

# Biophysikalische Methoden in der Biomedizin 28-IBM-V

---

**Leistungspunkte:** 10 LP

**Modulbeauftragte:**

- [Prof. Dr. Thomas Huser](#)
- [Prof. Dr. Dario Anselmetti](#)

**Turnus (Beginn):** Sommersemester

**Dauer:** 1 Semester

**Kompetenzen:**

Dieses Modul ist dem Kennenlernen und Erfassen neuester biophysikalischer Analyseverfahren, die für die molekularbiologische Analyse der Wechselwirkung und Dynamik von Biomolekülen eingesetzt werden, gewidmet. Die Studierenden lernen dabei die wesentlichen Grundzüge der mechanischen und strukturellen Eigenschaften von Makromolekülen kennen und können diese im Kontext von Zellen und Gewebe zuordnen. Weiterhin lernen die Studierenden die Grundlagen, Eigenschaften und relevantesten Anwendungen neuester hochempfindlicher biophysikalischer Analyseverfahren, die insbesondere für die Grundlagenforschung zur Entstehung von Krankheiten auf molekularer und zellulärer Skala eingesetzt werden, kennen. Dazu gehören z.B. die Rastersonden-Mikroskopie, Kraft-Spektroskopie mit einzelnen optischen Fallen, Quantitative Fluoreszenzspektroskopie, Langmuir-Blodgett-Membranpräparation, Fluoreszenz-Einzelmolekül-Analytik, hochauflösende optische Mikroskopie, und die physikalisch/chemisch-analytische Spektroskopie (z.B. Infrarot-Absorption und Raman-Streuung). In einem Praxisteil können sich die Studierenden direkt mit diesen neuesten Methoden vertraut machen.

**Lehrinhalte:**

*Biophysik III:*

- Gentechnik
- Viren
- Stammzellen
- Zell-Zell-Kommunikation I: Immunsystem
- Zell-Zell-Kommunikation II: Neuro-Biophysik
- Membranen und Transport: Diffusionsgl., Nernst-Gl.,
- Nernst-Planck-Gl., Goldman-Gl., Hodgkin-Huxley-Gl.
- Regulation der Genexpression: RNA-Interferenz
- Fluoreszenz und Fluorophore
- Beugungsbegrenzte Fluoreszenzmikroskopie
- Fluoreszenzmikroskopie jenseits der Beugungsgrenze (hochauflösende Mikroskopie): STED, PALM, STORM, ...

*Photonics:*

- Grundlagen der Optik

- Fourier Optik
- Erzeugung ultra-kurzer Pulse, Charakterisierung kurzer Pulse
- Beugungsbegrenzte Fluoreszenzmikroskopie
- Fluoreszenzmikroskopie jenseits der Beugungsgrenze (hochauflösende Mikroskopie): STED, PALM, STORM, ...
- Plasmonik / Nano-Optik (Oberflächen-Plasmonen, Anwendungen)

*Biophysik-Praktikum für Biomedizin:*

Eine Auswahl aus Versuchen mit biophysikalischer Fragestellung, wie z.B.

- AFM
- Fluoreszenzspektroskopie
- Lipidmonoschichten
- Optische Pinzette
- Einzelmolekülfluoreszenzspektroskopie

**Empfohlene Vorkenntnisse:**

- Einführung in die Physik (Nebenfach)
- Für die Wahl der Veranstaltung "Photonics" wären insbesondere Kenntnisse der Quantenmechanik von Vorteil.

**Notwendige Voraussetzungen:** Keine

**Erläuterungen zu den Modulelementen:**

Es sind entweder die Modulelemente "Photonics" und "Übungen zu Photonics" oder "Biophysik III" und "Übungen zu Biophysik III" zu studieren. Weiterhin muss noch das Modulelement "Praktikum Biophysik" absolviert werden.

**Veranstaltungen:**

<b>Titel</b>	<b>Art</b>	<b>Turnus</b>	<b>Workload (Kontaktzeit + Selbststudium)</b>	<b>LP</b>
<b>Photonics</b>	Vorlesung	SoSe	60h + 60h	4 [Pr]
<b>Übungen zu Photonics</b>	Übung	SoSe	30h + 30h	2 [SL]
<b>Biophysik III</b>	Vorlesung	SoSe	60h + 60h	4 [Pr]
<b>Übungen zu Biophysik</b>	Übung	SoSe	30h + 30h	2

<b>III</b>	Übung	SoSe	SoSe + SoSe	[SL]
<b>Biophysik-Praktikum für Biomedizin</b>	Praktikum	SoSe	15h + 15h	1 [Pr]

### Studienleistungen:

Veranstaltung	Workload	LP
<p><b>Übungen zu Photonics (Übung)</b></p> <p><i>Für die Übungen zu der Vorlesung müssen wöchentlich in der Regel 3-4 Aufgaben bearbeitet und in den Übungsstunden vorgerechnet werden.</i></p> <p><i>Um diese Studienleistung erbringen zu können, ist ebenfalls eine Nacharbeitung anhand von Physik-Lehrbüchern erforderlich. Die zu bearbeitenden Übungsaufgaben werden jeweils eine Woche vorher ausgegeben.</i></p>	siehe oben	siehe oben
<p><b>Übungen zu Biophysik III (Übung)</b></p> <p><i>Für die Übungen zu der Vorlesung müssen wöchentlich in der Regel 4-6 Aufgaben bearbeitet und in den Übungsstunden vorgerechnet werden. Um diese Studienleistung erbringen zu können, ist ebenfalls eine Nachbearbeitung anhand von Physik-Lehrbüchern erforderlich. Die zu bearbeitenden Übungsaufgaben werden jeweils eine Woche vorher ausgegeben.</i></p>	siehe oben	siehe oben

### Modulprüfung:

Organisatorische Zuordnung	Art	Gewicht	Workload	LP
<p><b>Photonics (Vorlesung)</b></p> <p><i>Mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten) Die Modulprüfung erstreckt</i></p>	mündliche Prüfung	1	60h	2

<i>sich über Vorlesung und Übung.</i>				
<b>Biophysik III</b> (Vorlesung)				
<i>Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten) Die Modulprüfung erstreckt sich über Vorlesung und Übung.</i>	Klausur, mündliche Prüfung	1	60h	2
<b>Biophysik-Praktikum für Biomedizin</b> (Praktikum)	Versuchsprotokoll	unbenotet	30h	1
<p><i>Versuchsprotokoll (ca. 15 Seiten)</i>  <i>Die Studierenden haben in Kleingruppen, in der Regel bestehend aus zwei Studierenden zwei der oben angegebenen Versuche durchzuführen. Die theoretischen Grundlagen, der Aufbau und die Durchführung des Experimentes, die Messergebnisse, deren Auswertung und Diskussion werden in einem eigenständigen und qualifizierten Protokoll dokumentiert. Die Protokolle werden korrigiert und mit den Tutoren diskutiert.</i></p>				

## Verwendung

Studiengang	Profil	Bindung	Beginn (Fach-semester)
<b>Interdisziplinäre Biomedizin MSc (fw.)</b>	Data Science	Pflicht	2
<b>Interdisziplinäre Biomedizin MSc (fw.)</b>	Experimentalwissenschaft	Pflicht	2
<b>Interdisziplinäre Biomedizin MSc (fw.)</b>	Health Science	Pflicht	2