Parameterbestimmung
  - Statistische Analyse von MR-Daten
  - Erstellung einer Studienarbeit zu einer für das praktische Umfeld typischen Analyseaufgabe
- 2)
  - Grundstruktur räumlicher Bilddaten ohne und mit zusätzlicher zeitlicher Abhängigkeit
  - Ziele und Aufgaben der Visualisierung medizinischer Bilddaten
  - Konsistenzprobleme und ihre Lösung (Matching multimodaler Bilddaten, zeitliche Synchronisation)
  - Prinzipien der Darstellung räumlicher Daten (Rendering-Ansätze, softwaretechnische Umsetzung)
  - Erstellung einer Studienarbeit zu einer für das praktische Umfeld typischen Visualisierungsaufgabe

## Lernergebnisse

### *Wissen und Verstehen*

#### Wissensverbreiterung

- 1) Die Studierenden sind in der Lage, mit unterschiedlichen Messprotokollen aufgenommene medizinische MRT-Daten zu charakterisieren. Sie kennen die Aufgaben, Strukturen und Schnittstellen von Werkzeugen zur Aufbereitung und Analyse der Daten.
- 2) Die Studierenden sind in der Lage, mehrdimensionale medizinische Daten zu charakterisieren. Sie kennen die Aufgaben, Strukturen und Schnittstellen von Werkzeugen zur Aufbereitung und Visualisierung der Daten.

#### Wissensvertiefung

- 1) Die Studierenden kennen Grundbegriffe, medizinische Anwendungen, technische und methodische Voraussetzungen der Analyse medizinischer MRT-Daten.
- 2) Die Studierenden kennen Grundbegriffe, medizinische Anwendungen, technische und methodische Voraussetzungen, sowie ökonomische und rechtliche Aspekte der Aufbereitung medizinischer Daten.

### *Können*

#### Instrumentale Kompetenz

Mathematische und physikalische Beschreibungen abstrahieren vom grundsätzlichen Ansatz her zunächst von konkreten Applikationsfeldern. Dieser Sachverhalt bildet die Grundlage dafür, dass die Studierenden Kompetenzen erwerben, die es ihnen erlauben, ihr Wissen und Verstehen auf ihre fachbezogene Tätigkeit oder ihren Beruf anzuwenden, um fachspezifische Lösungsansätze zu formulieren und zu verfolgen.

#### Systemische Kompetenz

Die Studierenden sind in der Lage einzuschätzen, unter welchen Randbedingungen man bei der Lösung fachspezifischer Probleme welche Analysemethoden einsetzt. Anhand von Übungen mit Softwareanwendungen machen sich die Studierenden mit der Arbeitsweise der entsprechenden Algorithmen vertraut.

### Kommunikative Kompetenz

Der Abstraktionsgrad physikalischer, mathematischer und statistischer Beschreibungen befähigt die Studierenden zur sachbezogenen Kommunikation und zur Diskussion mit Vertretern anderer (auch nicht technischer) Fachdisziplinen.

### Lehr- und Lernformen / Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
<b>Präsenzveranstaltungen</b>	
Projektarbeit	150
<b>Eigenverantwortliches Lernen</b>	
Selbststudium/ Studienarbeit	30
<b>Workload Gesamt</b>	<b>180</b>

### Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten)	Prüfungszeitraum / Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Studienarbeit		25-35	Studienbegleitend im 6. Semester	100 %

### Modulverantwortliche/r

Herr Prof. Dr. Gembris

Email: [daniel.gembris@ba-dresden.de](mailto:daniel.gembris@ba-dresden.de)

### Unterrichtssprache

deutsch

### Angebotsfrequenz

Jährlich (Sommersemester)

### Medien / Arbeitsmaterialien

- individuell angepasste Materialien
- Bildverarbeitungs- und Analysesoftware
- PACS

### Literatur

#### **Basisliteratur** (prüfungsrelevant)

- 1) Chavhan, MRI Made Easy, Jaypee Publishing
- 2) Zauner, Schrenpf, Informatik in der Medizintechnik, Springer  
 Lehmann, Handbuch der Medizinischen Informatik  
 Dickhaus, Knaup-Gregori, Biomedizinische Technik – Medizinische Informatik (Band 6), De Gruyter

### **Vertiefende Literatur**

- 1) Rinck, Magnetresonanz in der Medizin: Lehrbuch des European Magnetic Resonance Forum, ABW Wissenschaftsverlagsgesellschaft  
Uludag (Hrg.), fMRI: From Nuclear Spins to Brain Functions, Springer
- 2) Preim, Bartz, Visualization in Medicine, Elsevier

Dresden, den 01.02.2019

*Prof. Dr.-Ing. habil. Andreas Hänsel*

Direktor der Staatlichen Studienakademie Dresden