

# Modulhandbuch Medizinische Physik Master

erzeugt am 03.12.2024,12:07

|                                  |                                    |
|----------------------------------|------------------------------------|
| Studienleitung                   | <u>Prof. Dr. Robert Lemor</u>      |
| stellv. Studienleitung           | <u>Prof. Dr. Dr. Daniel Strauß</u> |
| Prüfungsausschussvorsitz         | <u>Prof. Dr. Wenmin Qu</u>         |
| stellv. Prüfungsausschussvorsitz | <u>Prof. Dr. Robert Lemor</u>      |

## Medizinische Physik Master Pflichtfächer (Übersicht)

| <u>Modulbezeichnung</u>   | <u>Code</u> | <u>SAP-P</u> | <u>Studiensemester</u> | <u>SWS/Lehrform</u> | <u>ECTS</u> | <u>Modulverantwortung</u>      |
|---|-------------|--------------|------------------------|---------------------|-------------|--------------------------------|
| <u>Bildgebende Verfahren in der Medizin</u>                           | MP3104.IMG  |              | 1                      | 4V                  | 5           | <u>Prof. Dr. Robert Lemor</u>  |
| <u>Bildverarbeitung und Mustererkennung</u>                           | MP3105.BUM  |              | 1                      | 2V+2P               | 5           | <u>Prof. Dr.-Ing. Ah Osman</u> |
| <u>Grundlagen der Modernen Physik</u>                                 | MP3102.PHY  |              | 1                      | 4V+1U               | 5           | <u>Prof. Dr. Robert Lemor</u>  |
| <u>Innovationen in der Medizintechnik</u>                             | MP3101.INO  |              | 1                      | 6V                  | 5           | <u>Prof. Dr. Robert Lemor</u>  |
| <u>Ionisierende Strahlung in der Medizin 1</u>                        | MP3103.IRA1 |              | 1                      | 4V+1U               | 5           | <u>Prof. Dr. Robert Lemor</u>  |
| <u>Ionisierende Strahlung in der Medizin 2</u>                        | MP3201.IRA2 |              | 2                      | 2V+1P+2S            | 5           | <u>Prof. Dr. Robert Lemor</u>  |
| <u>Master-Abschlussarbeit</u>   | MP3301.THS  |              | 3                      | -                   | 30          | N.N.                           |
| <u>Medizinische Optik und Lasermedizin</u>                            | MP3202.OPT  |              | 2                      | 4V                  | 5           | Dr. Sebastian Ma               |
| <u>Physikalische und medizinische Grundlagen der Strahlentherapie</u> | MP3203.RTH  |              | 2                      | 3V                  | 3           | <u>Prof. Dr. Robert Lemor</u>  |
| <u>Radiologische Diagnostik</u>                                       | MP3204.RDG  |              | 2                      | 3V                  | 3           | Prof. Dr. Dr. Dirk Pickuth     |
| <u>Ultraschall in der Medizin</u>                                     | MP3205.US   |              | 2                      | 2V+2P               | 5           | <u>Prof. Dr. Robert Lemor</u>  |

(11 Module)

# Medizinische Physik Master Wahlpflichtfächer (Übersicht)

| <u>Modulbezeichnung</u>   | <u>Code</u> | <u>SAP-P</u> | <u>Studiensemester</u> | <u>SWS/Lehrform</u> | <u>ECTS</u> | <u>Modul</u>    |
|---|-------------|--------------|------------------------|---------------------|-------------|-----------------|
| <u>Advanced Technical Reading and Writing</u>                     | MP2230.EN2  | P211-0233    | 2                      | 2SU                 | 3           | Prof. J Sick    |
| <u>Aktuelle Methoden der Molekular- und Mikrobiologie</u>         | MP2208.MBIO | P213-0156    | 2                      | 2V+1P               | 3           | Prof. J Gehri   |
| <u>Bestrahlungsplanungssysteme</u>                                | MP2210.TPS  | P213-0198    | 2                      | 4P                  | 4           | Prof. J Lemoine |
| <u>Bioinformatik</u>  | MP2106.BIOI | P221-0152    | 1                      | 4V                  | 6           | Prof. J Kroiss  |
| <u>Biometrische und erweiterte statistische Methoden mit SPSS</u> | MP2209.SPSS | P213-0154    | 2                      | 2V+2F               | 5           | N.N.            |
| <u>Industrielle Robotik</u>                                       | MP2206.IR   |              | 1                      | 2V+2P               | 5           | Prof. J Kleer   |
| <u>Marketing 2</u>  | MP2131.MKT2 | P213-0160    | 1                      | 2V                  | 2           | Dipl.-Karl-F    |
| <u>Medizinproduktentwicklung</u>                                  | MP2206.DEV  | P213-0162    | 2                      | 4PA                 | 5           | Prof. J Lemoine |
| <u>Professional Communication Skills</u>                          | MP2130.EN1  | P213-0163    | 1                      | 2SU                 | 3           | Prof. J Sick    |

(9 Module)

## Medizinische Physik Master Pflichtfächer

### Bildgebende Verfahren in der Medizin

|   |
|---|
| <b>Modulbezeichnung:</b> Bildgebende Verfahren in der Medizin         |
| <b>Studiengang:</b> <u>Medizinische Physik, Master, SO 01.10.2025</u> |
| <b>Code:</b> MP3104.IMG   |
| <b>SWS/Lehrform:</b><br>4V (4 Semesterwochenstunden)                  |

|   |
|---|
| <b>ECTS-Punkte:</b><br>5  |
| <b>Studiensemester:</b> 1   |
| <b>Pflichtfach:</b> ja  |
| <b>Arbeitssprache:</b><br>Deutsch   |
| <b>Prüfungsart:</b><br>Seminarvortrag (60%), mündliche Prüfung (40%)<br><br>[letzte Änderung 31.03.2019]  |
| <b>Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum:</b><br><br>MP2104.IMG (P213-0123, P213-0124) <u>Medizinische Physik, Master, ASPO 01.04.2019</u> , 1. Semester, Pflichtfach<br>MP3104.IMG <u>Medizinische Physik, Master, SO 01.10.2025</u> , 1. Semester, Pflichtfach  |
| <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 60 Veranstaltungsstunden (= 45 Zeitstunden). Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 5 Creditpoints 150 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 105 Stunden zur Verfügung.   |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen (Module):</b><br>Keine.   |
| <b>Als Vorkenntnis empfohlen für Module:</b>  |
| <b>Modulverantwortung:</b><br><u>Prof. Dr. Robert Lemor</u>   |
| <b>Dozent/innen:</b> <u>Prof. Dr. Robert Lemor</u><br><br>[letzte Änderung 29.11.2024]  |
| <b>Lernziele:</b><br>Die Studierenden können die physikalischen Grundlagen bildgebender Verfahren quantitativ erklären, Gerätekomponenten und die an diese gestellten Anforderungen angeben sowie die Funktion der Geräte auf diesen Grundlagen erklären.<br>Sie können die Qualität verschiedener Bildgebender Verfahren mittels der Systemtheorie analysieren und beurteilen.<br>Sie können die mathematischen Grundlagen der tomografischen Verfahren erklären, Variationsmöglichkeiten für unterschiedliche Messgrößen angeben und die technische Realisierung beschreiben.<br>Sie können unterschiedliche Verfahren vergleichen und im Hinblick auf Aufwand, Risiko bewerten.<br>Sie können die Weiterverarbeitung und Verwaltung der Resultate bildgebender Verfahren im klinischen Umfeld erläutern. Sie können aktuelle Trends und eventuelle zukünftige Entwicklungen in diesem Feld benennen. |

[letzte Änderung 18.07.2019]

**Inhalt:**

1. Systemtheorie
  - 1.1 Abbildungen
  - 1.2 Hauptsatz der Systemtheorie
  - 1.3 Zweidimensionale Fouriertransformation (k-Raum)
  - 1.4 Modulationsübertagungsfunktion
  
2. Computertomografie (Standard-CT und Spiral-CT)
  - 2.1 Funktionsprinzipien der unterschiedlichen Verfahren
  - 2.2 verschiedene Gerätegenerationen und spezielle Konzepte
  - 2.3 unterschiedliche Verfahren der Bildrekonstruktion und -visualisierung
  - 2.4 Artefakte
  - 2.5 Bildqualität und Dosis, technische Ansätze zur Dosisreduktion
  - 2.6 Schnelle Verfahren
  - 2.7. Moderne Trends
  
3. Kernspinresonanztomographie:
  - 3.1 Physikalische Grundlagen
  - 3.2 Pulssequenzen:
    - 3.2.1 Messung unterschiedlicher Gewebeeigenschaften
    - 3.2.2 Spin-Echo und Gradientenecho
    - 3.2.3 Echoplanarverfahren
    - 3.2.4 Diffusionsbildgebung
  - 3.3 Anwendungen:
    - 3.3.1 Angiografie, Messungen mit Kontrastmitteln
    - 3.3.2 Funktionelle Kernspintomografie (fMRI)
    - 3.3.3 Messung der Blutoxygenierung (BOLD)
  
4. Kombinierte (multimodale) Verfahren
5. Weitere Verfahren der funktionellen Bildgebung
6. Bilddatenverarbeitung und -speicherung, radiologische Informationssysteme

[letzte Änderung 18.07.2019]

**Weitere Lehrmethoden und Medien:**

Tafel / Skript, PC-Beamer bzw. Overhead-Folien

[letzte Änderung 31.03.2019]

**Literatur:**

- Dössel, Olaf: Bildgebende Verfahren in der Medizin, Springer Vieweg, (akt. Aufl.)  
Kramme, Rüdiger (Hrsg.): Medizintechnik, Springer, (akt. Aufl.)  
Liang, Zhi-Pei; Lauterbur, Paul C.: Principles of Magnetic Resonance Imaging: A Signal Processing Approach, IEEE Press, 2000  
Morneburg, Heinz: Bildgebende Systeme für die medizinische Diagnostik, Publicis MCD, 1995  
Oppelt, A.: Imaging Systems for Medical Diagnostics, Publicis MCD, 2005

[letzte Änderung 18.07.2019]

## **Bildverarbeitung und Mustererkennung**

**Modulbezeichnung: Bildverarbeitung und Mustererkennung**

|   |
|---|
| <b>Studiengang:</b> <u>Medizinische Physik, Master, SO 01.10.2025</u>   |
| <b>Code:</b> MP3105.BUM   |
| <b>SWS/Lehrform:</b><br>2V+2P (4 Semesterwochenstunden)   |
| <b>ECTS-Punkte:</b><br>5  |
| <b>Studiensemester:</b> 1   |
| <b>Pflichtfach:</b> ja  |
| <b>Arbeitssprache:</b><br>Deutsch   |
| <b>Prüfungsart:</b><br>mündliche Prüfung (75%), Projektarbeit (25%)<br><br>[letzte Änderung 31.03.2019]   |
| <b>Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum:</b><br><br>DFMEES-211 (P610-0685, P610-0686) <u>Elektrotechnik - Erneuerbare Energien und Systemtechnik, Master, ASPO 01.10.2019</u> , 2. Semester, Pflichtfach, technisch<br>E2802 (P211-0137, P211-0138) <u>Elektro- und Informationstechnik, Master, ASPO 01.04.2019</u> , 1. Semester, Pflichtfach, technisch<br>KIM-BM (P211-0137, P211-0138) <u>Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017</u> , Wahlpflichtfach, informatikspezifisch<br>MP.E2802 (P211-0137, P211-0138) <u>Medizinische Physik, Master, ASPO 01.04.2019</u> , 1. Semester, Pflichtfach<br>MP3105.BUM <u>Medizinische Physik, Master, SO 01.10.2025</u> , 1. Semester, Pflichtfach<br>PIM-BM (P211-0137, P211-0138) <u>Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2017</u> , Wahlpflichtfach, informatikspezifisch |
| <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 60 Veranstaltungsstunden (= 45 Zeitstunden). Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 5 Creditpoints 150 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 105 Stunden zur Verfügung.   |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen (Module):</b><br>Keine.   |
| <b>Als Vorkenntnis empfohlen für Module:</b>  |
| <b>Modulverantwortung:</b><br><u>Prof. Dr.-Ing. Ahmad Osman</u>   |
| <b>Dozent/innen:</b> <u>Prof. Dr.-Ing. Ahmad Osman</u><br><br>[letzte Änderung 29.11.2024]  |

**Lernziele:**

- Es werden Kompetenzen erworben, die es dem Studenten erlauben, das Zusammenwirken von Hard- und Softwarekomponenten für Bildverarbeitungssysteme zu bewerten.
- Der Studierende ist in der Lage, Methoden der Bildverarbeitung und Mustererkennung gezielt für praktische Aufgabenstellungen auszuwählen und geeignete Verfahren zur Gewinnung relevanter Bildinformationen zu projektieren.
- Der Studierende kann selbstständig maßgeschneiderte Bildauswertungsketten für einfache Bildanalyse Aufgaben entwerfen, die Algorithmen in Matlab implementieren und die Ergebnisse bewerten.
- Der Studierende ist in der Lage Algorithmen auf dem Gebiet der Bildverarbeitung und des Maschinellen Lernens zu beschreiben und zu kategorisieren.

In den Übungen werden die in dieser Vorlesung vorgestellten Methoden und Verfahren anhand von einfachen Übungen veranschaulicht.

[letzte Änderung 18.07.2019]

**Inhalt:**

Datenerfassungstechniken, Algorithmen zur Bild-Filterung, Bild-Transformation und Bild-Segmentierung, Normen, Optimierungsverfahren, Klassifikationstechniken, Logistische Regression, Feature-Mappings, Bayes Classifiers, Support Vektor Maschinen (SVM), Neuronale Netze, Performanz von maschinellen Klassifikationsverfahren

[letzte Änderung 31.03.2019]

**Weitere Lehrmethoden und Medien:**

Skript, Folien, Beamer, Notizen

[letzte Änderung 31.03.2019]

**Literatur:**

- Bishop, Christopher M.: Pattern recognition and machine learning, Springer, 10. Aufl., ISBN 978-0-387-31073-2
- Burger, Wilhelm; Burge, Mark James: Digitale Bildverarbeitung: eine Einführung mit Java und ImageJ, Springer Vieweg, (akt. Aufl.)
- Duda, Richard O.; Hart, Peter E.; Stock, David G.: Pattern Classification, Wiley, 2001, 2. Aufl., ISBN 978-0471056690
- Gonzalez, Rafael C.; Woods, Richard E.: Digital Image Processing, Pearson, (akt. Aufl.)
- Hastie, Trevor; Tibshirani, Robert; Friedman, Jerome H.: The elements of statistical learning: data mining, inference, and prediction, Springer, (akt. Aufl.)

[letzte Änderung 18.07.2019]

## Grundlagen der Modernen Physik

**Modulbezeichnung:** Grundlagen der Modernen Physik

**Studiengang:** Medizinische Physik, Master, SO 01.10.2025

**Code:** MP3102.PHY

**SWS/Lehrform:**

4V+1U (5 Semesterwochenstunden)

|  |
|--|
| <b>ECTS-Punkte:</b><br>5   |
| <b>Studiensemester:</b> 1  |
| <b>Pflichtfach:</b> ja   |
| <b>Arbeitssprache:</b><br>Deutsch  |
| <b>Prüfungsart:</b><br>Klausur<br><br><i>[letzte Änderung 31.03.2019]</i>  |
| <b>Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum:</b><br><br>MP2102.PHY (P213-0025) <u>Medizinische Physik, Master, ASPO 01.04.2019</u> , 1. Semester, Pflichtfach<br>MP3102.PHY <u>Medizinische Physik, Master, SO 01.10.2025</u> , 1. Semester, Pflichtfach  |
| <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 75 Veranstaltungsstunden (= 56.25 Zeitstunden). Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 5 Creditpoints 150 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 93.75 Stunden zur Verfügung.   |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen (Module):</b><br>Keine.  |
| <b>Als Vorkenntnis empfohlen für Module:</b>   |
| <b>Modulverantwortung:</b><br><u>Prof. Dr. Robert Lemor</u>  |
| <b>Dozent/innen:</b> <u>Prof. Dr. Robert Lemor</u><br><br><i>[letzte Änderung 29.11.2024]</i>  |
| <b>Lernziele:</b><br>Die Studierenden können die Grenzen der "klassischen Physik" des Bachelorstudiums benennen. Sie können die wesentlichen Annahmen und Voraussetzung der "modernen" Physik und die dadurch beschriebenen bzw. vorhergesagten Phänomene erläutern:<br>- Wann ist es sinnvoll, Optik durch Wellen zu beschreiben?<br>- Wann ist es sinnvoll, Materie durch Wellen zu beschreiben? Was bedeutet das?<br>- Was für Systeme werden durch die Quantenmechanik beschrieben?<br>- Welches ist der Zusammenhang zwischen klassischen (makroskopischen) und quantenmechanischen Systemen?<br>- Was für Systeme werden durch die (spezielle) Relativitätstheorie beschrieben?<br>Sie können die wesentlichen Rechenmethoden der Quantenmechanik auf einfache Systeme, insbesondere der Atomphysik und Quantenoptik anwenden.<br>Sie können relativistische Bewegungen grafisch und in Formeln darstellen und die wichtigsten relativistischen Effekte beschreiben, quantitativ berechnen, und abschätzen, wann eine relativistische Betrachtung notwendig ist. |

[letzte Änderung 15.04.2019]

**Inhalt:**

Rekapitulation Wellen

- Licht- und Schallwellen
- Wellenausbreitung und Interferenzphänomene
- Wellenpakete

Spezielle Relativitätstheorie (Hering-Martin-Stohrer, Kapitel 10)

- Grundlagen: Relativität des Bezugssystems, Konstanz der Lichtgeschwindigkeit
- Lorentz-Transformation, Minkowski-Diagramm
- Relativistische Effekte: Längenkontraktion, Zeitdilatation, Addition der Geschwindigkeiten
- Relativistische Dynamik, insbesondere Massenzunahme
- Doppler-Effekt des Lichts

Quantenphysik (Demtröder, Bd. 3)

Entwicklung der Quantenphysik

- Experimentelle Hinweise auf den Teilchencharakter elektromagnetischer Strahlung
- Der Wellencharakter von Teilchen
- Materiewellen und Wellenfunktionen
- Die Quantenstruktur der Atome
- Was unterscheidet die Quantenphysik von der klassischen Physik?

Grundlagen der Quantenphysik

- Die Schrödingergleichung
- Anwendungsbeispiele der stationären Schrödingergleichung
- Mehrdimensionale Probleme
- Operatoren, Erwartungswerte und Eigenfunktionen, Drehimpuls

Das Wasserstoffatom

- Schrödingergleichung für Einelektronen-Atome
- Zeeman-Effekt
- Spin

[letzte Änderung 15.04.2019]

**Literatur:**

Alonso, Marcelo; Finn, Edward J.: Quantenphysik und Statistische Physik, Oldenbourg, (akt. Aufl.)

Demtröder, Wolfgang: Experimentalphysik: Band 3: Atome, Moleküle und Festkörper, Springer Spektrum, (akt. Aufl.)

Hering, Ekbert; Martin, Rolf; Stohrer, Martin: Physik für Ingenieure, Springer Vieweg, (akt. Aufl.)

[letzte Änderung 15.04.2019]

## Innovationen in der Medizintechnik

**Modulbezeichnung:** Innovationen in der Medizintechnik

**Studiengang:** Medizinische Physik, Master, SO 01.10.2025

**Code:** MP3101.INO

**SWS/Lehrform:**

6V (6 Semesterwochenstunden)

|   |
|---|
| <b>ECTS-Punkte:</b><br>5  |
| <b>Studiensemester:</b> 1   |
| <b>Pflichtfach:</b> ja  |
| <b>Arbeitssprache:</b><br>Deutsch   |
| <b>Prüfungsart:</b><br>Seminarvortrag (40%), mündliche Prüfung (60%)<br><br><i>[letzte Änderung 31.03.2019]</i>   |
| <b>Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum:</b><br><br>MP2101.INO (P213-0125, P213-0126) <u>Medizinische Physik, Master, ASPO 01.04.2019</u> , 1. Semester, Pflichtfach<br>MP3101.INO <u>Medizinische Physik, Master, SO 01.10.2025</u> , 1. Semester, Pflichtfach  |
| <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 90 Veranstaltungsstunden (= 67.5 Zeitstunden). Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 5 Creditpoints 150 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 82.5 Stunden zur Verfügung.  |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen (Module):</b><br>Keine.   |
| <b>Als Vorkenntnis empfohlen für Module:</b>  |
| <b>Modulverantwortung:</b><br><u>Prof. Dr. Robert Lemor</u>   |
| <b>Dozent/innen:</b> <u>Prof. Dr. Robert Lemor</u><br><br><i>[letzte Änderung 29.11.2024]</i>   |
| <b>Lernziele:</b><br>Die Studierenden sind mit den wesentlichen Prozessen einer Produktentwicklung und Innovation im medizintechnischen Sektor vertraut und können Produkt-Lebenszyklen und Entwicklungsprozesse für medizintechnische Innovationen erläutern. Sie sind mit Trends und Entwicklungszielen der aktuellen Medizintechnik vertraut und können dafür Beispiele aus Neuentwicklungen sowie Weiterentwicklungen bekannter medizintechnischer Technologien benennen und deren Funktion und Anwendung erläutern. Sie sind mit den Prinzipien der evidenzbasierten Medizin vertraut und können Evidenz für Einsatz und Funktionalität von Innovationen im medizintechnischen Bereich recherchieren und evaluieren. Sie können die wesentlichen Akteure und die grundlegende Organisation des Deutschen Gesundheitswesens erläutern und können grundlegende Prinzipien der Kostenermittlung und Kostenerstattung im Gesundheitswesen erläutern und innovative Verfahren und Geräte diesbezüglich analysieren. Sie sind mit den Grundsätzen der Innovationsbewertung vertraut und können Bewertungsdimensionen erläutern und eine Bewertung hinsichtlich verschiedener Dimensionen erstellen. Sie sind in der Lage verschiedene physikalisch-technische Ansätze zur Lösung diagnostischer oder therapeutischer Aufgaben zu vergleichen, und technische und |

medizinische Vor- und Nachteile gegeneinander abzuwägen und die Ergebnisse in zusammenfassender Form zu präsentieren. Sie haben darüber hinaus einen Einblick in die gesellschaftlichen Aspekte der Akzeptanz neuer Technologien in der Medizintechnik.

Die Studierenden haben Kenntnisse über praxisrelevante Bestimmungen des Medizinprodukterechts im Hinblick auf die klinische Prüfung, das Inverkehrbringen, den Export und die Hygiene bei der Aufbereitung von Medizinprodukten zu erworben. Sie sind sich der haftungsrechtlichen Folgen bei Nichteinhaltung der gesetzlichen Vorgaben bewusst.

Die Studierenden sind befähigt, klinische Prüfungen von Herstellerseite durchzuführen, Konformitätsverfahren für komplexe medizinisch-technische Systeme und Fragestellungen zu Gerätekombinationen, Software und In-Vitro-Diagnostika zu bearbeiten und die Anforderungen an die Hygiene bei der Aufbereitung von Medizinprodukten verantwortlich umzusetzen. Ferner erwerben die Studierenden Kenntnisse über die Bestimmungen für Werbung und internationalen Vertrieb von Medizinprodukten.

[letzte Änderung 18.07.2019]

### **Inhalt:**

#### Innovationen

1. Produkt Lebenszyklen
2. Entwicklungsprozesse, Risikomanagement und Technische Dokumentation,
3. Klinische Bewertung
4. Evidenzbasierte Medizin
5. Struktur des Gesundheitswesens, Leistungskataloge, Kostenerstattung, Aufnahme neuer Verfahren in Leistungskataloge
6. Innovationsbewertung, Nutzenbewertung
7. Trends und Entwicklungsziele moderner Medizintechnik

#### Medizinprodukterecht

1. Einführung
2. Klinische Prüfung
3. Konformitätsbewertungsverfahren in der Praxis
4. Geräte-Kombinationen
5. Software als Medizinprodukt
6. In-vitro-Diagnostika (Laborgeräte)
7. Ausfuhr von Medizinprodukten
8. Werbung
9. Anforderungen an die Hygiene bei der Aufbereitung von Medizinprodukten
10. Abwehr von Risiken
11. Haftung

[letzte Änderung 18.07.2019]

### **Weitere Lehrmethoden und Medien:**

Tafel / Skript, PC-Beamer bzw. Overhead-Folien, Kopien von Gebrauchsanweisungen und technischer Dokumentation einzelner Geräte

[letzte Änderung 31.03.2019]

### **Literatur:**

Enderle, John D.; Blanchard, Susan M.; Bronzino, Joseph D.: Introduction to Biomedical Engineering, Academic Press, 2005, 2nd Ed.

Granig, Peter: Innovationsbewertung: Potentialprognose und -steuerung durch Ertrags- und Risikosimulation, Deutscher Universitätsverlag, 2007, ISBN 978-3835007796

Hill, Rainer; Schmitt; Joachim M.: WiKo. Wiesbadener Kommentar zum Medizinproduktegesetz,

Chmielorz, 2001, ISBN 978-3871241277

Kramme, Rüdiger (Hrsg.): Medizintechnik, Springer, (akt. Aufl.)

Schorn, Gert: MPG Medizinproduktegesetz, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, (akt. Aufl.)

[letzte Änderung 18.07.2019]

## Ionisierende Strahlung in der Medizin 1

|  |
|--|
| <b>Modulbezeichnung: Ionisierende Strahlung in der Medizin 1</b>   |
| <b>Studiengang:</b> <u>Medizinische Physik, Master, SO 01.10.2025</u>  |
| <b>Code:</b> MP3103.IRA1   |
| <b>SWS/Lehrform:</b><br>4V+1U (5 Semesterwochenstunden)  |
| <b>ECTS-Punkte:</b><br>5   |
| <b>Studiensemester:</b> 1  |
| <b>Pflichtfach:</b> ja   |
| <b>Arbeitssprache:</b><br>Deutsch  |
| <b>Prüfungsart:</b><br>Klausur<br><br>[letzte Änderung 31.03.2019]   |
| <b>Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum:</b><br><br>MP2103.IRA1 (P213-0127) <u>Medizinische Physik, Master, ASPO 01.04.2019</u> , 1. Semester, Pflichtfach<br>MP3103.IRA1 <u>Medizinische Physik, Master, SO 01.10.2025</u> , 1. Semester, Pflichtfach  |
| <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 75 Veranstaltungsstunden (= 56.25 Zeitstunden). Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 5 Creditpoints 150 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 93.75 Stunden zur Verfügung. |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen (Module):</b><br>Keine.  |
| <b>Als Vorkenntnis empfohlen für Module:</b>   |
| <b>Modulverantwortung:</b><br><u>Prof. Dr. Robert Lemor</u>  |
|  |

**Dozent/innen:** Prof. Dr. Robert Lemor

[letzte Änderung 29.11.2024]

**Lernziele:**

Die Studierenden können die physikalischen, dosimetrischen und biologischen Grundlagen ionisierender Strahlung detailliert erklären. Sie können die unterschiedlichen Dosisbegriffe präzise differenzieren, die zu erwartenden Strahlenbelastungen bei medizinischen Anwendungen abschätzen und spezielle Strahlenschutzprobleme erläutern. Sie kennen die wesentlichen Bestimmungen der Strahlenschutzverordnung und der Röntgenverordnung.

[letzte Änderung 31.03.2019]

**Inhalt:**

1. Radioaktivität
  - 1.1 Kernumwandlungen, Zerfallsgesetz
  - 1.2 Kernreaktionen, Neutronenphysik
2. Wechselwirkung von Strahlung mit Materie
  - 2.1 Photonen
  - 2.2 Geladene Teilchen
  - 2.3 Energieübertrag durch Sekundärelektronen
  - 2.4 Schwächungsgesetz, Berechnung von Abschirmungen für Photonen und Neutronen
  - 2.5 Physikalische Dosisgrößen
3. Strahlenbiologie und Strahlenrisiko
  - 3.1 Mikroskopische Strahlenwirkung
  - 3.2 Deterministische Strahlenschäden
  - 3.3 Stochastische Strahlenschäden
  - 3.4 Ausblick: Strahlentherapie
4. Natürliche und zivilisatorische Strahlenexposition des Menschen
5. Dosimetrie
  - 5.1 Dosisgrößen für den Strahlenschutz
  - 5.2 Abschätzung der Strahlenexposition bei der Inkorporation radioaktiver Stoffe
  - 5.3 Grenzwerte im Strahlenschutz
6. Spezielle Dosisbegriffe in der Medizin
  - 6.1 Einfalldosis, Kenn dosisleistung, Dosisflächenprodukt
  - 6.2 Dosisbegriffe bei der CT, CTDI, Dosislängenprodukt
  - 6.3 Abschätzung von Organdosen für den Patienten bei der Röntgendiagnostik und CT
  - 6.4 Besondere Strahlenschutzprobleme bei Röntgen von Schwangeren
7. Messung ionisierender Strahlung und Personenüberwachung
8. Strahlenschutzrecht nach StrlSchV, RöV

[letzte Änderung 18.07.2019]

**Weitere Lehrmethoden und Medien:**

Vorlesung, Powerpoint, Skript

[letzte Änderung 31.03.2019]

**Literatur:**

Demtröder, Wolfgang: Experimentalphysik: Band 4: Kern-, Teilchen- und Astrophysik, Springer Spektrum, (akt. Aufl.)

Krieger, Hanno: Grundlagen der Strahlenphysik und des Strahlenschutzes, Springer Spektrum

Podgorsak, E.B.: Radiation Oncology Physics, IAEA, 2005

[letzte Änderung 18.07.2019]

## Ionisierende Strahlung in der Medizin 2

|  |
|--|
| <b>Modulbezeichnung: Ionisierende Strahlung in der Medizin 2</b>   |
| <b>Studiengang:</b> <u>Medizinische Physik, Master, SO 01.10.2025</u>  |
| <b>Code:</b> MP3201.IRA2   |
| <b>SWS/Lehrform:</b><br>2V+1P+2S (5 Semesterwochenstunden)   |
| <b>ECTS-Punkte:</b><br>5   |
| <b>Studiensemester:</b> 2  |
| <b>Pflichtfach:</b> ja   |
| <b>Arbeitssprache:</b><br>Deutsch  |
| <b>Prüfungsart:</b><br>Seminarvortrag (50%), Praktische Prüfung mit Ausarbeitung (50%)<br><br>[letzte Änderung 31.03.2019]   |
| <b>Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum:</b><br><br>MP2201.IRA2 (P213-0128, P213-0129) <u>Medizinische Physik, Master, ASPO 01.04.2019</u> , 2. Semester, Pflichtfach<br>MP3201.IRA2 <u>Medizinische Physik, Master, SO 01.10.2025</u> , 2. Semester, Pflichtfach   |
| <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 75 Veranstaltungsstunden (= 56.25 Zeitstunden). Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 5 Creditpoints 150 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 93.75 Stunden zur Verfügung. |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen (Module):</b><br>Keine.  |
| <b>Als Vorkenntnis empfohlen für Module:</b>   |
|  |

**Modulverantwortung:**

Prof. Dr. Robert Lemor

**Dozent/innen:** Prof. Dr. Robert Lemor

[letzte Änderung 29.11.2024]

**Lernziele:**

Die Studierenden können unterschiedliche Verfahren zur Messung ionisierender Strahlung theoretisch beschreiben, passend zur gestellten Messaufgabe auswählen und praktisch anwenden.

Sie können aus den Messungen Aussagen über die Aktivität radioaktiver Substanzen ableiten und das Strahlenrisiko in unterschiedlichen Arbeitsumgebungen bewerten.

Die Studierenden können aus aktueller Fachliteratur ausgewählte Bereiche der Anwendung ionisierender Strahlen in der Medizin und der dabei zu beachtenden Strahlenschutzaspekte selbständig ausführlich analysieren und dieses innerhalb eines Vortrages übersichtlich zusammenzufassen und zu vermitteln.

[letzte Änderung 18.07.2019]

**Inhalt:**

Messung ionisierender Strahlung (Vorlesung und Praktikum)

1. Grundprinzipien
2. Prinzipielle Signalverarbeitung in der Messtechnik für ionisierende Strahlung
3. Ionisationsdetektoren
4. Szintillationsdetektoren, Gamma-Spektroskopie
5. Halbleiter- und sonstige Detektoren
6. Dosimeter

Spezielle Aspekte des Strahlenschutzes (Seminar)

Aus aktuellen (ggf. auch sehr umfangreichen) Publikationen sollen die wesentlichen Aspekte der Anwendung und des Strahlenschutzes herausgearbeitet und präsentiert werden.

Besonders bieten sich hier die mehrmals im Jahr erscheinenden Publikationen der International Commission on Radiological Protection (ICRP) an, beispielsweise

- Prevention of Accidental Exposures to Patients Undergoing Radiation Therapy
- Managing Patient Dose in Multi-Detector Computed Tomography (MDCT)
- Radiological Protection in Ion Beam Radiotherapy

aber auch ausführlichere Behandlungen der in der Vorlesung "Ionisierende Strahlung in der Medizin 1" nur kurz behandelten Themen.

[letzte Änderung 18.07.2019]

**Literatur:**

Demtröder, Wolfgang: Experimentalphysik: Band 4: Kern-, Teilchen- und Astrophysik, Springer Spektrum, (akt. Aufl.)

Knoll, Glenn F.: Radiation Detection and Measurement, Wiley

Krieger, Hanno: Grundlagen der Strahlenphysik und des Strahlenschutzes, Springer Spektrum

Krieger, Hanno: Strahlungsmessung und Dosimetrie, Springer Spektrum

[letzte Änderung 18.07.2019]

## Master-Abschlussarbeit

**Modulbezeichnung:** Master-Abschlussarbeit

**Modulbezeichnung (engl.):** Master Thesis

|   |
|---|
| <b>Studiengang:</b> <u>Medizinische Physik, Master, SO 01.10.2025</u>   |
| <b>Code:</b> MP3301.THS   |
| <b>SWS/Lehrform:</b><br>-   |
| <b>ECTS-Punkte:</b><br>30   |
| <b>Studiensemester:</b> 3   |
| <b>Pflichtfach:</b> ja  |
| <b>Arbeitssprache:</b><br>Deutsch   |
| <b>Prüfungsart:</b><br>Masterarbeit<br><br>[letzte Änderung 01.10.2024]   |
| <b>Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum:</b><br><br>MP2301.THS (T213-0130) <u>Medizinische Physik, Master, ASPO 01.04.2019</u> , 3. Semester, Pflichtfach<br>MP3301.THS <u>Medizinische Physik, Master, SO 01.10.2025</u> , 3. Semester, Pflichtfach   |
| <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Der Gesamtaufwand des Moduls beträgt 900 Arbeitsstunden.  |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen (Module):</b><br>Keine.   |
| <b>Als Vorkenntnis empfohlen für Module:</b>  |
| <b>Modulverantwortung:</b><br>N.N.  |
| <b>Dozent/innen:</b> N.N.<br><br>[letzte Änderung 29.11.2024]   |
| <b>Lernziele:</b><br>Die Studierenden haben in einem vorgegebenen Zeitraum von maximal 6 Monaten eine klar definierte Aufgabe mit hoher Praxisrelevanz und hohem Anspruchsniveau ziel- und ergebnisorientiert in eigenständiger Zusammenarbeit mit einem Praxispartner oder im Rahmen eines Forschungsprojektes bearbeitet. Sie haben die Ergebnisse in deutscher oder englischer Sprache dokumentiert und in einem Kolloquium präsentiert und diskutiert.<br><br>Die Master-Thesis ist Bestandteil der wissenschaftlichen Ausbildung und stellt eine Prüfungsleistung zur Masterprüfung dar. Die Master-Thesis stellt die Abschlussarbeit dar.<br><br>[letzte Änderung 01.10.2024] |

**Inhalt:**

Die Masterarbeit zeichnet sich im Vergleich zu einer Diplomarbeit durch hohe Praxisrelevanz und einem höheren Anspruchsniveau aus. Sie wird - nach Möglichkeit- zusammen mit einem Praxispartner oder im Rahmen eines Forschungsprojektes bearbeitet und geschrieben. In ihr sollen die auf allen Gebieten erworbenen Fertigkeiten und Kenntnisse anhand einer konkreten Aufgabe zur Anwendung kommen. Der Umfang dieser Arbeit beträgt maximal 6 Monate. Die Arbeit kann in Abstimmung mit dem Betreuer sowohl in deutscher als auch in englischer Sprache verfasst werden.

[letzte Änderung 31.03.2019]

**Weitere Lehrmethoden und Medien:**

Projektabhängig

[letzte Änderung 31.03.2019]

**Literatur:**

[noch nicht erfasst]

## Medizinische Optik und Lasermedizin

**Modulbezeichnung:** Medizinische Optik und Lasermedizin

**Modulbezeichnung (engl.):** Medical Optics and Laser Medicine

**Studiengang:** Medizinische Physik, Master, SO 01.10.2025

**Code:** MP3202.OPT

**SWS/Lehrform:**

4V (4 Semesterwochenstunden)

**ECTS-Punkte:**

5

**Studiensemester:** 2

**Pflichtfach:** ja

**Arbeitssprache:**

Deutsch

**Prüfungsart:**

mündliche Prüfung

[letzte Änderung 31.03.2019]

**Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum:**

MP2202.OPT (P213-0110) Medizinische Physik, Master, ASPO 01.04.2019 , 2. Semester, Pflichtfach  
MP3202.OPT Medizinische Physik, Master, SO 01.10.2025 , 2. Semester, Pflichtfach

**Arbeitsaufwand:**

Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 60 Veranstaltungsstunden (= 45 Zeitstunden). Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 5 Creditpoints 150 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 105 Stunden zur Verfügung.

**Empfohlene Voraussetzungen (Module):**

Keine.

**Als Vorkenntnis empfohlen für Module:****Modulverantwortung:**

Dr. Sebastian Markert

**Dozent/innen:** Dr. Sebastian Markert

[letzte Änderung 29.11.2024]

**Lernziele:**

Die Studierenden können die physikalischen Eigenschaften von Licht erläutern und Licht - je nach Anwendungssituation - als Strahl, Welle oder Teilchen beschreiben. Sie können abbildende Systeme formal beschreiben und Abweichungen von den idealisierenden Annahmen der Strahlenoptik quantifizieren. Sie können die grundlegenden Phänomene der Wechselwirkung von Licht mit biologischem Gewebe erläutern, die dominierenden Mechanismen in verschiedenen Situationen benennen und sie unterschiedlichen diagnostischen und therapeutischen Anforderungen zuordnen.

Auf der Grundlage dieser Kenntnisse können sie die Funktion und Anwendung unterschiedlicher medizinisch-optische Geräte und Verfahren erklären.

Die Studierenden können die für die Medizintechnik relevanten Eigenschaften der Laserstrahlung beurteilen und ihre Wechselwirkung mit biologischem Gewebe erläutern. Sie können die Gefährdung durch unterschiedliche Laser beurteilen und die entsprechenden Sicherheitsmaßnahmen ergreifen. Sie kennen unterschiedliche Lasertypen und können sie anhand ihrer Eigenschaften unterschiedlichen diagnostischen und therapeutischen Anwendungen zuordnen.

[letzte Änderung 18.07.2019]

**Inhalt:**

## 1. Grundlagen:

- 1.1 Elektromagnetisches Spektrum
- 1.2 Reflexion und Brechung
- 1.3 Interferenz und Kohärenz
- 1.4 Beugung
- 1.5 Wechselwirkung von Licht und Materie

## 2. Abbildungsoptik:

- 2.1 Brechung an sphärischen Flächen
- 2.2 Abbildungsgleichungen
- 2.3 ABCD-Matrixformalismus
- 2.4 Klassische augenbezogene Geräte
- 2.5 Blenden und Luken
- 2.6 beugungsbegrenztes Auflösungsvermögen und Modulationsübertragungsfunktion

## 3. sonstige optische Komponenten:

- 3.1 Lichtquellen
- 3.2 Strahlungsdetektoren

- 3.3 Glasfasern
- 3.4 optische Filter
- 4. Gewebeoptik: Ausbreitung von Licht in biologischem Gewebe
  - 4.1 Absorption
  - 4.2 Vielfachstreuung
  - 4.3 Fluoreszenz
- 5. Medizinisch-optische Geräte und Verfahren:
  - 5.1 Rastermikroskopieverfahren
  - 5.2 ophthalmologische Geräte
  - 5.3 Lichtmikroskopie und hochauflösende Mikroskopie
  - 5.4 Elektronenmikroskopie
- 6. Laserphysik und -technik:
  - 6.1 Eigenschaften von Laserstrahlung
  - 6.2 prinzipieller Aufbau eines Lasers
  - 6.3 verschiedene Lasertypen
- 7. Lasersicherheit
- 8. Laser in der Diagnostik
  - 8.1 Laserspektroskopie und Fluoreszenzdiagnostik
  - 8.2 Optische Kohärenztomografie (OCT)
- 9. Laser in der Therapie:
  - 9.1 Grundlagen: Wechselwirkung von Lasern mit Gewebe
  - 9.2 Photodynamische Therapie (PDT)
  - 9.3 Koagulation, Verdampfen, Ablation, "Laserskalpell",
  - 9.4 Beispiele aus Ophthalmologie, Dermatologie und Zahnheilkunde

[letzte Änderung 28.11.2024]

#### **Weitere Lehrmethoden und Medien:**

Tafel / Skript, Folien, Animationen

[letzte Änderung 02.10.2024]

#### **Literatur:**

Berlien, Hans-Peter; Müller, Gerhard J.: Applied Laser Medicine, Springer, 2003  
 Hecht, Eugene: Optik, De Gruyter, (akt. Aufl.)  
 Kühlke, Dietrich: Optik: Grundlagen und Anwendungen, Harri Deutsch, (akt. Aufl.)  
 Lipson, Stephen G.; Lipson, Henry S.; Tannhauser, David S.: Optik, Springer, 1997  
 Niemz, Markolf H.: Laser-Tissue-Interactions, Springer, (akt. Aufl.)  
 Pedrotti, Frank L.; Pedrotti, Leno S.; Bausch, Werner; Schmidt, Hartmut: Optik für Ingenieure, Springer, (akt. Aufl.)  
 Gerhard, Christoph: Tutorium Optik: Ein verständlicher Überblick für Physiker, Ingenieure und Techniker (akt. Aufl.), online in der htw Bibliothek verfügbar

[letzte Änderung 02.10.2024]

## **Physikalische und medizinische Grundlagen der Strahlentherapie**

|   |
|---|
| <b>Modulbezeichnung: Physikalische und medizinische Grundlagen der Strahlentherapie</b>   |
| <b>Studiengang:</b> <u>Medizinische Physik, Master, SO 01.10.2025</u>   |
| <b>Code:</b> MP3203.RTH   |
| <b>SWS/Lehrform:</b><br>3V (3 Semesterwochenstunden)  |
| <b>ECTS-Punkte:</b><br>3  |
| <b>Studiensemester:</b> 2   |
| <b>Pflichtfach:</b> ja  |
| <b>Arbeitssprache:</b><br>Deutsch   |
| <b>Prüfungsart:</b><br>Seminarvortrag<br><br>[letzte Änderung 31.03.2019]   |
| <b>Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum:</b><br><br>MP2203.RTH (P213-0119) <u>Medizinische Physik, Master, ASPO 01.04.2019</u> , 2. Semester, Pflichtfach<br>MP3203.RTH <u>Medizinische Physik, Master, SO 01.10.2025</u> , 2. Semester, Pflichtfach   |
| <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 45 Veranstaltungsstunden (= 33.75 Zeitstunden). Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 3 Creditpoints 90 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 56.25 Stunden zur Verfügung. |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen (Module):</b><br>Keine.   |
| <b>Als Vorkenntnis empfohlen für Module:</b>  |
| <b>Modulverantwortung:</b><br><u>Prof. Dr. Robert Lemor</u>   |
| <b>Dozent/innen:</b> <u>Prof. Dr. Robert Lemor</u><br><br>[letzte Änderung 29.11.2024]  |
| <b>Lernziele:</b><br>Die Studierenden können die physikalischen, biologischen und medizinischen Grundlagen der Strahlentherapie erklären.<br>Sie können die Zusammenhänge zwischen den strahlentherapeutischen Vorgaben und der physikalischen und technischen Durchführung bei der Anwendung ionisierender Strahlung zu Heilungszwecken am             |

Patienten detailliert erläutern.  
Sie kennen die wesentlichen Kriterien für die Einrichtung und Betrieb von Strahlentherapie-Einrichtungen, insbesondere die Anforderungen des Strahlenschutzes.

[letzte Änderung 18.07.2019]

**Inhalt:**

Physikalische Grundlagen der Strahlentherapie  
Biologische Grundlagen der Strahlentherapie  
Dosimetrie ionisierender Strahlung, Verfahren zur Dosismessung, klinische Dosimetrie  
Verfahren zur Berechnung von Dosis und Dosisverteilungen  
Bestrahlungsanlagen für die perkutane und die Brachytherapie  
Indikationen zur Strahlentherapie, Dosierung bei verschiedenen Erkrankungen und Tumorlokalisationen  
Verfahren der Tumorlokalisation  
Bestrahlungsplanung und Simulation, Optimierung der Dosisverteilung im Körper und Anwendung biologischer Modelle  
Bestrahlungstechniken zur Erzielung bestimmter Dosisverteilungen im Körper  
Bestrahlungsfeld-Verifikationstechniken und Therapie-Bildprozeduren  
Qualitätssicherung einschließlich Verifikations- und Protokollierungssysteme,  
Strahlenschutz des Patienten und des Personals  
Planung und Einrichtung von Strahlentherapie-Abteilungen

[letzte Änderung 18.07.2019]

**Weitere Lehrmethoden und Medien:**

Tafel, Skript, Präsentation

[letzte Änderung 31.03.2019]

**Literatur:**

Krieger, Hanno: Strahlungsmessung und Dosimetrie, Springer Spektrum  
Podgorsak, E.B.: Radiation Oncology Physics, IAEA, 2005

[letzte Änderung 18.07.2019]

## Radiologische Diagnostik

|   |
|---|
| <b>Modulbezeichnung:</b> Radiologische Diagnostik                     |
| <b>Studiengang:</b> <u>Medizinische Physik, Master, SO 01.10.2025</u> |
| <b>Code:</b> MP3204.RDG   |
| <b>SWS/Lehrform:</b><br>3V (3 Semesterwochenstunden)                  |
| <b>ECTS-Punkte:</b><br>3  |
| <b>Studiensemester:</b> 2   |
| <b>Pflichtfach:</b> ja  |

|   |
|---|
| <p><b>Arbeitssprache:</b><br/>Deutsch</p>   |
| <p><b>Prüfungsart:</b><br/>mündliche Prüfung</p> <p>[letzte Änderung 31.03.2019]</p>  |
| <p><b>Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum:</b></p> <p>MP2204.RDG (P213-0131) <u>Medizinische Physik, Master, ASPO 01.04.2019</u> , 2. Semester, Pflichtfach<br/>MP3204.RDG <u>Medizinische Physik, Master, SO 01.10.2025</u> , 2. Semester, Pflichtfach</p>   |
| <p><b>Arbeitsaufwand:</b><br/>Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 45 Veranstaltungsstunden (= 33.75 Zeitstunden). Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 3 Creditpoints 90 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 56.25 Stunden zur Verfügung.</p>   |
| <p><b>Empfohlene Voraussetzungen (Module):</b><br/>Keine.</p>   |
| <p><b>Als Vorkenntnis empfohlen für Module:</b></p>   |
| <p><b>Modulverantwortung:</b><br/>Prof. Dr. Dr. Dirk Pickuth</p>  |
| <p><b>Dozent/innen:</b> Prof. Dr. Dr. Dirk Pickuth</p> <p>[letzte Änderung 29.11.2024]</p>  |
| <p><b>Lernziele:</b><br/>Die Studierenden können Technik und Applikation bildgebender Verfahren in der Klinik sehr ausführlich beschreiben und erläutern. Sie beherrschen die physikalischen Grundlagen, die technischen Konzepte und die medizinische Anwendung. Sie kennen die Indikationen und Kontraindikationen für den Einsatz der Verfahren und sie können deren Vorteile und Nachteile abwägen. Die Studenten können die Möglichkeiten der medizinischen Informations- und Bildverarbeitung und Kommunikation erläutern.</p> <p>[letzte Änderung 31.03.2019]</p>  |
| <p><b>Inhalt:</b><br/>- Radiographie<br/>SI-Einheiten in der Radiologie - Strahlungsarten - Wechselwirkung von Strahlung mit Materie - Schwächungsgesetz - Schwächungsfaktoren - Phasen der Wirkung von Strahlung - Röntgenarbeitsplatz - Aufbau der Röntgenröhre - Stromkreise der Röntgenröhre - Kennzeichen der Röntgenröhre - Entstehung der Röntgenstrahlung - Eigenschaften der Röntgenstrahlung - Hartstrahltechnik - Weichstrahltechnik - Belichtungsautomatik - Belichtungsmesskammern - Heel-Effekt - Verstärkungsfolie und Unschärfe - Röntgenfilm - optische Dichte - geometrische Unschärfe - Streustrahlung - Streustrahlenraster - Senkrechtstrahl - Zentralstrahl - Superposition - Hochkanteffekt - Vergrößerung - Isometrie - Parallaxe - Verzeichnung - Abstandsquadratgesetz - digitale Radiographiesysteme - Kennzeichen der digitalen Radiographie - Bildbearbeitung bei der digitalen Radiographie - Flachbilddetektoren - Speicherfolien - digitale Lumineszenzradiographie - CCD-Systeme - Tomographie - Fluoroskopiearbeitsplatz - Bildverstärkerröhre - Qualitätssicherung - Filmverarbeitung - Sensitometer - Röntgenkontrastmittel - Thoraxarbeitsplatz - Thoraxübersichtsaufnahme - Dezentrierung, Defokussierung - Anatomie des Thorax -</p> |

Thoraxaufnahme posterior-anterior - Thoraxaufnahme lateral - Anatomie des Gelenks -  
Doppelkontrastuntersuchung des Magens - Dünndarmpassage nach Sellink - Kolon-Kontrast-Einlauf -  
Beispielbefunde - Phlebographie

- Mammographie

Anatomie der Mamma - Mammographiegerät - Mammographiesprechstunde - Aufnahmetechnik -  
Strahlengang - Einstellkriterien - konventionelle Mammographie - digitale Mammographie - konventionelle  
Mammographie im Vergleich zu digitaler Mammographie - Bedeutung der Kompression - Qualitätskriterien  
- Minimierung der Unschärfe - Normalbefund - Involution - Kriterien für die Befundung - Malignome in der  
Mammographie - Galaktographie - Malignome in der Galaktographie - Geräte für die Stereotaxie - Prinzip  
der Vakuumbiopsie

- Magnetresonanztomographie

Magnetresonanztomograph - Spulen - Aufbau eines Magnetresonanztomographen - Kontraindikationen -  
Terminologie und Sequenzen - K-Raum - Messparameter - Bildkontrast - Signalintensitäten -  
Untersuchungsparameter - Artefakte - MR-Angiographie - Schlaganfalldiagnostik - Tumordiagnostik -  
Metastasendiagnostik - Spezialsequenzen - Bildfusion - Tumorverlaufskontrolle - Tumolvolumetrie - MRT  
im Vergleich zu PET

- Computertomographie

Computertomograph - mobiler Computertomograph - Installationsplan - Zubehör - Aufbau eines  
Computertomographen - Grundprinzipien der CT - Prinzip der CT-Abtastung - Prinzip des Spiral-CT -  
Spiral-CT im Vergleich zum Inkremental-CT - Prinzip des Mehrschicht-Spiral-CT - Detektorkonfiguration -  
Mehrschicht- im Vergleich zum Einschicht-Spiral-CT - Pitchfaktor - Einfluss der Scanparameter auf die  
Patientendosis - Prinzip der CT-Bildrekonstruktion - Pixel und Voxel - Fenstertechnik -  
Hounsfield-Einheiten - Applikationen der CT - Spezialapplikationen der CT - Artefakte - Prüfpunkte bei der  
Konstanzprüfung - Ganzkörper-Szintigraphie - Ganzkörper-CT - GK-CT im Vergleich zu GK-MRT -  
Ganzkörper-CTA - GK-CTA im Vergleich zu GK-MRA - Bilddarstellung - CT des Herzens und der  
Herzkranzgefäße - dreidimensionale Transparenz - katheterähnliche Darstellung - multiplanare Reformation  
- Volume Rendering und MPR - CTA der gesamten arteriellen Strombahn - CTA der Nierengefäße - CTA  
der Beckengefäße - CTA der Beinarterien - CTA der Fußgefäße - CTA nach Intervention - virtuelle  
Koloskopie - High Resolution CT - Bronchial-CT - Tumordarstellung - Metastasendarstellung -  
Traumadiagnostik - dreidimensionale Darstellung - Therapieplanung - Funktionsdiagnostik

- Sonographie

Prinzip der Sonographie - Schallkopffarten - Schallkopfaufbau - Schallfeld - Schallabschwächung - Harmonic  
Imaging - Standardschnittebenen - Konvexscanner - Schallschatten - Schallverstärkung - Zystenrandschatten  
- Spiegelartefakt - Wiederholungsartefakt - Schichtdickenartefakt - Prinzip der Dopplersonographie -  
Dopplerspektrum - Methoden der Dopplersonographie - Doppler- und Duplexsonographie

[letzte Änderung 18.07.2019]

**Weitere Lehrmethoden und Medien:**

Tafel / Skript, PC-Beamer bzw. Overhead-Folien

[letzte Änderung 31.03.2019]

**Literatur:**

Laubenberger, Th.; Laubenberger, J.: Technik der medizinischen Radiologie, Deutscher Ärzte-Verlag, Köln  
Pickuth, D.: Klinische Radiologie Fakten, UNI-MED, Bremen - London Boston  
Rybach, Johannes: Physik für Bachelors, Hanser, München

[letzte Änderung 18.07.2019]

# Ultraschall in der Medizin

|   |
|---|
| <b>Modulbezeichnung: Ultraschall in der Medizin</b>   |
| <b>Studiengang:</b> <u>Medizinische Physik, Master, SO 01.10.2025</u>   |
| <b>Code:</b> MP3205.US  |
| <b>SWS/Lehrform:</b><br>2V+2P (4 Semesterwochenstunden)   |
| <b>ECTS-Punkte:</b><br>5  |
| <b>Studiensemester:</b> 2   |
| <b>Pflichtfach:</b> ja  |
| <b>Arbeitssprache:</b><br>Deutsch   |
| <b>Prüfungsart:</b><br>Klausur<br><br>[letzte Änderung 31.03.2019]  |
| <b>Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum:</b><br><br>MP2205.US (P213-0132) <u>Medizinische Physik, Master, ASPO 01.04.2019</u> , 2. Semester, Pflichtfach<br>MP3205.US <u>Medizinische Physik, Master, SO 01.10.2025</u> , 2. Semester, Pflichtfach   |
| <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 60 Veranstaltungsstunden (= 45 Zeitstunden). Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 5 Creditpoints 150 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 105 Stunden zur Verfügung. |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen (Module):</b><br>Keine.   |
| <b>Als Vorkenntnis empfohlen für Module:</b>  |
| <b>Modulverantwortung:</b><br><u>Prof. Dr. Robert Lemor</u>   |
| <b>Dozent/innen:</b> <u>Prof. Dr. Robert Lemor</u><br><br>[letzte Änderung 29.11.2024]  |
| <b>Lernziele:</b><br>Die Studierenden erhalten einen Einblick in das Gebiet der Medizinischen Ultraschalltechnik und beteiligter Disziplinen. Sie können die physikalischen Eigenschaften von Schall und Schallausbreitung in   |

verschiedenen Medien erläutern und mathematisch beschreiben. Sie können die physikalischen Grundlagen und technische Umsetzungen der Schall-erzeugung und Detektion erläutern und anhand mathematischer Modelle qualitativ und quantitativ analysieren. Sie sind mit dem technischen Aufbau von Ultraschallgeräten vertraut und können diesen erläutern. Sie können Ultraschall-abbildungssysteme mathematisch beschreiben und Aussagen über Auflösung und Sensitivität erarbeiten und praktisch evaluieren. Weiterhin können sie die grundlegenden Methoden der Signal- und Bildverarbeitung aktueller Ultraschall-Bildgebungssysteme erklären und aktuell gebräuchliche Ultraschall-Bildgebungsverfahren erläutern. Sie können Bildgebungsartefakte erkennen und die Entstehung erklären. Sie sind sich der einschlägigen Sicherheitsanforderungen für medizinische Ultraschallgeräte bewusst, können relevante Standards und Normen benennen, grundlegende technische Sicherheitsanforderungen überprüfen und geltende Empfehlungen erläutern. Die Studierenden erhalten einen Einblick in aktuelle Forschungsthemen im Bereich der Ultraschalltechnologie.

[letzte Änderung 31.03.2019]

#### **Inhalt:**

1. Grundlagen der Ultraschalltechnik:
  - 1.1 Physikalische Grundlagen - Akustik
2. Schallerzeugung / Detektion
  - 2.1. Ultraschallköpfe
  - 2.4.Schallausbreitung und Schallfeldsteuerung
  - 2.5 Simulationswerkzeuge
3. Gerätetechnik
  - 3.1 Einkanal-Systeme
  - 3.2 Mehrkanal-Systeme (Digital Phased Systeme)
- 4 Signalverarbeitung
5. Ultraschallbildgebungsmodi
  - 5.1 A-, B-, C-, M-Imaging
  - 5.2 Doppler, Colour Flow
  - 5.3 Elastografie
  - 5.4 Harmonic Imaging
6. Funktionelle Sonografie
  - 6.1 Doppler, Colour Flow
7. Biologische Wirkung
  - 7.1. Regulatorische Anforderungen
  - 7.2 Empfehlungen
- 8.2 spezielle Verfahren
  - 8.1 Ultraschall-Mikroskopie
  - 8.2 Photoakustik

[letzte Änderung 18.07.2019]

#### **Weitere Lehrmethoden und Medien:**

Beamer, Simulationssoftware, Praktische Versuche

[letzte Änderung 31.03.2019]

#### **Literatur:**

Dössel, Olaf: Bildgebende Verfahren in der Medizin, Springer Vieweg, (akt. Aufl.)  
Szabo, Thomas L.: [Diagnostic Ultrasound Imaging: Inside Out, Academic Press, (akt. Aufl.)

[letzte Änderung 18.07.2019]

# Medizinische Physik Master Wahlpflichtfächer

## Advanced Technical Reading and Writing

|   |
|---|
| <b>Modulbezeichnung:</b> Advanced Technical Reading and Writing   |
| <b>Studiengang:</b> <u>Medizinische Physik, Master, SO 01.10.2025</u>   |
| <b>Code:</b> MP2230.EN2   |
| <b>SWS/Lehrform:</b><br>2SU (2 Semesterwochenstunden)   |
| <b>ECTS-Punkte:</b><br>3  |
| <b>Studiensemester:</b> 2   |
| <b>Pflichtfach:</b> nein  |
| <b>Arbeitssprache:</b><br>Englisch  |
| <b>Prüfungsart:</b><br>Klausur<br><br>[letzte Änderung 31.03.2019]  |
| <b>Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum:</b><br><br>E2941 (P211-0233) <u>Elektro- und Informationstechnik, Master, ASPO 01.04.2019</u> , 2. Semester, Wahlpflichtfach, nicht technisch<br>MP2230.EN2 (P211-0233) <u>Medizinische Physik, Master, ASPO 01.04.2019</u> , 2. Semester, Wahlpflichtfach<br>MP2230.EN2 (P211-0233) <u>Medizinische Physik, Master, SO 01.10.2025</u> , 2. Semester, Wahlpflichtfach |
| <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 30 Veranstaltungsstunden (= 22.5 Zeitstunden). Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 3 Creditpoints 90 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 67.5 Stunden zur Verfügung.   |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen (Module):</b><br>Keine.   |
| <b>Als Vorkenntnis empfohlen für Module:</b>  |
| <b>Modulverantwortung:</b><br><u>Prof. Dr. Christine Sick</u>   |
| <b>Dozent/innen:</b> <u>Prof. Dr. Christine Sick</u>  |

[letzte Änderung 29.11.2024]

**Lernziele:**

Vorbemerkung: Aufbauend auf den in den Bachelor-Pflichtmodulen erworbenen Kenntnissen legt dieses Modul den Schwerpunkt darauf, im Hinblick auf Situationen, die im beruflichen Kontext in der Fremdsprache erwartet werden, technische und wissenschaftliche Texte gezielt zu erfassen und in verschiedenen Textformen schriftlich weiter zu verarbeiten.

Zum Modul Advanced Technical Reading and Writing: Die Studierenden kennen verschiedene Lesestrategien und wenden diese bei der Analyse studiengangspezifischer Fach- und Wissenschaftstexte an. Darüberhinaus haben sie ein erweitertes Repertoire sprachlicher Strukturen, die sie nutzen, um die aus den Texten gewonnenen Erkenntnisse sprachlich in verschiedenen Dokumentarten (z.B. Zusammenfassungen, Berichte, Abstracts) weiterzuverarbeiten.

[letzte Änderung 07.10.2024]

**Inhalt:**

- Fachtexte unterschiedlicher Art: Form und Aufbau
- Lesestrategien für Global- und Detailverstehen
- Academic writing: Aufbau und sprachliche Umsetzung von verschiedenen Textsorten (Zusammenfassungen, Berichte, Abstracts, Notizen)
- Grammatik und Vokabelarbeit nach Bedarf

[letzte Änderung 07.10.2024]

**Weitere Lehrmethoden und Medien:**

Zielgruppenspezifisch zusammengestellte Lehr- und Lernmaterialien (Print, Folien, Software)

[letzte Änderung 07.10.2024]

**Literatur:**

[noch nicht erfasst]

## Aktuelle Methoden der Molekular- und Mikrobiologie

|  |
|--|
| <b>Modulbezeichnung:</b> Aktuelle Methoden der Molekular- und Mikrobiologie    |
| <b>Modulbezeichnung (engl.):</b> Current Methods in Molecular and Microbiology |
| <b>Studiengang:</b> <u>Medizinische Physik, Master, SO 01.10.2025</u>          |
| <b>Code:</b> MP2208.MBIO   |
| <b>SWS/Lehrform:</b><br>2V+1P (3 Semesterwochenstunden)                        |
| <b>ECTS-Punkte:</b><br>3   |

|  |
|--|
| <b>Studiensemester:</b> 2  |
| <b>Pflichtfach:</b> nein   |
| <b>Arbeitssprache:</b><br>Deutsch  |
| <b>Prüfungsart:</b><br>Klausur<br><br>[letzte Änderung 11.10.2015]   |
| <b>Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum:</b><br><br>BMT2512.MBIO (P213-0156) <u>Biomedizinische Technik, Bachelor, ASPO 01.10.2018</u> , Wahlpflichtfach, medizinisch/technisch, Modul inaktiv seit 06.09.2022<br>BMT2512.MBIO (P213-0156) <u>Biomedizinische Technik, Bachelor, SO 01.10.2025</u> , Wahlpflichtfach, medizinisch/technisch, Modul inaktiv seit 06.09.2022<br>BMT1932 (P213-0156, P213-0164) <u>Biomedizinische Technik, Master, ASPO 01.04.2014</u> , Wahlpflichtfach, allgemeinwissenschaftlich<br>MAM.2.1.6.20 <u>Engineering und Management, Master, ASPO 01.10.2019</u> , Wahlpflichtfach, allgemeinwissenschaftlich<br>MAM.2.1.6.20 <u>Engineering und Management, Master, SO 01.10.2024</u> , Wahlpflichtfach, allgemeinwissenschaftlich<br>MP2208.MBIO (P213-0156) <u>Medizinische Physik, Master, ASPO 01.04.2019</u> , 2. Semester, Wahlpflichtfach, medizinisch/technisch<br>MP2208.MBIO (P213-0156) <u>Medizinische Physik, Master, SO 01.10.2025</u> , 2. Semester, Wahlpflichtfach, medizinisch/technisch |
| <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 45 Veranstaltungsstunden (= 33.75 Zeitstunden). Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 3 Creditpoints 90 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 56.25 Stunden zur Verfügung.  |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen (Module):</b><br>Keine.  |
| <b>Als Vorkenntnis empfohlen für Module:</b>   |
| <b>Modulverantwortung:</b><br><u>Prof. Dr. Timo Gehring</u>  |
| <b>Dozent/innen:</b> <u>Prof. Dr. Timo Gehring</u><br><br>[letzte Änderung 29.11.2024]   |
| <b>Lernziele:</b><br>Die Studierenden bauen ihre Kenntnisse in Molekularbiologie, Mikrobiologie und Hygiene deutlich aus. Sie beherrschen molekularbiologische Methoden, die aktuell im klinischen Bereich und in der Forschung verwendet werden und deren Kenntnis ein besseres Verständnis moderner medizinischer Diagnoseverfahren und biotechnologischer Verfahren ermöglicht.<br>Sie kennen die wichtigsten pathogenen Bakterien und Viren, sowie Antibiotika und das zunehmende  |

Problem der Antibiotika-Resistenz. Die Studierenden können abschätzen, wann welche Desinfektions- und Sterilisationsverfahren verwendet werden. Die Studierenden kennen biotechnologische Verfahren und sind in der Lage, Algen die auch im pharmakologischen Bereich eine Rolle spielen, zu kultivieren.

[letzte Änderung 18.12.2023]

**Inhalt:**

Grundlagen der Molekularbiologie

Aktuelle molekularbiologische und mikrobiologische Verfahren, die zur klinischen Diagnose und in der Biotechnologie angewandt werden.

Molekularbiologische Verfahren:

    Polymerase-Ketten-Reaktion (PCR)

    DNA-modifizierende Verfahren (z.B. Restriktionsverdau, CRISPR-CAS, Detaillierte Durchführung einer Klonierung)

    Southern-Blot-Analysen, DNA-Microarray- und Chiptechnologie

    DNA-Sequenzierung (Sanger-Methode und Next Generation Sequencing)

Mikrobiologische Verfahren

    Medizinische Mikrobiologie (Pathogene Bakterien, Viren und sonstige)

    Krankenhaus-Infektionen

    Antibiotika und Resistenzentwicklungen gegen Antibiotika

    Desinfektion und Sterilisation

    Photosynthese und Einsatz von Algen in der Biotechnologie

Sicherheitsseminar für Praktikum

Anwendung folgender molekularbiologischer / biotechnologischer Verfahren im Praktikum:

    DNA-Isolierung aus verschiedenen Algen (Cyanobakterien)

    Amplifikation von 16S rDNA dieser Cyanobakterien durch PCR

    DNA-Gelelektrophorese

[letzte Änderung 18.12.2023]

**Weitere Lehrmethoden und Medien:**

Beamer; Powerpoint-Präsentation; Laborversuche

[letzte Änderung 11.10.2015]

**Literatur:**

Biochemie - H.R. Horton, L.A. Moran, K.G. Scrimgeour, M.D. Perry, J.D. Rawn.

Brock Mikrobiologie - M.T. Madigan, J.M. Martinko.

Hygiene und medizinische Mikrobiologie - M. Dülligen, A. Kirov, H. Unverricht.

[letzte Änderung 19.10.2017]

## Bestrahlungsplanungssysteme

**Modulbezeichnung:** Bestrahlungsplanungssysteme

**Studiengang:** Medizinische Physik, Master, SO 01.10.2025

**Code:** MP2210.TPS

|  |
|--|
| <b>SWS/Lehrform:</b><br>4P (4 Semesterwochenstunden)   |
| <b>ECTS-Punkte:</b><br>4   |
| <b>Studiensemester:</b> 2  |
| <b>Pflichtfach:</b> nein   |
| <b>Arbeitssprache:</b><br>Deutsch  |
| <b>Prüfungsart:</b><br>mündliche Prüfung<br><br><i>[letzte Änderung 31.03.2019]</i>  |
| <b>Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum:</b><br><br>MP2210.TPS (P213-0198) <u>Medizinische Physik, Master, ASPO 01.04.2019</u> , 2. Semester, Wahlpflichtfach<br>MP2210.TPS (P213-0198) <u>Medizinische Physik, Master, SO 01.10.2025</u> , 2. Semester, Wahlpflichtfach  |
| <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 60 Veranstaltungsstunden (= 45 Zeitstunden). Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 4 Creditpoints 120 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 75 Stunden zur Verfügung. |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen (Module):</b><br>Keine.  |
| <b>Als Vorkenntnis empfohlen für Module:</b>   |
| <b>Modulverantwortung:</b><br><u>Prof. Dr. Robert Lemor</u>  |
| <b>Dozent/innen:</b> <u>Prof. Dr. Robert Lemor</u><br><br><i>[letzte Änderung 29.11.2024]</i>  |
| <b>Lernziele:</b><br>Die Studierenden verstehen die Funktionsweise eines Planungssystems für die Strahlentherapie (Treatment Planning System, TPS) und können damit einfache Bestrahlungspläne selbst erstellen.<br><br><i>[letzte Änderung 27.03.2023]</i>  |
| <b>Inhalt:</b><br>Theorie: Ziele, Methoden und Algorithmen der Bestrahlungsplanung<br>Praxis: Umgang mit einem klinischen Bestrahlungsplanungssystem<br><br><i>[letzte Änderung 27.03.2023]</i>  |

**Weitere Lehrmethoden und Medien:**

Die Lehrveranstaltung wird als Blockveranstaltung an einer Strahlentherapieeinrichtung durchgeführt. Es wird dabei die dort installierte Planungssoftware (z.B. Pinnacle3, RayStation, Ethos) verwendet.

[letzte Änderung 27.03.2023]

**Literatur:**

[noch nicht erfasst]

## Bioinformatik

|  |
|--|
| <b>Modulbezeichnung: Bioinformatik</b>   |
| <b>Modulbezeichnung (engl.):</b> Bioinformatics  |
| <b>Studiengang:</b> <u>Medizinische Physik, Master, SO 01.10.2025</u>  |
| <b>Code:</b> MP2106.BIOI   |
| <b>SWS/Lehrform:</b><br>4V (4 Semesterwochenstunden)   |
| <b>ECTS-Punkte:</b><br>6   |
| <b>Studiensemester:</b> 1  |
| <b>Pflichtfach:</b> nein   |
| <b>Arbeitssprache:</b><br>Deutsch  |
| <b>Prüfungsart:</b><br>Projektarbeit und Präsentation<br><br>[letzte Änderung 09.02.2016]  |
| <b>Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum:</b><br><br>KI850 <u>Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.04.2016</u> , 2. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch<br>KIM-BIOI (P221-0152) <u>Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017</u> , 2. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch<br>MP2106.BIOI (P221-0152) <u>Medizinische Physik, Master, ASPO 01.04.2019</u> , 1. Semester, Wahlpflichtfach<br>MP2106.BIOI (P221-0152) <u>Medizinische Physik, Master, SO 01.10.2025</u> , 1. Semester, Wahlpflichtfach<br>PIM-WI57 <u>Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2011</u> , 2. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch<br>PIM-BIOI (P221-0152) <u>Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2017</u> , 2. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch |

**Arbeitsaufwand:**

Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 60 Veranstaltungsstunden (= 45 Zeitstunden). Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 6 Creditpoints 180 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 135 Stunden zur Verfügung.

**Empfohlene Voraussetzungen (Module):**

Keine.

**Als Vorkenntnis empfohlen für Module:****Modulverantwortung:**

Prof. Dr. Gerald Kroisandt

**Dozent/innen:** Prof. Dr. Gerald Kroisandt

[letzte Änderung 29.11.2024]

**Lernziele:**

Die Studenten kennen mehrere Anwendungsgebiete der Bioinformatik und sind in der Lage, typische Problemstellungen, wie z.B. die Sequenzierung von Genomen oder den Aufbau von Proteinen algorithmisch effizient zu lösen.

[letzte Änderung 07.02.2009]

**Inhalt:**

Computergestützte Forschung in den Naturwissenschaften (Biologie, Pharmazie, Biotechnologie,...) erzeugt große Datenmengen, die es zu archivieren und analysieren gilt. Hierfür werden effiziente Algorithmen benötigt.

So werden im Rahmen der Vorlesung zunächst Algorithmen vorgestellt, die bei der Sequenzierung des menschlichen Genoms zum Einsatz kamen. Danach werden Verfahren zur Identifikation von Genen (gene prediction) beschrieben, hierbei bilden Hidden-Markov-Modelle einen wichtigen Bestandteil. Dadurch können 3D-Struktur und Funktion von Proteinen vorhergesagt werden.

Den Abschluss bilden in Pharmaunternehmen eingesetzte Algorithmen und Verfahren zur computergestützte Suche nach neuen Wirkstoffen (Computer-Aided Drug Design).

1. Grundlagen
2. Algorithmen zur Sequenzierung von Genomen
3. Hidden-Markov-Modelle
4. Anwendung der Hidden-Markov-Modelle zur Identifikation von Genen
5. Strukturvorhersage von Proteinen mit Hilfe von Datenbanken
6. Computer-Aided Drug Design

[letzte Änderung 07.02.2009]

**Weitere Lehrmethoden und Medien:**

Die Vorlesung findet zu 50% im PC-Labor AMSEL "Angewandte Mathematik, Statistik und eLearning" statt. Es werden hier computergestützte praktische Fallbeispiele zu den vermittelten Algorithmen durchgeführt.

Weiterhin wird das eLearning-System ActiveMath:Statistik zur Vermittlung notwendiger Kenntnisse auf dem Gebiet der Stochastik, insbesondere der Markov-Modelle eingesetzt.

[letzte Änderung 16.04.2011]

**Literatur:**

BALDI, BRUNAK: Bioinformatics, The Machine Learning Approach

[letzte Änderung 07.02.2009]

## Biometrische und erweiterte statistische Methoden mit SPSS

|   |
|---|
| <b>Modulbezeichnung: Biometrische und erweiterte statistische Methoden mit SPSS</b>   |
| <b>Studiengang:</b> <u>Medizinische Physik, Master, SO 01.10.2025</u>   |
| <b>Code:</b> MP2209.SPSS  |
| <b>SWS/Lehrform:</b><br>2V+2F (4 Semesterwochenstunden)   |
| <b>ECTS-Punkte:</b><br>5  |
| <b>Studiensemester:</b> 2   |
| <b>Pflichtfach:</b> nein  |
| <b>Arbeitssprache:</b><br>Deutsch   |
| <b>Prüfungsart:</b><br>Teilleistungen<br><br>[letzte Änderung 11.10.2015]   |
| <b>Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum:</b><br><br>BMT2520.SPSS (P213-0199) <u>Biomedizinische Technik, Bachelor, ASPO 01.10.2018</u> , Wahlpflichtfach, medizinisch/technisch, Modul inaktiv seit 18.10.2023<br>BMT2520.SPSS (P213-0199) <u>Biomedizinische Technik, Bachelor, SO 01.10.2025</u> , Wahlpflichtfach, medizinisch/technisch, Modul inaktiv seit 18.10.2023<br>BMT1933 (P213-0154) <u>Biomedizinische Technik, Master, ASPO 01.04.2014</u> , Wahlpflichtfach, medizinisch/technisch<br>MP2209.SPSS (P213-0154) <u>Medizinische Physik, Master, ASPO 01.04.2019</u> , 2. Semester, Wahlpflichtfach, medizinisch/technisch<br>MP2209.SPSS (P213-0154) <u>Medizinische Physik, Master, SO 01.10.2025</u> , 2. Semester, Wahlpflichtfach, medizinisch/technisch |
| <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 60 Veranstaltungsstunden (= 45  |

Zeitstunden). Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 5 Creditpoints 150 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 105 Stunden zur Verfügung.

**Empfohlene Voraussetzungen (Module):**

Keine.

**Als Vorkenntnis empfohlen für Module:**

**Modulverantwortung:**

N.N.

**Dozent/innen:** N.N.

[letzte Änderung 29.11.2024]

**Lernziele:**

Dieser Lehrgang soll statistische Methoden der Versuchsplanung und Auswertung technischer, biologischer und medizinischer Daten vermitteln. Dabei werden Beispiele aus der Praxis bearbeitet, die es die Teilnehmer befähigen, die Hintergründe zu verstehen und statistische Verfahren in komplexen Zusammenhängen korrekt anzuwenden und deren Ergebnisse korrekt zu interpretieren.

Es wird ein Überblick über die verschiedenen Möglichkeiten, Anwendungszusammenhänge und Risiken gegeben. Die Teilnehmer können am Ende des Kurses mit der Statistik-Software SPSS umgehen.

[letzte Änderung 11.10.2015]

**Inhalt:**

1. Biometrie und Epidemiologie- Was ist das?
2. Studiendesign, wichtigste Studientypen  
(Randomisierte Studie, Feldstudie, Querschnittsstudie, Kohortenstudie usw. unabhängige und abhängige Stichproben)
3. Einführung in SPSS
4. Bedeutung von Häufigkeiten, Risikoanalyse und Prognose  
(Wie häufig tritt eine Krankheit auf? Normalität oder Abweichung? Ist der Patient krank oder gesund? Welche Risikofaktoren bestehen für eine Krankheit? Welche Folgen hat eine Krankheit? Evidenzbasierte Medizin)
5. Toleranzbereiche
6. Statistische Hypothesentests (Nullhypothese, Alternativhypothese, Fehler 1. Art, Fehler 2. Art, statistische Signifikanz, ein- und zweiseitiger Test, Zwei- und Mehrstichprobentests, parametrisch und nicht-parametrisch, Tests für abhängige und unabhängige Stichproben, U.a. t-Tests, Nichtparametrische Verfahren wie z.B. Mann-Whitney-U-, Kruskal-Wallis- Wilcoxon- und Friedman-Test)
7. Regressionsanalyse (univariat linear und nichtlinear, multivariat, binär logistisch), Logits und Probit, einschließlich Dosis-Wirkungs-Kurven, Fallzahlschätzung
8. ANOVA (Varianzanalyse), Repeated Measures
9. Datentransformation und Residuenanalyse (Varianzhomogenität, Normalverteilung und Lack-of-Fit)
10. Lebensdaueranalyse (Kaplan-Meier Kurven, Cox- und Parametric-Survival Modell)

[letzte Änderung 11.10.2015]

**Literatur:**

[noch nicht erfasst]

## Industrielle Robotik

|  |
|--|
| <b>Modulbezeichnung: Industrielle Robotik</b>  |
| <b>Modulbezeichnung (engl.):</b> Industrial Robotics   |
| <b>Studiengang:</b> <u>Medizinische Physik, Master, SO 01.10.2025</u>  |
| <b>Code:</b> MP2206.IR   |
| <b>SWS/Lehrform:</b><br>2V+2P (4 Semesterwochenstunden)  |
| <b>ECTS-Punkte:</b><br>5   |
| <b>Studiensemester:</b> 1  |
| <b>Pflichtfach:</b> nein   |
| <b>Arbeitssprache:</b><br>Deutsch  |
| <b>Prüfungsart:</b><br>Mündliche Prüfung (50%), Projektarbeit (50%)<br><br>[letzte Änderung 02.09.2024]  |
| <b>Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum:</b><br><br>E2845 (P221-0199) <u>Elektro- und Informationstechnik, Master, ASPO 01.04.2019</u> , 1. Semester, Wahlpflichtfach<br>KIM-IR <u>Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017</u> , 1. Semester, Wahlpflichtfach<br>MTM.IRO (P221-0199) <u>Mechatronik, Master, ASPO 01.04.2020</u> , Wahlpflichtfach<br>MP2206.IR <u>Medizinische Physik, Master, ASPO 01.04.2019</u> , 1. Semester, Wahlpflichtfach<br>MP2206.IR <u>Medizinische Physik, Master, SO 01.10.2025</u> , 1. Semester, Wahlpflichtfach<br>PIM-IR <u>Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2017</u> , 1. Semester, Wahlpflichtfach |
| <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 60 Veranstaltungsstunden (= 45 Zeitstunden). Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 5 Creditpoints 150 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 105 Stunden zur Verfügung.  |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen (Module):</b><br>Keine.  |
| <b>Als Vorkenntnis empfohlen für Module:</b>   |

|   |
|---|
| <p><b>Modulverantwortung:</b><br/> <u>Prof. Dr. Michael Kleer</u></p>   |
| <p><b>Dozent/innen:</b> <u>Prof. Dr. Michael Kleer</u></p> <p>[letzte Änderung 29.11.2024]</p>  |
| <p><b>Lernziele:</b><br/> Die Studierenden können die wichtigsten Methoden zur Beschreibung und Berechnung von Industrierobotersystemen aufzeigen, anwenden und herleiten. Sie können eigenständig Industrieroboter-Systeme mit mehreren Koordinatensystemen und die dazugehörigen Koordinatentransformationen ausführlich in ihrem Zusammenwirken beschreiben, erklären und berechnen. Ferner können die Studierenden eigenständig die Vorwärts- und Rückwärtskinematik sowie die Geschwindigkeitskinematik typischer Industrieroboter berechnen sowie Bahn- und Trajektorienplanungsaufgaben lösen. Sie können die Jakobimatrix typischer Industrierobotersysteme herleiten und für weitergehende Berechnungen verwenden. Sie können die gelernten Methoden praktisch an einem Industrierobotersystem im AMS Labor eigenständig anwenden.</p> <p>[letzte Änderung 02.09.2024]</p> |
| <p><b>Inhalt:</b><br/> Industrieroboter klassifizieren<br/> Rotationen, Transformationen, Koordinatensystemdarstellungen<br/> Herleitung der allgemeinen homogenen Transformationsmatrix<br/> Herleitung der Denavit-Hartenberg Transformation<br/> Vorwärts- und Rückwärtskinematik von seriellen Industrierobotern<br/> Herleitung der Geschwindigkeitskinematik<br/> Herleitung der Jakobi-Matrix (analytische &amp; geometrische Jakobi Matrix)<br/> Bahn- und Trajektorienplanung für Industrieroboter<br/> Praktische Umsetzung der gelernten Inhalte an einem Industrieroboter im AMS Labor<br/> Durchführung einer Inbetriebnahme und Justage an einem Industrieroboter im AMS Labor</p> <p>[letzte Änderung 02.09.2024]</p>  |
| <p><b>Literatur:</b><br/> Springer Handbook of Robotics, <a href="https://doi.org/10.1007/978-3-540-30301-5">https://doi.org/10.1007/978-3-540-30301-5</a><br/> Robot Modeling and Control, ISBN: 978-1-119-52404-5</p> <p>[letzte Änderung 27.10.2023]</p>   |

## Marketing 2

|  |
|--|
| <p><b>Modulbezeichnung: Marketing 2</b></p>                                  |
| <p><b>Studiengang:</b> <u>Medizinische Physik, Master, SO 01.10.2025</u></p> |
| <p><b>Code:</b> MP2131.MKT2</p>  |
| <p><b>SWS/Lehrform:</b><br/> 2V (2 Semesterwochenstunden)</p>                |
| <p><b>ECTS-Punkte:</b></p>   |

**Studiensemester:** 1

**Pflichtfach:** nein

**Arbeitssprache:**  
Deutsch

**Prüfungsart:**  
Projektarbeit (40%), Klausur (60%)

[*letzte Änderung 31.03.2019*]

**Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum:**

MP2131.MKT2 (P213-0160) Medizinische Physik, Master, ASPO 01.04.2019 , 1. Semester, Wahlpflichtfach

MP2131.MKT2 (P213-0160) Medizinische Physik, Master, SO 01.10.2025 , 1. Semester, Wahlpflichtfach

**Arbeitsaufwand:**

Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 30 Veranstaltungsstunden (= 22.5 Zeitstunden). Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 2 Creditpoints 60 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 37.5 Stunden zur Verfügung.

**Empfohlene Voraussetzungen (Module):**

Keine.

**Als Vorkenntnis empfohlen für Module:**

**Modulverantwortung:**

Dipl.-Kfm. Karl-Reiner Lassek

**Dozent/innen:** Dipl.-Kfm. Karl-Reiner Lassek

[*letzte Änderung 29.11.2024*]

**Lernziele:**

Die Studierenden haben einen Überblick über das Wesen des Marketing und der Marketing-Strategien erhalten.

Damit sind sie dazu befähigt, Marketing-Strategien zu identifizieren, selbständig zu entwickeln und umzusetzen und formale Planungssysteme einzusetzen.

[*letzte Änderung 15.04.2019*]

**Inhalt:**

1. Grundlagen und Vorbermerkungen
  - 1.1 Ziel der Vorlesung
  - 1.2 Was versteht man unter "Marketing"?
  - 1.3 Was ist eine Marketing-Strategie?
  - 1.4 Grundlegende strategische Verhaltensweisen
  - 1.5 Die Suche nach dem dauerhaften Wettbewerbsvorteil

- 1.6 Verhältnis und Abgrenzung von Strategie und Taktik
- 1.7 Der Prozess des strategischen Managements und des strategischen Marketings
- 1.8 Das Unternehmensziel-System
- 1.9 Die Unternehmensaufgabe
- 1.10 Überblick strategisches Markt-Management
  - 1.10.1 Strategisches Markt-Management
  - 1.10.2 Externe Analyse
  - 1.10.3 Selbstanalyse
- 2. Externe Analyse
  - 2.1 Kundenanalyse
  - 2.2 Branchenanalyse
  - 2.3 Umweltanalyse - Die Risikofrage stellen
- 3. Selbstanalyse - Von der Analyse zur Strategie
- 4. Die Erfahrungskurve
  - 4.1 Was besagt das Erfahrungskurvenkonzept?
  - 4.2 Folgerungen für die Strategie
- 5. Portfolio-Analyse
  - 5.1 Grundgedanken der Portfolio-Analyse
  - 5.2 Strategische Geschäftsbereiche
  - 5.3 Boston Consulting Matrix
  - 5.4 Die Matrix der Branchenattraktivität/Unternehmensposition
- 6. Die Suche nach einem dauerhaften Wettbewerbsvorteil
  - 6.1 Differenzierungsstrategien
  - 6.2 Kostenminimierungsstrategien
  - 6.3 Fokussierungsstrategien
- 7. Wachstumsstrategien
  - 7.1 Die Strategie der Marktpenetration
  - 7.2 Die Strategie der Marktentwicklung
  - 7.3 Die Strategie der Produktentwicklung
  - 7.4 Die Strategie der Diversifikation
  - 7.5 Beurteilung der Produkt-Markt-Matrix
- 8. Formale Planungssysteme

[letzte Änderung 15.04.2019]

#### **Weitere Lehrmethoden und Medien:**

Skript, Powerpoint-Präsentation, Beamer, Video

[letzte Änderung 31.03.2019]

#### **Literatur:**

Aaker, David A.: Strategisches Markt-Management, Gabler, 1989  
Esch, Frank-Rudolf: Strategie und Technik der Markenführung, Vahlen  
Esch, Franz-Rudolf: Moderne Markenführung, Gabler  
Esch, Franz-Rudolf; Hermann, Andreas; Sattler, Henrik: Marketing, Vahlen, (akt. Aufl.)  
Kotler Philip; Bliemel, Friedhelm: Marketing-Management, Schäffer-Poeschel  
Kroeber-Riel, Werner: Konsumentenverhalten, Vahlen  
Meffert, Heribert: Marketing-Management: Analyse - Strategie - Implementierung, Gabler, 2010

Ogilvie, Robert G.; Giesen, Jürgen: Strategische Marketingplanung im Investitionsgüterbereich, Moderne Industrie, 1990

Schimansky, Alexander: Der Wert der Marke, Vahlen, 2004

Zentes, Joachim: Grundbegriffe des Marketing, Schäffer-Poeschel

[letzte Änderung 15.04.2019]

## Medizinproduktentwicklung

|   |
|---|
| <b>Modulbezeichnung: Medizinproduktentwicklung</b>  |
| <b>Studiengang:</b> <u>Medizinische Physik, Master, SO 01.10.2025</u>   |
| <b>Code:</b> MP2206.DEV   |
| <b>SWS/Lehrform:</b><br>4PA (4 Semesterwochenstunden)   |
| <b>ECTS-Punkte:</b><br>5  |
| <b>Studiensemester:</b> 2   |
| <b>Pflichtfach:</b> nein  |
| <b>Arbeitssprache:</b><br>Deutsch   |
| <b>Prüfungsart:</b><br>Praktische Prüfung mit Ausarbeitung<br><br>[letzte Änderung 31.03.2019]  |
| <b>Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum:</b><br><br>MP2206.DEV (P213-0162) <u>Medizinische Physik, Master, ASPO 01.04.2019</u> , 2. Semester, Wahlpflichtfach<br>MP2206.DEV (P213-0162) <u>Medizinische Physik, Master, SO 01.10.2025</u> , 2. Semester, Wahlpflichtfach   |
| <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 60 Veranstaltungsstunden (= 45 Zeitstunden). Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 5 Creditpoints 150 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 105 Stunden zur Verfügung. |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen (Module):</b><br>Keine.   |
| <b>Als Vorkenntnis empfohlen für Module:</b>  |
| <b>Modulverantwortung:</b><br><u>Prof. Dr. Robert Lemor</u>   |

|  |
|--|
| <p><b>Dozent/innen:</b> <u>Prof. Dr. Robert Lemor</u></p> <p>[letzte Änderung 29.11.2024]</p>  |
| <p><b>Lernziele:</b></p> <p>In der Projektarbeit haben die Studierenden eigenständig und eigenverantwortlich die Möglichkeit, die Entwicklung eines Medizinproduktes zu planen. Sie arbeiten dabei in kleinen Teams um ein Semesterprojekt durchzuführen. Basierend auf der von den Studierenden definierten Idee für ein neuartiges Produkt, das durch reale klinische Herausforderungen motiviert ist, ermitteln die Studierenden die Nutzeranforderungen und erarbeiten die Zweckbestimmung des Produktes. Sie betrachten den Stand der Wissenschaft und Technik und erarbeiten einen Entwicklungs-Lebenszyklus des Produktes. Dabei erstellen sie Teile der Technischen Dokumentation und erlernen so die praktische Umsetzung eines Entwicklungsprozesses für Medizinprodukte. Die Ergebnisse werden sowohl in einer Projektdokumentation beschrieben als auch im Rahmen einer Präsentation vorgetragen und diskutiert.</p> <p>[letzte Änderung 31.03.2019]</p> |
| <p><b>Inhalt:</b></p> <p>Das Projekt wird fachspezifisch betreut. Die Arbeit wird in den Laboren der HTW und ggf. in Kooperation mit dem Institut für Biomedizinische Technik, dem Universitätsklinikum des Saarlandes oder geeigneten Kliniken, Praxen oder Industrieunternehmen durchgeführt.</p> <p>[letzte Änderung 31.03.2019]</p>  |
| <p><b>Weitere Lehrmethoden und Medien:</b></p> <p>Projektabhängig</p> <p>[letzte Änderung 31.03.2019]</p>  |
| <p><b>Literatur:</b></p> <p>[noch nicht erfasst]</p>   |

## Professional Communication Skills

|   |
|---|
| <b>Modulbezeichnung:</b> Professional Communication Skills            |
| <b>Studiengang:</b> <u>Medizinische Physik, Master, SO 01.10.2025</u> |
| <b>Code:</b> MP2130.EN1   |
| <b>SWS/Lehrform:</b><br>2SU (2 Semesterwochenstunden)                 |
| <b>ECTS-Punkte:</b><br>3  |
| <b>Studiensemester:</b> 1   |
| <b>Pflichtfach:</b> nein  |

|   |
|---|
| <p><b>Arbeitssprache:</b><br/>Englisch</p>  |
| <p><b>Prüfungsart:</b><br/>50% mündliche Präsentation<br/>50% schriftliche Klausur</p> <p>[letzte Änderung 18.01.2022]</p>  |
| <p><b>Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum:</b></p> <p>E2841 (P213-0163) <u>Elektro- und Informationstechnik, Master, ASPO 01.04.2019</u> , 1. Semester, Wahlpflichtfach, nicht technisch<br/>FTM-PCS (P213-0163) <u>Fahrzeugtechnik, Master, ASPO 01.04.2021</u> , Wahlpflichtfach, allgemeinwissenschaftlich<br/>FTM-PCS (P213-0163) <u>Fahrzeugtechnik, Master, ASPO 01.04.2023</u> , Wahlpflichtfach, allgemeinwissenschaftlich<br/>MP2130.EN1 (P213-0163) <u>Medizinische Physik, Master, ASPO 01.04.2019</u> , 1. Semester, Wahlpflichtfach<br/>MP2130.EN1 (P213-0163) <u>Medizinische Physik, Master, SO 01.10.2025</u> , 1. Semester, Wahlpflichtfach</p>  |
| <p><b>Arbeitsaufwand:</b><br/>Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 30 Veranstaltungsstunden (= 22.5 Zeitstunden). Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 3 Creditpoints 90 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 67.5 Stunden zur Verfügung.</p>   |
| <p><b>Empfohlene Voraussetzungen (Module):</b><br/>Keine.</p>   |
| <p><b>Als Vorkenntnis empfohlen für Module:</b></p>   |
| <p><b>Modulverantwortung:</b><br/><u>Prof. Dr. Christine Sick</u></p>   |
| <p><b>Dozent/innen:</b> <u>Prof. Dr. Christine Sick</u></p> <p>[letzte Änderung 29.11.2024]</p>   |
| <p><b>Lernziele:</b><br/>Vorbemerkung: Aufbauend auf den in den Bachelor-Pflichtmodulen erworbenen Kenntnissen legt dieses Modul auf der Basis eines kommunikativ-pragmatischen Ansatzes den Schwerpunkt auf dem Ausbau der sprachlichen Fertigkeiten, die notwendig sind, um in verschiedenen beruflichen Situationen wissenschaftliche und/oder technische Fragestellungen verständlich und im Hinblick auf den interkulturellen Kontext angemessen mündlich darstellen zu können.</p> <p>Zum Modul Professional Communication Skills: Die Studierenden haben in allen vier Grundfertigkeiten vertiefte und ausgebaute Sprachkenntnisse und Fertigkeiten. Sie setzen diese umfänglich ein, um z.B. über Projekte zu berichten oder um in Sitzungen und Verhandlungen, insbesondere auch im interkulturellen Kontext, angemessen teilnehmen und kommunizieren zu können. Darüberhinaus wenden sie die erworbenen sprachlichen Mittel zusammen mit Strategien an, die sie für die Konzeption (Aufbau, Folien etc.) einer mündlichen Präsentation benötigen.</p> |

[letzte Änderung 07.10.2024]

**Inhalt:**

Fachspezifische Texte, Audios und Videos für

- Projektmanagement (Theorien und Darstellungstechniken; Redemittel)
- Präsentationstechniken (Struktur, Folien, Redemittel)
- Interkulturelle Aspekte anhand von Fallbeispielen
- Diskussionstechniken für Verhandlungen und Sitzungen (Redemittel)
- Grammatik und Vokabular nach Bedarf

[letzte Änderung 07.10.2024]

**Weitere Lehrmethoden und Medien:**

Zielgruppenspezifisch zusammengestellte Lehr- und Lernmaterialien (Print, Folien, Audio, Video, Software)

[letzte Änderung 07.10.2024]

**Literatur:**

Liste mit empfohlener Literatur wird ausgeteilt. Die Lektüre englischer Fachzeitschriften, sowie der Besuch entsprechender Webseiten werden dringend empfohlen.

[letzte Änderung 07.10.2024]