

## **Amtliche Mitteilungen der**

Philipps



Universität  
Marburg

**Veröffentlichungsnummer: 05/2008**

**Veröffentlicht am: 25.02.2008**

Der Fachbereichsrat des Fachbereichs Medizin der Philipps-Universität Marburg hat gem. § 50 Abs. 1 des Hessischen Hochschulgesetzes (HHG) in der Fassung vom 31. Juli 2000 (GVBl. I S. 374), zuletzt geändert durch Gesetz vom 28. September 2007 (GVBl. I S. 640) am 06. Februar 2008 folgende Studien- und Prüfungsordnung beschlossen:

### **Studien- und Prüfungsordnung für den Studiengang Humanbiologie (Biomedical Science) mit dem Abschluss „Bachelor of Science (B.Sc.)“ des Fachbereichs Medizin der Philipps-Universität Marburg vom 06. Februar 2008**

#### **Inhaltsverzeichnis:**

- § 1 Anwendungsbereich
- § 2 Ziele des Studiums
- § 3 Studienvoraussetzungen
- § 4 Studienbeginn
- § 5 Regelstudienzeit, Modularisierung, Arbeitsaufwand (Leistungspunkte)
- § 6 Studienberatung
- § 7 Anrechnung von Studienzeiten und von Studien- und Prüfungsleistungen
- § 8 Inhalt, Aufbau und Gliederung des Studiums
- § 9 Lehr- und Lernformen
- § 9 a Teilnahme an Lehrveranstaltungen
- § 9 b Verpflichtung gegenüber Patienten
- § 10 Prüfungen
- § 11 Bachelorarbeit
- § 12 Prüfungsausschuss
- § 13 Prüfer und Prüferinnen, Beisitzer und Beisitzerinnen
- § 14 Anmeldung und Fristen für Prüfungen
- § 15 Studien- und Prüfungsleistungen bei Krankheit und Behinderungen sowie bei familiären Belastungen
- § 16 Bewertung der Prüfungsleistungen
- § 17 Versäumnis, Rücktritt, Täuschung, Ordnungsverstoß
- § 18 Wiederholung von Prüfungen
- § 19 Endgültiges Nicht-Bestehen der Bachelorprüfung und Verlust des Prüfungsanspruches
- § 20 Freiversuch
- § 21 Verleihung des Bachelorgrades
- § 22 Einsicht in die Prüfungsakte und Prüfungsdokumentation
- § 23 Zeugnis, Urkunde, *Diploma Supplement*
- § 24 Geltungsdauer
- § 25 In-Kraft-Treten

#### **Anlagen:**

Anhang 1: Studienverlaufsplan

Anhang 2: Modulbeschreibungen

## **§ 1**

### **Anwendungsbereich**

Diese Studien- und Prüfungsordnung – nachfolgend Bachelorordnung genannt – regelt auf der Grundlage der „Allgemeinen Bestimmungen für Studien- und Prüfungsordnungen von Bachelor- und Masterstudiengängen an der Philipps-Universität Marburg“ vom 20. Dezember 2004 (StAnz. Nr. 10/2004 S. 585), zuletzt geändert am 17. Juli 2006 (StAnz. Nr. 51-52/2006 S. 2917), in der jeweils gültigen Fassung – nachfolgend *Allgemeine Bestimmungen* genannt – Ziele, Inhalte, Aufbau und Gliederung von Studium und Prüfungen des Studiengangs Humanbiologie (Biomedical Science) und die Voraussetzungen, die zum Erwerb des Bachelorgrades Bachelor of Science im Studiengang Humanbiologie (Biomedical Science) notwendig sind.

## **§ 2**

### **Ziele des Studiums**

- (1) Der Studiengang soll Studierende auf Tätigkeiten im Bereich der biomedizinischen Forschung und Entwicklung vorbereiten.
- (2) In fachübergreifenden, thematisch zusammengefassten Modulen wird eine breite Vielfalt an Kompetenzen in den biomedizinischen, medizinrelevanten Fächern erarbeitet. Neben der Vermittlung der wichtigsten Labormethoden sollen die Fähigkeiten zur Erkennung, Strukturierung und multidisziplinären Lösung wissenschaftlicher Probleme, sowie deren schriftliche Darstellung und Bewertung vermittelt werden. Die Studierenden sollen nach Abschluss des Studiums ein breites Spektrum an biomedizinischen Methoden erlernt haben und in der Lage sein, ihr Wissen und ihre praktischen und organisatorischen Fähigkeiten sowohl in Bereichen der pharmazeutischen Industrie als auch im akademischen Umfeld kompetent einzusetzen.
- (3) Im Anschluss an den Bachelorstudiengang kann konsekutiv ein forschungsorientiertes Master-Studium absolviert werden, das in einer eigenen Studien- und Prüfungsordnung geregelt ist.

## **§ 3**

### **Studienvoraussetzungen**

- (1) Die Qualifikation für ein Studium im Bachelorstudiengang Humanbiologie (Biomedical Science) wird nachgewiesen durch die Allgemeine Hochschulreife, die fachgebundene Hochschulreife, die Fachhochschulreife, die Meisterprüfung oder einen der Hochschulreife mindestens gleichwertigen ausländischen Sekundarschulabschluss.
- (2) Sprachkenntnisse  
Gute Englischkenntnisse (Grade B1 entsprechend dem Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmen für Sprachen) sind zur Bewältigung des Bachelorstudiums Humanbiologie (Biomedical Science) erforderlich, da wissenschaftliche Literatur in der Regel in englischer Sprache abgefasst ist und ausgewählte Lehrveranstaltungen auf Englisch durchgeführt werden.
- (3) Zugang zum Studium  
Die Bewerbung zum Studiengang erfolgt direkt an der Universität.

## § 4 Studienbeginn

Die Zulassung zum Bachelorstudium erfolgt jährlich, jeweils zum Wintersemester.

## § 5 Regelstudienzeit, Modularisierung, Arbeitsaufwand (Leistungspunkte)

(1) Die Regelstudienzeit für den Bachelorstudiengang Humanbiologie (Biomedical Science) beträgt 3 Jahre (6 Semester). Ein Teilzeitstudium ist entsprechend den gesetzlichen Vorschriften möglich und muss im Einzelfall mit den zuständigen Stellen abgestimmt werden.

(2) Der Bachelorstudiengang Humanbiologie (Biomedical Science) ist modular aufgebaut. Der Studienverlaufsplan und eine Liste aller Module liegen bei (**Anhang**). Insgesamt werden mit dem Bachelorstudiengang 180 Leistungspunkte erworben. Ein Leistungspunkt steht für einen studentischen Arbeitsaufwand in Höhe von 30 Stunden. Dies entspricht der Leistungspunktbemessung im Rahmen des *Europäischen Systems zur Anrechnung von Studien- und Prüfungsleistungen/European Credit Transfer System (ECTS)*.

Das Curriculum für die Studierenden ist so gestaltet, dass der studentische Arbeitsaufwand für ein Semester in der Regel 30 Leistungspunkte beträgt. Der Leistungspunkteumfang der einzelnen Module ist in den Modulbeschreibungen (**Anhang 2**) festgelegt.

## § 6 Studienberatung

(1) Interessenten/ Interessentinnen können sich über die Allgemeine Studienberatung (ZAS - Zentrale Arbeitsstelle für Studienorientierung und –beratung) über den Studiengang informieren.

(2) Für Studienanfänger/ Studienanfängerinnen bietet der Fachbereich bereits vor Studienbeginn neben der Orientierungseinheit, die als allgemeine Orientierungshilfe den Studierenden auch besseren Kontakt zu künftigen Kommilitonen/Kommilitoninnen vermitteln soll, im Rahmen eines naturwissenschaftlichen Vorkurses eine Möglichkeit zur Überprüfung der eigenen fachlichen Kenntnisse (naturwissenschaftliche Vorkenntnisse) an.

(3) Entsprechend der Vorgaben des HHG hat der Fachbereich Medizin sich verpflichtet, ein Mentorensystem einzurichten, das durch persönliche Kontakte der Studierenden mit dem Lehrpersonal besonders die Anfangsphase des Studiums erleichtern soll.

(4) Für den Studiengang stehen studentische Beratungsassistenten/ Beratungsassistentinnen zur Verfügung.

(5) Für fachspezifische Fragen kann der/ die Fachbereichsbeauftragte für Studienberatung kontaktiert werden.

(6) Weiterhin stehen die Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen des Studiendekanats für Auskünfte zur Verfügung.

(7) Der Fachbereich Medizin pflegt außerdem eine eigene Homepage, auf der allgemeine Informationen und Regelungen zu den vom Fachbereich angebotenen Studiengängen in der jeweils aktuellen Form hinterlegt sind.

## § 7

### Anrechnung von Studienzeiten und von Studien- und Prüfungsleistungen

Es gelten die Regelungen aus § 7 der *Allgemeinen Bestimmungen*.

## § 8

### Inhalt, Aufbau und Gliederung des Studiums

(1) Das Studium gliedert sich in einen ersten Abschnitt von drei Semestern mit ausschließlich für alle verpflichtenden Modulen, und einen zweiten Abschnitt von weiteren drei Semestern, in dem sich der/die Studierende für einen der vier Studienschwerpunkte entscheidet:

- Immun- und Infektionsbiologie
- Neurobiologie
- Tumorbologie
- Zellbiologie

Das Studium wird mit dem Anfertigen einer Bachelorarbeit (vorgesehen für das 6. Semester) abgeschlossen.

(2) Der Studienverlaufsplan (**Anlage 1**) legt die Art und Reihenfolge der Lehrveranstaltungen des Kerncurriculums fest. Der Fachbereich stellt sicher, dass alle für das jeweilige Semester vorgesehenen Lehrveranstaltungen des Kerncurriculums ordnungsgemäß angeboten werden.

(3) Die Schwerpunktbildung im zweiten Studienabschnitt soll den Studierenden ermöglichen, eigene Interessengebiete zu vertiefen.

Der Studienschwerpunkt wird nach dem 3. Semester gewählt und ist dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses schriftlich mitzuteilen. Ein Anspruch auf Ausbildung in einem bestimmten Schwerpunkt besteht nach Maßgabe der verfügbaren Laborplätze in dem jeweiligen Schwerpunkt. Falls sich mehr Studierende für die Ausbildung in einem bestimmten Studienschwerpunkt anmelden als Laborplätze verfügbar sind, entscheidet die Qualifikation der Bewerber nach Maßgabe des ungerundeten Mittelwerts der Noten der Module aus den ersten drei Semestern über die Reihenfolge der Bewerber.

In der Regel sollen so viele Laborplätze vorgehalten werden, dass jeder Studienschwerpunkt von bis zu 30% der Studierenden gewählt werden kann. Der Vorsitzende des Prüfungsausschusses sorgt im Zweifel dafür, dass jeder Studierende einem Schwerpunkt zugeordnet wird.

(4) Im Bachelorstudiengang Humanbiologie (Biomedical Science) werden folgende Modultypen verwendet:

- Kernmodule (naturwissenschaftlich und biomedizinisch orientiert)
- Fachmodule
- Vertiefungsmodule
- Profilmodule
- Integratives Modul
- Praxismodule

#### *Kernmodule*

Naturwissenschaftliche Kernmodule vermitteln Kompetenzen und Grundlagenwissen aus Physik, Chemie und Biologie, biomedizinische Kernmodule vermitteln Kompetenzen und Grundlagenwissen aus medizinisch-orientierten Fächern.

Kernmodule vermitteln Kompetenzen, die für alle Studierenden unabhängig vom später gewählten Schwerpunkt essentiell sind und ausschließlich von Studierenden des Bachelorstudiengangs Humanbiologie (Biomedical Science) besucht werden können.

### *Fachmodule*

Fachmodule vermitteln schwerpunktspezifische Fähigkeiten und Kenntnisse. Sie werden ab dem 4. Semester angeboten. Drei der vier zu absolvierenden Fachmodule müssen aus dem gewählten Studienschwerpunkt (§ 8 Abs. 3) gewählt werden. In der Modulbeschreibung wird das Fachmodul einem Studienschwerpunkt zugeordnet.

### *Vertiefungsmodule*

Vertiefungsmodule sind Wahlmodule zum Erwerb besonderer Kompetenzen. Sie sollen in spezielle Methoden oder in die Benutzung von Geräten einführen, die nur in einzelnen Arbeitsgruppen etabliert sind. Vertiefungsmodule können schwerpunktbezogen oder schwerpunktübergreifend angeboten werden.

### *Profilmodule*

Profilmodule sind Wahlmodule zur Vermittlung von ergänzenden Kompetenzen. Sie werden zum Teil aus anderen Studiengängen und Fachbereichen importiert.

Eine Anrechnung eines Industriepraktikums definierten Umfangs als Profilmodul ist nach Rücksprache mit dem Fachverantwortlichen und bei Genehmigung durch das Prüfungsamt möglich.

### *Integratives Modul*

Das integrative Modul des Bachelorstudiengangs Humanbiologie (Biomedical Science) ist ein Pflichtmodul, in dem jeder/ jede Studierende ein größeres Thema aus dem Schwerpunkt-Fachgebiet selbständig erarbeitet und dann in einer Präsentation (Vortrag oder Poster) vorstellt.

### *Praxismodul*

Das Praxismodul ist ein Laborpraktikum, das in der Institution ausgeführt wird, in der die Bachelorarbeit angefertigt wird.

In den einzelnen Studienabschnitten sind die nachfolgend genannten Module im jeweils angegebenen Umfang erfolgreich zu absolvieren

## **1. Studienabschnitt (9 Kernmodule, insgesamt 90 LP)**

- 3 Naturwissenschaftliche Kernmodule (NWKM, 34,5 LP)
  - Biologische und genetische Grundlagen (4,5 LP)
  - Physikalische und mathematische Grundlagen (15 LP)
  - Molekulare Grundlagen (15 LP)
- 6 Biomedizinische Kernmodule (KM, 55,5LP)
  - KM Anatomie und Physiologie der Organsysteme(10,5LP)
  - KM Histologie und Zellbiologie (7,5 LP)
  - KM Methoden der Molekularen Medizin (15LP)
  - KM Biochemie und Molekularbiologie (7,5 LP)
  - KM Pharmakologie und Toxikologie (7,5 LP)
  - KM Infektionsbiologie (7,5 LP)

## **2. Studienabschnitt (insgesamt 90 LP)**

- 1 integratives Modul (6 LP)

### **Wahlbereich**

- 4 Fachmodule (insgesamt 36 LP, jeweils 9 LP)  
(Jeder Schwerpunktbereich bietet mindestens 4 Fachmodule an)
- 2 Vertiefungsmodule (12 LP, jeweils 6 LP)  
(Vertiefungsmodule können Schwerpunktbezogen oder Schwerpunkt--unabhängig sein)
- 2 Profilmodule (12 LP, jeweils 6 LP)

- 1 Praxismodul (12 LP)
- 1 Modul Bachelorarbeit (12 LP)

## § 9 Lehr- und Lernformen

Die in den Modulen eingesetzten Lehr- und Lernformen richten sich nach didaktischen Gesichtspunkten und sind in den Modulbeschreibungen in Art und Umfang festgelegt.

Folgende Lehr- bzw. Lernformen werden verwendet:

- Vorlesungen (dienen in der Regel zur Vermittlung von Überblickswissen und begleiten Übungen, Seminare und/oder Praktika)
- Übungen (dienen dem Erlernen des theoretischen Stoffes in kleineren Gruppen)
- Seminare (finden entweder begleitend zu Vorlesungen oder Praktika statt oder stellen in Form von Literaturseminaren bestimmte Fachgebiete vor)
- Praktika (dienen v. a. dem praktischen Erlernen bestimmter Labortechniken, sowie dem Erlernen der Protokollierung und Darstellung von Messergebnissen)
- Literaturarbeit (eigenständige Bearbeitung eines Themas an Hand ausgewählter Publikationen unter Anleitung)

## § 9a Teilnahme an den Lehrveranstaltungen

(1) Die Teilnahme an den Vorlesungen der Module des Kerncurriculums ist erforderlich, die Anwesenheit wird aber nicht überprüft. Praktika und Seminare des Kerncurriculums sind regelmäßig zu besuchen; es werden Anwesenheitskontrollen vorgenommen.

(2) Regelmäßig teilgenommen hat, wer mindestens 84 % des Lehrangebots der jeweiligen Lehrveranstaltung wahrgenommen hat. Konnten Studierende unverschuldet (z.B. durch Krankheit) nicht regelmäßig anwesend sein, so entscheidet die Veranstaltungsleitung, ob das Versäumnis noch in demselben Semester nachgeholt werden kann und legt Art und Umfang der entsprechenden Pflichten fest. Im Rahmen der gegebenen Möglichkeiten soll Gelegenheit gegeben werden, unverschuldet versäumte Teile einer praktischen Übung in demselben Semester nachzuholen. Studierende, die eine scheinpflichtige Lehrveranstaltung nicht regelmäßig besucht haben, haben diese zu wiederholen. Die Veranstaltungsleitung kann bestimmen, dass nur bestimmte Teilgebiete zu wiederholen sind.

(3) Eine Zulassung zu den Praktika und zu den Seminaren des Kerncurriculums ist nur möglich für Studierende des Bachelorstudiengangs Humanbiologie (Biomedical Science) sowie für Studierende anderer Studiengänge, für die nach der für sie geltenden Prüfungs- oder Studienordnung eine Teilnahme vorgesehen ist und dies durch Absprache mit dem Studiendekanat des FB 20 geregelt ist. Ausnahmen sind nur aus besonderen Gründen mit Zustimmung des Studiendekan/ Studiendekanin möglich. Anträge sind spätestens jeweils zwei Wochen vor Vorlesungsbeginn an das Studiendekanat zu richten.

(4) Übersteigt in einem Modul die Zahl der Anmeldungen die Zahl der zur Verfügung stehenden Plätze, bemüht sich der Fachbereich dennoch um eine ordnungsgemäße Ausbildung der Studierenden. Die Arbeitsplätze werden in folgender Weise vergeben:

Grundsätzlich werden vorrangig Studierende aufgenommen, die im Bachelorstudiengang Humanbiologie (Biomedical Science) eingeschrieben sind, danach externe Interessenten.

Die Vergabe erfolgt nach folgendem Schema:

1. Vorrangig werden Studierende aufgenommen, die in einem vorangegangenen Semester wegen Begrenzung der Teilnehmerzahl und aufgrund des Auswahlverfahrens nicht daran haben teilnehmen können.
2. Die verbleibenden Ausbildungsplätze werden an Studierende vergeben, die in dem gleichen (oder in einem höheren Semester) eingeschrieben sind, in dem nach dem Studienplan die Veranstaltung durchgeführt wird.
3. Sind nach Abschluss des Verfahrens gemäß Ziffer 1 und 2 noch Ausbildungsplätze verfügbar, werden diese an Bewerber vergeben, die in den Semestern eingeschrieben sind, die vor dem liegen, in dem die Veranstaltungen nach dem Studienplan durchgeführt werden.
4. Über eine Reihenfolge innerhalb der gemäß Ziffer 1-3 zu berücksichtigten Gruppen entscheidet erforderlichenfalls das Los.
5. Weitere freie Plätze können an Studierende anderer Fachrichtungen vergeben werden.

(5) Während des Bachelorstudiums besteht, unter der Voraussetzung ausreichender Kapazitäten, die Möglichkeit, neben den vorgeschriebenen Studienleistungen maximal zwei zusätzliche Module aus der Gruppe der Vertiefungs- sowie der Profilmodule zu belegen. Diese zusätzlich belegten Module müssen mit der vorgeschriebenen Prüfung abgeschlossen und bestanden werden. Alle abgeleisteten Fach- bzw. Profilmodule werden mit der erzielten Note sowohl im Zeugnis als auch im *Diploma Supplement* dokumentiert. Die Entscheidung, welche der insgesamt bis zur Meldung zur Bachelorarbeit abgeleisteten Fach- bzw. Profilmodule in die Berechnung der Gesamtnote einfließen, obliegt der oder dem Studierenden und muss der oder dem Vorsitzenden des Bachelorprüfungsausschusses bei Abgabe der Bachelorarbeit schriftlich mitgeteilt werden. Insgesamt können zur Berechnung der Gesamtnote nur 2 Vertiefungs- und zwei Profilmodule berücksichtigt werden.

## **§ 9b**

### **Verpflichtung der Studierenden gegenüber Patienten/ Patientinnen**

- (1) Studierende, die in Lehrveranstaltungen Kenntnisse über Patienten/ Patientinnen oder patientenbezogene Daten erhalten, unterliegen der Schweigepflicht.
- (2) Sofern Studierende im Rahmen ihrer Ausbildung datenverarbeitende Anlagen der Einrichtungen des Fachbereichs oder des Universitätsklinikums benutzen, haben sie die gültigen Datenschutzrichtlinie(n) zu befolgen.

## **§ 10**

### **Prüfungen**

- (1) Die Modulbeschreibungen regeln, welche Prüfungsformen angewandt werden, welche Prüfungsleistungen zu erbringen und ob Teilleistungen möglich sind.

Prüfungsleistungen können erbracht werden

- mündlich (auch in Form von Referaten und Posterpräsentationen)
- als Klausurarbeiten und sonstige schriftliche Arbeiten
- als Projektarbeiten

- (2) Der Fachbereich richtet ein Prüfungsamt für den Bachelorstudiengang Humanbiologie (Biomedical Science) ein. Dieses ist für die Organisation aller Modulprüfungen des Studiengangs zuständig, bei Modulprüfungen importierter Module in Zusammenarbeit mit dem Prüfungsamt des anbietenden Studiengangs.

- (3) Prüfungstermine werden in der Regel zu Beginn des Moduls, in Ausnahmefällen spätestens vier Wochen vor Prüfungstermin veröffentlicht. Die Termine werden von den Verantwortlichen für die jeweiligen Lehrveranstaltungen in Abstimmung mit dem Prüfungsausschuss festgelegt.
- (4) In den ersten fünf Fachsemestern sollen die ersten Wiederholungsprüfungen zeitlich so organisiert werden, dass die Studierenden auch zu Modulen zugelassen werden können, für deren Besuch die Absolvierung des Moduls Voraussetzung ist. Die zweite Nachprüfung wird in der Regel die erste Prüfungsmöglichkeit des nachfolgenden Studienjahrgangs. Die Termine für Wiederholungsprüfungen von Lehrveranstaltungen des sechsten Fachsemesters werden zeitnah organisiert.
- (5) Eine Wiederholungsprüfung muss nicht in der gleichen Prüfungsform durchgeführt werden, wie die vorhergehende Prüfung, so sind z.B. mündliche Prüfungen im Anschluss an eine Klausur möglich (Alternativen werden in der Modulbeschreibung festgelegt). Die zweite Wiederholungsprüfung sollte in der Regel in einer anderen Prüfungsform durchgeführt werden als die vorangegangenen.
- (6) Prüfungsteilleistungen und deren Gewichtung entsprechend dem Umfang der Leistungspunkte sind in den Modulbeschreibungen festgelegt.
- (7) Das Prüfungsamt veröffentlicht alle Prüfungstermine und die Prüfungsergebnisse (anonymisiert) in geeigneter Form.
- (8) Die Einsichtsrechte der Kandidaten/Kandidatinnen sind in § 22 der *Allgemeinen Bestimmungen* geregelt. Für die Einsicht in Prüfungsunterlagen und Erläuterungen zur Bewertung von Prüfungsleistungen ist der jeweilige Veranstaltungsleiter/ die jeweilige Veranstaltungsleiterin zuständig
- (9) Der Studienaufbau gewährleistet, dass nicht mehr als sechs Modulprüfungen pro Semester abgeleistet werden müssen.

## **§ 11**

### **Bachelorarbeit**

- (1) Eine Abschlussarbeit (Bachelorarbeit) ist obligatorischer Bestandteil des Studiums. Die Bachelorarbeit ist eine Prüfungsarbeit, mit der der Kandidat oder die Kandidatin die Fähigkeit nachweisen soll, ein Problem aus dem Bereich der Biomedizin selbständig nach wissenschaftlichen Methoden in dem festgelegten Zeitraum bearbeiten zu können. In der Regel werden experimentelle Arbeiten angefertigt, nur in begründeten Ausnahmefällen kann die Bachelorarbeit in Form einer theoretischen Arbeit angefertigt werden. Der Umfang der Bachelorarbeit beträgt 12 Leistungspunkte.
- (2) Die Anmeldung zur Bachelorarbeit kann erfolgen, wenn das Praxismodul erfolgreich abgeschlossen wurde.
- (3) Das Thema der Bachelorarbeit wird von dem Betreuer oder von der Betreuerin bzw. dem Prüfer oder der Prüferin dem Prüfungsausschuss vorgelegt und von diesem vergeben. Der Zeitpunkt der Themenausgabe ist aktenkundig zu machen. Das Thema der Abschlussarbeit muss so beschaffen sein, dass es innerhalb der vorgesehenen Frist bearbeitet werden kann. Das Thema der Bachelorarbeit soll dem Stoffgebiet des gewählten Studienschwerpunkts entstammen. Der Prüfungsausschuss kann in begründeten Ausnahmefällen Abweichungen zulassen. Er entscheidet auch über Zweifelsfragen der Zuordnung des Themas bei



interdisziplinären Themen. Vor Ablehnung eines Themas sind der betreuende Hochschullehrer/die betreuende Hochschullehrerin und der/die Bachelorstudierende zu hören.

(4) Das Thema kann nur einmal und nur innerhalb der ersten zwei Wochen der Bearbeitungszeit zurückgegeben werden. Ein neues Thema ist unverzüglich, spätestens jedoch innerhalb von vier Wochen, zu stellen. Mit der Ausgabe des Themas beginnt die vorgesehene Arbeitszeit erneut.

(5) Findet der Kandidat oder die Kandidatin keinen Betreuer oder keine Betreuerin, so sorgt der oder die Vorsitzende des Prüfungsausschusses dafür, dass der Kandidat oder die Kandidatin rechtzeitig ein Thema für die Bachelorarbeit erhält.

(6) Die Bachelorarbeit kann von jedem in Forschung und Lehre tätigen gemäß § 13 prüfungsberechtigten Mitglied des Fachbereichs Medizin betreut werden, das im Studiengang Humanbiologie (Biomedical Science) unterrichtet. Die Bachelorarbeit kann in begründeten Ausnahmefällen an einem externen Fachbereich oder einer externen wissenschaftlichen Einrichtung durchgeführt werden, sofern die fachwissenschaftliche Betreuung gewährleistet ist. Es entscheidet der Prüfungsausschuss.

(7) Die Bearbeitungszeit der Bachelorarbeit liegt bei 12 Wochen. Eine Verlängerung von max. 4 Wochen kann nur in begründeten Ausnahmefällen erfolgen und muss in schriftlicher Form bei dem/der Vorsitzenden des Prüfungsausschusses beantragt werden..  
Gemäß § 12 dieser Ordnung entscheidet der Prüfungsausschuss über den Antrag.

(8) Die Bachelorarbeit ist fristgemäß bei dem oder der Vorsitzenden des Prüfungsausschusses über das zuständige Prüfungsamt abzugeben. Der Zeitpunkt der Abgabe ist aktenkundig zu machen. Bei der Abgabe hat der Kandidat oder die Kandidatin schriftlich zu versichern, dass er oder sie die Arbeit selbständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt hat. Wird die Bachelorarbeit nicht fristgerecht abgegeben, gilt sie als mit „nicht ausreichend“ gemäß § 16 bewertet.

(9) Die Bachelorarbeit ist gemäß § 23 Abs. 4 Satz 1 HHG von zwei Prüfern oder Prüferinnen zu bewerten. Der Prüfungsausschuss leitet die Bachelorarbeit dem Betreuer oder der Betreuerin als Erstgutachter oder Erstgutachterin zu. Gleichzeitig bestellt der Prüfungsausschuss einen weiteren Gutachter oder eine weitere Gutachterin aus dem Kreis der Prüfungsberechtigten gemäß § 13 zur Zweitbewertung und leitet ihm oder ihr die Arbeit zu. Der Zweitgutachter muss einer anderen Arbeitsgruppe des Fachbereichs angehören als der Erstgutachter. Mindestens einer der Gutachtenden soll Angehöriger oder Angehörige des Fachbereichs Medizin der Philipps-Universität Marburg und Professor oder Professorin oder Hochschuldozent oder Hochschuldozentin sein.

(10) Weichen die von den beiden Gutachtenden vergebenen Noten um nicht mehr als eine volle Notenstufe gemäß § 16 voneinander ab, so wird die Note der Abschlussarbeit dadurch ermittelt, dass die von den Gutachtern vorgeschlagenen Punktzahlen gemittelt und der entsprechenden Notenstufe zugeordnet werden. Weichen die Noten um mehr als eine volle Notenstufe voneinander ab, so beauftragt der Prüfungsausschuss einen weiteren Gutachter oder eine weitere Gutachterin aus einer anderen Einrichtung des Fachbereichs.  
Die Note der Abschlussarbeit ergibt sich in diesem Fall aus der Note, die dem Median der Punktbewertungen der drei Gutachten entspricht.

(11) Die Bachelorarbeit ist nicht bestanden, wenn die Gesamtnote nicht mindestens „ausreichend“ (5 Punkte gemäß § 16) ist. Sie kann einmal wiederholt werden. Der Prüfungsausschuss sorgt dafür, dass der Kandidat oder die Kandidatin innerhalb von sechs

Wochen nach entsprechender Bekanntgabe des Nichtbestehens ein neues Thema für eine Bachelorarbeit erhält. Eine Rückgabe des Themas innerhalb der in Absatz 4 Satz 2 genannten Frist ist nur zulässig, wenn der Kandidat oder die Kandidatin bei der ersten Anfertigung seiner oder ihrer Bachelorarbeit von dieser Möglichkeit keinen Gebrauch gemacht hatte. Eine zweite Wiederholung der Bachelorarbeit ist ausgeschlossen.

## **§ 12**

### **Prüfungsausschuss**

Es gelten die Regelungen aus § 12 der *Allgemeinen Bestimmungen*.

## **§ 13**

### **Prüfer und Prüferinnen, Beisitzer und Beisitzerinnen**

Über jede Prüfung ist ein Protokoll anzufertigen.

Im Übrigen gelten die Regelungen aus § 13 der *Allgemeinen Bestimmungen*.

## **§ 14**

### **Anmeldung und Fristen für Prüfungen**

(1) Modulprüfungen und Teilmodulprüfungen finden in der Regel im Rahmen der jeweiligen Modulveranstaltung oder im unmittelbaren Anschluss daran statt.

(2) Die Anmeldung zu einem Modul oder auch zu Modulgruppen wird durch das Prüfungsamt organisiert. Anmeldungen können auch durch ein sicheres Online-Verfahren erfolgen. Wird eine Prüfung nicht im ersten Versuch bestanden, so muss die Kandidatin bzw. der Kandidat den Wiederholungstermin im selben Prüfungszeitraum in Anspruch nehmen, sofern ihr bzw. ihm nicht wegen besonderer Gründe vom Prüfungsausschuss auf Antrag eine Nachfrist gewährt wird. Besteht die Kandidatin bzw. der Kandidat die Prüfung auch zum Wiederholungstermin nicht, ist eine erneute Anmeldung nach dem regulären Verfahren zu einem späteren Angebotstermin der Prüfung erforderlich.

(3) Die Anmeldefristen werden vom Prüfungsamt festgelegt. Die Anmeldung zu einem Modul ist verbindlich.

(4) An den Modulen darf teilnehmen, wer an der Philipps-Universität für einen Studiengang eingeschrieben ist, dem das jeweilige Modul durch die Studienordnung zugeordnet oder gemäß §10 Abs. 4 wählbar ist, wer die Zulassungsvoraussetzungen, die die Prüfungs- und Studienordnung des jeweiligen Studienganges für das Moduls festlegt, erfüllt, und wer den Prüfungsanspruch in dem Studiengang oder einem verwandten Studiengang nicht verloren hat.

## **§ 15**

### **Studien- und Prüfungsleistungen bei Krankheit und Behinderungen sowie bei familiären Belastungen**

Es gelten die Regelungen aus § 15 der *Allgemeinen Bestimmungen*.

## **§ 16**

### **Bewertung der Prüfungsleistungen**

Es gelten die Regelungen aus § 16 der *Allgemeinen Bestimmungen*.

## **§ 17**

### **Versäumnis, Rücktritt, Täuschung, Ordnungsverstoß**

Es gelten die Regelungen aus § 17 der *Allgemeinen Bestimmungen*.

## **§ 18**

### **Wiederholung von Prüfungen**

Bestandene Modulprüfungen und Teilprüfungen können nicht wiederholt werden. Nicht bestandene Modulprüfungen und Teilprüfungen können maximal zweimal wiederholt werden. Im Übrigen gilt § 18 der *Allgemeinen Bestimmungen*.

## **§ 19**

### **Endgültiges Nicht-Bestehen der Bachelorprüfung und Verlust des Prüfungsanspruchs**

Es gelten die Regelungen aus § 19 der *Allgemeinen Bestimmungen*.

## **§ 20**

### **Freiversuch**

Ein Freiversuch ist nicht vorgesehen.

## **§ 21**

### **Verleihung des Bachelorgrades**

Nach erfolgreichem Abschluss des Studiums verleiht der Fachbereich Medizin den akademischen Grad eines Bachelor of Science (B.Sc.) in Humanbiologie (Biomedical Science).

## **§ 22**

### **Einsicht in die Prüfungsakte und Prüfungsdokumentation**

Einsicht in die Prüfungsakte ist gemäß § 22 Abs. 1 *Allgemeine Bestimmungen* möglich.

## **§ 23**

### **Zeugnis, Urkunde, *Diploma Supplement***

Es gelten die Regelungen aus § 23 der *Allgemeinen Bestimmungen*.

**§ 24**  
**Geltungsdauer**

Diese Bachelorordnung gilt für alle Studierenden, die ihr Studium im Bachelorstudiengang Humanbiologie (Biomedical Science) an der Philipps-Universität Marburg vor dem Wintersemester 2012/2013 aufgenommen haben.

**§ 25**  
**In-Kraft-Treten**

Die Ordnung tritt am Tag nach ihrer Veröffentlichung in den Amtlichen Mitteilungen der Philipps-Universität Marburg in Kraft.

Marburg, 22.02.2008

gez.

Prof. Dr. M. Rothmund  
Dekan des Fachbereichs Medizin  
der Philipps-Universität Marburg

<b>In Kraft getreten am: 26.02.2008</b>
---

## Anlage 1: Studienverlaufsplan

			LP
1	<b>Kernmodul 1</b> (Anatomie und Physiologie der Organsysteme)		10,5
		<b>Naturwissenschaftliches Kernmodul</b> (Physikalische und mathem. Grundlagen, Teil I)	7,5
	<b>Naturwissenschaftliches Kernmodul</b> (Biologische und genetische Grundlagen)		4,5
		<b>Naturwissenschaftliches Kernmodul</b> (Molekulare Grundlagen Teil I)	7,5
2		<b>Naturwissenschaftliches Kernmodul</b> (Physikalische und mathem. Grundlagen, Teil II)	7,5
	<b>Kernmodul 2</b> Histologie und Zellbiologie		7,5
		<b>Naturwissenschaftliches Kernmodul</b> (Molekulare Grundlagen II)	7,5
	<b>Kernmodul 3</b> Methoden der Molekularen Medizin (integriert, Teil I)		7,5
3	<b>Kernmodul 3</b> Methoden der Molekularen Medizin (integriert, Teil II)		7,5
		<b>Kernmodul 4</b> (Biochemie und Molekularbiologie)	7,5
	<b>Kernmodul 5</b> (Pharmakologie und Toxikologie)		7,5
		<b>Kernmodul 6</b> (Infektionsbiologie)	7,5
4	<b>Fachmodul 1</b> (schwerpunktbezogen)		9
		<b>Profilmodul 1</b> (Ergänzende Themen)	6
	<b>Fachmodul 2</b> (schwerpunktbezogen)		9
		<b>Integratives Modul</b>	6
5	<b>Fachmodul 3</b> (schwerpunktbezogen)		9
		<b>Vertiefungsmodul 1</b> (spezielle Methoden)	6
	<b>Fachmodul 4</b> (schwerpunktbezogen)		9
		<b>Profilmodul 2</b> (Ergänzende Themen)	6
6	<b>Praxismodul</b> (Labor, Vorbereitung der BcS-Arbeit)		12
		<b>Vertiefungsmodul 2</b> (spezielle Methoden)	6
	<b>BACHELORARBEIT</b>		12

**Schwerpunkte: Zellbiologie, Tumorbilogie , Infektionsbiologie, Neurobiologie**

## Anlage 2: Modulverzeichnis

<i>Naturwissenschaftliche Kernmodule</i> .....	
Naturwissenschaftliches Kernmodul Biologische und genetische Grundlagen ..	
Naturwissenschaftliche Kernmodule Mathematische und physikalische Grundlagen I und II.....	
Naturwissenschaftliche Kernmodule Molekulare Grundlagen I und II.....	
<i>Kernmodule</i> .....	
Kernmodul 1 Anatomie und Physiologie der Organsysteme.....	
Kernmodul 2 Histologie und Zellbiologie .....	
Kernmodul 3 Methoden der Molekularen Medizin .....	
Kernmodul 4 Biochemie und Molekularbiologie .....	
Kernmodul 5 Pharmakologie und. Toxikologie.....	
Kernmodul 6 Immun- und Infektionsbiologie .....	
<i>Integratives Modul</i> .....	
Integratives Modul.....	
<i>Fachmodule</i> .....	
Schwerpunkt Zellbiologie .....	
Fachmodul Spezielle Histologie.....	
Fachmodul Zelluläre Kompartimente .....	
Fachmodul Proteinbiochemie/ Protein Biochemistry .....	
Fachmodul Zellphysiologie 1 .....	
Fachmodul Zellphysiologie 2.....	
Fachmodul Normale und pathologische Variabilität der Genomorganisation ....	
Schwerpunkt Tumorbilogie .....	
Fachmodul Genregulation.....	
Fachmodul Regulation der Zellproliferation .....	
Fachmodul Proteinbiochemie/ Protein Biochemistry .....	
Fachmodul Molekulare Pathologie genetisch bedingter Krankheiten.....	
Fachmodul: Tumor-, Immuno- und Endokrinpharmakologie.....	
Schwerpunkt Immun- und Infektionsbiologie .....	
Fachmodul Virologie 1 .....	
Fachmodul Virologie 2.....	
Fachmodul Immunologie.....	
Fachmodul Medizinische Mikrobiologie/ Infektionsimmunologie .....	
Schwerpunkt Neurobiologie.....	
Fachmodul Neurowissenschaftliche Grundlagen / Fundamental Neuroscience	
Fachmodul Grundlagen der klinischen Neurobiologie / Clinical Neurobiology....	
Fachmodul Neurophysiologie.....	
Fachmodul Neuropharmakologie.....	
<i>Schwerpunktbezogene Vertiefungsmodule</i> .....	
Schwerpunkt Zellbiologie .....	
Vertiefungsmodul Zelluläre Kompartimente.....	
Schwerpunkt Tumorbilogie .....	
Vertiefungsmodul Genomics .....	
Vertiefungsmodul Proteomics .....	
Vertiefungsmodul Proteinexpression und –reinigung/ Protein Purification .....	
Vertiefungsmodul Genetische Variabilität molekularer Signale.....	
Vertiefungsmodul Tumorgenetik und Tumorzytogenetik .....	

Schwerpunkt Immun- und Infektionsbiologie .....	
Vertiefungsmodul Virologie .....	
Vertiefungsmodul Infektionsimmunologie 1 .....	
Vertiefungsmodul Infektionsimmunologie 2 .....	
Schwerpunkt Neurobiologie .....	
Vertiefungsmodul Neurobiologie des Schmerzes / Neurobiology of Pain .....	
Vertiefungsmodul Kartierung und Identifizierung von Krankheitsgenen .....	
Vertiefungsmodul Therapiestrategien in der Neurologie .....	
<i>Sonstige Vertiefungsmodule</i> .....	
Vertiefungsmodul Molekulare Bildgebung .....	
Vertiefungsmodul Humanpathologie .....	
Vertiefungsmodul Simulationsmethoden in der Physiologie und Neurobiologie .....	
<i>Profilmodule</i> .....	
Profilmodul Biologische Sicherheit / Gentechnische Sicherheitsverordnungen .....	
Profilmodul Bioterrorismus – hochpathogene Viren .....	
Profilmodul Monoklonale Antikörper .....	
Profilmodul Einführung in die Informatik .....	
Profilmodul ELSI (Ethical, Legal, Social Implications) der molekularen Medizin, der medizinischen Genetik und der Reproduktionsmedizin .....	
Profilmodul Grundlagen und Anwendungen der Bioinformatik .....	
Profilmodul Das Pulmonale Surfactantsystem, biochemische und physiologische Aspekte .....	
Profilmodul Radioaktive Stoffe, Strahlenbiologie und Strahlenschutz in der medizinischen Forschung 1 .....	
Profilmodul Radioaktive Stoffe, Strahlenbiologie und Strahlenschutz in der medizinischen Forschung 2 .....	
<i>Praxismodule</i> .....	
Praxismodul Virologie .....	
Praxismodul Immunologie .....	
Praxismodul Infektionsimmunologie .....	
Praxismodul Molekulare Humangenetik .....	
Praxismodul Molekulare Tumorbologie .....	
Praxismodul Pharmakologie .....	
Praxismodul Neurobiologie .....	
<i>Bachelorarbeit</i> .....	
Bachelorarbeit .....	
Importmodule (Profilmodule) .....	

## Naturwissenschaftliche Kernmodule

<b>Modulnummer 20 007 KM</b>	<b>Naturwissenschaftliches Kernmodul Biologische und genetische Grundlagen</b>
Studiengang	Bachelor-Studiengang Humanbiologie (Biomedical Science)
Leistungspunkte	4,5 LP (CA 0,952)
Inhalt und Qualifikationsziele	Die Studierenden des Studiengangs Humanbiologie (Biomedical Science) beschäftigen sich in ihrem Studium vorwiegend mit der Biochemie und Physiologie des Menschen. Der Mensch ist aber als biologisches Wesen in die zeitliche und räumliche (ökologische) Dimension der Biologie eingebunden. Die Vorlesung zu Beginn des Studiums wird diese Einordnung vornehmen, in Seminar und Praktikum werden grundlegende Mechanismen der Organisation und Expression der genetischen Information behandelt.
Semesterlage	1. Semester
Lehr- und Lernformen	VL 2 (SWS), SE ( 0,5) , PR (1SWS)
Vorlesung	Biologische Organisationsstufen, Zellen, Zellteilungen, Gen- und Chromosomenstruktur, Mutationen, Erbkrankheiten und Erbgänge Organsysteme des Menschen vergleichend mit Organsystemen im Tierreich, Biologische Evolution, Evolution des Menschen, Evolutionsmechanismen
SE	Begleitseminar zum Praktikum Genetik: Vor- und Nachbereitung der Versuche des Praktikums
PÜ	Übungen zur Genetik Lehrinhalte: Mitose, Meiose, Karyogramme, Stammbaumanalyse
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul wird als Kernmodul für den Abschluss des Bachelor-Studiums Humanbiologie (Biomedical Science) vorausgesetzt.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	erfolgreiche Teilnahme an der Klausur, regelmäßige Teilnahme an den praktischen Übungen und Seminar
Noten/ Prüfungen für das gesamte Modul	Eine gemeinsame schriftliche Prüfung mit Benotung nach Abschluss des Moduls, es werden Lehrinhalte aller Veranstaltungen abgeprüft. Gewichtung der Klausurfragen Teil Biologie 2/3 Teil Humangenetik 1/3  Die Nachprüfungen finden entweder als Klausur oder als mündliche Prüfungen statt  Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 16 Allgemeine Bestimmungen
Turnus des Angebots	Lehrangebot einmal im Studienjahr
Arbeitsaufwand	Zeitaufwand VL 70h (28h Anwesenheit + 42h Vor- und Nachbereitung) SE 21h (7h Anwesenheit +14h Vor- und Nachbereitung) PR 42h (14h Anwesenheit + 28h Vor- und Nachbereitung)
Anbietende Lehrinheit	N. N. (VL) Inst. für Humangenetik (SE, PÜ)
Arbeitsmittel besondere Erfordernisse bzw. benötigte Ressourcen für das Modul	Hörsaal, Seminarräume, Praktikumsräume



<b>Modulnummer 20 008 KM</b>	<b>Naturwissenschaftliche Kernmodule Mathematische und physikalische Grundlagen I und II</b>
Studiengang	Bachelor-Studiengang Humanbiologie (Biomedical Science)
Leistungspunkte	15 LP, CA 0,3
Inhalt und Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ausgewählte Zusammenhänge aus Mathematik und Physik erarbeiten und dabei Sicherheit im Umgang mit Begriffen und Modellen gewinnen, die für ein Verständnis der Naturgesetze und das naturwissenschaftliche Experimentieren notwendig sind.</li> <li>• in die Lage versetzt werden, die erworbenen physikalischen und mathematischen Kompetenzen im Laufe der weiteren Ausbildung selbständig einzusetzen</li> <li>• lernen, mathematische und physikalische Konzepte auch auf biomedizinische Fragestellungen und Experimente anzuwenden</li> </ul> <p>Das Modul ist in zwei Abschnitte gegliedert Im 1. Semester (WS) werden Grundlagen der Mathematik und Physik für Naturwissenschaftler vermittelt. Im darauf folgenden SS werden die Kenntnisse aus dem WS vertieft und gefestigt, indem der Schwerpunkt des Moduls zunehmend von der Theorievermittlung auf die praktische Einübung mathematischer und physikalischer Methoden verlagert wird.</p>
Semesterlage	1. und 2. Semester
Lehr- und Lernformen	Vorlesung mit integrierten Übungen (Mathematik 2+2SWS) Übung Physik (1SWS) Physikalisches Praktikum (4 SWS) Vorlesung Physik (4 SWS)
VL	<p>Inhalte</p> <p><b>VL1:</b> Experimentalphysik (WS und SS) Einführung in die Mechanik und Wärmelehre; Elektrizitätslehre (Elektrostatik und Elektrodynamik); Schwingungen und Wellen, Grundlagen der Optik-, Atom- und Kernphysik; Grundlagen der modernen Physik</p> <p><b>VL2:</b> Mathematikvorlesung mit integrierten Übungen (WS) Grundlagen der Arithmetik, Analysis, Wahrscheinlichkeitsrechnung und mathematischen Statistik mit naturwissenschaftlichen Anwendungen: Prinzip der Modellbildung, Fehlerrechnung, Visualisierung und mathematische Auswertung von Messdaten, Analytische, numerische und statistische Verfahren, Rechenübungen vorrangig anhand von Beispielen aus der Chemie, Physik, Biologie und Medizin.</p>
SE	<p><b>SE1:</b> (Übungen zur Mathematik) integriert, s.o.</p> <p><b>SE2:</b> Physik: Seminar zu Messverfahren, graphischer Darstellung von Daten, Fehlerfortpflanzung, statistischer Analyse</p>
PÜ	<p><b>Physikalisches Grundpraktikum</b> Am Beispiel ausgewählter Themen der Mechanik, der Wärme- und Elektrizitätslehre, der Optik, sowie der Atom- und Kernphysik wird der Aufbau von Messanordnungen, das Beobachten, Auswerten und Darstellen experimenteller Untersuchungen geübt.</p>
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul wird als Kernmodul für den Abschluss des Bachelor-Studiums Humanbiologie (Biomedical Science) vorausgesetzt.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	regelmäßige Teilnahme an den praktischen Übungen und Seminaren (Übungen), erfolgreiches Absolvieren der Klausur

Noten/ Prüfungen für das gesamte Modul	<p>Zwei schriftliche Prüfungen mit Benotung (Gewichtung jeweils 7,5 LP).</p> <p>1. Prüfung: Es werden Fragen zum Inhalt der Mathematikvorlesung mit integrierter Übung und zu der Physikvorlesung I sowie zum Physik-Seminar gestellt (2 Prüfungsteile, die separat bestanden werden müssen. Gewichtung 4 LP (Mathematik) zu 3,5 LP (Physik)</p> <p>2. Prüfung: Es werden Fragen zum Inhalt der Physikvorlesung II sowie zum Physikalischen Praktikum für Studierende der Humanbiologie gestellt</p> <p>Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 16 Allgemeine Bestimmungen. Die Nachprüfungen finden entweder als Klausur oder als mündliche Prüfung statt</p>
Turnus des Angebots	<p>WS: VL Mathematik mit integrierten Übungen, VL Physik Teil 1 Übungen Physik,</p> <p>SS: VL Physik Teil 2, Praktikum Physik</p>
Arbeitsaufwand	<p>Zeitaufwand</p> <p>VL 210h (84h Anwesenheit + 126 h Vor- und Nachbereitung)</p> <p>SE 126h (42h Anwesenheit, 84 Vor- und Nachbereitung),</p> <p>PÜ 168h (56h Anwesenheit, 112 Vor- und Nachbereitung )</p>
Anbietende Lehreinheit	<p>Lehrimport FB Mathematik und Informatik (VL mit int. Übungen)</p> <p>Lehrimport FB Physik (VL, PÜ, Übung)</p>
Arbeitsmittel besondere Erfordernisse bzw. benötigte Ressourcen für das Modul	Hörsaal, Seminarräume, Praktikumsraum Physik

<b>Modulnummer 20 009 KM</b>	<b>Naturwissenschaftliche Kernmodule Molekulare Grundlagen I und II</b>
Studiengang	Bachelor-Studiengang Humanbiologie (Biomedical Science)
Leistungspunkte	15 LP, CA 0,3
Inhalt und Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die geschichtliche Entwicklung der Chemie und ihre modernen Zielsetzungen kennen lernen</li> <li>• sich Kenntnisse über die Systematik der chemischen Elemente und ihrer anorganischen Verbindungen aneignen</li> <li>• ein solides Verständnis der Grundprinzipien der Organischen Chemie entwickeln, soweit diese für das biomedizinische Feld relevant sind</li> <li>• in die Lage versetzt werden, die Grundgesetze der anorganischen, organischen und physikalischen Chemie auch auf Biomoleküle und fundamentale biochemische Prozesse anzuwenden.</li> </ul>
Semesterlage	1. und 2. Semester
Lehr- und Lernformen	Vorlesung (4SWS), Seminar (3SWS), Praktikum (3,2SWS)
Vorlesung	<p><b>VL1:</b> (vorgesehen für WS) Aufbau der Atome und Systematik des Periodensystems, Stoffsysteme und Aggregatzustände. Chemische Bindung, Struktur anorganischer Verbindungen, Chemische Reaktionen, Massenwirkungsgesetz, Thermochemie und Energetik, Reaktionstypen und ihre quantitative Behandlung</p> <p>(Atombau, Konzepte zur Beschreibung chemischer Verbindungen, wichtige Reaktionstypen der anorganischen Chemie, Energetik chemischer Reaktionen, Säuren und Basen, Redoxprozesse)</p> <p><b>VL2</b> (vorgesehen für WS): Definition der Organischen Chemie, Einführung in ihre Geschichte und ihre modernen Zielsetzungen, Chemische Bindung, Orbitalmodell, C-Hybridisierung, <math>\sigma</math>- und <math>\pi</math>-Bindung, Konjugation, Hyperkonjugation, Aromatizität, Einführung in die Nomenklatur, Konstitution, Konfiguration, Konformation, Isomerie und Stereoisomerie, Molekülsymmetrie und Chiralität, Funktionelle Gruppen und repräsentative Vertreter, Konformationen von Alkanen und Cycloalkanen, Zwischenmolekulare Wechselwirkungen und molekulare Eigenschaften, Polarität und Solvenseigenschaften, Einführung in die Reaktionen funktioneller Gruppen am Beispiel der Substitution, Addition und Eliminierung</p> <p>(Strukturlehre und Stereochemie, Nomenklaturregeln, funktionelle Gruppen, Bindungsarten, Konjugation und Aromatizität); Kennenlernen der wichtigsten Stoffklassen und ihrer Reaktionen (Redoxreaktionen, Substitution, Addition und Eliminierung)</p>
SE	<p><b>SE1 (SS):</b> Begleitseminar zum Praktikum (1SWS) Erläuterung der Versuchsaufbauten, Messprinzipien</p> <p><b>SE2 (SS):</b> Biochemisches Seminar (2SWS) Biomoleküle (Struktur und Funktion von Aminosäuren, Peptiden, Proteinen, Kohlenhydraten und Lipiden), Wirkweise von Enzymen und Coenzymen, Prinzip der biologischen Oxidation, Energiekonservierung (ATP, elektrochemische Gradienten)</p>
PÜ	Chemisches Grundpraktikum (3,2 SWS) vorgesehen für SS
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul wird als Kernmodul für den Abschluss des Bachelor-Studiums Humanbiologie (Biomedical Science) vorausgesetzt.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Regelmäßige Teilnahme an Praktikum und Seminar, erfolgreiche Teilnahme an Abschlussklausur

Noten/ Prüfungen für das gesamte Modul	Eine Abschlussklausur über Praktikums- und Seminarinhalte am Ende beider Teile (Gewichtung 12 LP), Seminarbeitrag (3 LP), die Gesamtnote errechnet sich aus beiden Teilen (entsprechend der Gewichtung). Die Nachprüfungen finden entweder als Klausur oder als mündliche Prüfung statt Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 16 Allgemeine Bestimmungen
Turnus des Angebots	WS (Teil I ) und SS (Teil II)
Arbeitsaufwand	Zeitaufwand VL 140h (56h Anwesenheit + 84h Vor- und Nachbereitung) SE 126h (42h Anwesenheit + 84h Vor- und Nachbereitung) PÜ 134h (45h Anwesenheit + 90h Vor- und Nachbereitung)
Anbietende Lehreinheit	Lehrimport FB Chemie FB Medizin IMT/Physiologische Chemie
Arbeitsmittel besondere Erfordernisse bzw. benötigte Ressourcen für das Modul	Hörsaal, Seminarräume, Praktikumsraum im FB Chemie Teilnahme an chemischen Begleitseminaren empfohlen

## Kernmodule

<b>Modulnummer 20 001 KM</b>	<b>Kernmodul 1 Anatomie und Physiologie der Organsysteme</b>
Studiengang	Bachelor-Studiengang Humanbiologie (Biomedical Science)
Leistungspunkte	10,5 LP (CA 0,1833)
Inhalt und Qualifikationsziele	Das Modul legt die Grundlagen zum Verständnis von Bau und Funktion der wichtigen Organsysteme. Das gemeinsame Lehrangebot aus Anatomie und Physiologie stellt eine integrierte, vornehmlich an der Funktion orientierte Betrachtungsweise sicher und ermöglicht den Teilnehmern den Erwerb elementarer Kenntnisse der funktionellen Anatomie des Menschen. Praktische Übungen (Demonstrationen im Präpariersaal und einfache Experimente zur Organsphysiologie) veranschaulichen und vertiefen das erworbene Wissen.
Semesterlage	1. Semester
Lehr- und Lernformen	Vorlesung (5 SWS), Seminar (1 SWS) und Praktische Übungen (2 SWS)
Vorlesung	<b>VL1:</b> Grundlagen der Zellphysiologie (Membranen, Transportvorgänge, Energiegewinnung, Steuerung und Regelung – 28 Std.). <b>VL2:</b> Anatomie und Physiologie der Organe (Übersicht über die funktionelle Anatomie der Organsysteme des Menschen - 42 Std.).
SE	<b>SE:</b> Anatomie und Physiologie der Organe Das Seminar vertieft den Stoff der Vorlesung und vermittelt klinische Bezüge zur funktionellen Anatomie der Organe.
PÜ	<b>PÜ1:</b> Anatomie: Demonstrationen im Präpariersaal und am Modell (1SWS) <b>PÜ2:</b> Physiologie: Praktische Versuche am Menschen zur Funktion von Herz, Kreislauf, Atmung und Niere (1SWS)
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch oder Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist als Kernmodul für alle Studierenden des Bachelor-Studiengangs Humanbiologie (Biomedical Science) verpflichtend
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	regelmäßige Teilnahme an den praktischen Übungen, erfolgreiche Teilnahme an beiden Prüfungen
Noten/ Prüfungen für das gesamte Modul	Abschlussklausur bestehend aus Teil (1) Makroskopische Anatomie und Teil (2) Physiologie; Gewichtung jeweils 1:1. Jeder Teil muss separat bestanden werden. Es werden die Lerninhalte von Vorlesung, PÜ und Seminar abgeprüft Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 16 Allgemeine Bestimmungen. Die Nachprüfungen finden entweder als Klausur oder als mündliche Prüfungen statt.
Turnus des Angebots	Lehrangebot einmal im Studienjahr
Arbeitsaufwand	Zeitaufwand VL 175h (70 h Anwesenheit + 105h Vor- und Nachbereitung) , SE 42h (14 h Anwesenheit, 28h Vor- und Nachbereitung), PÜ 84 h (28h Anwesenheit, 56h Vor- und Nachbereitung )
Anbietende Lehrereinheit	Prof. Dr. Weihe, Dr. R. Westermann, Dr. M. Schäfer Institut für Anatomie und Zellbiologie, Prof. Dr. Daut, Fr. PD Dr. Preisig-Müller; Fr. Dr. Milani Institut für Physiologie und Pathophysiologie
Arbeitsmittel	Präparate und Versuchsmaterialien werden gestellt

<b>Modulnummer 20 002 KM</b>	<b>Kernmodul 2 Histologie und Zellbiologie</b>
Studiengang	Bachelor-Studiengang Humanbiologie (Biomedical Science)
Leistungspunkte	7,5 LP (CA 0,15)
Inhalt und Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sich einen Überblick über den Aufbau tierischer Zellen und ihre Integration in Gewebe und Organe verschaffen.</li> <li>• Grundkenntnisse über die Struktur und Funktion von Zellorganellen und ihre Wechselbeziehungen erwerben.</li> <li>• Sicherheit im Umgang mit zentralen Konzepten der Zell- und Gewebelehre gewinnen, die am Beispiel des Nervengewebes in exemplarischer Weise vertieft werden.</li> <li>• durch praktischen Umgang mit mikroskopischen Präparaten die Darstellung und Dokumentation histologischer Befunde üben.</li> </ul>
Semesterlage	2. Semester
Lehr- und Lernformen	Vorlesungen (4 SWS) Seminar (0,5 SWS) und Praktikum (2 SWS)
VL	Allg. Zellbiologie und Histologie (4 SWS): Theoret. Grundlagen der Mikroskopie, Aufbau und Funktion der Zellorganellen (Membranen, Mitochondrien, Peroxisomen, Sekret. Transportweg), Bausteine des Zytoskeletts Histologie: Histologie der Gewebe
SE	SE Histologie (0,5 SWS),
PÜ	Kurs Histologie (2 SWS) Praktische Grundlagen der Mikroskopie, Histologische Übungen an ausgewählten Präparaten
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Erfolgreicher Abschluss des naturwissenschaftlichen Kernmoduls biologische und genetische Grundlagen; Grundkenntnisse in Chemie sind zum Verständnis erforderlich.
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist als Kernmodul für alle Studierenden des Bachelor-Studiengangs Humanbiologie (Biomedical Science) verpflichtend
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	regelmäßige Teilnahme an den praktischen Übungen und erfolgreiche Teilnahme an der Prüfung
Noten/ Prüfungen für das gesamte Modul	<p>Eine schriftliche Prüfung mit Benotung nach Abschluss des Moduls mit Fragen zum Inhalt aller Veranstaltungen gestellt (Gewichtung 5 LP), eine mündliche Prüfung (Präparaterkennung) in der Histologie (Gewichtung 2,5 LP) Die Teile müssen beide separat bestanden werden.</p> <p>Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 16 Allgemeine Bestimmungen</p> <p>Die Nachprüfungen zur Klausur finden entweder als Klausur oder als mündliche Prüfungen statt, die Histologienachprüfungen sind mündlich</p>
Turnus des Angebots	Lehrangebot einmal im Studienjahr (2. Semester)
Arbeitsaufwand	<p>Zeitaufwand</p> <p>VL 140h (56h Anwesenheit, 84h Vor- und Nachbereitung) ,</p> <p>SE 21h (7h Anwesenheit, 14h Vor- und Nachbereitung),</p> <p>PÜ 84h (28h Anwesenheit, 56 Vor- und Nachbereitung )</p>
Modulverantwortliche Anbietende Lehrereinheit	Prof. Lill, Prof. Jacob, Prof. Elsässer Institut für Zytobiologie und Zytopathologie
Arbeitsmittel besondere Erfordernisse bzw. benötigte Ressourcen für das Modul	Präparate etc. werden gestellt, freies Mikroskopieren wird empfohlen

<b>Modulnummer 20 003 KM</b>	<b>Kernmodul 3 Methoden der Molekularen Medizin</b>
Studiengang	Bachelor-Studiengang Humanbiologie (Biomedical Science)
Leistungspunkte	15 LP (CA 0,2934)
Inhalt und Qualifikationsziele	<p>Ziel des Moduls ist das Erlernen grundlegender biomedizinischer Arbeitstechniken und das Sammeln erster Laborerfahrungen. Dazu werden in Kleingruppen Labortechniken erlernt und eingeübt, die in biomedizinischen Laboratorien allgemein verbreitet sind (schwerpunktspezifische Methoden werden ab dem 4. Semester in Fach- und Vertiefungsmodulen vermittelt). In einem begleitenden Seminar werden die theoretischen Grundlagen der Experimente sowie Verfahren zu ihrer Auswertung und Dokumentation erarbeitet und geübt.</p> <p>Zu den zu erwerbenden Kompetenzen und Techniken gehören:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bedienung von Standard-Laborgeräten, Auswertung von Messdaten, Laborsicherheit, Allgemeine Gefahrstoffkunde, Protokollführung</li> <li>• Herstellung von Lösungen, Puffer, pH-Messung, Titration</li> <li>• Photometrie, Fluoreszenzmessungen, Eichkurven</li> <li>• Enzymaktivitätsbestimmung, Enzymkinetik</li> <li>• SDS-PAGE, Coomassie-Färbung, Silberfärbung, Western-Blot Zellfraktionierung</li> <li>• Histologische Methoden (Mikroskopie, Einbetten, Schneiden, Färben)</li> <li>• Immunhistochemie (Immunfluoreszenz, Peroxidase-markierungen etc.)</li> <li>• Klonierung von Genen, Transformation von Bakterien Plasmid-Reinigung</li> <li>• Agarose-Gelelektrophorese, Restriktionsverdau</li> <li>• DNA-Sequenzanalyse</li> <li>• PCR, Primer-Design</li> </ul> <p>Es vermittelt allgemeine methodische Grundlagen des Arbeitens im biomedizinischen Laboratorium und ist damit - unabhängig vom gewählten Schwerpunkt - die Voraussetzung für die erfolgreiche Teilnahme an Fach- und Vertiefungsmodulen.</p>
Semesterlage	2. und 3. Semester
Lehr- und Lernformen	Praktische Übung und Begleitseminar
Vorlesung	-
SE	2 SWS Begleitseminar
PÜ	Methodenpraktikum über 2 Semester (4SWS),
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch/Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul wird als Kernmodul für den Abschluss des Bachelor-Studiums Humanbiologie (Biomedical Science) vorausgesetzt und ist grundsätzlich nicht für weitere Studiengänge vorgesehen.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Abschlussklausur Regelmäßige Teilnahme an Praktikum und Seminar sowie Testierung aller Protokolle ist Voraussetzung für Teilnahme an der Abschlussklausur

Noten/ Prüfungen für das gesamte Modul	Benotete Abschlussklausur über alle behandelten Themen (theoretischer Hintergrund, Messprinzipien) (Gewichtung 10 LP); Benotung der Protokolle (Gewichtung 5 LP) Die Nachklausur findet entweder als Klausur oder als mündliche Prüfung statt Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 16 Allgemeine Bestimmungen
Turnus des Angebots	WS (Teil 1) + SS (Teil 2); Reihenfolge empfohlen aber nicht verpflichtend
Arbeitsaufwand	SE 112h (28h Anwesenheit + 84 Vor- und Nachbereitung)* PÜ 336h (56h Anwesenheit +280 Vor- und Nachbereitung) *der Arbeitsaufwand für das Seminar ist relativ hoch, da keine begleitende Vorlesung vorgesehen ist.
Anbietende Lehreinheit	Vorklinische und klinisch-theoretische Lehreinheiten des FB Medizin Federführend: Institut für Molekularbiologie und Tumorforschung
besondere Erfordernisse Arbeitsmittel/Resourcen	4 Praktikumsräume, Seminarraum



<b>Modulnummer 20 004 KM</b>	<b>Kernmodul 4 Biochemie und Molekularbiologie</b>
Studiengang	Bachelor-Studiengang Humanbiologie (Biomedical Science)
Leistungspunkte	7,5 LP
Inhalt und Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ein fundiertes Verständnis der biochemischen Prozesse entwickeln, die dem tierischen Stoffwechsel und anderen zentralen biologischen Vorgängen zugrunde liegen.</li> <li>• durch Erarbeitung der pathobiochemischen Aspekte des Stoffgebiets den klinischen Kontext dieser Prozesse erkennen und ihre Relevanz für die Therapie verstehen</li> </ul> <p>Die Inhalte der Vorlesung werden in einem Begleitseminar ergänzt und vertieft</p> <p>Thematische Schwerpunkte der Veranstaltung sind</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Aufbau und Struktur biologischer Makromoleküle</li> <li>2) Funktionsweise der Enzyme</li> <li>3) Speicherung und Verarbeitung der genetischen Information</li> <li>3) Organisation und Steuerung wichtiger Stoffwechselwege</li> <li>4) Regulation der Zellproliferation, Signaltransduktion</li> </ol>
Semesterlage	3. Semester
Lehr- und Lernformen	VL (3 SWS) SE Biochemie (2SWS), SE Pathobiochemie (1SWS)
Vorlesung	s. Qualifikationsziele
SE	<p><b>SE1:</b> Das Seminar "Biochemie und Molekularbiologie" behandelt die biochemischen und molekularen Mechanismen, die der Funktion tierischer Zellen und Organe zu Grunde liegen, sowie Methoden, die in der Forschung zur Bearbeitung „klassisch“ biochemischer und molekularbiologischer Fragestellungen angewendet werden.</p> <p><b>SE2:</b> Im Seminar "Pathobiochemie" beschäftigen sich die Studierenden mit Krankheiten, die mit den Themen der Vorlesung in Zusammenhang stehen. Außerdem werden Bezüge zu aktuellen Forschungsschwerpunkten der Biochemie hergestellt.</p>
PÜ	-
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch/Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Das Naturwissenschaftlichen Kernmodul Molekulare Grundlagen I und II müssen abgeschlossen sein.
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul wird als Kernmodul für den Abschluss des Bachelor-Studiums Humanbiologie (Biomedical Science) vorausgesetzt.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Regelmäßige Teilnahme und Anfertigung eines Vortrags im Seminar. Erfolgreiche Teilnahme an Abschlussklausur
Noten/ Prüfungen für das gesamte Modul	Eine schriftliche Prüfung nach Abschluss des Moduls (7,5 LP). Die Wiederholungsprüfung findet als Klausur oder mündliche Prüfung statt. Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 16 Allgemeine Bestimmungen
Turnus des Angebots	Lehrangebot einmal im Studienjahr, jeweils im WS
Arbeitsaufwand	Zeitaufwand VL 105 h (42h Anwesenheit + 63h Vor- und Nachbereitung) SE 126 h (42h Anwesenheit + 84h Vor- und Nachbereitung )
Modulverantwortliche/ Anbietende Lehrinheit	Prof. Müller, Prof. Brehm, Prof. Suske, Fr. Prof. Bauer, Dr. Adamkiewitz Institut für Molekularbiologie und Tumorforschung
Arbeitsmittel besondere Erfordernisse bzw. benötigte Ressourcen für das Modul	Hörsaal, Seminarräume

<b>Modulnummer 20 005 KM</b>	<b>Kernmodul 5 Pharmakologie und. Toxikologie</b>
Studiengang	Bachelor-Studiengang Humanbiologie (Biomedical Science)
Leistungspunkte	7,5 LP Punkte (CA 0,1500)
Inhalt und Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sich einen Überblick die Grundlagen der Pharmakologie und Toxikologie verschaffen.</li> <li>• wichtige Methoden der experimentellen Pharmakologie kennen lernen</li> </ul> <p>Der Lern- und Praktikumsstoff umfasst</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wichtige Grundlagen der Pharmakodynamik (z. B. pharmakologische Zielsetzungen, Rezeptoren, intrazelluläre Signalwege etc.)</li> <li>• Grundlagen der Pharmakokinetik</li> <li>• Vorstellung der Pharmakologie wichtiger Organsysteme und einzelner Arzneistoffgruppen</li> <li>• Grundlagen der zellulären Toxikologie, Vorstellung wichtiger Giftstoffe, Vergiftungen und deren Behandlung</li> </ul>
Semesterlage	3.Semester
Lehr- und Lernformen	Vorlesung (VL) 2 SWS, SE 1SWS, Blockpraktikum (PR) 2,5 SWS
Vorlesung	Grundlagen der Pharmakologie und Toxikologie s. Inhalt u. Qualifikationsziel
SE	Begleitseminar zum Praktikum, vertiefende Aufarbeitung der vorgestellten Themengebiete s. u.
PÜ	Das Praktikum soll ausgewählte Aspekte der in der Vorlesung vorgestellten Themen an praktischen Beispielen vertiefen und einen Überblick über grundlegende Methoden der Pharmakologie und Toxikologie geben, insbesondere über methodische Ansätze zur Analyse der Arzneistoff-Rezeptor Interaktion, Aufnahme, Verteilung, Metabolismus und Ausscheidung von Pharmaka u. Giftstoffen, Methoden der Toxikodynamik und Toxikokinetik
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	KM1, KM2, Grundkenntnisse im Fach Biochemie sind erforderlich
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul wird als Kernmodul für den Abschluss des Bachelor-Studiums Humanbiologie (Biomedical Science) vorausgesetzt
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	regelmäßige Teilnahme an den Seminaren (1 LP) und regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme an den praktischen Übungen (Praktikums-protokolle 2 LP), erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur (4,5 LP)
Noten/ Prüfungen für das gesamte Modul	Abschlussklausur über Lehrinhalte von VL, SE und PR, Modulnote wird durch die Klausurnote bestimmt Die Nachprüfungen finden entweder als Klausur oder als mündliche Prüfungen statt. Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 16 Allgemeine Bestimmungen
Turnus des Angebots	Lehrangebot einmal im Studienjahr, 1. Semester
Arbeitsaufwand	Zeitaufwand VL 70h (28 Anwesenheit + 42 Vor- und Nachbereitung) SE:42 (14 Anwesenheit + 28 Vor- und Nachbereitung) PR:105 (35 Anwesenheit + 70 Vor- und Nachbereitung)
Modulverantwortliche/ Anbietende Lehreinheit	Prof. Gudermann, Prof. Plant, Frau PD Dr. Boekhoff Pharmakologie und Toxikologie
Arbeitsmittel besondere Erfordernisse bzw. benötigte Ressourcen	Raum, Geräte

<b>Modulnummer 20 006 KM</b>	<b>Kernmodul 6 Immun- und Infektionsbiologie</b>
Studiengang	Bachelor-Studiengang Humanbiologie (Biomedical Science)
Leistungspunkte	7.5 LP (CA 0,1667)
Inhalt und Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden sollen Gelegenheit erhalten, sich Grundkenntnisse in der Infektionsbiologie anzueignen. Dazu gehören</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Allgemeine Infektionsbiologie</li> <li>• Aufbau, Vermehrung und Taxonomie von Mikroorganismen</li> <li>• Grundlagen der Virologie</li> <li>• Pathogenese von Infektionskrankheiten</li> <li>• Immunsystem</li> <li>• Grundlagen der Immunabwehr</li> </ul> <p>Die wesentlichen Lerninhalte werden durch eine Vorlesung vermittelt und in einem begleitenden Seminar vertieft und ergänzt.</p>
Semesterlage	3. Semester
Lehr- und Lernformen	Vorlesung 3 SWS Seminar 2 SWS
Vorlesung	<p>Inhalte der Grundvorlesung "Infektionsbiologie"</p> <p>1) Allgemeine Virologie (Virusaufbau, Taxonomie, Prinzipien der Virusvermehrung, Replikationstrategien von DNA und RNA-Viren)</p> <p>2) Allgemeine Bakteriologie und Mykologie (Aufbau und Vermehrung von Bakterien und Pilzen, Taxonomie Gram-positiver und Gram-negativer Mikroorganismen) Spezielle Bakteriologie und Mykologie (Eigenschaften ausgewählter humanpathogener Erreger)</p> <p>3) Grundlagen der Immunologie Zellen, Organe des Immunsystems, angeborene Immunität, adaptive Immunität</p>
SE	<p>Inhalte des Seminars "Infektionsbiologie"</p> <p>1) Wichtige Methoden in der Virologie, Bakteriologie und Immunologie</p> <p>2) Beispiele wichtiger humanpathogener Viren und Bakterien</p> <p>3) Pathogenese viraler und bakterieller Infektionen anhand ausgewählter Beispiele</p>
PÜ	-
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch/Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist als Kernmodul für den Studiengang Humanbiologie (Biomedical Science) vorgesehen und grundsätzlich nicht für weitere Studiengänge geeignet
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Regelmäßige Teilnahme an Vorlesung und Seminar, Anfertigung eines Vortrags im Seminar (4,5 LP), erfolgreiche Teilnahme an der Abschlussklausur (3 LP).
Noten/ Prüfungen für das gesamte Modul	<p>Eine schriftliche Prüfung (Klausur) nach Abschluss des Moduls. Es werden Fragen zum Inhalt aller Veranstaltungen gestellt</p> <p>Die Modulnote wird durch die Klausurnote bestimmt</p> <p>Die Nachprüfung findet entweder als Klausur oder als mündliche Prüfung statt.</p> <p>Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 16 Allgemeine Bestimmungen,</p>
Turnus des Angebots	Jeweils im WS
Arbeitsaufwand	<p>Zeitaufwand</p> <p>VL 105h (42h Anwesenheit + 63h Vor- und Nachbereitung)</p> <p>SE 84h (28h Anwesenheit + 56 h Vor- und Nachbereitung)</p>
Modulverantwortliche/ Anbietende Lehreinheit	Prof. Garten, Fr. PD Dr. Maisner, Prof. Bauer, Prof. Lohoff., Fr. Dr. Huber Institute für Virologie, Mikrobiologie und Immunologie
Arbeitsmittel besondere Erfordernisse bzw. benötigte Ressourcen für das Modul	Hörsaal, Seminarräume

# Integratives Modul

<b>Modulnummer 20 007 IM</b>	<b>Integratives Modul</b>
Studiengang	Bachelor-Studiengang Humanbiologie (Biomedical Science)
Leistungspunkte	6 LP (CA 0,1000)
Inhalt und Qualifikationsziele	<p>Das Integrative Modul bietet den Studierenden die Gelegenheit, ein größeres aktuelles Thema aus dem als Schwerpunkt gewählten Fachgebiet unter Hilfestellung eines Dozenten/einer Dozentin selbständig zu erarbeiten und dann in einer Präsentation (Vortrag oder Poster) allen Studierenden ihres Jahrgangs vorzustellen. Vom Stil und vom Umfang her entspricht diese Hausarbeit einem wissenschaftlichen Übersichtsartikel (Review).</p> <p>Die Studierenden sollen auf diese Weise lernen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die relevante Fachliteratur effizient auszuwerten</li> <li>• komplexe Zusammenhänge und umfangreiche experimentelle Befunde strukturiert und verständlich darzustellen</li> </ul> <p>Außerdem bietet das Modul den Studierenden eine Möglichkeit, sich als Zuhörer im Seminar laufend über neue wissenschaftliche Entwicklungen auch außerhalb des gewählten Schwerpunkts zu informieren.</p>
Semesterlage	4
Lehr- und Lernformen	Seminar (3 SWS) und Selbststudium
Vorlesung	–
SE	Zu Beginn des Seminars werden Aufbau und Gestaltung wissenschaftlicher Publikationen oder Poster und die Nutzung von Literaturdatenbanken erläutert und diskutiert. Den größeren Teil der Veranstaltung nimmt die Präsentation der erstellten Arbeiten ein.
PÜ	-
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch, Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist verpflichtend für alle Studierende des Bachelor-Studiengangs Humanbiologie (Biomedical Science) und für alle Schwerpunkte vorgesehen
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Schriftliche Ausarbeitung eines Themas, Präsentation der Ergebnisse
Noten/ Prüfungen für das gesamte Modul	Benotung von Präsentation und Ausarbeitung (Gewichtung Präsentation 2 LP, Ausarbeitung 4 LP) Die Nachprüfungen finden in gleicher Form statt. Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 16 Allgemeine Bestimmungen.
Turnus des Angebots	Lehrangebot einmal im Studienjahr
Arbeitsaufwand	Zeitaufwand SE 68h (42h Anwesenheit, 26h Vor- und Nachbereitung) 100h Erstellung der Literaturlarbeit (Recherche, Verschriftlichung, Präsentation)
Anbietende Lehreinheit	Dozenten des Fachbereichs Medizin (wechselnd)
Arbeitsmittel	keine

# Fachmodule

## Schwerpunkt Zellbiologie

<b>Modulnummer 20 001 FM</b>	<b>Fachmodul Spezielle Histologie</b>
Studiengang	Bachelor-Studiengang Humanbiologie (Biomedical Science)
Leistungspunkte	9 LP Punkte (CA 0,2083)
Inhalt und Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden sollen die Feinstruktur und die grundsätzliche Funktion verschiedener Gewebe kennen lernen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Fähigkeit entwickeln, die wichtigen Gewebearten an mikroskopischen Schnitten zu erkennen und morphologisch und funktionell zu beschreiben.</li> <li>• lernen, grundlegende histologische Techniken selbständig anzuwenden.</li> </ul> <p>Zu den behandelten Organen zählen die Abschnitte des Gastrointestinaltraktes, Atmungsorgane, Ausscheidungsorgane, Geschlechtsorgane, Sinnesorgane, endokrine Organe und die Haut.</p>
Semesterlage	4. oder 5. Semester
Lehr- und Lernformen	Vorlesung, Seminar und Übungen
Vorlesung	<b>VL:</b> Vorlesung „Spezielle Histologie“ (2 SWS) Mikroskopische Anatomie von ausgesuchten Organen und Organsystemen
SE	<b>SE:</b> (1,5 SWS) Vertiefung ausgewählter Themen der Speziellen Histologie
PÜ	<b>PÜ1.</b> (1SWS) Einführung in die histologische Schnitt- und Färbetechnik (Inhalt: Herstellung histologischer Präparate) <b>PÜ2.</b> (2SWS) Mikroskopische Übungen zur Speziellen Histologie
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	erfolgreicher Abschluss von KM1 und KM2 Teilnehmerzahl mind. 6, max. 15
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul wird als Fachmodul für den Bachelor-Studiengang Humanbiologie (Biomedical Science) angeboten Schwerpunkt Zellbiologie
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Regelmäßige Teilnahme an Seminar und Praktikum, erfolgreicher Abschluß der Prüfung
Noten/ Prüfungen für das gesamte Modul	Eine kombinierte mündliche und praktische Prüfung (Gewichtung 9 LP). Die Prüfung erfolgt nach Abschluss des Moduls, die Nachprüfung in gleicher Form; Es werden Fragen zum Inhalt aller Lehrveranstaltungen des Moduls gestellt Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 16 Allgemeine Bestimmungen.
Turnus des Angebots	Lehrangebot einmal im Studienjahr
Arbeitsaufwand	Zeitaufwand VL 70h (28h Anwesenheit + 42h Vor- und Nachbereitung) , SE 63h ( 21h Anwesenheit, 42h Vor- und Nachbereitung), PÜ 126h (42h Anwesenheit, 84h Vor- und Nachbereitung)
Anbietende Lehrereinheit	Prof. Elsässer Institut für Zytobiologie und Zytopathologie
Arbeitsmittel	Präparate und Material werden gestellt

<b>Modulnummer 20 002 FM</b>	<b>Fachmodul Zelluläre Kompartimente</b>
Studiengang	Bachelor-Studiengang Humanbiologie (Biomedical Science)
Leistungspunkte	9 LP Punkte (CA 0,2000)
Inhalt und Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sich mit dem Aufbau zellulärer Organellen vertraut machen</li> <li>• biochemische und zellbiologische Techniken zur Isolierung und Charakterisierung von Organellen kennen lernen</li> <li>• lernen, Techniken dieser Art selbst anwenden.</li> </ul> <p>Struktur und Funktion wichtiger Proteine und Proteinkomplexe, die für einzelne Organellen spezifisch sind, werden ebenfalls behandelt. Dabei sollen auch Unterschiede zwischen eukaryotischen Organellen und Strukturen ähnlicher Funktion in Prokaryonten Studierenden erlernt werden.</p>
Semesterlage	4 oder 5 Semester
Lehr- und Lernformen	Vorlesung (2 SWS), Seminar (2 SWS), Praktische Übungen (3 SWS)
Vorlesung	Vorlesung „Organellenlehre Inhalt: Struktur und Funktion von Proteinen und –komplexen eukaryotischer Kompartimente
SE	Seminar „Vertiefung der Organellenlehre I“ Aktuelle Erkenntnisse zu Aufbau und Bildung zellulärer Kompartimente
PÜ	Praktische Übungen I Aufreinigung zellulärer Kompartimente durch Dichtegradienten-zentrifugation, Analyse der Kompartimente mit aktuellen biochemischen Methoden.
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch oder englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	erfolgreicher Abschluss von KM1 und KM2 Teilnehmer: mind. 6, max. 12 Teilnehmer
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul wird als Fachmodul für den Bachelor Studiengang Humanbiologie (Biomedical Science) angeboten Schwerpunkt Zellbiologie
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Regelmäßige Teilnahme an Praktikum und Seminar, Bestehen der Prüfung
Noten/ Prüfungen für das gesamte Modul	Eine schriftliche Prüfung mit Benotung (9 LP). Die Prüfung erfolgt nach Abschluss des Moduls. Es werden Fragen zum Inhalt aller Veranstaltungen gestellt. Die Nachprüfungen erfolgen in mündlicher oder schriftlicher Form Die Benotung erfolgt gem. §16 der Allg. Bestimmungen
Turnus des Angebots	Lehrangebot einmal im Studienjahr
Arbeitsaufwand	Zeitaufwand VL 70h ( 28h Anwesenheit + 42h Vor- und Nachbereitung) SE 84h ( 28h Anwesenheit, 56h Vor- und Nachbereitung) PÜ 126h (42h Anwesenheit, 84h Vor- und Nachbereitung )
Anbietende Lehreinheit	Prof. Lill, Prof. Jacob, PD Dr. U. Mühlhoff, Dr. C.H. Lillig Institut für Zytobiologie und Zytopathologie
Arbeitsmittel	Chemikalien und Material werden gestellt

<b>Modulnummer 20 003 FM</b>	<b>Fachmodul Proteinbiochemie/ Protein Biochemistry</b>
Studiengang	Bachelor-Studiengang Humanbiologie (Biomedical Science)
Leistungspunkte	9 LP Punkte (CA 0,2333)
Inhalt und Qualifikationsziele	<p>Das Modul dient der Erarbeitung der Grundlagen der modernen Proteinbiochemie</p> <p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sich fundierte Kenntnisse über die Struktur und Faltung von Proteinen aneignen</li> <li>• moderne Methoden zur Untersuchung von Proteinstruktur und -faltung kennen lernen</li> <li>• sich mit der Bedeutung von Proteinmodifikationen, der Zielsteuerung (Targeting) und des Abbaus von Proteinen auseinandersetzen</li> <li>• sich mit der Rolle von Multiproteinkomplexe und deren Regulation vertraut machen</li> </ul>
Semesterlage	4 oder 5 Semester
Lehr- und Lernformen	Vorlesung, Seminar und Praktische Übungen
Vorlesung	VL „Proteinbiochemie“ (1 SWS) Grundlagen der Proteinstruktur, Verfahren zur Strukturaufklärung und Konformationsanalyse von Proteinen, Grundlagen und Analyse der Proteinfaltung, Methoden zur funktionellen Charakterisierung von Proteinen, posttranslationale Proteinmodifikation und ihre exp. Analyse, Aufbau und Funktion von Multiproteinkomplexen
SE	SE „Proteinbiochemie“ (2 SWS) Vertiefende Behandlung der Vorlesungsthemen
PÜ	PÜ „Proteinbiochemie“ (3,5 SWS) Reinigung eines ausgewählten Proteins oder Proteinkomplexes, Reinheitskontrolle, spektroskopische Analyse von Konformation und Stabilität, massenspektroskopische und/ oder biochemische Analyse von Modifikationen
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch und Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	NWKM Molekulare Grundlagen, KM3 und KM4
Verwendbarkeit des Moduls	Fachmodul für Bachelor-Studiengang Humanbiologie (Biomedical Science) Schwerpunkte Tumorbologie und Zellbiologie Wahlpflichtmodul für Bachelor-Studiengang „Biology“
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur, regelmäßige Teilnahme an Seminar und Praktikums sowie Anfertigung eines benoteten Seminarvortrags sind Voraussetzung für die Teilnahme an der Klausur
Noten/ Prüfungen für das gesamte Modul	Schriftliche Prüfung mit Benotung (6 LP), die nach Abschluss des Moduls erfolgt. Das aus VL, PÜ und SE erworbene Verständnis wird überprüft. Gewichtung Referat (3 LP) Die Nachklausur findet mündlich oder als Klausur statt Die Benotung erfolgt gem. §16 der Allg. Bestimmungen
Turnus des Angebots	Lehrangebot einmal im Studienjahr
Arbeitsaufwand	Zeitaufwand VL 35h ( 14h Anwesenheit + 21h Vor- und Nachbereitung) , SE 84h ( 28h Anwesenheit, 56h Vor- und Nachbereitung), PÜ 147h (49h Anwesenheit, 98h Vor- und Nachbereitung )
Modulverantwortliche/ Anbietende Lehrereinheit	Prof. Brehm Institut für Molekularbiologie und Tumorforschung
Arbeitsmittel	Seminarraum, Praktikumsraum

<b>Modulnummer 20 004 FM</b>	<b>Fachmodul Zellphysiologie 1</b>
Studiengang	Bachelor-Studiengang Humanbiologie (Biomedical Science)
Leistungspunkte	9 LP Punkte (CA 0,2167)
Inhalt und Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sich Kenntnisse über Struktur und Funktion ligandengesteuerter und G-Protein gekoppelter Rezeptoren aneignen</li> <li>• die zugehörigen Signaltransduktionsmechanismen verstehen lernen</li> <li>• sich mit der Struktur und Funktion von Ionenkanälen auseinandersetzen</li> <li>• wichtige Methoden zur funktionellen Charakterisierung solcher Systeme praktisch einüben.</li> </ul>
Semesterlage	4 oder 5 Semester
Lehr- und Lernformen	Praktikum, Seminar
VL	-
SE	1 SWS (7 Wochen mit je 2 h Seminar) Molekulare und zelluläre Physiologie von Rezeptoren und Ionenkanälen,,
PÜ	5 SWS (70 Std). Praktikum, Arbeiten mit verschiedenen Expressionssysteme (Säugetierzelllinien, Oozyten), Oberflächenexpressionsmessungen, Strommessungen, molekulares Imaging in Säugetierzellen, elektrophysiologische Messungen an nativen Zellen (Kardiomyozyten), Immunhistochemie
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	erfolgreicher Abschluss von KM1 und KM2
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul wird als Fachmodul im Bachelor-Studium Humanbiologie (Biomedical Science) angeboten, Schwerpunkt Zellbiologie
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme am Praktikum, Abschlußklausur
Noten/ Prüfungen für das gesamte Modul	Benotung der Versuchsprotokolle.(4,5 LP) Abschlussklausur (4,5L P) Es werden Lerninhalte von SE und Pü abgeprüft, Wiederholung der Klausur in gleicher Form Die Benotung erfolgt gem. § 16 der Allgemeinen Bestimmungen
Turnus des Angebots	Lehrangebot einmal im Studienjahr
Arbeitsaufwand	Zeitaufwand SE 42h (14 h Anwesenheit, 28 Vor- und Nachbereitung), PÜ 210h (70 Anwesenheit, 140 Vor- und Nachbereitung )
Anbietende Lehrereinheit	Prof. Daut, PD Dr. Preisig-Müller, Dr. Milani Institut für Physiologie und Pathophysiologie,
Arbeitsmittel besondere Erfordernisse bzw. benötigte Ressourcen für das Modul	Praktikumsräume



<b>Modulnummer 20 005 FM</b>	<b>Fachmodul Zellphysiologie 2</b>
Studiengang	Bachelor-Studiengang Humanbiologie (Biomedical Science)
Leistungspunkte	9 LP Punkte (CA 0,2167)
Inhalt und Qualifikationsziele	Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Mechanismen des intrazellulären Transports von Membranproteinen an die Zelloberfläche und von der Zelloberfläche in intrazelluläre Kompartimente kennen lernen</li> <li>• sich Methoden zur Untersuchung solcher Vorgänge aneignen</li> </ul>
Semesterlage	4 oder 5 Semester
Lehrformen	Praktikum, Seminar
VL	-
SE	1 SWS Intrazellulärer Transport von Membranproteinen,
PÜ	5 SWS Praktikum, Arbeiten mit verschiedenen Expressionssystemen (Säugetierzelllinien, Oozyten), molekulares Imaging in Säugetierzellen, Oberflächenexpressionsmessungen, Strommessungen, konfokale Mikroskopie
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	erfolgreicher Abschluss von KM1 und KM2
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul wird als Fachmodul im Bachelor-Studium Humanbiologie (Biomedical Science) angeboten. Schwerpunkt Zellbiologie
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Regelmäßige Teilnahme am Praktikum, erfolgreiches Bestehen der Abschlussklausur (s.u.)
Noten/ Prüfungen für das gesamte Modul	Benotung des Versuchsprotokolls (4,5 LP) Schriftliche Prüfung mit Benotung (4,5 LP) über die Lerninhalte von Seminar und Praktikum Die Benotung erfolgt gem. § 16 der Allgemeinen Bestimmungen
Turnus des Angebots	Lehrangebot einmal im Studienjahr
Arbeitsaufwand	Zeitaufwand SE 42h (14 h Anwesenheit, 28 Vor- und Nachbereitung), PÜ 210h (70 Anwesenheit, 140 Vor- und Nachbereitung)
Dozenten Anbietende Lehreinheit	Prof. Daut, PD Dr. Preisig-Müller, Dr. Milani Institut für Physiologie und Pathophysiologie,
Arbeitsmittel besondere Erfordernisse bzw. benötigte Ressourcen für das Modul	Praktikumsräume

<b>Modulnummer 20 006 FM</b>	<b>Fachmodul Normale und pathologische Variabilität der Genomorganisation</b>
Studiengang	Bachelor-Studiengang Humanbiologie (Biomedical Science)
Leistungspunkte	9 LP Punkte (CA 0,2250)
Inhalt und Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sich mit dem aktuellen Kenntnisstandes zur normalen und pathologischen Variabilität und Dynamik des menschlichen Genoms vertraut machen</li> <li>• die daraus resultierenden krankhaften Phänotypen verstehen lernen</li> <li>• wichtige Methoden zur Diagnostik von Varianten der Genomorganisation erlernen und anwenden.</li> </ul>
Semesterlage	4 oder 5 Semester,
Lehr- und Lernformen	VL 1SWS, SE 1,5 SWS, PÜ 4SWS
Vorlesung	Vorlesung " Variabilität der Genomorganisation"
SE	Seminar „ Variabilität der Genomorganisation
PÜ	Blockpraktikum mit praktischen Übungen zur molekularen und klassischen Zytogenetik
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch oder Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Abschluss von KM2, KM3 und KM4 Teilnehmerzahl: mind. 5 max 15
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul wird als Fachmodul für den Bachelor-Studiengang Humanbiologie (Biomedical Science) und als Wahlpflichtmodul für den Bachelor-Studiengang „Biologie“ angeboten Schwerpunkt Zellbiologie
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Regelmäßige Teilnahme an Seminar und Praktikum, erfolgreiches bestehen der Abschlussprüfung
Noten/ Prüfungen für das gesamte Modul	<p>Eine schriftliche Prüfung mit Benotung (9LP)  Die Prüfung erfolgt nach Abschluss des Moduls, es werden Fragen zu Inhalten von Vorlesung, Seminar und Praktikum gestellt.  Die Nachprüfung erfolgt als Klausur oder mündliche Prüfung  Die Benotung erfolgt nach §16 der Allgemeinen Bestimmungen</p>
Turnus des Angebots	Lehrangebot einmal im Studienjahr
Arbeitsaufwand	<p>Zeitaufwand  VL 35h ( 14h Anwesenheit + 21h Vor- und Nachbereitung) ,  SE 63h (21h Anwesenheit + 42h Vor- und Nachbereitung) ,  PÜ168h (56h Anwesenheit, 112h Vor- und Nachbereitung )</p>
Modulverantwortliche Anbietende Lehreinheit	N.N. Zentrum für Humangenetik
Arbeitsmittel	keine

## Schwerpunkt Tumorbilogie

<b>Modulnummer 20 007 FM</b>	<b>Fachmodul Genregulation</b>
Studiengang	Bachelor-Studiengang Humanbiologie (Biomedical Science)
Leistungspunkte	9 LP Punkte (CA 0,2333)
Inhalt und Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• grundlegende molekulare Mechanismen der Genregulation mit den Schwerpunkten Genstruktur, Transkriptionsfaktoren und Chromatin kennen lernen</li> <li>• sich die wichtigsten Technologien und analytischen Methoden auf diesem Gebiet aneignen</li> </ul>
Semesterlage	4 oder 5 Semester
Lehr- und Lernformen	Vorlesung, Seminar und Praktische Übungen
Vorlesung	Vorlesung "Genregulation" (1 SWS) Grundlagen der Transkriptionskontrolle, Aufbau und Funktion von Transkriptionsfaktoren, Chromatinmodifikationen und deren Bedeutung für die Transkriptionskontrolle.
SE	Seminar "Genregulation" (2 SWS) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertiefung von Themen aus der Vorlesung</li> <li>• Seminarreferate über aktuelle Themen der Genregulation</li> </ul>
PÜ	Praktische Übungen "Genregulation" (3,5 SWS) Erlernen von Transfektionstechnologien und Techniken zum Nachweis von Promoteraktivität (z.B. Luziferaseassay)
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch und Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	NWKM Molekulare Grundlagen, KM 3 und 4
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul kann als ein Fachmodul für den Bachelor-Studiengang Humanbiologie (Biomedical Science) absolviert werden, Schwerpunkt Tumorbilogie oder als Wahlpflichtmodul den Bachelor-Studiengang „Biology
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Erfolgreiche Teilnahme an der Klausur Regelmäßige Teilnahme an Seminar und Praktikum sowie Anfertigung eines benoteten Seminarvortrags sind Voraussetzung für die Teilnahme an der Klausur
Noten/ Prüfungen für das gesamte Modul	Schriftliche Prüfung mit Benotung (Gewichtung 6 LP), die nach Abschluss des Moduls erfolgt. Das aus VL, PÜ und SE erworbene Verständnis wird überprüft. Benotung des Seminarreferats. (Gewichtung 3 LP). Die Nachprüfungen finden entweder als Klausur oder als mündliche Prüfungen statt.
Turnus des Angebots	Lehrangebot einmal im Studienjahr
Arbeitsaufwand	Zeitaufwand VL 35h ( 14h Anwesenheit + 21h Vor- und Nachbereitung) , SE 84h ( 28h Anwesenheit, 56h Vor- und Nachbereitung), PÜ 147h (49h Anwesenheit, 98h Vor- und Nachbereitung)
Modulverantwortliche Anbietende Lehreinheit	N.N. Institut für Molekularbiologie und Tumorforschung
Arbeitsmittel	Praktikumsraum

<b>Modulnummer 20 008 FM</b>	<b>Fachmodul Regulation der Zellproliferation</b>
Studiengang	Bachelor-Studiengang Humanbiologie (Biomedical Science)
Leistungspunkte	9 LP Punkte (CA 0,2333)
Inhalt und Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die grundlegenden molekularen Mechanismen der Proliferationskontrolle mit den Schwerpunkten Zellzyklusregulation, Apoptose und Signaltransduktion kennen lernen</li> <li>• sich die wichtigsten Technologien und analytischen Methoden auf diesem Gebiet aneignen</li> </ul>
Semesterlage	4 oder 5 Semester
Lehr- und Lernformen	VL, PÜ und SE
Vorlesung	Vorlesung "Regulation der Zellproliferation" (1 SWS) Grundlagen der Zellzyklusregulation, Apoptose und Signaltransduktion und deren medizinische Bedeutung
SE	<p>Seminar "Regulation der Zellproliferation" (2 SWS)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertiefung von Themen aus der Vorlesung</li> <li>• Seminarreferate über Relevanz von Proliferationskontrolle für die Entstehung von Erkrankungen und Entwicklung von Pharmaka</li> </ul>
PÜ	<p>Praktische Übungen "Regulation der Zellproliferation 3,5 SWS)</p> <p>Erlernen von molekularbiologischen Techniken zum Nachweis von Proliferation (z.B. DNA-Gehaltmessungen mittels FACS), Apoptose (z.B. Nachweis von Caspase-Substrate, DANN-Fragmentierung) und Signaltransduktion (z.B. Nachweis von Kinaseaktivierungen)</p>
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch und Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	NWKM Molekulare Grundlagen, KM 3 und KM 4
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul kann als ein Fachmodul für den Bachelor-Studiengang Humanbiologie (Biomedical Science) absolviert werden, Schwerpunkt Tumorbologie, oder als Wahlpflichtmodul den Bachelor-Studiengang „Biology“.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Erfolgreiche Teilnahme an der Klausur Regelmäßige Teilnahme an Seminar und Praktikum sowie Anfertigung eines benoteten Seminarvortrags sind Voraussetzung für die Teilnahme an der Klausur
Noten/ Prüfungen für das gesamte Modul	<p>Schriftliche Prüfung mit Benotung (Gewichtung 6 LP), die nach Abschluss des Moduls erfolgt. Das aus VL, PÜ und SE erworbene Verständnis wird überprüft. Benotung des Seminarreferats. (Gewichtung 3 LP).</p> <p>Die Nachprüfungen finden entweder als Klausur oder als mündliche Prüfungen statt.</p>
Turnus des Angebots	Lehrangebot einmal im Studienjahr
Arbeitsaufwand	<p>Zeitaufwand</p> <p>VL 35h ( 14h Anwesenheit + 21h Vor- und Nachbereitung) ,</p> <p>SE 84h ( 28h Anwesenheit, 56h Vor- und Nachbereitung),</p> <p>PÜ 147h (49h Anwesenheit, 98h Vor- und Nachbereitung )</p>
Modulverantwortliche/ Anbietende Lehrereinheit	PD Dr. Sabine Müller-Brüsselbach, Prof. Rolf Müller Institut für Molekularbiologie und Tumorforschung
Arbeitsmittel	keine

<b>Modulnummer 20 003 FM</b>	<b>Fachmodul Proteinbiochemie/ Protein Biochemistry</b>
Studiengang	Bachelor-Studiengang Humanbiologie (Biomedical Science)
Leistungspunkte	9 LP Punkte (CA 0,2333)
Inhalt und Qualifikationsziele	<p>Das Modul dient der Erarbeitung der Grundlagen der modernen Proteinbiochemie</p> <p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sich fundierte Kenntnisse über die Struktur und Faltung von Proteinen aneignen</li> <li>• moderne Methoden zur Untersuchung von Proteinstruktur und -faltung kennen lernen</li> <li>• sich mit der Bedeutung von Proteinmodifikationen, der Zielsteuerung (Targeting) und des Abbaus von Proteinen auseinandersetzen</li> <li>• sich mit der Rolle von Multiproteinkomplexe und deren Regulation vertraut machen</li> </ul>
Semesterlage	4 oder 5 Semester
Lehr- und Lernformen	Vorlesung, Seminar und Praktische Übungen
Vorlesung	<p>VL „Proteinbiochemie“ (1 SWS)</p> <p>Inhalte: Grundlagen der Proteinstruktur, Verfahren zur Strukturaufklärung und Konformationsanalyse von Proteinen, Grundlagen und Analyse der Proteinfaltung, Methoden zur funktionellen Charakterisierung von Proteinen, posttranslationale Proteinmodifikation und ihre exp. Analyse, Aufbau und Funktion von Multiproteinkomplexen</p>
SE	<p>SE „Proteinbiochemie“ (2 SWS)</p> <p>Vertiefende Behandlung der Vorlesungsthemen</p>
PÜ	<p>PÜ „Proteinbiochemie“ (3,5 SWS)</p> <p>Reinigung eines ausgewählten Proteins oder Proteinkomplexes, Reinheitskontrolle, spektroskopische Analyse von Konformation und Stabilität, massenspektroskopische und oder biochemische Analyse von Modifikationen</p>
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch und Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	NWKM Molekulare Grundlagen, KM3 und KM4
Verwendbarkeit des Moduls	<p>Fachmodul für Bachelor-Studiengang Humanbiologie (Biomedical Science)</p> <p>Schwerpunkte Tumorbologie und Zellbiologie</p> <p>Wahlpflichtmodul für Bachelor-Studiengang „Biology“</p>
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur, regelmäßige Teilnahme an Seminar und Praktikums sowie Anfertigung eines benoteten Seminarvortrags sind Voraussetzung
Noten/ Prüfungen für das gesamte Modul	<p>Schriftliche Prüfung mit Benotung (6 LP), die nach Abschluss des Moduls erfolgt. Das aus VL, PÜ und SE erworbene Verständnis wird überprüft. Gewichtung Referat (3 LP)</p> <p>Die Nachklausur findet mündlich oder als Klausur statt</p> <p>Die Benotung erfolgt gem. §16 der Allg. Bestimmungen</p>
Turnus des Angebots	Lehrangebot einmal im Studienjahr
Arbeitsaufwand	<p>Zeitaufwand</p> <p>VL 35h ( 14h Anwesenheit + 21h Vor- und Nachbereitung) ,</p> <p>SE 84h ( 28h Anwesenheit, 56h Vor- und Nachbereitung),</p> <p>PÜ 147h (49h Anwesenheit, 98h Vor- und Nachbereitung )</p>
Modulverantwortliche/ Anbietende Lehrereinheit	<p>Prof. Brehm</p> <p>Institut für Molekularbiologie und Tumorforschung</p>
Arbeitsmittel	Seminarraum, Praktikumsraum

<b>Modulnummer 20 009 FM</b>	<b>Fachmodul Molekulare Pathologie genetisch bedingter Krankheiten</b>
Studiengang	Bachelor-Studiengang Humanbiologie (Biomedical Science)
Leistungspunkte	9 LP Punkte CA 0,2167
Inhalt und Qualifikationsziele	Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Grundlagen der Humangenetik erlernen</li> <li>• sich mit wichtigen Methoden beschäftigen, die zum Verständnis der molekularen Pathologie monogen bedingter Krankheiten dienen</li> </ul>
Semesterlage	4 oder 5 Semester,
Lehr- und Lernformen	VL 1SWS, SE 2SWS, PÜ 3SWS
Vorlesung	Vorlesung „Molekulare Pathologie genetisch bedingter Krankheiten“ (1SWS): Die Vorlesung bietet einen Überblick über die genetische Ursache monogen bedingter Erkrankungen und die zu deren Untersuchung eingesetzten klassischen und molekularen sowie zytologischen Untersuchungsverfahren.
SE	Im Seminar „Molekulare Pathologie genetisch bedingter Krankheiten“ (2 SWS) stellen die Teilnehmer die Untersuchung und Pathogenese einer monogen vererbten Erkrankung dar.
PÜ	Blockpraktikum „Molekulare Humangenetische Diagnostik“ (3 SWS): Die Teilnehmer erlernen die modernen humangenetischen Untersuchungsmethoden und üben sie ein.
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch oder Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Voraussetzungen : KM2, KM 3 und KM 4 Teilnehmerzahl: mind. 5 max 15
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul wird als Fachmodul im Bachelor-Studiengang Humanbiologie (Biomedical Science) oder als Wahlpflichtmodul für den Bachelor-Studiengang „Biologie angeboten Schwerpunkt: Tumorbilogie, Zellbiologie
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Regelmäßige Teilnahme an Seminar und Praktikum, erfolgreiches Bestehen der Abschlussprüfung
Noten/ Prüfungen für das gesamte Modul	Eine schriftliche Prüfung mit Benotung (9LP) Die Prüfung erfolgt nach Abschluss des Moduls, es werden Fragen zu Inhalten von Vorlesung, Seminar und Praktikum gestellt. Die Nachprüfung erfolgt als Klausur oder mündliche Prüfung Die Benotung erfolgt nach §16 der Allg. Bestimmungen
Turnus des Angebots	Lehrangebot einmal im Studienjahr
Arbeitsaufwand	Zeitaufwand VL 35h ( 14h Anwesenheit + 21h Vor- und Nachbereitung) , SE 84h ( 28h Anwesenheit, 56h Vor- und Nachbereitung), PÜ 126h (42h Anwesenheit, 124h Vor- und Nachbereitung )
Modulverantwortliche Anbietende Lehreinheit	N.N. Zentrum für Humangenetik
Arbeitsmittel	keine

<b>Modulnummer 20 010 FM</b>	<b>Fachmodul: Tumor-, Immuno- und Endokrinpharmakologie</b>
Leistungspunkte	9 LP (CA 0,2000)
Inhalt und Qualifikationsziel	<p>Ziel dieses Moduls ist</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• der Erwerb von Kenntnissen über die pharmakologische Beeinflussung des endokrinen Systems und des Tumorwachstums</li> <li>• die praktische Beschäftigung mit Methoden zur Untersuchung von Arzneimittelwirkungen auf diese Systeme</li> </ul> <p>Inhalte: Endokrine Regulation der Zell- und Organfunktion Tumorwachstum und Zellzyklus, Chemische Kanzerogenese Tumorthherapie, Antiphlogistika und Immuntherapeutika, Immunsuppressiva</p>
Semesterlage	4 oder 5 Semester
Lehr- und Lernformen,	Vorlesung, Seminar und Blockpraktikum
Vorlesung	Vorlesung Tumor-, Immuno- und Endokrinpharmakologie (1 SWS) s. Inhalt und Qualifikationsziel
SE	Seminar (1 SWS) Begleitseminar zum Praktikum, vertiefende Bearbeitung ausgewählter Themen s.u.
PÜ	PR (4 SWS) Das Praktikum wird als Blockpraktikum durchgeführt und soll einige Aspekte der in der Vorlesung behandelten Themen an praktischen Beispielen vertiefen wie z.B. Methoden zur Quantifizierung zytotoxische Effekte, Prinzipien und Durchführung von Proliferations- und Apoptose-Assays
ggf. Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Erfolgreicher Abschluss von KM 5
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul kann als Fachmodul für den Bachelor Studiengang Humanbiologie (Biomedical Science) absolviert werden Schwerpunkt Tumorbilogie
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme an den Seminaren (u.a. Erstellung eines Referates; 2 LP) und den Praktika (u.a. Anfertigung von Praktikumsprotokollen; 2 LP), erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur (5 LP).
Noten/ Prüfungen für das gesamte Modul	<p>Abschlussklausur (Gewichtung Klausur 5, Referat 2, Protokoll 2 LP) Zugelassen zur Klausur wird nur wer alle Protokolle abgeliefert und ein Referat gehalten hat. Gegenstand der Klausur sind Lehrinhalte von Vorlesung, Seminar und Praktikum</p> <p>Die Modulnote wird durch die Klausurnote bestimmt.</p> <p>Die Nachprüfung findet entweder als Klausur oder als mündliche Prüfung statt.</p>
Turnus des Angebots	Lehrangebot einmal im Studienjahr Teilnahmebegrenzung: Minimum 6, Maximum 20 Studierende
Arbeitsaufwand	<p>Zeitaufwand</p> <p>VL 35h (14h Anwesenheit + 21h Vor- und Nachbereitung) , SE 42h (14h Anwesenheit + 28h Vor- und Nachbereitung PÜ 168h (56h Anwesenheit, 132 Vor- und Nachbereitung )</p>
Modulverantwortliche/ Anbietende Lehreinheit	Prof. Gudermann, Prof. Czubyko, Prof. Aigner, Prof. Plant, Pharmakologie und Toxikologie
Benötigt besondere Ressourcen; wenn ja welche	Materialien werden gestellt

## Schwerpunkt Immun- und Infektionsbiologie

<b>Modulnummer 20 011 FM</b>	<b>Fachmodul Virologie 1</b>
Studiengang	Bachelor-Studiengang Humanbiologie (Biomedical Science)
Leistungspunkte	9 LP (CA 0,2333)
Inhalt und Qualifikationsziel	<p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• anhand von praktischen Übungen die grundlegenden virologischen Arbeitstechniken erlernen</li> <li>• sich ein umfassendes theoretisches Verständnis der molekularen Virologie und ihrer Methoden aneignen.</li> </ul> <p>Dieses Modul ist geeignet zur Vorbereitung auf forschungs- und praxisbezogene Berufsfelder im Bereich der virologischen/ infektiologischen Forschung an Hochschulen, anderen Forschungseinrichtungen, Behörden und in der Industrie.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	14-tägiges Blockpraktikum (4 SWS) Seminar 2 (SWS)
Semesterlage	4 oder 5. Semester
Vorlesung	-
SE	Inhalte Seminar "Aktuelle Methoden der Virologie": Vertiefung spezieller Themen wie z.B. Virusdiagnostik, Prinzipien der Prophylaxe und Therapie (Chemotherapie und Virusimpfstoffe).
PÜ	Inhalte "Grundpraktikum Virologie": Umgang mit tier- und humanpathogenem Erregermaterial, Durchführung virologischer Arbeitsmethoden (Virusanzucht, Virusaufreinigung, qualitative und quantitative Virusnachweismethoden, Virusinaktivierung).
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch/Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Erfolgreicher Abschluss der Kernmodule 3 und 6 Minimale Teilnehmerzahl: 4 Maximale Teilnehmerzahl: 16
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist als Fachmodul für den BSc-Studiengang Humanbiologie (Biomedical Science) ausgelegt. Schwerpunkt Immun- und Infektionsbiologie
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Regelmäßige Teilnahme an Praktikum und Seminar, Anfertigung eines Praktikumsprotokolls, Abhalten eines Seminarreferats Erfolgreiche Teilnahme an der Abschlussklausur
Noten/ Prüfungen für das gesamte Modul	Benotung des Protokolls am Ende des Laborpraktikums (Gewichtung 2 LP), benoteter Seminarvortrag (2 LP) und benotete Abschlussklausur (5 LP) In der Abschlussklausur werden die Lerninhalte der Vorlesung, der PÜ und des Seminars geprüft. Die Nachprüfung (Klausur) wird als Klausur oder mündliche Prüfung angeboten Die Benotung erfolgt nach § 16 der Allgemeinen Bestimmungen
Turnus des Angebots	Jährlich, jeweils im WS
Arbeitsaufwand	Zeitaufwand SE 86h (28 Anwesenheit + 56 Vor- und Nachbereitung) PÜ 168 (56 Anwesenheit + 112 Vor- und Nachbereitung)
Modulverantwortliche/ Anbietende Lehrereinheit	Prof. Garten, Fr. PD Dr. Maisner Institut für Virologie
besondere Erfordernisse bzw. benötigte Ressourcen für das Modul	Praktikumsraum für 16 Studierende der geeignet ist mit virusinfiziertem Material zu arbeiten, Seminarräume



<b>Modulnummer 20 012 FM</b>	<b>Fachmodul Virologie 2</b>
Studiengang	Bachelor-Studiengang Humanbiologie (Biomedical Science)
Leistungspunkte	9 LP (CA 0,2333)
Inhalt und Qualifikationsziel	Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> <li>• ihre methodischen Kenntnisse in der Virologie anhand von anspruchsvolleren praktischen Übungen vertiefen</li> <li>• sich im begleitenden Originalliteratur-Seminar selbstständig mit aktuellen Gebieten der virologischen Grundlagenforschung auseinandersetzen.</li> </ul>
Semesterlage	4 oder 5 Semester
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Blockpraktikum (4 SWS) Seminar (2 SWS)
VL	-
SE	Seminar "Virologische Originalliteratur" Rekombinante RNA-Viren, Viren und das Immunsystem, Virusinfektionen von Zellen und Organismen
PÜ	Inhalte "Vertiefungspraktikum Virologie": Expression viraler Gene/Proteine in Säugerzellen, Untersuchung der Veränderungen in Virus-infizierten Wirtszellen
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch/Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Erfolgreicher Abschluss der Kernmodule 3 und 6. Minimale Teilnehmerzahl: 4, maximale Teilnehmerzahl: 16
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist als Fachmodul für den BSc-Studiengang Humanbiologie (Biomedical Science) ausgelegt und wird Studierenden empfohlen, die eine BSc-Arbeit auf dem Gebiet der Virologie anfertigen wollen. Schwerpunkt Immun- und Infektionsbiologie
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Regelmäßige Teilnahme an Praktikum und Seminar. Anfertigen eines Praktikumsprotokolls, Abhalten eines Seminarreferats.
Noten/ Prüfungen für das gesamte Modul	Benotung des Protokolls des Laborpraktikums (Gewichtung 6 LP) am Ende des Blockpraktikums und benoteter Seminarvortrag (3 LP) Die Benotung erfolgt nach §16 der Allg. Bestimmungen
Turnus des Angebots	Jährlich, jeweils im WS
Arbeitsaufwand	Zeitaufwand SE 86h (28 Anwesenheit + 56 Vor- und Nachbereitung) PÜ 168 (56 Anwesenheit + 112 Vor- und Nachbereitung)
anbietende Lehreinheit	Institut für Virologie
besondere Erfordernisse bzw. benötigte Ressourcen für das Modul	Praktikumsraum mit der Möglichkeit mit Virusinfizierten Materialien zu arbeiten, Seminarräume

<b>Modulnummer 20 013 FM</b>	<b>Fachmodul Immunologie</b>
Studiengang	Bachelor-Studiengang Humanbiologie (Biomedical Science)
Leistungspunkte	9 LP (CA 0,2250)
Inhalt und Qualifikationsziel	<p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Grundlagen der Immunologie theoretisch und praktisch erlernen und dabei ein fundiertes Verständnis für immunologische Zusammenhänge erwerben.</li> <li>• sich mit Organen und Zellen des Immunsystems, der Kommunikation von Immunzellen und der Erkennung und Erzeugung von Antigenen durch B- und T-Zellen auseinandersetzen</li> <li>• im Kurs insbesondere die Planung und Durchführung immunologischer Experimenten üben.</li> </ul> <p>sich neben dem Experimentieren auch mit der Dokumentation, Interpretation und Diskussion der Ergebnisse vertraut zu machen.</p> <p>Inhalte; Immunologische Methoden, Umgang mit Immunzellen und Organen, Molekularbiologie immunologischer Abläufe</p> <p>Dieses Modul ist geeignet zur Vorbereitung auf forschungs- und praxisbezogene Berufsfelder im Bereich der immunologischen/ infektiologischen Forschung an Hochschulen, anderen Forschungseinrichtungen, Behörden und in der Industrie.</p>
Semesterlage	4 oder 5. Semester
Lehr- und Lernformen,	Vorlesung 1 SWS Blockpraktikum (4 SWS) Seminar 1,5 SWS
Vorlesung	Inhalte Vorlesung "Spezielle Immunologie" T- und B-Zellen, MHC-Moleküle, Antigenpräsentation, Struktur und Funktion von Antikörpern, Zytokine, Allergie, Immundefizienz, Toleranz, Autoimmunität, Tumormunität, Vakzinierung
SE	Inhalte Seminar "Aktuelle Methoden der Immunologie": Vertiefung immunologischer Methoden und Anwendung in der immunologischen Forschung
PÜ	Inhalte Grundpraktikum Immunologie Immunhistochemie (Mikroarchitektur lymphoider und anderer Organe), Organpräparation aus Mäusen, Zellanalyse mittels Durchflußzytometer (FACS), Magnetische Zellseparation und Analyse im Durchflußzytometer, Enzyme-linked Immunosorbent Assay (ELISA), Luziferase-Reporter-Gen-Assay
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch/Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Erfolgreicher Abschluss der Kernmodule 3 und 6 Minimale Teilnehmerzahl: 4, maximale Teilnehmerzahl: 16
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist als Wahl-Pflichtmodul für den BSc-Studiengang Humanbiologie ( <i>Biomedical Science</i> ) ausgelegt und wird Studierenden empfohlen, die eine BSc-Arbeit auf dem Gebiet der Immunbiologie anfertigen wollen. Schwerpunkt Immun- und Infektionsbiologie
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Regelmäßige Teilnahme an Seminar und Praktikum. Anfertigung eines Praktikumsprotokolls, Abhalten eines Seminarvortrags, erfolgreiche Teilnahme an der Abschlussklausur
Noten/ Prüfungen für das gesamte Modul	Benotetes Protokoll (Gewichtung 2 LP), benoteter Seminarvortrag (2 LP) Erfolgreiche Teilnahme an Abschlussklausur (5 LP). Die Nachprüfung (Klausur) wird als Klausur oder mündliche Prüfung angeboten Die Benotung erfolgt nach §16 der Allg. Bestimmungen
Turnus des Angebots	Jährlich, jeweils im WS
Arbeitsaufwand	Zeitaufwand VL 35h (14h Anwesenheit + 21 Vor- und Nachbereitung) SE 63h (21 Anwesenheit + 42 Vor- und Nachbereitung) PÜ 168 (56 Anwesenheit + 112 Vor- und Nachbereitung)
Modulverantwortliche/ Anbietende Lehrereinheit	Prof. Bauer/ Institut für Immunologie; PD. Dr. Holger Garr/ Abteilung für Klinische Chemie und Molekulare Diagnostik
Arbeitsmittel besondere Erfordernisse bzw. benötigte Ressourcen für das Modul	Praktikumsraum für 16 Studierende, Hörsaal, Seminarräume

<b>Modulnummer 20 014 FM</b>	<b>Fachmodul Medizinische Mikrobiologie/ Infektionsimmunologie</b>
Studiengang	Bachelor-Studiengang Humanbiologie (Biomedical Science)
Leistungspunkte	9 LP (CA 0,2250)
Inhalt und Qualifikationsziel	<p>Med. Mikrobiologie/Infektionsimmunologie; Methoden der med. Mikrobiologie und Immunologie.</p> <p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>die wichtige mikrobiologischen Techniken und ausgewählte immunologische Methoden anhand von praktischen Übungen erlernen.</li> </ul> <p>sich anhand der integrierten Vorlesung und des begleitenden Seminars ein umfassendes Verständnis der Medizinischen Mikrobiologie und der Infektionsimmunologie aneignen.</p> <p>Das Modul ist geeignet zur Vorbereitung auf forschungs- und praxisbezogene Berufsfelder im Bereich der mikrobiologischen/ infektionsimmunologischen Forschung an Hochschulen, anderen Forschungseinrichtungen, Behörden und in der Industrie.</p>
Semesterlage	4. Semester
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung 1 SWS, Blockpraktikum (4 SWS) Seminar 1,5 SWS
Vorlesung	Inhalte Vorlesung "Med. Mikrobiologie/Infektionsimmunologie" Bakteriengenetik, Erregerspektrum bei ausgewählten Erkrankungen (z.B. Sepsis, Meningitis, Pneumonie) Mechanismen der Resistenz von Bakterien, immunologisches Gedächtnis, T-Zell vermittelte Immunität, Infektionsimmunologie
SE	Inhalte Seminar "Med. Mikrobiologie/Infektionsimmunologie": Bearbeitung und Vorstellung aktueller Literaturartikel zur infektionsimmunologischen und mikrobiologischen Grundlagenforschung. Erstellung eines Fragenkatalogs und eines Handouts
PÜ	<p>Inhalte "Grundpraktikum Med. Mikrobiologie/Infektionsimmunologie":</p> <p>1) Durchführung von Nachweismethoden der medizinischen Mikrobiologie: Erstellung von mikroskopischen Präparaten, Anzucht von Erregern, biochemische Differenzierung von Erregern, Antibiotikaresistenz-Testungen, Diagnostik bei Infektionen mit Mykobakterien</p> <p>2) Durchführung von einigen immunologischen Arbeitsmethoden. Kultivierung und Stimulierung von Makrophagen und T-Zellen, Gewinnung von Kulturüberständen, Nachweis von immunologischen Effektormolekülen in den Kulturüberständen mittels ELISA bzw. mittels biochemischer Assays, Nachweis von Oberflächenstrukturen und intrazellulären Strukturen mittels Durchflußzytometrie</p>
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch/Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Erfolgreicher Abschluss der Kernmodule 3 und 6 Minimale Teilnehmerzahl: 4; Maximale Teilnehmerzahl: 16
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist als Wahl-Pflichtmodul für den BSc-Studiengang Humanbiologie (Biomedical Science) ausgelegt und wird Studierenden empfohlen, die eine BSc-Arbeit auf dem Gebiet der Infektionsimmunologie anfertigen wollen. Schwerpunkt: Immun- und Infektionsbiologie
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Regelmäßige Teilnahme an Seminar und Praktikum. Anfertigung eines Praktikumsprotokolls, Abhalten eines Seminarvortrags, erfolgreiche Teilnahme an der Abschlussklausur
Noten/ Prüfungen für das gesamte Modul	Benotetes Protokoll (Gewichtung 2 LP), benoteter Seminarvortrag (2 LP) Abschlussklausur (5 LP). Die Nachprüfung (Klausur) wird als Klausur oder mündliche Prüfung angeboten Die Benotung erfolgt nach §16 der Allg. Bestimmungen
Turnus des Angebots	Jährlich, jeweils im SS
Arbeitsaufwand	Zeitaufwand VL 35h (14h Anwesenheit + 21 Vor- und Nachbereitung) SE 63h (21 Anwesenheit + 42 Vor- und Nachbereitung) PÜ 168 (56 Anwesenheit + 112 Vor- und Nachbereitung)
Modulverantwortliche/ Anbietende Lehreinheit	Prof. Lohoff, Fr. Dr. Huber Inst. für Med. Mikrobiologie
Arbeitsmittel besondere Erfordernisse bzw. benötigte Ressourcen für das Modul	Praktikumsraum, Hörsaal, Seminarräume

## Schwerpunkt Neurobiologie

<b>Modulnummer 20015 FM</b>	<b>Fachmodul Neurowissenschaftliche Grundlagen / Fundamental Neuroscience</b>
Studiengang	Bachelor-Studiengang Humanbiologie (Biomedical Science)
Leistungspunkte	9 LP (CA 0,2333)
Inhalt und Qualifikationsziele	<p>Die Studierende sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>detaillierte Kenntnisse der zellulären und molekularen Neurobiologie, der Neuroembryologie und der Stammzell-Neurobiologie erwerben</li> <li>sich anhand von Präparaten und Modellen mit der der funktionellen Neuroanatomie des Menschen vertraut machen</li> </ul>
Semesterlage	4. Semester
Lehr- und Lernformen	a) Vorlesung (1 SWS), b) Praktische Übung (3,5 SWS), c) Seminar“ (2 SWS)
Vorlesung	Fundamental Neuroscience Inhalt: zelluläre und molekulare Grundlagen der Entwicklung des Nervensystems, der sensorischen, motorischen und regulatorischen Systeme, Verhalten und Kognition
SE	Fundamental Neuroscience Inhalt: Vertiefung der Kenntnisse der molekularen, zellulären, und systemisch- funktionellen Neurowissenschaften und der Entwicklungsbiologie des Nervensystems
PÜ	The Human Nervous System Inhalt: Studium des peripheren und zentralen Nervensystems an überwiegend humanen makroskopischen und mikroskopischen Präparaten, Modellen und in Computer-Simulationen.
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch und Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	KM 1, KM2 und KM5 Teilnehmerzahl: min 6, max 20 Studierende
Verwendbarkeit des Moduls	a) Fachmodul für den Bachelor-Studiengang Humanbiologie (Biomedical Science) Schwerpunkt Neurobiologie b) Wahlpflichtmodul des Bachelor-Studiengangs „Biology“ c) Modul für den Studiengang Pharmazie d) Modul für den Studiengang Psychologie
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	regelmäßige Teilnahme an den praktischen Übungen und am Seminar, erfolgreiche Teilnahme an der Prüfung
Noten/ Prüfungen für das gesamte Modul	Klausur mit Benotung am Ende des Moduls (Gewichtung 9LP). Prüfungsstoff ist der im gesamten Modul vermittelte Lehrstoff. Die Nachprüfungen finden schriftlich oder mündlich statt. Die Benotung erfolgt nach §16 der Allg. Bestimmungen
Turnus des Angebots	Lehrangebot einmal im Studienjahr
Arbeitsaufwand	Zeitaufwand VL 35h (14 Anwesenheit, 21 Vor- und Nachbereitung) , SE 84h ( 28h Anwesenheit, 56h Vor- und Nachbereitung), PÜ 147(49 Anwesenheit, 98 Vor- und Nachbereitung )
Modulverantwortliche/ Anbietende Lehrereinheit	Prof. Weihe, HD Dr. Westermann, Dr. Schäfer Institut für Anatomie & Zellbiologie
Arbeitsmittel	Werden gestellt

<b>Modulnummer 20 016 FM</b>	<b>Fachmodul Grundlagen der klinischen Neurobiologie / Clinical Neurobiology</b>
Studiengang	Bachelor-Studiengang Humanbiologie (Biomedical Science)
Leistungspunkte	9 LP (CA 0,2000)
Inhalt und Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• grundlegende Kenntnisse der zellulären und molekularen Pathogenese neurologischer und psychiatrischer Erkrankungen erwerben</li> <li>• konventionelle und neuartige Therapieansätze zur Behandlung solcher Krankheiten kennen lernen</li> </ul>
Semesterlage	5. Semester
Lehr- und Lernformen	<p>a) Vorlesung (2 SWS)  b) Seminar (2 SWS)  c) Praktische Übungen (3 SWS)</p>
Vorlesung	Klinische Neurobiologie (Clinical Neurobiology) Molekulare Pathogenese ausgewählter neurologischer und psychiatrischer Erkrankungssyndrome und konventioneller sowie neuer Therapieansätze
SE	Klinische Neurobiologie (Clinical Neurobiology) Vertiefung der Kenntnisse zur molekularen und zellulären Pathogenese von Erkrankungen des Nervensystems
PÜ	Neurology – Neuropathology – Neuroscience, Klinische Symptomatik einschlägiger neurologischer und psychiatrischer Erkrankungen (Fallbeispiele); neuropathologische und neurohistologische Grundlagen; Modellsysteme, Patientenvorstellungen.
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch und Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	KM 1, KM2 und KM5 Teilnehmerzahl: min 6, max 20 Studierende
Verwendbarkeit des Moduls	<p>a) Fachmodul für den Bachelor-Studiengang Humanbiologie (Biomedical Science) Schwerpunkt Neurobiologie  b) Wahlpflichtmodul des Bachelor-Studiengangs „Biology“  c) Modul für den Studiengang Pharmazie  d) Modul für den Studiengang Psychologie</p>
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	regelmäßige Teilnahme an den praktischen Übungen, erfolgreiche Teilnahme an der Prüfung
Noten/ Prüfungen für das gesamte Modul	Klausur am Ende des Moduls (9LP) Prüfungsstoff ist der im gesamten Modul vermittelte Lehrstoff. Die Nachprüfungen finden schriftlich oder mündlich statt Die Benotung erfolgt nach §16 der Allg. Bestimmungen
Turnus des Angebots	Lehrangebot einmal im Studienjahr
Arbeitsaufwand	Zeitaufwand VL 70h (28h Anwesenheit + 42h Vor- und Nachbereitung) , SE 84h ( 28h Anwesenheit, 56h Vor- und Nachbereitung), PÜ 126h (42 h Anwesenheit, 84h Vor- und Nachbereitung )
Modulverantwortliche/ Anbietende Lehrinheit	Prof. Weihe, HD Dr. Westermann, Dr. Schäfer Institut für Anatomie & Zellbiologie, Abt. Molekulare Neurowissenschaften
Arbeitsmittel	Geräte & Präparate werden gestellt

<b>Modulnummer 20 017 FM</b>	<b>Fachmodul Neurophysiologie</b>
Studiengang	Bachelor-Studiengang Humanbiologie (Biomedical Science)
Leistungspunkte	9 LP (CA 0,1905)
Inhalt und Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sich mit Grundkonzepten der Neurophysiologie und wichtigen Methoden auf diesem Arbeitsgebiet vertraut machen.</li> <li>• vertiefte Kenntnisse der folgenden Themenbereiche erwerben: Allgemeine und zelluläre Neurophysiologie, Sinnesphysiologie, Motorik, integrative Leistungen des Zentralen Nervensystems, Funktion des autonomen Nervensystems.</li> </ul>
Semesterlage	4. oder 5. Semester
Lehr- und Lernformen	Vorlesung und Selbststudium (Lehrbuchkapitel), Seminare mit klinischen Bezügen zu den Kernthemen der Neurophysiologie, Praktische Übungen zur humanen Neurophysiologie und zur Elektrophysiologie von Nervenzellen.
Vorlesung	2 SWS
SE	1,5 SWS
PÜ	4 SWS
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch oder Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Erfolgreicher Abschluss aller Kernmodule
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul wird als Fachmodul für den Abschluss des Bachelor-Studiums Humanbiologie (Biomedical Science) vorausgesetzt. Schwerpunkt Neurobiologie
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Regelmäßige Teilnahme an Vorlesung, Seminar und Praktikum. Eigenständige Vorbereitung und Vortrag eines Seminar-Referats. Bestehen der mündlichen Abschlussprüfung
Noten/ Prüfungen für das gesamte Modul	Benotung des Seminarvortrags (Gewichtung 3 LP). Mündliche Abschluss-Prüfung mit Benotung (Gewichtung 6 LP). Es werden die Lerninhalte von Vorlesung, Seminar und PÜ geprüft. Nachprüfungen finden entweder als Klausur oder als mündliche Prüfung statt. Die Benotung erfolgt nach §16 der Allgemeinen Bestimmungen
Turnus des Angebots	Lehrangebot einmal im Studienjahr
Arbeitsaufwand	Zeitaufwand VL 70 (28 h Anwesenheit, 42 h Vor- und Nachbereitung) SE 63 h (21 h Anwesenheit, 42 h Vor- und Nachbereitung) PÜ 168 (49 h Anwesenheit, 98 h Vor- und Nachbereitung)
Modulverantwortliche Anbietende Lehrereinheit	Prof. Dr. Oliver Institut für Physiologie und Pathophysiologie
Arbeitsmittel	Praktikumsräume und Versuchsaapparaturen des Instituts für Physiologie.

<b>Modulnummer 20 018 FM</b>	<b>Fachmodul Neuropharmakologie</b>
Leistungspunkte	9 LP (CA 0,2000)
Inhalt und Qualifikationsziel	<p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>detaillierte Kenntnisse der Pharmakologie u. Toxikologie des zentralen und peripheren Nervensystems erwerben.</li> <li>sich mit Pharmakologie von spezifischen Botenstoffsystemen beschäftigen</li> <li>sich Kenntnisse zur speziellen Pharmakologie ausgewählter Erkrankungen aneignen</li> </ul> <p>Inhalte: Neuronale Signalverarbeitung, Neuronale Botenstoffe und ihre Rezeptoren, Intrazelluläre Signalkaskaden und neuronale Effektoren, Pharmakologische Angriffspunkte in der neuronalen Signalgebung, z.B. Schmerz und Analgesie, Anästhesie, neurohumorale Regulation</p>
Semesterlage	4. oder 5. Semester
Lehr- und Lernformen,	Vorlesung, Seminar und Praktikum
Vorlesung	Vorlesung (1 SWS) allgemeine Grundlagen der Neuropharmakologie s. Inhalt und Qualifikationsziel
SE	Seminar (1 SWS) Begleitseminar zum Praktikum, vertiefende Bearbeitung der Themen s.u.
PÜ	PÜ (4 SWS) Das Praktikum soll einige Aspekte der in der Vorlesung behandelten Themen an praktischen Beispielen vertiefen wie z.B. das Erlernen von Methoden zur Untersuchung der molekularen Pharmakologie der neuronalen Signalgebung auf zelluläre Ebene und auf Ebene des Gesamtorganismus
ggf. Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Erfolgreicher Abschluss aller Kernmodule
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul kann als Fachmodul für den Bachelor Studiengang Humanbiologie (Biomedical Science) absolviert werden Schwerpunkt Neurobiologie
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme an den Seminaren (u.a. Erstellung eines Referates 2 LP) und den Praktika (u.a. Anfertigung von Praktikumsprotokollen 2 LP), Teilnahme an einer Klausur (5 LP) Zugelassen zur Klausur wird nur wer alle Protokolle abgeliefert und ein Referat gehalten hat
Noten/ Prüfungen für das gesamte Modul	<p>Gegenstand der Klausur sind Lehrinhalte von Vorlesung, Seminar und Praktikum.</p> <p>Die Modulnote wird durch die Klausurnote bestimmt</p> <p>Die Nachprüfung (Klausur) findet entweder als Klausur oder als mündliche Prüfung statt.</p> <p>Die Benotung erfolgt gem. §16 der Allg. Bestimmungen</p>
Turnus des Angebots	<p>Lehrangebot einmal im Studienjahr</p> <p>Die Teilnehmerzahl ist auf 15 Studierende begrenzt</p>
Arbeitsaufwand	<p>Zeitaufwand</p> <p>VL 35h (14h Anwesenheit + 21h Vor- und Nachbereitung) ,</p> <p>SE 42h (14h Anwesenheit + 28h Vor- und Nachbereitung</p> <p>PÜ 168h (56h Anwesenheit, 112 Vor- und Nachbereitung )</p>
Modulverantwortliche/ anbietende Lehreinheit	Prof. Gudermann, Prof. Plant, Frau PD Dr. Boekhoff Pharmakologie und Toxikologie
Benötigte Ressourcen	Materialien werden gestellt

# Schwerpunktbezogene Vertiefungsmodule

## Schwerpunkt Zellbiologie

<b>Modulnummer 20 001 VM</b>	<b>Vertiefungsmodul Zelluläre Kompartimente</b>
Studiengang	Bachelor-Studiengang Humanbiologie (Biomedical Science)
Leistungspunkte	6 LP (CA 0,1167 )
Inhalt und Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden sollen intrazelluläre Transportvorgänge in die Zellkompartimente und deren Genese erforschen</li> <li>den Zusammenhang zwischen Funktionsstörungen von Zellorganellen und damit assoziierten Erkrankungen verstehen</li> <li>für jedes Organell typische Erkrankungsphänotypen beschreiben und deren molekulare Ursache erläutern können.</li> </ul>
Semesterlage	5 oder 6 Semester
Lehr- und Lernformen	Vorlesung "Organellenlehre II" (1 SWS), Seminar „Vertiefung der Organellenlehre II“ (1 SWS), „Praktische Übungen II“ (2 SWS)
Vorlesung	Vorlesung „Organellenlehre II Molekulare Mechanismen intrazellulärer Transportvorgänge.
SE	„Vertiefung der Organellenlehre II“ Vertiefende Studien zu Struktur und Funktion einzelner Zellorganellen.
PÜ	Praktischen Übungen II Mikroskopische Analyse intrazellulärer Transportvorgänge in lebenden Zellen, Biochemische Techniken zur Erfassung intrazellulärer Transportvorgänge
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch oder Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	erfolgreicher Abschluss von KM1 und KM2; der Abschluss des FM „Zelluläre Kompartimente“ wird empfohlen. In Zweifelfällen kann eine Eingangsprüfung angeboten werden. Teilnehmer: mind. 6, max. 12
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul wird als Fachmodul für den Bachelor Studiengang Humanbiologie (Biomedical Science) angeboten Schwerpunkt Zellbiologie
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Regelmäßige Teilnahme an Seminar und Praktikum, erfolgreiche Teilnahme an der Prüfung
Noten/ Prüfungen für das gesamte Modul	Eine schriftliche Prüfung mit Benotung nach Abschluss des Moduls (6 LP). Es werden Fragen zum Inhalt aller Veranstaltungen gestellt. Die Nachprüfungen erfolgen in mündlicher oder schriftlicher Form
Turnus des Angebots	Lehrangebot einmal im Studienjahr
Arbeitsaufwand	Zeitaufwand VL 35h ( 14h Anwesenheit + 21h Vor- und Nachbereitung) , SE 42h ( 14h Anwesenheit, 28h Vor- und Nachbereitung), PÜ 84h (28h Anwesenheit, 76h Vor- und Nachbereitung )
Anbietende Lehreinheit	Prof. Lill, Prof. Jacob, PD Dr. U. Mühlenhoff, Dr. C.H. Lillig Institut für Zytobiologie und Zytopathologie
Arbeitsmittel	Chemikalien und Material werden gestellt



## Schwerpunkt Tumorbioogie

<b>Modulnummer 20 002 VM</b>	<b>Vertiefungsmodul Genomics</b>
Studiengang	Bachelor-Studiengang Humanbiologie (Biomedical Science)
Leistungspunkte	6 LP (CA 0,1583 )
Inhalt und Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• fortgeschrittene Konzepte der Genomforschung kennen lernen</li> <li>• sich mit Microarrays, funktioneller Genomik einschl. genomweiter Einzelzellanalysen und si/shRNA - Technologie sowie deren biomathematischer Grundlagen vertraut machen</li> <li>• die wichtigsten zugehörigen analytischen Technologien und Methoden erlernen</li> </ul>
Semesterlage	5 oder 6 Semester
Lehr- und Lernformen	Vorlesung, Seminar und Praktische Übungen
Vorlesung	<p>Vorlesung "Genomics" (0,5 SWS):</p> <p>Funktionelle Genomik am Beispiel der Microarray-Analyse, high throughput DNA-Sequenzierung und RNAi-Technologie, Anwendungsbeispiele und medizinische Bedeutung von genomweiten Analysen, Übersicht über verschiedene Microarray-Typen, cDNA- und Oligonukleotid-Microarray-Analyse im Detail und im Vergleich zu anderen herkömmlichen Genexpressionsanalysen, Grundlagen der biomathematischen Auswertung von Microarray-Ergebnissen</p>
SE	<p>Seminar "Genomics" (1 SWS):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertiefung von Themen aus der Vorlesung</li> <li>• Bearbeitung und Vorstellung aktueller Literaturartikel zur Relevanz der funktionellen Genomic-Technologien</li> </ul>
PÜ	<p>Praktische Übungen "Genomics" (3 SWS):</p> <p>Durchführung einer cDNA-Microarray-Analyse zu einer klinisch relevanten Fragestellung, Kultivierung von humanen Zellkulturen, Isolation/Amplifikation/Reverse Transkription der zellulären RNA, Herstellung Fluoreszenz-markierter Hybridisierungsproben, Hybridisierung und Auswertung des Microarrays, Validierung der Microarray-Ergebnisse mittels Standard-PCR und quantitativer (real-time) PCR</p>
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch und Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	NWK Molekulare Grundlagen, KM3 und KM4, Fachmodule aus dem Bereich Tumorbioogie empfohlen
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul kann als Vertiefungsmodul für den Bachelor-Studiengang Humanbiologie (Biomedical Science) oder als Wahlpflichtmodul für den Bachelor-Studiengang „Biology“ absolviert werden. Schwerpunkt Tumorbioogie
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Erfolgreiche Teilnahme an der mündlichen Abschlussprüfung. Regelmäßige Teilnahme an Seminar und Praktikum sowie Anfertigung eines benoteten Praktikumsprotokolls sind Voraussetzung für die Teilnahme an der mündlichen Abschlussprüfung.
Noten/ Prüfungen für das gesamte Modul	Benotung des Praktikumsprotokolls (Gewichtung 2 LP) Mündliche Prüfung mit Benotung (Gewichtung 4 LP), die nach Abschluss des Moduls erfolgt. Das aus VL, PÜ und SE erworbene Verständnis wird überprüft. Die Nachprüfungen finden mündlich statt.
Turnus des Angebots	Lehrangebot einmal im Studienjahr
Arbeitsaufwand	<p>Zeitaufwand</p> <p>VL 18h ( 7h Anwesenheit + 11h Vor- und Nachbereitung) , SE 42h (14h Anwesenheit, 28h Vor- und Nachbereitung), PÜ 126h (42h Anwesenheit, 84h Vor- und Nachbereitung )</p>
Modulverantwortliche/ Anbietende Lehrereinheit	Fr. Prof. Bauer Institut für Molekularbiologie und Tumorforschung
Arbeitsmittel	keine

<b>Modulnummer 20 003 VM</b>	<b>Vertiefungsmodul Proteomics</b>
Studiengang	Bachelor-Studiengang Humanbiologie (Biomedical Science)
Leistungspunkte	6 LP (CA 0,1583)
Inhalt und Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• grundlegende Konzepte und Methoden der Proteomforschung kennen lernen</li> <li>• Methoden zur Proteinidentifizierung durch 2D-Analysen und Massenspektroskopie einüben,</li> <li>• Methoden zur Analyse von Proteinmodifikationen und zur Untersuchung von Protein-Interaktionen anwenden lernen</li> </ul>
Semesterlage	5 oder 6 Semester
Lehr- und Lernformen	Vorlesung, Seminar und Praktische Übungen
Vorlesung	Vorlesung "Proteomics" (0,5 SWS) Grundlagen und Methoden der Proteinanalytik, Proteinelektrophorese, Massenspektrometrie
SE	Seminar "Proteomics" (1 SWS) Vertiefung von Themen aus der Vorlesung Seminarreferate über ausgewählte Themen aus dem Bereich Proteomics
PÜ	Praktische Übungen "Proteomics" (3 SWS) "Proteinauftrennung und –identifizierung" 2D-Proteinelektrophorese, Bildanalyse, Proteinverdau, Peptidmassenfingerprint/Massenspektrometrie, Proteindatenbanksuche
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch und Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Alle Kernmodule
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul kann als Vertiefungsmodul für den Bachelor-Studiengang Humanbiologie (Biomedical Science) oder als Wahlpflichtmodul für den Bachelor-Studiengang „Biology“ absolviert werden. Schwerpunkt Tumorbilologie
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Erfolgreiche Teilnahme an der mündlichen Abschlussprüfung. Regelmäßige Teilnahme an Seminar und Praktikum sowie Anfertigung eines benoteten Praktikumsprotokolls sind Voraussetzung für die Teilnahme an der mündlichen Abschlussprüfung.
Noten/ Prüfungen für das gesamte Modul	Benotung des Praktikumsprotokolls (Gewichtung 2 LP) Mündliche Prüfung mit Benotung (Gewichtung 4 LP), die nach Abschluss des Moduls erfolgt. Das aus VL, PÜ und SE erworbene Verständnis wird überprüft. Die Nachprüfungen finden mündlich statt.
Turnus des Angebots	Lehrangebot einmal im Studienjahr
Arbeitsaufwand	Zeitaufwand VL 18h ( 7h Anwesenheit + 11h Vor- und Nachbereitung) , SE 42h (14h Anwesenheit, 28h Vor- und Nachbereitung), PÜ 126h (42h Anwesenheit, 84h Vor- und Nachbereitung )
Modulverantwortliche/ Anbietende Lehrereinheit	Dr. J. Adamkiewicz, Prof. Rolf Müller Institut für Molekularbiologie und Tumorforschung
Arbeitsmittel	keine

<b>Modulnummer 20 004 VM</b>	<b>Vertiefungsmodul Proteinexpression und –reinigung/ Protein Purification</b>
Studiengang	Bachelor-Studiengang Humanbiologie (Biomedical Science)
Leistungspunkte	6 LP (CA 0,1583)
Inhalt und Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strategien moderner Proteinexpressions- und Trennverfahren kennen lernen</li> <li>• sich Methoden zur Expression und Reinigung epitopmarkierter Proteine in bakteriellen und baculoviralen Expressionssystemen aneignen</li> <li>• lernen, FPLC-Verfahren zur chromatographischen Fraktionierung nativer Proteinkomplexe einzusetzen</li> </ul>
Semesterlage	5 oder 6 Semester
Lehr- und Lernformen	Vorlesung, Seminar und praktische Übung
Vorlesung	VL „Proteinexpression und -reinigung“ (0.5 SWS), Pro- und eukaryontische Systeme zur Expression rekombinanter Proteine, Expressionsvektoren, Protein-Tags, Extraktpräparation, Chromatographische Trennverfahren, Reinigungsstrategien.
SE	SE „Proteinexpression und -reinigung“ (1 SWS), Vertiefung der in der Vorlesung behandelten Themen.
PÜ	PÜ „Proteinexpression und -reinigung“ (3 SWS), Expression und Reinigung ausgewählter Proteine/Proteinkomplexe durch klassische und Affinitäts-chromatographische Verfahren.
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch und Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Voraussetzungen für die Teilnahme: NWKM Molekulare Grundlagen, KM3 und KM4.
Verwendbarkeit des Moduls	Vertiefungsmodul für Bachelor-Studiengang Humanbiologie (Biomedical Science) Wahlpflichtmodul für Bachelor-Studiengang „Biology“ Schwerpunkt Tumorbologie und Zellbiologie
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Erfolgreiche Teilnahme an der mündlichen Abschlussprüfung. Regelmäßige Teilnahme an Seminar und Praktikum sowie Anfertigung eines benoteten Praktikumsprotokolls sind Voraussetzung für die Teilnahme an der mündlichen Abschlussprüfung.
Noten/ Prüfungen für das gesamte Modul	Benotung des Praktikumsprotokolls (Gewichtung 2LP) Mündliche Prüfung mit Benotung (Gewichtung 4 LP), die nach Abschluss des Moduls erfolgt. Das aus VL, PÜ und SE erworbene Verständnis wird überprüft. Die Nachprüfungen finden mündlich statt.
Turnus des Angebots	Lehrangebot einmal im Studienjahr
Arbeitsaufwand	Zeitaufwand VL 18h ( 7h Anwesenheit + 11h Vor- und Nachbereitung) , SE 42h (14h Anwesenheit, 28h Vor- und Nachbereitung), PÜ 126h (42h Anwesenheit, 84h Vor- und Nachbereitung )
Modulverantwortliche Anbietende Lehrereinheit	Prof. Brehm Institut für Molekularbiologie und Tumorforschung
Arbeitsmittel	Seminarraum, Praktikumsraum

<b>Modulnummer 20 005 VM</b>	<b>Vertiefungsmodul Genetische Variabilität molekularer Signale</b>
Studiengang	Bachelor-Studiengang Humanbiologie (Biomedical Science)
Leistungspunkte	6 LP (CA 0,1583)
Inhalt und Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>sich fundierte Kenntnisse über Konsequenzen der genetischen Variabilität molekularer Signale in Entwicklung, Differenzierung und Tumorgenese aneignen</li> <li>experimentelle Fertigkeiten zur genetische und funktionellen Analyse molekularer Signale in Entwicklung, Differenzierung und Tumorgenese erwerben</li> </ul>
Semesterlage	5 oder 6 Semester
Lehr- und Lernformen	VL (1,5 SWS), SE (1SWS), PÜ (2SWS)
Vorlesung	Konsequenzen genetischer Variabilität molekularer Signale in Entwicklung, Differenzierung und Tumorgenese
SE	Seminar
PÜ	Blockpraktikum
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch, Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Erfolgreiches Absolvieren aller Kernmodule des Bachelor-Studiengangs Humanbiologie (Biomedical Science) Teilnehmerzahl: mind. 5 max 15
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist als Vertiefungsmodul für den Bachelor-Studiengang Humanbiologie (Biomedical Science) und als Wahlpflichtmodul für den Bachelor- Studiengang „Biologie“ vorgesehen. Schwerpunkt Tumorbilogie
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Regelmäßige Teilnahme an Seminar und Praktikum Erfolgreiches Bestehen einer Abschlussklausur
Noten/ Prüfungen für das gesamte Modul	Eine schriftliche Prüfung mit Benotung (6 LP). Die Prüfung folgt nach Abschluss des Moduls. Es werden Fragen zum Inhalt aller Lehrveranstaltungen (VL, SE, PÜ) des Moduls gestellt. Die Nachprüfung erfolgt als Klausur oder mündliche Prüfung, die Benotung gem. §16 der Allgemeinen Bestimmungen
Turnus des Angebots	Lehrangebot einmal im Studienjahr
Arbeitsaufwand	Zeitaufwand VL 53h (21 h Anwesenheit, 32 h Vor- und Nachbereitung), SE 42h (14 h Anwesenheit, 28 h Vor- und Nachbereitung), PÜ 84 h (28 h Anwesenheit, 56 h Vor- und Nachbereitung )
Modulverantwortliche Anbietende Lehreinheit	N.N. Zentrum für Humangenetik
Arbeitsmittel	keine

<b>Modulnummer 20 006 VM</b>	<b>Vertiefungsmodul Tumorgenetik und Tumorzytogenetik</b>
Studiengang	Bachelor-Studiengang Humanbiologie (Biomedical Science)
Leistungspunkte	6 LP (CA 0,1333)
Inhalt und Qualifikationsziele	Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> <li>• sich vertiefte Kenntnisse in Tumorgenetik und Tumorzytogenetik aneignen</li> <li>• lernen, aktuelle Methoden der Tumorzytogenetik anzuwenden</li> </ul>
Semesterlage	5 oder 6 Semester
Lehr- und Lernformen	VL, SE, PÜ
Vorlesung	Vorlesung „Tumorgenetik und Tumorzytogenetik“ 0,5 SWS: In der Vorlesung werden an Beispielen aus der Klinik die Erbgänge onkologischer Erkrankungen vorgestellt und analysiert sowie Methoden und Ergebnisse bei der zytogenetischen Bearbeitung von Tumorproben dargestellt. Die Ergebnisse werden in Beziehung zur Tumorphathogenese gesetzt.
SE	Seminar Tumorgenetik und Tumorzytogenetik 0,5 SWS: Anhand eines Seminarvortrags stellt der oder die Studierende am Beispiel eines Tumors die genetischen Untersuchungsmöglichkeiten und deren Bedeutung bei der Tumorgenese und –diagnose vor.
PÜ	Blockpraktikum „Tumorzytogenetik 3 SWS Im Praktikum werden die zytogenetischen Analyseverfahren zur Untersuchung von Tumorproben vorgestellt, eingeübt und auf Tumorproben angewendet.
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Erfolgreiche Teilnahme am Fachmodul „Normale und pathologische Variabilität der Genomorganisation“ Teilnehmerzahl: mind. 5 max 15
Verwendbarkeit des Moduls	Vertiefungsmodul im Bachelor-Studiengang Humanbiologie (Biomedical Science) Schwerpunkt Tumorbologie
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Regelmäßige Teilnahme an Seminar und Praktikum Erfolgreiches Bestehen einer Abschlussklausur
Noten/ Prüfungen für das gesamte Modul	Eine schriftliche Prüfung mit Benotung (Gewichtung 6 LP). Die Prüfung folgt nach Abschluss des Moduls. Es werden Fragen zum Inhalt aller Lehrveranstaltungen (VL, SE, PÜ) des Moduls gestellt. Die Nachprüfung erfolgt als Klausur oder mündliche Prüfung, die Benotung erfolgt gem. § 16 der Allg. Bestimmungen
Turnus des Angebots	Lehrangebot einmal im Studienjahr
Arbeitsaufwand	Zeitaufwand VL 18h (7h Anwesenheit, 14h Vor- und Nachbereitung), SE 21h (7h Anwesenheit, 14h Vor- und Nachbereitung), PÜ 84h (42h Anwesenheit, 84h Vor- und Nachbereitung )
Modulverantwortliche Anbietende Lehreinheit	N.N. Zentrum für Humangenetik
Arbeitsmittel	Hörsaal, Seminarräume

## Schwerpunkt Immun- und Infektionsbiologie

<b>Modulnummer 20 007 VM</b>	<b>Vertiefungsmodul Virologie</b>
Studiengang	Bachelor-Studiengang Humanbiologie (Biomedical Science)
Leistungspunkte	6 LP (CA 0,1500)
Inhalt und Qualifikationsziel	Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> <li>ihre in den Fachmodulen erworbenen praktischen Kenntnisse in der Virologie durch individuell betreute praktische Übungen in einem virologischen Forschungslabor vertiefen</li> </ul>
Semesterlage	5. oder 6. Semester
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Praktikum (4,5 SWS)
VL	-
SE	-
PÜ	Inhalte "Forschungspraktikum Virologie": Virologische Arbeiten unter L2-Bedingungen (z.B. mit Influenza- oder Masernviren) Über das FM Virologie hinausgehende Untersuchungen von Virusinfektion oder viralen Genprodukten in Säugerzellen
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch/Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Erfolgreicher Abschluss der Kernmodule 3 und 6; es wird empfohlen das. Praktikum des FM Virologie 1 vorher zu absolvieren Maximale Teilnehmerzahl: 8
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist als Vertiefungsmodul für den BSc-Studiengang Humanbiologie (Biomedical Science) ausgelegt und wird Studierenden empfohlen, die eine BSc-Arbeit auf dem Gebiet der Virologie anfertigen wollen.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Regelmäßige Teilnahme am Praktikum, Anfertigung eines Praktikumsprotokolls (Gewichtungsfaktor 6LP)
Noten/ Prüfungen für das gesamte Modul	Benotung des Protokolls am Ende des Blockpraktikums (6LP). Benotung gem. §16 der Allgemeinen Bestimmungen
Turnus des Angebots	Jährlich, jeweils im SS
Arbeitsaufwand	Zeitaufwand PÜ 180h (63h Anwesenheit, 117 Vor- und Nachbereitung )
Modulverantwortliche/ anbietende Lehreinheit	Prof. Garten, Fr. PD Dr. Maisner Institut für Virologie
besondere Erfordernisse bzw. benötigte Ressourcen für das Modul	keine

<b>Modulnummer 20 008 VM</b>	<b>Vertiefungsmodul Immunologie</b>
Studiengang	Bachelor-Studiengang Humanbiologie (Biomedical Science)
Leistungspunkte	6 LP (CA 0,1833)
Inhalt und Qualifikationsziel	<p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ihre methodischen Kenntnisse in der Immunologie anhand praktischer Übungen vertiefen</li> <li>• sich im begleitenden Originalliteratur-Seminar selbstständig mit aktuellen Gebieten der immunologischen Grundlagenforschung auseinandersetzen.</li> <li>• sich praktische Methoden zu aktuellen Forschungsgebieten der Immunologie aneignen</li> </ul>
Semesterlage	5. oder 6. Semester
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Praktikum (2,5 SWS) Seminar (2 SWS)
VL	-
SE	Inhalte Seminar "Immunologische Originalliteratur" Laborseminar zu aktuellen Fragen der infektions-immunologischen Grundlagenforschung angeboten als gemeinsame Veranstaltung mit dem Institut für Medizinische Mikrobiologie
PÜ	Inhalte "Vertiefungspraktikum Immunologie": Spezielle Methoden der Immunologie, wie z.B. Embryonale Stammzellkultur, Vakzinierung von Mäusen, Zytotoxizitätsassay (3LP).
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch/Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Erfolgreicher Abschluss der Kernmodule 3 und 6. Empfehlung: der praktische Teil des Fachmoduls Immunologie sollte vorher absolviert sein; Minimale Teilnehmerzahl: 4, maximale Teilnehmerzahl: 12
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist als Wahl-Pflichtmodul für den BSc-Studiengang Humanbiologie (Biomedical Science) ausgelegt und wird Studierenden empfohlen, die eine BSc-Arbeit auf dem Gebiet der Immunologie anfertigen wollen.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Regelmäßige Teilnahme an Seminar und Praktikum. Anfertigung eines Praktikumsprotokolls (Gewichtung 3 LP), Abhalten eines Seminarvortrags (Gewichtung 3 LP).
Noten/ Prüfungen für das gesamte Modul	Benotung des Protokolls des Laborpraktikums am Ende des Blockpraktikums; benoteter Seminarvortrag (1:1) Die Benotung erfolgt gem. §16 der Allgemeine Bestimmungen
Turnus des Angebots	Jährlich, jeweils im WS
Arbeitsaufwand	Zeitaufwand SE 84h (28 h Anwesenheit, 56Vor- und Nachbereitung), PÜ 105h 35h Anwesenheit, 70 Vor- und Nachbereitung
Dauer des Moduls	1 Semester;
Modulverantwortliche/ anbietende Lehrereinheit	Prof. Bauer, Prof. Lohoff, Fr. Dr. Huber gemeinsame Veranstaltung des Institut für Immunologie mit dem Institut für Medizinische Mikrobiologie
besondere Erfordernisse bzw. benötigte Ressourcen für das Modul	Praktikumsraum für 12 Studierende, Hörsaal, Seminarraum

<b>Modulnummer 20 009 VM</b>	<b>Vertiefungsmodul Infektionsimmunologie 1</b>
Studiengang	Bachelor-Studiengang Humanbiologie (Biomedical Science)
Leistungspunkte	6 LP (CA 0,1833)
Inhalt und Qualifikationsziel	Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> <li>• ihre methodischen Kenntnisse in der Infektionsimmunologie anhand von praktischen Übungen vertiefen</li> <li>• sich im begleitenden Originalliteratur-Seminar selbstständig mit aktuellen Gebieten der infektionsimmunologischen Grundlagenforschung auseinandersetzen.</li> </ul>
Semesterlage	5 oder 6 Semester
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Blockpraktikum (2,5 SWS) Seminar (2 SWS)
VL	-
SE	Inhalte Seminar "Infektionsimmunologische Originalliteratur" Literaturseminar zu aktuellen Fragen der infektions-immunologischen Grundlagenforschung, Angeboten als gemeinsame Veranstaltung mit dem Institut für Immunologie
PÜ	Inhalte "Vertiefungspraktikum Infektionsimmunologie": Kultivierung und Stimulation der T-Helferzellen, intrazelluläre Zytokinfärbung, Typisierung von Mäusen mittels PCR, FACS, ELISA
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch/Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Erfolgreicher Abschluss der Kernmodule 3 und 6. Absolvierung des Fachmoduls Med. Mikrobiologie/ Infektionsimmunologie. Minimale Teilnehmerzahl: 4 Maximale Teilnehmerzahl: 12
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist als Vertiefungsmodul für den BSc-Studiengang Humanbiologie (Biomedical Science) ausgelegt und wird Studierenden empfohlen, die eine BSc-Arbeit auf dem Gebiet der Infektions-immunologie anfertigen wollen.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Regelmäßige Teilnahme an Seminar und Praktikum. Anfertigung eines Praktikumsprotokolls (Gewichtung 3 LP), Abhalten eines Seminarvortrags (Gewichtung 3 LP).
Noten/ Prüfungen für das gesamte Modul	Benotung des Protokolls des Laborpraktikums am Ende des Blockpraktikums und benoteter Seminarvortrag (1:1) Die Benotung erfolgt gem. §16 der Allgemeine Bestimmungen
Turnus des Angebots	Jährlich, jeweils im WS
Arbeitsaufwand	Zeitaufwand SE 84h (28 h Anwesenheit, 56Vor- und Nachbereitung), PÜ 105h 35h Anwesenheit, 70 Vor- und Nachbereitung
Modulverantwortliche/ anbietende Lehrereinheit	Prof. Lohoff, Fr. Dr. Huber Institut für Med. Mikrobiologie
besondere Erfordernisse bzw. benötigte Ressourcen für das Modul	Seminarräume, Praktikumsraum



<b>Modulnummer 20 010 VM</b>	<b>Vertiefungsmodul Infektionsimmunologie 2</b>
Studiengang	Bachelor-Studiengang Humanbiologie (Biomedical Science)
Leistungspunkte	6 LP (CA 0,1500)
Inhalt und Qualifikationsziel	Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> <li>ihre praktischen Kenntnisse in der Infektionsimmunologie durch individuell betreute praktische Übungen in einem infektions-immunologischen Forschungslabor vertiefen</li> </ul>
Semesterlage	5 oder 6 Semester
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	3-wöchiges Blockpraktikum (4,5 SWS)
VL	-
SE	-
PÜ	Inhalte "Forschungspraktikum Infektionsimmunologie": Praktische Arbeiten zu aktuellen Fragestellungen der infektionsimmunologischen Grundlagenforschung auf einem der Themenschwerpunkte des Instituts für Med. Mikrobiologie wie z.B. Aktivierungsmechanismen der T-Helferzellen, Immunabwehr-Mechanismen gegen <i>Helicobacter pylori</i> , Immunabwehr-Mechanismen gegen <i>Leishmania major</i>
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch/Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Erfolgreicher Abschluss der Kernmodule 3 und 6. Absolvierung des Fachmoduls Med. Mikrobiologie/Infektionsimmunologie. Absolvierung des Vertiefungsmoduls Infektionsimmunologie 1. Maximale Teilnehmerzahl: 6
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist als Vertiefungsmodul für den Bachelor-Studiengang Humanbiologie (Biomedical Science) ausgelegt und wird Studierenden empfohlen, die eine BSc-Arbeit auf dem Gebiet der Infektionsimmunologie anfertigen wollen.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Regelmäßige Teilnahme am Praktikum und Anfertigung eines Praktikumsprotokolls (Gewichtung 6LP).
Noten/ Prüfungen für das gesamte Modul	Benotung des Protokolls des Laborpraktikums am Ende des Blockpraktikums Die Benotung erfolgt gem. §16 der Allgemeine Bestimmungen
Turnus des Angebots	Jährlich, jeweils im SS
Arbeitsaufwand	Zeitaufwand PÜ 189h (63h Anwesenheit, 126 Vor- und Nachbereitung)
Modulverantwortliche/ anbietende Lehreinheit	Prof. Lohoff, Fr. Dr. Huber Institut für Med. Mikrobiologie
besondere Erfordernisse bzw. benötigte Ressourcen für das Modul	Keine

## Schwerpunkt Neurobiologie

<b>Modulnummer 20 011 VM</b>	<b>Vertiefungsmodul Neurobiologie des Schmerzes / Neurobiology of Pain</b>
Studiengang	Bachelor-Studiengang Humanbiologie (Biomedical Science)
Leistungspunkte	6 LP (CA 0,1583)
Inhalt und Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden sollen zelluläre und molekulare Mechanismen des Schmerzes verstehen lernen</li> <li>Einsichten in die experimentelle Schmerzforschung gewinnen</li> </ul>
Semesterlage	5 oder 6 Semester
Lehr- und Lernformen	a) Vorlesung (1 SWS) b) Seminar (2 SWS) c) Praktische Übungen (1,5 SWS)
Vorlesung	Neurobiology of Pain Formen des Schmerzes, zelluläre und molekulare Schmerzmechanismen und ihre Beeinflussung
SE	Neurobiology of Pain Vertiefung ausgewählter Aspekte der Neurobiologie des Schmerzes
PÜ	Experimental Pain Research Übungen zur experimentellen Schmerzforschung, immunhistochemische, biochemische und molekularbiologische Techniken zur Erfassung zellspezifischer Plastizität der Genexpression in der Schmerzbahn
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch und Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Teilnehmerzahl min. 6, max. 12
Verwendbarkeit des Moduls	a) Vertiefungsmodul für den Bachelor-Studiengang Humanbiologie (Biomedical Science) Schwerpunkt Neurobiologie b) Wahlpflichtmodul des Bachelor-Studiengangs „Biology“ c) Modul für den Studiengang Pharmazie d) Modul für den Studiengang Psychologie
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	regelmäßige Teilnahme an den praktischen Übungen und am Seminar erfolgreiche Teilnahme an der Prüfung
Noten/ Prüfungen für das gesamte Modul	Klausur mit Benotung am Ende des Moduls. Prüfungsstoff ist der im gesamten Modul vermittelte Lehrstoff. Die Nachprüfungen finden schriftlich, oder mündlich statt. Die Benotung erfolgt gem. §16 der Allg. Bestimmungen
Turnus des Angebots	Lehrangebot einmal im Studienjahr
Arbeitsaufwand	Zeitaufwand VL 35h (14h Anwesenheit + 21h Vor- und Nachbereitung) , SE 84h (28h Anwesenheit, 56h Vor- und Nachbereitung), PÜ 63h (21 h Anwesenheit, 42 Vor- und Nachbereitung )
Modulverantwortliche Anbietende Lehreinheit	Prof. Weihe, PD Dr. Westermann, Dr. Schäfer Institut für Anatomie & Zellbiologie, Abt. Mol.Neurowissenschaften
Arbeitsmittel	Geräte & Präparate werden gestellt

<b>Modulbezeichnung, 20 012 VM</b>	<b>Vertiefungsmodul Kartierung und Identifizierung von Krankheitsgenen</b>
Studiengang	Bachelor-Studiengang Humanbiologie (Biomedical Science)
Leistungspunkte	6 LP (CA 0,1333)
Inhalt und Qualifikationsziel	Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> <li>• grundlegende Methoden zur genetischen Kartierung mendelnder Krankheiten kennen lernen</li> <li>• verstehen, wie menschliche Krankheitsgene und Gene, die eine Anfälligkeit für komplexe Krankheiten verursachen, identifiziert und kartiert werden</li> </ul>
Semesterlage	5 oder 6 Semester
Lehr- und Lernformen	Vorlesung, Seminar und Praktikum
VL	Vorlesung „Kartierung, Identifizierung und funktionelle Analyse von Krankheitsgenen“ 0,5 SWS: Genetische Kartierung mendelnder Krankheiten, Identifizierung menschlicher Krankheitsgene, Kartierung und Bestimmung von Genen, die eine Anfälligkeit für komplexe Krankheiten verursachen.
SE	Seminar 0,5 SWS: In einem Seminarvortrag wird eine Einzelaspekt aus dem Stoffgebiet dargestellt und in der Diskussion in dessen Gesamtgebiet eingeordnet
PÜ	Praktikum „Kartierung, Identifizierung und funktionelle Analyse von Krankheitsgenen“ (3 SWS): Anhand ausgewählter Experimente werden die Methoden zur Analyse von Krankheitsgenen demonstriert und eingeübt.
ggf. Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch oder Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Vorherige Teilnahme am Fachmodul Molekulare Pathologie genetisch bedingter Krankheiten wird empfohlen
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul kann als Vertiefungsmodul für den Bachelorstudiengang Humanbiologie (Biomedical Science) oder als Wahlpflichtmodul für den Bachelor-Studiengang „Biologie“ absolviert werden. Schwerpunkt Neurobiologie
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Regelmäßige Teilnahme an Seminar und Praktikum Erfolgreiches Bestehen einer Abschlussklausur zu Inhalten von VL, SE und PÜ
Noten/ Prüfungen für das gesamte Modul	Eine schriftliche Prüfung mit Benotung (6 LP). Die Prüfung folgt nach Abschluss des Moduls. Es werden Fragen zum Inhalt aller Lehrveranstaltungen (VL, SE, PÜ) des Moduls gestellt. Die Nachprüfung erfolgt als Klausur oder mündliche Prüfung Die Benotung erfolgt gem. §16 der Allg. Bestimmungen
Turnus des Angebots	Lehrangebot einmal im Studienjahr
Arbeitsaufwand	Zeitaufwand VL 18h (7h Anwesenheit, 14h Vor- und Nachbereitung), SE 21h (7h Anwesenheit, 14h Vor- und Nachbereitung), PÜ 126h (42h Anwesenheit, 84h Vor- und Nachbereitung)
Modulverantwortliche Anbietende Lehreinheit	N.N. Zentrum für Humangenetik
Arbeitsmittel besondere Erfordernisse bzw. benötigte Ressourcen für das Modul	Hörsaal, Seminarräume

<b>Modulnummer 20 013 VM</b>	<b>Vertiefungsmodul Therapiestrategien in der Neurologie</b>
Studiengang	Bachelor-Studiengang Humanbiologie (Biomedical Science)
Leistungspunkte	6 LP (CA 0,0833)
Inhalt und Qualifikationsziel	<p>In den letzten Jahrzehnten hat sich die Neurologie von einem vornehmlich diagnostischen Fach zu einem Gebiet mit vielfachen und erfolgsversprechenden Therapieverfahren entwickelt. Dieser Entwicklung soll in dem Seminar Rechnung getragen werden. Dabei soll auch berücksichtigt werden, dass innerhalb der Neurologie Spezialisierungen sich abzeichnen, die das schnell anwachsende Fachwissen gliedern und in die Praxis umsetzen.</p> <p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einblicke in die verschiedenen Schwerpunkte der klinischen Neurologie gewinnen, wobei praxisrelevante Themen im Vordergrund stehen</li> </ul>
Semesterlage	5. oder 6. Semester
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (2SWS) und Seminar (1SWS)
VL	Grundlagen der Neurologie Neurochirurgie Neuropathologie
SE	Therapiestrategien in der Neurologie - Gegenwart und Zukunft
PÜ	-
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch/Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Teilnehmerzahl für das Seminar ist begrenzt auf 20 Studierende (für den Studiengang Humanbiologie (Biomedical Science) begrenzt auf max 10 Studierende), der Rest für Studierende der Humanmedizin
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul kann als Vertiefungsmodul für den BSc-Studiengang Humanbiologie (Biomedical Science) gewählt werden, Das Seminar Therapiestrategien als Wahlfach im klinischen Abschnitt des Studiengangs Humanmedizin, die Vorlesung ist für Studierende des Studiengangs Humanmedizin verpflichtend.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Regelmäßige Teilnahme am Seminar, Referat zu einem klinisch-wissenschaftlichen Thema (6 LP)
Noten	Die Nachprüfung findet in gleicher Form statt (Ersatzthema) Die Benotung erfolgt gem. §16 der Allg. Bestimmungen
Turnus des Angebots	Jedes Semester
Arbeitsaufwand	Zeitaufwand SE 42 (14h Anwesenheit, 28 Vor- und Nachbereitung VL 70 (28h Anwesenheit, 72 Vor- und Nachbereitung ) erhöhter Arbeitsaufwand aufgrund des hohen klinischen Anteils
Dauer des Moduls	1 Semester;
Modulverantwortliche anbietende Lehreinheit	N.N. Klinik für Neurologie
besondere Erfordernisse bzw. benötigte Ressourcen für das Modul	keine

## Sonstige Vertiefungsmodule

<b>Modulnummer 20 014 VM</b>	<b>Vertiefungsmodul Molekulare Bildgebung</b>
Studiengang	Bachelor-Studiengang Humanbiologie (Biomedical Science)
Leistungspunkte	6 LP (CA 0,0833)
Inhalt und Qualifikationsziel	Die Studierenden sollen die Grundlagen der modernen Bildgebungsverfahren erlernen. Dabei wird sowohl auf radiologische (Röntgen, Ultraschall, Computertomographie, und Kernspintomographie), auf nuklearmedizinische (Single Photon Emission Computer Tomographie, Positronen-Emissions-Tomographie) als auch auf konventionelle (Elektronenmikroskopie, Fluoreszenzmikroskopie) Methoden eingegangen. Hierbei werden sowohl naturwissenschaftliche Grundlagen als auch praktische Fähigkeiten vermittelt
Semesterlage	5. oder 6. Semester
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung und Seminar
VL	Vorlesung „Bildgebende Methoden“ (2 SWS))
SE	SE: „Bildgebende Methoden“ (2 SWS) Funktionsweise und Anwendungen der einzelnen Bildgebenden Methoden
PÜ	
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch/Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	NWKM Physikalische und Mathematische Grundlagen
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist als Vertiefungsmodul für den Bachelor-Studiengang Humanbiologie (Biomedical Science) vorgesehen; die Teilnahme von Studierender anderer Fachrichtungen (Biologie, Chemie, Medizin) ist möglich..
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Nachweis der regelmäßigen Teilnahme und Seminarvortrag
Noten	Bewertung des Seminarvortrags (6 LP) Die Benotung erfolgt gem. § 16 der Allg. Bestimmungen
Turnus des Angebots	Jedes Semester
Arbeitsaufwand	Zeitaufwand SE 84 (28h Anwesenheit, 56 Vor- und Nachbereitung VL 70 (28h Anwesenheit, 42 Vor- und Nachbereitung )
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortliche/ anbietende Lehrereinheit	Prof. Heverhagen, Dr. Behe Radiologie, Nuklearmedizin
besondere Erfordernisse bzw. benötigte Ressourcen für das Modul	keine

<b>Modulnummer 20 015 VM</b>	<b>Vertiefungsmodul Humanpathologie</b>
Studiengang	Bachelor-Studiengang Humanbiologie (Biomedical Science)
Leistungspunkte	6 LP (CA 0,0833)
Inhalt und Qualifikationsziel	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden sollen die pathologische Befunde an histologischen Präparaten erkennen können</li> <li>Vertiefend sollen sie die histologischen Besonderheiten aus dem Beispiel des Nervengewebes kennen lernen</li> </ul>
Semesterlage	5. oder 6. Semester
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung und Seminar
VL	-
SE	SE: Histologische und immunhistologische Differentialdiagnose und Molekularpathologie von Tumoren (0,5 SWS) SE: Neuropathologie (1 SWS)
PÜ	PÜ: Histopathologie (2 SWS)
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch/Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Nachweis aller Kernmodule des Bachelorstudiums
Verwendbarkeit des Moduls	Vertiefungsmodul für den Bachelor-Studiengang Humanbiologie (Biomedical Science) Alle Schwerpunkte
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Regelmäßige Teilnahme am Seminar und Praktikum
Noten	Eine schriftliche Prüfung mit Benotung nach Abschluss des Moduls (Gewichtung 6 LP).. Es werden Fragen zum Inhalt aller Lehrveranstaltungen (VL, SE, PÜ) des Moduls gestellt. Die Nachprüfung erfolgt als Klausur oder mündliche Prüfung Die Benotung erfolgt gem. §16 der Allg. Bestimmungen
Turnus des Angebots	Jedes Semester
Arbeitsaufwand	Zeitaufwand SE 63 (21h Anwesenheit, 72 Vor- und Nachbereitung VL 70 (28h Anwesenheit, 72 Vor- und Nachbereitung ) erhöhter Arbeitsaufwand aufgrund des hohen klinischen Anteils
Dauer des Moduls	1 Semester;
Modulverantwortliche/ anbietende Lehreinheit	Prof. Moll, Prof. Pagenstecher Pathologie und Neuropathologie
besondere Erfordernisse bzw. benötigte Ressourcen für das Modul	keine

<b>Modulnummer 20 016 VM</b>	<b>Vertiefungsmodul Neuro-endokrin-immune Wechselwirkungen</b>
Studiengang	Bachelor-Studiengang Humanbiologie (Biomedical Science)
Leistungspunkte	6 LP
Inhalt und Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sich einen Überblick über die Interaktionen zwischen Immunsystem, Endokrinium und Nervensystem verschaffen</li> <li>• Interaktionen dieser Art auf der molekularen und zellulären Ebene bis hin zur organbezogenen und systemischen Konzepten verstehen lernen</li> </ul> <p>Das Modul führt die Studierenden in ein komplexes interdisziplinäres Forschungsgebiet ein, das die Integration dreier „Supersysteme“ des Körpers erfordert. Dieses Modul wird besonders, aber nicht exklusiv, Studierenden empfohlen, die sich für die Schwerpunkte Infektionsbiologie und/oder Neurobiologie interessieren oder bereits einschlägige Profil- und/oder Vertiefungsmodule belegt haben</p>
Semesterlage	5. oder 6. Semester
Lehr- und Lernformen	Vorlesung 2 SWS, Seminar 2,5 SWS
Vorlesung	Interaktionen zwischen Immunsystem, Endokrinium und Nervensystem
SE	Vertiefung der Themen aus der Vorlesung durch Studierende und Gäste mit anschließender Diskussion.
PÜ	-
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch und Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Aus dem Bereich der Module des Bachelor-Studiengangs Humanbiologie (Biomedical Science) müssen die naturwissenschaftlichen Kernmodule sowie KM1, KM3 und KM 6 absolviert sein Teilnehmerzahl: mind 4, max 15 -20
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul wird als Vertiefungsmodul für den Abschluss des Bachelor-Studiums Humanbiologie (Biomedical Science) und den Bachelor Studiengang Biology angeboten Schwerpunkte Neurobiologie und Infektionsbiologie*
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme an Vorlesung und Seminar, Seminarvortrag bzw. Ausarbeitung
Noten/ Prüfungen für das gesamte Kernmodul	bewerteter Seminarvortrag, alternativ bewertete Ausarbeitung (Hausarbeit) Die Benotung erfolgt gem. §16 der Allgemeinen Bestimmungen.
Turnus des Angebots	Lehrangebot einmal im Studienjahr
Arbeitsaufwand	VL 70 (28h Anwesenheit, 42 Vor- und Nachbereitung) SE 105 (35h Anwesenheit, 70 Vor- und Nachbereitung)
Modulverantwortliche/ Anbietende Lehreinheit	Prof. del Rey, Institut für Physiologie u. Pathophysiologie, Abt. Immunphysiologie N.N. Institut für Anatomie u. Zellbiologie, Abt. Molekulare Neurowissenschaften
Arbeitsmittel	Internetzugang, Computerraum

Modulnummer 20 017 VM	Vertiefungsmodul Simulationsmethoden in der Physiologie und Neurobiologie		
Studiengang	Bachelor-Studiengang Humanbiologie (Biomedical Science)		
Leistungspunkte	6 LP (CA 0,0833)		
Inhalt und Qualifikationsziel	<p>Das Modul bietet zunächst eine Einführung in die Theorie der Systembiologie sowie in Möglichkeiten und Grenzen der Computersimulationsverfahren.</p> <p>Im Seminar und im Praktikum werden die Teilnehmer mit Theorie und Anwendung der verschiedenen Simulationsmethoden an neurobiologischen Beispielen vertraut gemacht. Im Seminar Simulation in der Hirnforschung werden Anwendungen aus dem medizinischen Bereich vorgestellt. Die Teilnehmer sollen in die systemtheoretische Betrachtung biologischer Phänomene eingeführt werden, einen Überblick über das verfügbare Instrumentarium erhalten und dessen Einsatz an einem praktischen Beispiel erfahren.</p> <p>Das Modul bildet die Basis für eine eingehendere Beschäftigung mit Computersimulationen im Bereich der Neurobiologie und ist als Basis für das Praxismodul <i>Wissenschaftliches Arbeiten mit Simulationsmethoden</i> und die Anfertigung einer entsprechenden Bachelorarbeit in Neurobiologie oder Physiologie geeignet.</p>		
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Einführung in die Systembiologie / Computersimulation in Biologie und Medizin	1 SWS	VL
	Simulation in der Neurophysiologie	1 SWS	SE
	Simulation in der Neurophysiologie	1 SWS	PÜ
	Simulation in der Hirnforschung	0,5 SWS	SE
	<p>Die Vorlesung bietet eine Einführung in die Denkweise der Systembiologie und einen Überblick über die zur Verfügung stehenden Möglichkeiten der Computersimulation.</p> <p>Im Seminar wird die Theorie der verschiedenen Simulationsverfahren in der Neurobiologie (Simulation mit Differenzialgleichungen, mit Zufallszahlen, zelluläre Automaten) erarbeitet, diese Methoden werden dann im Praktikum auf Probleme aus der Neurobiologie angewendet. Dies bildet die Grundlage für die Anfertigung der Hausarbeit. Im Seminar „Simulation in der Hirnforschung“ schließlich wird an ausgewählten Publikationen die Anwendung dieser Methoden auf Fragestellungen auch aus dem Bereich der Medizin gezeigt.</p>		
ggf. Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch, Englisch		
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine		
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul kann als Vertiefungsmodul in allen Schwerpunkten des Bachelor-Studiums Humanbiologie (Biomedical Science) und (komplett oder eine der Lehrveranstaltungen) als Wahlfach im klinischen Abschnitt des Medizinstudiums (Wahlfächer Nervensystem, Psychiatrische Medizin, Klinische Neurobiologie) gewählt werden.		
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	<p>Anfertigung einer Hausarbeit (4 LP)</p> <p>An einem definierten Beispiel soll der/die Teilnehmer/in zeigen, dass er die Computersimulation eines komplexeren Problems aus dem Bereich Neurophysiologie praktisch durchführen kann.</p> <p>Vortrag im Seminar <i>Simulation in der Hirnforschung</i> (2LP)</p>		
Noten	s. §16 der allgem. Bestimmungen		
Turnus des Angebots	jährlich		
Arbeitsaufwand	<p>Zeitaufwand</p> <p>VL 42 (14h Anwesenheit, 28 Vor- und Nachbereitung)</p> <p>SE 63 (21h Anwesenheit, 42 Vor- und Nachbereitung )</p> <p>PÜ 42(14h Anwesenheit, 28 Vor- und Nachbereitung)</p> <p>40 h Hausarbeit</p>		
Zuordnung zur Institution (Institut/ Klinik/ Abteilung)	Institut für Physiologie und Pathophysiologie (AG Braun), Klinik für Psychiatrie		
Benötigt besondere Ressourcen: wenn ja welche	keine		



## Profilmodule

<b>Modulnummer 20 001 PM</b>	<b>Profilmodul Biologische Sicherheit / Gentechnische Sicherheitsverordnungen</b>
Studiengang	Bachelor-Studiengang Humanbiologie (Biomedical Science)
Leistungspunkte	6 LP (CA 0,0833)
Semesterlage	4 oder 5 Semester
Inhalt und Qualifikationsziel	<p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sich über die geltenden biologische Sicherheitsverordnungen in der Gentechnik informieren</li> <li>• theoretische Kenntnisse für das Arbeiten mit gentechnisch veränderten Mikroorganismen erwerben</li> <li>• sich im Hinblick auf eine spätere eigenständige Arbeit in einem bio/gentechnischen Labor qualifizieren</li> </ul> <p>Literaturempfehlungen: Gentechnikgesetz</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung 1 SWS Seminar 2 SWS
Vorlesung	Inhalte Vorlesung "Gentechnische Sicherheit" Sicherheitsaspekte, Risikobewertungen gentechnischer Arbeiten mit Viren, Bakterien, eukaryot. Zellen, einschl. der entsprechenden rechtlichen Bestimmungen (§ 15 GenTSV).
SE	<i>Gentechnische Sicherheitsverordnungen</i> Umgang mit Formularen Aufzeichnung und Einstufung von gentechnischen Arbeiten Besichtigung einer gentechnischen Anlage (S1, S2-Labors) Eigenständiges Durcharbeiten von Gesetzesvorlagen
PÜ	-
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch/Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Erfolgreicher Abschluss der Kernmodule 1-6 Mindestteilnehmerzahl: 6
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist als Wahl-Pflichtmodul für den BSc-Studiengang Humanbiologie (Biomedical Science) vorgesehen. Das Modul wird Studierenden empfohlen, die eine BSc-Arbeit auf dem Gebiet der Infektionsimmunologie anfertigen wollen.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Regelmäßige Teilnahme an Vorlesung und Seminar. Abhalten eines Seminarreferats (Gewichtung 3LP). Erfolgreiche Teilnahme an der Abschlussprüfung (Gewichtung 3 LP).
Noten/ Prüfungen für das gesamte Modul	Benotete mündliche oder schriftliche Abschlussprüfung zu den Inhalten der Vorlesung und des Seminars( s.o.). Die Nachprüfung wird als Klausur oder mündliche Prüfung angeboten Die Benotung erfolgt gem. §16 der Allg. Bestimmungen
Arbeitsaufwand	Zeitaufwand VL 35h (14h Anwesenheit + 21h Vor- und Nachbereitung) SE 84h (28h Anwesenheit + 106h Vor- und Nachbereitung, Literaturstudium)
Modulverantwortliche/ anbietende Lehrereinheit/	Beauftragte für Biologische Sicherheit und wiss. Mitarbeiter des Instituts für Virologie Institut für Virologie
besondere Erfordernisse bzw. benötigte Ressourcen für das Modul	Hörsaal, Seminarräume

<b>Modulnummer 20 002 PM</b>	<b>Profilmodul Bioterrorismus – hochpathogene Viren</b>
Studiengang	Bachelor-Studiengang Humanbiologie (Biomedical Science)
Leistungspunkte	6 LP (CA 0,1333)
Inhalt und Qualifikationsziel	<p><i>Virologie; Viren als potenzielle Biowaffen</i></p> <p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse über hochpathogene Erreger der Sicherheitsstufe 3 und 4 und deren potenzielle Bedeutung als biologische "Waffen" erwerben</li> </ul>
Semesterlage	4 oder 5 Semester
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung 2 SWS Seminar 2 SWS
VL	<p>Inhalte Vorlesung "Hochpathogene Viren"</p> <p>Einteilung hochpathogener Erreger (Bioterrorism agents by category)</p> <p>Sicherheitsvorkehrungen bei Arbeiten mit hochpathogenen Viren</p> <p>Handhabung, Vermehrung, Stabilität, Übertragung und Pathogenese hochpathogener viraler Erreger (Pocken-, Marburg-, Ebola-, Lassaviren)</p>
SE	<p>Inhalte Seminar "Viren als Biowaffen":</p> <p>Literaturübungen anhand aktueller Originalliteratur und Fallbeispielen</p> <p>Originalliteratur, aktuelle Publikationen des CDC (Homepage: <a href="http://www.bt.cdc.gov/bioterrorism">www.bt.cdc.gov/bioterrorism</a>)</p>
PÜ	-
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch/Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Erfolgreicher Abschluss des Fachmoduls Virologie 1 Mindestteilnehmerzahl: 6
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist als Profilmodul für den BSc-Studiengang Humanbiologie (Biomedical Science) vorgesehen.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Regelmäßige Teilnahme an Seminar und Vorlesung, Abhalten eines Seminarreferats
Noten/ Prüfungen für das gesamte Modul	<p>Abhalten eines Seminarreferats (Gewichtung 6 LP)</p> <p>Nachprüfung in gleicher Form (Ersatzthema)</p> <p>Die Benotung erfolgt gem. §16 der Allg. Bestimmungen</p>
Turnus des Angebotes	jährlich
Arbeitsaufwand	<p>Zeitaufwand</p> <p>VL 70h (28h Anwesenheit + 42h Vor- und Nachbereitung)</p> <p>PÜ 84h (28h Anwesenheit + 56h Vor- und Nachbereitung)</p>
Modulverantwortliche/ anbietende Lehrereinheit	Prof. Garten, PD Dr. Maisner, Prof. Becker Institut für Virologie
besondere Erfordernisse bzw. benötigte Ressourcen für das Modul	Hörsaal, Seminarräume

<b>Modulnummer 20 003 PM</b>	<b>Profilmodul Monoklonale Antikörper</b>
Studiengang	Bachelor-Studiengang Humanbiologie (Biomedical Science)
Leistungspunkte	6 LP (CA 0,1167)
Inhalt und Qualifikationsziel	Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> <li>theoretische und praktische Kenntnisse zur Herstellung und Reinigung von monoklonalen Antikörpern erwerben</li> </ul> Das Modul dient zur Qualifikation der Studierenden in Hinblick auf spätere eigenständige Arbeiten in einem molekularbiologischen Labor.
Semesterlage	4 oder 5 Semester
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	1-wöchiges Blockpraktikum (2 SWS) Seminar (1 SWS)
VL	-
SE	Inhalte „Seminar Monoklonale Antikörper“ Literaturübungen anhand aktueller Originalliteratur und Fallbeispielen
PÜ	Inhalte "Praktische Übungen zu monoklonalen Antikörpern" Herstellung, Reinigung und Testen von monoklonalen Antikörpern
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch/Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Erfolgreicher Abschluss aller Kernmodule Maximale Teilnehmerzahl im Praktikum: 4
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist als Wahl-Pflichtmodul für den BSc-Studiengang Humanbiologie (Biomedical Science) vorgesehen.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Regelmäßige Teilnahme an Seminar und Praktikum. Abhalten eines Seminarreferats (6 LP).
Noten	Benoteter Seminarvortrag (6LP). Nachprüfung in gleicher Form (Ersatzthema) Die Benotung erfolgt gem. §16 der Allg. Bestimmungen
Turnus des Angebots	jährlich
Arbeitsaufwand	Zeitaufwand SE 42h (14h Anwesenheit + 28h Vor- und Nachbereitung) PÜ 84h (28h Anwesenheit + 90h Vor- und Nachbereitung, Literaturstudium)
Modulverantwortliche Anbietende Lehrereinheit	Prof. Bauer Institut für Immunologie
besondere Erfordernisse bzw. benötigte Ressourcen für das Modul	keine

<b>Modulnummer 20 004 PM</b>	<b>Profilmodul T-Helferzellen – Infektions- und Autoimmunerkrankungen</b>
Studiengang	Bachelor-Studiengang Humanbiologie (Biomedical Science)
Leistungspunkte	6 LP (CA 0,1330)
Inhalt und Qualifikationsziel	Infektionsimmunologie; T-Helferzellen Die Studierenden sollen Kenntnisse über die Beteiligung von T-Helferzellen an Infektions- und Autoimmunerkrankungen erwerben.
Semesterlage	4 oder 5 Semester
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung 2 SWS Seminar 2 SWS
Vorlesung	Inhalte Vorlesung "T-Helferzellen" Entwicklung, Differenzierung der T-Helferzellen, Funktion verschiedener Subpopulationen der T-Helferzellen, die Rolle bei Infektions- und Autoimmunerkrankungen
SE	Inhalte Seminar "Infektions- und Autoimmunerkrankungen": Literaturübungen anhand aktueller Originalliteratur.
PÜ	-
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch/Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Erfolgreicher Abschluss des Fachmoduls Med. Mikrobiologie/Infektions- immunologie. Mindestteilnehmerzahl: 6
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist als Wahl-Pflichtmodul für den BSc-Studiengang Humanbiologie (Biomedical Science) vorgesehen
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Regelmäßige Teilnahme an Seminar und Vorlesung . Abhalten eines Seminarreferats (Gewichtung 6 LP).
Noten/ Prüfungen für das gesamte Modul	Benoteter Seminarvortrag.(6 LP) Nachprüfung in gleicher Form (Ersatzthema) Die Benotung erfolgt gem. §16 der Allg. Bestimmungen
Turnus des Angebots	Lehrangebot einmal im Studienjahr, jeweils im WS.
Arbeitsaufwand	Zeitaufwand VL 70h (28h Anwesenheit +42h Vor- und Nachbereitung SE 84h (28h Anwesenheit + 56h Vor- und Nachbereitung)
Modulverantwortliche/ Anbietende Lehreinheit	Prof. Dr. Lohoff, Dr. Huber Institut für Med. Mikrobiologie
besondere Erfordernisse bzw. benötigte Ressourcen für das Modul	Hörsaal, Seminarräume

<b>Modulnummer 20 005 PM</b>	<b>Profilmodul Einführung in die Informatik</b>
Studiengang	Bachelor-Studiengang Humanbiologie (Biomedical Science)
Leistungspunkte	6 LP (CA 0,1)
Inhalt und Qualifikationsziele	Bei Experimenten in den Biowissenschaften fallen enorme Datenmengen an, und es stehen zahlreiche öffentlich zugängliche Datenbanken zur Verfügung. Diese Datenquellen sind jedoch meist nur unzureichend miteinander verknüpft. Um relevante Daten aus verschiedenen Quellen extrahieren, konvertieren, verbinden und analysieren zu können, benötigt der Anwender zum einen praktische Kenntnisse im Umgang mit den nötigen Werkzeugen (Betriebssystem, Scriptsprachen, Datenbanken). Eine rein exemplarische Einführung in einzelne Werkzeuge ist jedoch angesichts ihrer Vielfältigkeit und der raschen Weiterentwicklung wenig sinnvoll. Um sein Wissen zukünftig auf andere Werkzeuge verallgemeinern zu können, benötigt der Anwender daher auch ein gewisses Maß an grundlegenden Informatikkenntnissen. Ziel dieses Moduls ist es, diese Kenntnisse in einem für Studierende des Bachelor-Studiengangs Humanbiologie (Biomedical Science) sinnvollen Umfang zu vermitteln.
Semesterlage	4 und 5 Semester
Lehr- und Lernformen	Vorlesung, Seminar
VL	<u>VL (2 SWS) Inhalte:</u> <i>Teil 1:</i> Zunächst werden die Themen Rechnerarchitektur, Betriebssysteme, Programmierparadigmen sowie Algorithmen und Datenstrukturen (insbesondere effiziente Algorithmen auf Sequenzen, Bäumen und Graphen) behandelt. Dabei kommen auch die Schwierigkeiten und Grenzen algorithmischer Konzepte zur Sprache (Berechenbarkeit und Komplexität) <i>Teil2:</i> Im zweiten Teil des Moduls stehen Datenbankgrundlagen im Vordergrund (Datenmodelle in der Molekularbiologie, relationale Datenbanken, SQL, Datenintegration), ebenfalls begleitet durch praktische Übungen insbesondere mit <i>MySQL</i>
SE	SE 2 SWS Der Vorlesungsteil wird durch praktische Übungen mit <i>Unix/Linux</i> sowie <i>bash</i> und der Skriptsprache <i>awk</i> begleitet.
PÜ	-
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul wird als Profilmodul für den Bachelorstudiengang Humanbiologie (Biomedical Science) angeboten.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Besuch der Vorlesung und regelmäßige Teilnahme am Seminar
Noten/ Prüfungen für das gesamte Modul	Praktische Anwendung der Seminar- und Vorlesungsinhalte (Lösen einer def. Aufgabe, Gewichtung 6 LP) Die Nachprüfungen finden in gleicher Form statt Die Benotung erfolgt gem. §16 der Allg. Bestimmungen
Turnus des Angebots	Lehrangebot einmal im Studienjahr
Arbeitsaufwand	Zeitaufwand VL 70h (28 h Anwesenheit +42 h Vor- und Nachbereitung) , SE 84h (28 h Anwesenheit,+ 56 Vor- und Nachbereitung), zuzügl. 25 h Seminararbeit
Anbietende Lehreinheit	N.N:
Arbeitsmittel	Seminarraum, Computerraum,

<b>Modulnummer, 20 006 PM</b>	<b>Profilmodul ELSI (Ethical, Legal, Social Implications) der molekularen Medizin, der medizinischen Genetik und der Reproduktionsmedizin</b>
Studiengang	Bachelor-Studiengang Humanbiologie (Biomedical Science)
Leistungspunkte	6 LP (CA 0,2000)
Semesterlage	4 oder 5 Semester
Inhalt und Qualifikationsziel	Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> <li>• sich mit grundlegenden Konzepten im Zusammenhang mit bioethischen Fragestellungen vertraut machen</li> <li>• lernen, Aspekte gentechnischer Sicherheit zu beurteilen</li> <li>• sich mit dem tierschutzgerechten Umgang mit Versuchstieren beschäftigen</li> </ul>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Seminar (4SWS)
VL	-
SE	Anhand der Diskussion praktischer Fälle und Anträge werden die ethischen und juristischen Grundlagen zur Beurteilung entsprechender Anträge erarbeitet und angewandt. Durch Vorstellung von Ihnen begutachteter Anträge demonstrieren die TeilnehmerInnen den Erwerb der Kenntnisse und Kompetenzen
PÜ	-
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Erfolgreiches Bestehen aller Kernmodule des Bachelor-Studiengangs Humanbiologie (Biomedical Science)
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul wird als Profilmodul für den Bachelorstudiengang Humanbiologie (Biomedical Science) angeboten.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	regelmäßige Teilnahme am Seminar
Noten/ Prüfungen für das gesamte Modul	Beurteilung je eines Antrags aus dem Bereich der Bioethik und der Tierversuchproblematik (Gewichtung 6 LP) Die Benotung erfolgt gem. §16 der Allg. Bestimmungen
Turnus des Angebots	Jährlich
Arbeitsaufwand	Zeitaufwand SE 168h (56h Anwesenheit + 112 Vor- und Nachbereitung)
Dauer des Moduls	1 Semester
Anbietende Lehrereinheit	Zentrum für Humangenetik (V) Ethikkommission Tierschutzverantwortlicher des Fachbereichs
Benötigt besondere Ressourcen; wenn ja welche	keine

<b>Modulnummer 20 007 PM</b>	<b>Profilmodul Grundlagen und Anwendungen der Bioinformatik</b>
Studiengang	Bachelor-Studiengang Humanbiologie (Biomedical Science)
Leistungspunkte	6 LP Punkte (CA 0,1 )
Inhalt und Qualifikationsziele	<p>Die Bioinformatik bedient sich für die Lösung von Anwendungsproblemen im biologischen Umfeld der verschiedensten Methoden und Werkzeuge aus der Informatik, die an die jeweilige Problemstellung angepasst werden. Dabei spielen vor allem unterschiedliche Formen von effizienten Algorithmen wie „Dynamisches Programmieren“ oder „Greedy“ eine wichtige Rolle, aber auch algorithmische Konzepte die ihrerseits ihren Ursprung in der Biologie haben (Genetische Algorithmen und Neuronale Netze). Ohne Hintergrundwissen über die verwendeten Algorithmen bleiben die resultierenden Werkzeuge oft „Black Boxes“ und die Anwender können nur schwer ein Gefühl für eine effektive Nutzung (geeignete Parameter) dieser Werkzeuge oder für deren Grenzen (Ungenauigkeiten, Fehler) entwickeln.</p> <p>Die Studierenden sollen die Funktionsweise typischer Werkzeuge und die dabei eingesetzten Algorithmen soweit verstehen, dass sie in der Lage sind, solche Werkzeuge bewusst und an ihre jeweilige biowissenschaftliche Fragestellungen angepasst zu nutzen.</p>
Semesterlage	4 oder 5 Semester
Lehr- und Lernformen	Vorlesung, Seminar
Vorlesung	<p>VL 2SWS</p> <p>Anhand praktischer Beispiele und begleitet von Übungen werden folgende Anwendungsbereiche und Methoden behandelt: paarweises Sequenz-Alignment (Scoring-Matrizen, „Dynamisches Programmieren“, <i>BLAST</i>), multiples Sequenz-Alignment („Greedy“ bzw. „Progressives Alignment“, <i>ClustalW</i>), Phylogenetische Bäume, Proteinstrukturvorhersage, Genetische Algorithmen, künstliche Neuronale Netze, Cluster-Analyse</p>
SE	SE 2SWS Begleitseminar zur Vertiefung, Einüben der theoretisch behandelten Anwendungen am PC
PÜ	-
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul wird als Profilmodul für den Bachelorstudiengang Humanbiologie (Biomedical Science) angeboten.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Besuch der Vorlesung und regelmäßige Teilnahme am Seminar
Noten/ Prüfungen für das gesamte Modul	<p>Praktische Prüfung, Lösen einer definierten Aufgabe (Gewichtung 6 LP)</p> <p>Die Nachprüfungen erfolgen in gleicher Form (Ersatzthema)</p> <p>Die Benotung erfolgt gem. §16 der Allg. Bestimmungen</p>
Turnus des Angebots	Lehrangebot einmal im Studienjahr
Arbeitsaufwand	<p>Zeitaufwand</p> <p>VL 70h (28 h Anwesenheit +42 h Vor- und Nachbereitung) ,</p> <p>SE 84h (28 h Anwesenheit,+ 56 Vor- und Nachbereitung)</p>
Anbietende Lehreinheit	N.N.
Arbeitsmittel	Seminarraum, Computerraum,

<b>Modulnummer 20 008 PM</b>	<b>Profilmodul Das Pulmonale Surfactantsystem, biochemische und physiologische Aspekte</b>
Studiengang	Bachelor-Studiengang Humanbiologie (Biomedical Science)
Leistungspunkte	6 LP Punkte (CA 0,1167)
Inhalt und Qualifikationsziele	Am Beispiel des pulmonalen Surfactantsystems wird die Vernetzung von Grundlagen- und angewandter Forschung zur Erklärung eines komplexen, für Erkrankungen des Respirationstrakts wichtigen Körpersystems demonstriert
Semesterlage	4 oder 5 Semester
Lehr- und Lernformen	Vorlesung (2SWS) und Seminar (2SWS)
Vorlesung	Zellbiologie, Physiologie und Infektionsbiologie des pulmonalen Surfactantsystems, Methoden zur Analyse, Pathobiochemische Rolle
SE	In Seminarvorträgen stellen die Studierenden einzelne Aspekte des Systems von der molekularen bis zur Körperebene dar, in der Diskussion wird der Beitrag der verschiedenen Disziplinen deutlich
PÜ	-
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Erfolgreiches Bestehen aller Kernmodule des Bachelorstudiengangs Humanbiologie (Biomedical Science)
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist als Profilmodul für den Abschluss des Bachelor-Studiums Humanbiologie (Biomedical Science) vorgesehen.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Regelmäßige Teilnahme, Seminarvortrag
Noten/ Prüfungen für das gesamte Modul	Seminarvortrag (Gewichtung 6 LP) (Ersatzthema); Die Benotung erfolgt gem. §16 der Allg. Bestimmungen
Turnus des Angebots	Lehrangebot einmal im Studienjahr
Arbeitsaufwand	Zeitaufwand VL 70h (28h Anwesenheit + 42h Vor- und Nachbereitung) , SE 84h (28h Anwesenheit + 56h Vor- und Nachbereitung) Erhöhter Vorbereitungsaufwand wg hohem klinischen Anteil
Anbietende Lehreinheit	Klinik für Innere Medizin, Pneumologie (verantwortlich)
Arbeitsmittel	Seminarraum



<b>Modulnummer 20 009 PM</b>	<b>Profilmodul Radioaktive Stoffe, Strahlenbiologie und Strahlenschutz in der medizinischen Forschung 1</b>
Studiengang	Bachelor-Studiengang Humanbiologie (Biomedical Science)
Leistungspunkte	6 LP Punkte (CA 0,0833)
Inhalt und Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sachkunde über den radioaktiven Kernzerfall und die Messtechnik ionisierender Strahlung erwerben</li> </ul> <p>Im Mittelpunkt stehen dabei folgende Themen</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zerfallsarten</li> <li>2. Messtechnik</li> <li>3. Personendosimetrie</li> </ol>
Semesterlage	4 oder 5. Semester
Lehr- und Lernformen	Vorlesung (2 SWS), Seminar (1SWS) und Selbststudium anhand von Übungen
Vorlesung	Einführung in die Strahlenphysik
SE	Ausgewählte Themen in der Strahlenphysik
PÜ	-
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul wird als Profilmodul im Wahlbereich für den Abschluss des Bachelor-Studiums Humanbiologie (Biomedical Science) angeboten.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Regelmäßige Teilnahme an allen Lehrveranstaltungen
Noten/ Prüfungen für das gesamte Modul	<p>Erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur (Gewichtung 6 LP); Es werden Inhalte aller Lehrveranstaltungen abgeprüft.</p> <p>Die Nachprüfung findet als Klausur oder mündliche Prüfung statt</p> <p>Die Benotung erfolgt gem. §16 der Allg. Bestimmungen</p>
Turnus des Angebots	Lehrangebot einmal im Studienjahr
Arbeitsaufwand	<p>Zeitaufwand</p> <p>VL 70h (28h Anwesenheit + 42h Vor- und Nachbereitung) ,</p> <p>SE 42h (14 Anwesenheit + 28h Vor- und Nachbereitung, 60h Selbststudium (Lernprogramm))</p>
Modulverantwortliche Anbietende Lehreinheit	Dr. Behe, Dr. Schmidt Klinik für Nuklearmedizin
Arbeitsmittel	Seminarraum

<b>Modulnummer 20 010 PM</b>	<b>Profilmodul Radioaktive Stoffe, Strahlenbiologie und Strahlenschutz in der medizinischen Forschung 2</b>
Studiengang	Bachelor-Studiengang Humanbiologie (Biomedical Science)
Leistungspunkte	6 LP Punkte (CA 0,0833)
Inhalt und Qualifikationsziele	Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sachkunde über die strahlenbiologische Wirkung ionisierender Strahlung und den Strahlenschutz beim Umgang mit radioaktiven Stoffen erwerben</li> </ul>
Semesterlage	4 oder 5 Semester
Lehr- und Lernformen	Vorlesung (2 SWS), Seminar (1SWS) und Selbststudium anhand von Übungen
Vorlesung	Inhalte: Einsatz radioaktiver Stoffe in der Forschung, Strahlenbiologische Folgen der ionisierenden Strahlung, Strahlenschutz in der medizinischen Forschung
SE	Vertiefende Bearbeitung ausgewählter Vorlesungsinhalte
PÜ	-
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Die Teilnahme am Profilmodul Radioaktive Stoffe, Strahlenbiologie und Strahlenschutz in der medizinischen Forschung Teil 1 wird empfohlen
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul wird als Profilmodul im Wahlbereich für den Abschluss des Bachelor-Studiums Humanbiologie (Biomedical Science) angeboten.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Regelmäßige Teilnahme an allen Lehrveranstaltungen
Noten/ Prüfungen für das gesamte Modul	Erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur (6 LP); Es werden Inhalte aller Lehrveranstaltungen abgeprüft. Die Nachprüfung findet als Klausur oder mündliche Prüfung statt Die Benotung erfolgt gem. §16 der Allg. Bestimmungen
Turnus des Angebots	Lehrangebot einmal im Studienjahr
Arbeitsaufwand	Zeitaufwand VL 70h (28h Anwesenheit + 42h Vor- und Nachbereitung) , SE 42h (14 Anwesenheit + 28h Vor- und Nachbereitung, 60h Selbststudium (Lernprogramm))
Modulverantwortliche Anbietende Lehreinheit	Dr. Behe, Dr. Schmidt Klinik für Nuklearmedizin
Arbeitsmittel	Seminarraum

## Praxismodule

<b>Modulnummer 20 001 PrM</b>	<b>Praxismodul Virologie</b>
Studiengang	Bachelor-Studiengang Humanbiologie (Biomedical Science)
Leistungspunkte	12 LP (0,2000)
Inhalt und Qualifikationsziel	Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> <li>ihre praktischen Kompetenzen auf einem aktuellen Gebiet der virologischen Grundlagenforschung erweitern und vertiefen</li> </ul>
Semesterlage	Nach dem 5. Semester
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	6-wöchiges Laborpraktikum
VL	-
SE	-
PÜ	Jeder Studierende wird ein individuell betreutes kleines Forschungsprojekt in einem Labor des Instituts für Virologie selbständig bearbeiten. Die erzielten Ergebnisse müssen zum Abschluss in Form eines Vortrages vorgestellt werden. Zusätzlich muss ein Protokoll über die Arbeiten erstellt werden. LIT: Zum Thema gehörige Originalliteratur
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch/Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Erfolgreicher Abschluss der Kernmodule 3 und 6 und des Fachmoduls Virologie. Absolvierung des praktischen Teils eines Vertiefungsmoduls Virologie wird empfohlen. Maximale Teilnehmerzahl: 6
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist als Wahl-Pflichtmodul für den BSc-Studiengang Humanbiologie (Biomedical Science) ausgelegt und dient der Vorbereitung einer BSc-Arbeit auf dem Gebiet der Virologie.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Regelmäßige Teilnahme am Praktikum, Anfertigung eines Protokolls, Abschlussvortrag
Noten/ Prüfungen für das gesamte Modul	Benotung des Protokolls des Laborpraktikums am Ende des Blockpraktikums (8 LP); benoteter Vortrag (4 LP) Die Benotung erfolgt gem. §16 der Allg. Bestimmungen
Turnus des Angebots	Jährlich
Arbeitsaufwand	Zeitaufwand PÜ 168h (84h Anwesenheit + 84h Vor- und Nachbereitung) zuzüglich Ausarbeitung und Darstellung der Ergebnisse (Vortrag und Präsentation)
Modulverantwortliche/ anbietende Lehrereinheit	Prof. Garten, Frau PD Dr. Maisner Institut für Virologie
besondere Erfordernisse bzw. benötigte Ressourcen für das Modul	keine

<b>Modulnummer 20 002 PrM</b>	<b>Praxismodul Immunologie</b>
Studiengang	Bachelor-Studiengang Humanbiologie (Biomedical Science)
Leistungspunkte	12 LP (CA 0,2000)
Inhalt und Qualifikationsziel	Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> <li>ihre praktischen Kompetenzen auf einem aktuellen Arbeitsgebiet der Immunologie erweitern und vertiefen</li> </ul>
Semesterlage	Nach dem 5. Semester
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	6-wöchiges Laborpraktikum
VL	-
SE	-
PÜ	Individuelle Anleitung zum wissenschaftlichen Arbeiten sowohl hinsichtlich der Aneignung aktueller Methoden als auch der Anfertigung einer wissenschaftlich ausgerichteten Bachelor-Abschlussarbeit. Praktische Arbeiten werden in Bezug auf aktuellen Fragestellungen der Themenschwerpunkte des Instituts für Immunologie durchgeführt. Die erzielten Ergebnisse müssen zum Abschluss in Form eines Vortrages vorgestellt und ein Protokoll über die Arbeit erstellt werden LIT: Zum Thema gehörige Originalliteratur
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch/Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Erfolgreicher Abschluss der Kernmodule 3 und 6 und des Fachmoduls Immunologie. Der praktische Teil des Vertiefungsmoduls Immunologie sollte vorher absolviert sein. Maximale Teilnehmerzahl: 4
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist als Wahl-Pflichtmodul für den BSc-Studiengang Humanbiologie (Biomedical Science) ausgelegt und dient der Vorbereitung einer BSc-Arbeit auf dem Gebiet der Immunologie.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Regelmäßige Teilnahme am Praktikum, Anfertigung eines Protokolls, Abschlussvortrag
Noten/ Prüfungen für das gesamte Modul	Benotung des Protokolls des Laborpraktikums am Ende des Blockpraktikums (8 LP); benoteter Vortrag (4 LP) Die Benotung erfolgt gem. §16 der Allg. Bestimmungen
Turnus des Angebots	Jährlich, jeweils im SS
Arbeitsaufwand	Zeitaufwand PÜ 168h (84h Anwesenheit + 84h Vor- und Nachbereitung) zuzüglich Ausarbeitung und Darstellung der Ergebnisse (Vortrag und Präsentation)
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortliche/ anbietende Lehrereinheit	Prof. Dr. Bauer Institut für Immunologie
besondere Erfordernisse bzw. benötigte Ressourcen für das Modul	keine

<b>Modulnummer 20 003 PrM</b>	<b>Praxismodul Infektionsimmunologie</b>
Studiengang	Bachelor-Studiengang Humanbiologie (Biomedical Science)
Leistungspunkte	12 LP (CA 0,2000)
Inhalt und Qualifikationsziel	Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> <li>ihre praktischen Kompetenzen auf einem aktuellen Gebiet der der infektionsimmunologischen Grundlagenforschung erweitern und vertiefen</li> </ul>
Semesterlage	Nach dem 5. Semester
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	6-wöchiges Laborpraktikum
VL	-
SE	-
PÜ	Jeder Studierende wird ein individuell betreutes kleines Forschungsprojekt in einem Labor des Instituts für Med. Mikrobiologie selbstständig bearbeiten. Die erzielten Ergebnisse müssen zum Abschluss in Form eines Vortrages vorgestellt werden. Zusätzlich muss ein Protokoll über die Arbeiten erstellt werden.
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch/Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Erfolgreicher Abschluss der Kernmodule 3 und 6 und des Fachmoduls Med. Mikrobiologie/Infektionsimmunologie. Absolvierung der Vertiefungsmodule Infektionsimmunologie 1 und 2. Maximale Teilnehmerzahl: 6
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist als Wahl-Pflichtmodul für den BSc-Studiengang Humanbiologie (Biomedical Science) ausgelegt und dient der Vorbereitung einer BSc-Arbeit auf dem Gebiet der Infektionsimmunologie. Schwerpunkt: Immun- und Infektionsimmunologie
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Regelmäßige Teilnahme am Praktikum, Anfertigung eines Protokolls, Abschlussvortrag
Noten/ Prüfungen für das gesamte Modul	Benotung des Protokolls des Laborpraktikums am Ende des Blockpraktikums (8 LP); benoteter Vortrag (4 LP) Die Benotung erfolgt gem. §16 der Allg. Bestimmungen
Turnus des Angebots	Jährlich, jeweils im SS
Arbeitsaufwand	Zeitaufwand PÜ 168h (84h Anwesenheit + 84h Vor- und Nachbereitung) zuzüglich Ausarbeitung und Darstellung der Ergebnisse (Vortrag und Präsentation)
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortliche/ anbietende Lehreinheit	Prof. Dr. Lohoff, Frau Dr. Huber Institut für Med. Mikrobiologie
besondere Erfordernisse bzw. benötigte Ressourcen für das Modul	Keine

<b>Modulnummer 20 004 PrM</b>	<b>Praxismodul Molekulare Humangenetik</b>
Studiengang	Bachelor-Studiengang Humanbiologie (Biomedical Science)
Leistungspunkte	12 LP (CA 0,2000)
Inhalt und Qualifikationsziel	Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> <li>ihre praktischen Kompetenzen auf auf einem der aktuellen Arbeitsgebiete des Zentrums für Humangenetik erweitern und vertiefen</li> </ul>
Semesterlage	Nach dem 5. Semester
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Laborpraktikum in der Molekularen Humangenetik mit integriertem Seminar.
VL	-
SE	Im institutsinternen Seminar erhalten die Studierenden einen breiteren Überblick über aktuelle Forschungsergebnisse der molekularen Humangenetik.
PÜ	Selbstständiges Arbeiten im Labor, die theoretische Vorbereitung experimenteller Laborarbeit sowie die Präsentation erzielter Ergebnisse vor einem kleineren Fachpublikum.
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch oder Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	KM2, 3und 4, FM 9; Vertiefungsmodule der Humangenetik werden empfohlen
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist als Praxismodul für den BSc-Studiengang Humanbiologie (Biomedical Science) ausgelegt und dient der Vorbereitung einer BSc-Arbeit auf dem Gebiet molekularen Humangenetik.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Zwei Teilmodulprüfungen: Benotung des Protokolls des Laborpraktikums am Ende des Blockpraktikums (Gewichtung 8 LP); Benoteter Seminarvortrag (Gewichtung 4 LP)
Noten/ Prüfungen für das gesamte Modul	Entsprechend der Studien- und Prüfungsordnung
Turnus des Angebots	Jährlich, jeweils im SS
Arbeitsaufwand	Zeitaufwand PÜ 168h (84h Anwesenheit + 84h Vor- und Nachbereitung) zuzüglich Ausarbeitung und Darstellung der Ergebnisse (Vortrag und Präsentation)
Zuordnung zur Institution (Institut/ Klinik/ Abteilung)	Zentrum für Humangenetik
Benötigt besondere Ressourcen; wenn ja welche	keine

<b>Modulbezeichnung, 20 005 PrM</b>	<b>Praxismodul Molekulare Tumorbologie</b>
Studiengang	Bachelor-Studiengang Humanbiologie (Biomedical Science)
Leistungspunkte	12 LP (CA 0,2000)
Inhalt und Qualifikationsziel	Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> <li>ihre praktischen Kompetenzen auf einem der Arbeitsgebiete des Instituts für Molekularbiologie und Tumorforschung erweitern und vertiefen</li> </ul> Themenbereiche: Transkriptionsregulation und Chromatin, Zellzyklus-ontrolle, Signalmechanismen, Funktionsweise von Tumorgenen u. a.
Semesterlage	Nach dem 5. Semester
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Laborpraktikum in der molekularen Tumorbologie mit integriertem Seminar.
VL	-
SE	Diskussion eigener Ergebnisse sowie aktueller Publikationen auf dem Gebiet der molekularen Tumorbologie.
PÜ	Selbstständiges Arbeiten im Labor, konzeptuelle und praktische Vorbereitung experimenteller Laborarbeit, Protokollierung und mündliche Präsentation erzielter Ergebnisse.
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch oder Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	KM2, 3 und 4 sowie mindestens 3 Fachmodule der molekularen Tumorbologie und 1 Vertiefungsmodul.
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist als Praxismodul für den BSc-Studiengang Humanbiologie (Biomedical Science) ausgelegt und dient der Vorbereitung einer BSc-Arbeit auf dem Gebiet molekularen Tumorbologie.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Regelmäßige Teilnahme an Seminar und Praktikum, Anfertigung eines benoteten Praktikumsprotokolls, Abhalten eines benoteten Seminarreferats
Noten/ Prüfungen für das gesamte Modul	Zwei Teilmodulprüfungen: Benotung des Protokolls des Laborpraktikums am Ende des Blockpraktikums (Gewichtungsfaktor 6LP); Benoteter Seminarvortrag (Gewichtungsfaktor 6 LP)
Turnus des Angebots	Jährlich, jeweils im SS
Arbeitsaufwand	Zeitaufwand PÜ 168h (84h Anwesenheit + 84h Vor- und Nachbereitung) +100h Seminarvortrag +100h Protokoll
Zuordnung zur Institution (Institut/ Klinik/ Abteilung)	Alle Lehrverantwortlichen des Instituts für Molekularbiologie und Tumorforschung
Benötigt besondere Ressourcen; wenn ja welche	keine

<b>Modulnummer 20 006 PrM</b>	<b>Praxismodul Pharmakologie</b>
Studiengang	Bachelor-Studiengang Humanbiologie ( <i>Biomedical Science</i> )
Leistungspunkte	12 LP (CA 0,2000)
Inhalt und Qualifikationsziel	Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> <li>ihre praktischen Kompetenzen auf einem der aktuellen Arbeitsgebiete des Instituts für Pharmakologie und Toxikologie erweitern und vertiefen</li> </ul>
Semesterlage	Nach dem 5. Semester
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Laborpraktikum in der Pharmakologie mit integriertem Seminar.
VL	-
SE	Im institutsinternen Seminare erhalten die Studierenden einen Überblick über aktuelle Forschungsergebnisse der Pharmakologie.
PÜ	Planung und Durchführung experimenteller Laborarbeit sowie die Präsentation erzielter Ergebnisse.
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch oder Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	erfolgreicher Abschluss des KM 5. Fachmodule Tumor-, Immuno- und Endokrinpharmakologie oder Neuropharmakologie
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist als Praxismodul für den BSc-Studiengang Humanbiologie ( <i>Biomedical Science</i> ) ausgelegt und dient der Vorbereitung einer BSc-Arbeit auf dem Gebiet der Pharmakologie
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Zwei Teilmodulprüfungen: Benotung des Protokolls des Laborpraktikums am Ende des Blockpraktikums (Gewichtung 8 LP); Benoteter Seminarvortrag (Gewichtung 4 LP)
Noten/ Prüfungen für das gesamte Modul	Entsprechend der Studien- und Prüfungsordnung
Turnus des Angebots	Jährlich, jeweils im SS
Arbeitsaufwand	Zeitaufwand PÜ 168h (84h Anwesenheit + 84h Vor- und Nachbereitung) zuzüglich Ausarbeitung und Darstellung der Ergebnisse (Vortrag und Präsentation)
Modulverantwortliche/ anbietende Lehrereinheit	Prof. Gudermann, Prof. Plant, Frau PD Dr. Boekhoff Institut für Pharmakologie und Toxikologie
Benötigt besondere Ressourcen; wenn ja welche	keine



<b>Modulnummer 20 007 PrM</b>	<b>Praxismodul Neurobiologie</b>
Studiengang	Bachelor-Studiengang Humanbiologie (Biomedical Science)
Leistungspunkte	12 LP (CA 0,2000)
Inhalt und Qualifikationsziele	Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> <li>ihre praktischen Kompetenzen auf einem der aktuellen Gebiet der Neurobiologie erweitern und vertiefen</li> </ul>
Semesterlage	Nach dem 5. Semester
Lehr- und Lernformen	a) Seminar b) Praktische Übungen
Vorlesung	---
SE	Teilnahme an den wöchentlichen Seminaren der jeweiligen Arbeitsgruppe, sowie übergeordneten neurowissenschaftlichen Vortragsreihen (z.B. interdisziplinäres neurobiologisches Kolloquium).
PÜ	Selbstständiges Bearbeiten einer neurobiologischen Fragestellung im Labor und Präsentation der Ergebnisse im Rahmen der Seminare.
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch und Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Erfolgreiche Teilnahme an mindestens 2 Fachmodulen aus dem Bereich Neurobiologie
Verwendbarkeit des Moduls	Das Praxismodul dient der Vorbereitung einer BSc-Arbeit auf dem Gebiet der Neurowissenschaften und richtet sich primär an Studierende des Studiengangs Humanbiologie (Biomedical Science), jedoch können auch Studierende der Studiengänge Biology, Pharmazie und Psychologie teilnehmen, wenn sie die BSc-Arbeit in einer der unten angegebenen Institutionen anfertigen wollen.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	a) Abgabe eines Protokolls der durchgeführten Laborarbeiten b) Vorstellung der Ergebnisse im Rahmen eines Seminars
Noten/ Prüfungen für das gesamte Modul	a) Benotung des Laborprotokolls (Gewichtung 8 LP) b) Benotung des Seminarvortrag (Gewichtung 4 LP)
Turnus des Angebots	Lehrangebot einmal im Studienjahr
Arbeitsaufwand	Zeitaufwand PÜ 168h (84h Anwesenheit + 84h Vor- und Nachbereitung) +100h Seminarvortrag +100h Protokoll
Anbietende Lehreinheit	Neurowissenschaftliche Abteilungen der folgenden Institute/Kliniken: Institut für Anatomie & Zellbiologie, Institut für Physiologie und Pathophysiologie Institut für Pharmakologie & Toxikologie, Institut für Pathologie, Zentrum für Nervenheilkunde
Arbeitsmittel	werden gestellt

# Bachelorarbeit

<b>Modulnummer 20 001 BM</b>	<b>Bachelorarbeit</b>
Studiengang	Bachelor-Studiengang Humanbiologie ( <i>Biomedical Science</i> )
Leistungspunkte	12 LP
Inhalt und Qualifikationsziele	<p>Die Bachelorarbeit ist eine Prüfungsarbeit, mit der der Kandidat oder die Kandidatin die Fähigkeit nachweisen soll, ein Problem aus dem Bereich der Biomedizin selbständig nach wissenschaftlichen Methoden in dem festgelegten Zeitraum zu bearbeiten. In der Regel werden experimentelle Arbeiten angefertigt, nur in begründeten Ausnahmefällen kann die Bachelorarbeit in Form einer theoretischen Arbeit angefertigt werden.</p> <p>Die Arbeit soll im Anschluss an das Praxismodul angefertigt werden.</p> <p>Das Thema der Bachelorarbeit soll in der Regel dem Stoffgebiet des gewählten Studienschwerpunkts entstammen</p> <p><u>Qualifikationsziel:</u> Erwerb der Fähigkeit zur selbständigen Bearbeitung eines abgegrenzten Themas innerhalb einer vorgegebenen Frist nach wissenschaftlichen Methoden; selbständiges Analysieren und Argumentieren</p>
Semesterlage	Nach dem 5 Semester
Lehr- und Lernformen	Schriftliche Arbeit
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch oder Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Abgeschlossenes Praxismodul im entsprechenden Schwerpunkt
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelorstudiengang Humanbiologie (Biomedical Science)
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Mindestens mit „ausreichend“ bewertete Bachelorarbeit (5 Punkte gemäß § 16 der STPO Note 4,0) Sie kann einmal wiederholt werden (gem. § 11 (11) STPO)
Noten/ Prüfungen für das gesamte Kernmodul	Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 16 Allgemeine Bestimmungen
Turnus des Angebots	Lehrangebot einmal im Studienjahr
Arbeitsaufwand	Die Bearbeitungszeit beträgt in der Regel 12 Wochen (gem § 11 (7) ) STPO
Modulverantwortliche/ Anbietende Lehreinheit	Alle am Bachelorstudiengang Humanbiologie (Biomedical Science) beteiligten Hochschullehrer
Arbeitsmittel	Arbeitsmittel und Geräte werden gestellt

## Importmodule (Profilmodule)

Im Folgenden werden Module aufgelistet, die für die Bachelor-Studierenden angeboten werden sollen. Teilweise, aber nicht vollständig, wurden Größe und Inhalt mit den derzeitigen Fachvertretern bereits abgestimmt. Dieser Bereich soll laufend ergänzt und an neuere Entwicklungen an der Philipps-Universität angepasst werden.

Der Fachbereich stellt sicher, dass aus jedem Gebiet ausreichend Angebote vorliegen.

### Präsentation, Kommunikation, Argumentation

- Scientific writing  
FB Biologie  
FB Medizin (für Medizin und Zahnmedizin)  
FB Medizin (für Physiotherapeuten)
- Literaturrecherche/ Literaturdatenbanken  
Zentrale Medizinische Bibliothek
- Projektmanagement  
(N.N.)
- Didaktik  
(N.N.)

### Sprachen

- Medical English  
FB Medizin (Studiengang Humanmedizin)

Angebote des Sprachenzentrums

- **Ethik /Tierschutz/ GWP**  
Wissenschaftstheorie, Ethik u. Geschichte der Biologie  
(Seminar und Vorlesung)  
FB Biologie
- Bioethik  
FB Ev. Theologie  
Praktische Sozialethik  
FB Ev. Theologie
- Grundlagen der Ethik  
FB Medizin (Pflicht für Studiengang Humanmedizin)
- Tierschutzgerechter Umgang mit Versuchstieren  
FB Biologie
- Tierversuchspraktikum und Tierversuchskunde  
Tierschutzbeauftragter FB Medizin  
(Bisher Wahlpflichtfach Humanbiologie)
- Forensik  
Rechtsmedizin  
Justus-Liebig Universität Giessen

### Statistik /Informatik

- Statistik  
FB Mathematik und Informatik
- BioMedia  
FB Biologie
- Computational Biology I und II  
FB Biologie
- Neuronale Netze  
FB Mathematik und Informatik
- Methoden der Datenbionik  
FB Mathematik und Informatik
- Seminare in der praktischen Informatik  
FB Mathematik und Informatik

## **Fachergänzende Themen**

- Einführung in die Pädagogik  
FB Erziehungswissenschaften
- Entwicklungspsychologie  
FB Psychologie
- "Lernen, Motivation und Emotion"  
FB Psychologie
- "Wahrnehmung, Kognition und Sprache  
FB Psychologie
- Physikalische Konzepte in der Biologie"  
FB Physik
- "Signal- and Systems Analysis" Bremmer, Eckhorn,  
FB Physik
- Neurobiologie – Erregbare Membranen  
FB Physik
- Neurobiologie – Höhere Gehirnfunktionen  
FB Physik
- Neurophysik  
FB Physik
- Cellular Biomechanics  
FB Medizin
- Strukturbiochemie  
FB Chemie und FB Pharmazie
- Humane Orientierungswissenschaften  
FB Biologie
- Biologie der Tiere  
FB Biologie
- Einführung in die konfokale Laserscan-Mikroskopie  
FB Biologie
- Einführung in die Rasterelektronen-Mikroskopie  
FB Biologie