



# TECHNISCHE UNIVERSITÄT DRESDEN

## Amtliche Bekanntmachungen

Herausgeber: Der Rektor

**Nr.: 10/2004**

**20. Dezember 2004**

### Inhaltsverzeichnis

	Seite
Technische Universität Dresden Fakultät Mathematik und Naturwissenschaften Studienordnung für den Bachelorstudiengang Molekulare Biotechnologie Vom 12.11.2004	2
Technische Universität Dresden Fakultät Mathematik und Naturwissenschaften Prüfungsordnung für den Bachelor-Studiengang Molekulare Biotechnologie Vom 12.11.2004	43

**Technische Universität Dresden**  
**Fakultät Mathematik und Naturwissenschaften**  
**Studienordnung**  
**für den Bachelorstudiengang**  
**Molekulare Biotechnologie**

Vom 12.11.2004

Aufgrund von § 21 in Verbindung mit § 8 des Gesetzes über die Hochschulen im Freistaat Sachsen (Sächsisches Hochschulgesetz - SächsHG) vom 11. Juni 1999 (SächsGVBl. S. 293), geändert durch Gesetz vom 28. Juni 2001 (SächsGVBl. S. 426, 428), erlässt die Technische Universität Dresden die nachstehende Studienordnung als Satzung.

In dieser Ordnung gelten maskuline Personenbezeichnungen gleichermaßen für Personen weiblichen und männlichen Geschlechts.

**Inhaltsverzeichnis**

- § 1 Geltungsbereich
- § 2 Ziel des Studiums
- § 3 Gliederung des Studiums
- § 4 Voraussetzungen für die Aufnahme des Studiums
- § 5 Studiendauer/Studienbeginn
- § 6 Lehrangebot und Prüfungen
- § 7 Praktika
- § 8 Berufspraktikum
- § 9 Prüfungen und ECTS-Punktesystem
- § 10 Studienberatung
- § 11 In-Kraft-Treten, Veröffentlichung und Übergangsbestimmungen

Anlagen

## **§ 1 Geltungsbereich**

Diese Studienordnung regelt auf der Grundlage des Sächsischen Hochschulgesetzes und der Prüfungsordnung für den Bachelor-Studiengang Molekulare Biotechnologie an der Technischen Universität Dresden Inhalt und Aufbau des Studiums.

## **§ 2 Ziel des Studiums**

(1) Das Studium bereitet auf die Tätigkeit des Bachelor of Science in Molekularer Biotechnologie vorzugsweise in anwendungsbezogenen Tätigkeitsfeldern vor.

(2) Ziel des Studiums Molekulare Biotechnologie ist die Vermittlung wesentlicher für die Berufspraxis notwendiger Fachkenntnisse und wissenschaftlicher Methoden sowie das Aufzeigen fachübergreifender Zusammenhänge.

(3) Um das Studienziel zu erreichen, muss sich der Student in den einzelnen Modulen die theoretischen Grundlagen und entsprechende Stoffkenntnisse erarbeiten. Er soll die an Beispielen besprochenen Prinzipien selbstständig auf neue Problemkreise übertragen können. Von besonderer Bedeutung ist die Auswertung von Versuchsergebnissen, das Kennenlernen experimenteller Methoden, das Einüben manueller Fertigkeiten sowie das Erlernen des experimentellen Arbeitens unter Berücksichtigung der geltenden Sicherheitsbestimmungen.

(4) In Seminaren, Übungen und Praktika soll der Student selbstständige Arbeit und Zusammenarbeit mit anderen Studenten erlernen. In der Verflechtung der biologischen Disziplinen mit anderen naturwissenschaftlichen Fächern, mit anwendungsorientierten Fachbereichen der Ingenieurwissenschaften und Medizin wird dem Studenten exemplarisch die interdisziplinäre Arbeitsweise vorgestellt.

(5) Die Fakultät Mathematik und Naturwissenschaften verleiht nach dem Bestehen aller Modulprüfungen gemäß der Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang Molekulare Biotechnologie den Grad eines Bachelor of Science (B.Sc.) im Studiengang Molekulare Biotechnologie.

## **§ 3 Gliederung des Studiums**

(1) Das Lehrangebot ist auf 6 Semester verteilt. Es umfasst das dreisemestrige Grundstudium und das dreisemestrige Hauptstudium. Die Lehrveranstaltungen haben einen Gesamtumfang von mindestens 180 ECTS-Punkten. Das Bestehen der Zwischenprüfung bis zum Beginn der Lehrveranstaltungen des 4. Semesters (studienbegleitende Modulprüfungen des 1. – 3. Semesters) ist die Voraussetzung für die Fortführung des Studiums.

(2) Die Ausbildung umfasst Pflichtmodule, Wahlpflichtmodule, das Betriebspraktikum und die Wissenschaftliche Abschlussarbeit inklusive Kolloquium.

(3) Die Aufteilung der Module auf die einzelnen Semester ist im beigefügten Curriculum (Anlage 1) dargestellt.

#### **§ 4**

### **Voraussetzungen für die Aufnahme des Studiums**

(1) Über die durch die Hochschulzugangsberechtigung (allgemeine oder einschlägige fachgebundene Hochschulreife oder durch Rechtsverordnung bzw. die zuständige staatliche Stelle als gleichwertig anerkannter Nachweis) nachgewiesene allgemeine Studierfähigkeit hinaus bestehen keine schulischen oder bildungsmäßigen Voraussetzungen für die Aufnahme des Studiums der Molekularen Biotechnologie.

(2) Möglichst sehr gute Kenntnisse in Biologie, gute Grundkenntnisse in den anderen naturwissenschaftlichen Fächern und Mathematik sowie eine Grundausbildung in englischer Sprache begünstigen besonders in der Anfangsphase des Studiums den Studienerfolg.

#### **§ 5**

### **Studiendauer/Studienbeginn**

(1) Die Regelstudienzeit beträgt einschließlich Wissenschaftlicher Abschlussarbeit drei Jahre (6 Semester).

(2) Das Studium kann in der Regel jeweils zum Wintersemester von Studienanfängern aufgenommen werden.

(3) Die Studenten werden an der TU Dresden nach den dafür geltenden Bestimmungen immatrikuliert.

#### **§ 6**

### **Lehrangebot und Prüfungen**

(1) Das Lehrangebot ist modular aufgebaut. Die Module gliedern sich in Pflicht- und Wahlpflichtmodule. Die Aufschlüsselung des Lehrangebotes im Grundstudium (1.-3. Semester) und im Hauptstudium (4.-6. Semester) ist im Curriculum (Anlage 1) dargestellt. Die Ausbildungsziele und -inhalte der einzelnen Module und die zugehörigen Lehrveranstaltungen sowie die zu erbringenden Leistungen sind der Anlage 2 (Modulbeschreibungen) zu entnehmen.

(2) Das Grundstudium wird mit dem Erbringen der Prüfungsleistungen der Zwischenprüfung (Modulprüfungen) in der Regel bis zum Beginn der Lehrveranstaltungen des 4. Semesters abgeschlossen.

(3) Das Studium wird mit der Bachelorprüfung abgeschlossen. Sie besteht aus den Modulprüfungen (1. - 6. Semester) und der Wissenschaftlichen Abschlussarbeit inklusive Kolloquium.

## **§ 7 Praktika**

(1) Den Praktika kommt im Studium ein hoher Stellenwert zu. Der Anteil aller Praktika beträgt ca. 50 %. Der Student wird bei aufsteigendem Schwierigkeitsgrad mit allen wichtigen Arbeitstechniken bis hin zur Lösung von wissenschaftlichen Fragestellungen vertraut gemacht.

(2) Integraler Bestandteil der Praktika ist die Vermittlung von Sicherheitsbestimmungen in biologischen Labors, zur Gentechnik und zum Umgang mit toxischen und gefährlichen Stoffen sowie pathogenen Mikroorganismen einschließlich deren sachgemäßer Aufbewahrung und Entsorgung.

(3) Der Praktikumsinhalt muss zu Beginn des Praktikums bekannt gegeben werden. Ist ein bestimmtes Grundwissen für die Lösung der Aufgaben erforderlich, so kann das Bestehen einer Eingangsprüfung zum Praktikum Voraussetzung für die Ausgabe von bestimmten Aufgaben sein.

(4) Den organisatorischen Ablauf eines Praktikums regelt die jeweilige Praktikums- bzw. Laborordnung. Alle eingeschriebenen Teilnehmer sind verpflichtet, diese Festlegungen anzuerkennen und einzuhalten. Bei groben Verstößen gegen diese Ordnung kann der Student durch den zuständigen Praktikumsleiter von der weiteren Teilnahme am Praktikum ausgeschlossen werden.

(5) Ein Ausschluss von einem Praktikum kann auch erfolgen, wenn der Student 15 % oder mehr der Praktikumszeit unbegründet fehlt.

## **§ 8 Berufspraktikum**

Eine berufspraktische Ausbildung in Form eines mindestens vierwöchigen Betriebspraktikums, das in der Regel in der vorlesungsfreien Zeit zu absolvieren ist, gehört zur Ausbildung im Hauptstudium. Die Anerkennung des Berufspraktikums erfolgt nach Vorlage eines schriftlichen oder mündlichen (Kolloquium) Berichts durch einen vom Studenten ausgewählten verantwortlichen Prüfungsberechtigten, der am Studiengang Molekulare Biotechnologie beteiligt ist.

## **§ 9 Prüfungen und ECTS-Punktesystem**

(1) Die Prüfungsleistungen der Bachelorprüfung sowie die Verfahrensweise der Prüfungsdurchführung und Anerkennung von Studien- und Prüfungsleistungen werden durch die Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang Molekulare Biotechnologie vorgeschrieben. Die Einordnung der Prüfungen in das Grundstudium und Hauptstudium ist aus dem Curriculum (Anlage 1) ersichtlich.

(2) Prüfungen erfolgen studienbegleitend nach schriftlicher Anmeldung. Eine nicht bestandene Prüfung muss innerhalb eines Jahres erfolgreich wiederholt worden sein.

(3) ECTS-Punkte werden nach bestandener Modulprüfung gewährt. In den Modulbeschreibungen (Anlage 2) ist die jeweilige Punktezahl festgelegt.

## **§ 10 Studienberatung**

(1) Bei allgemeinen Fragen zum Studium steht die Zentrale Studienberatung der Technischen Universität Dresden zur Verfügung. Die fachspezifische Studienberatung in allen Studien- und Prüfungsangelegenheiten erfolgt durch die Hochschullehrer, die Studienfachberater und das Prüfungsamt der Fachrichtung Biologie der Technischen Universität Dresden.

(2) Studenten, die bis zum Beginn des 3. Semesters noch keine Modulprüfung bzw. die Zwischenprüfung nicht bis zu Beginn des 5. Semesters bestanden haben, müssen am Anfang des genannten Semesters an einer Studienberatung teilnehmen.

## **§ 11 In-Kraft-Treten, Veröffentlichung und Übergangsbestimmungen**

(1) Die Studienordnung tritt mit Wirkung vom 01.10.2004 in Kraft und wird in den Amtlichen Bekanntmachungen der Technischen Universität Dresden veröffentlicht.

(2) Studierende, die ihr Studium im Bachelorstudiengang Molekulare Biotechnologie vor In-Kraft-Treten dieser Studienordnung begonnen haben und sich im Hauptstudium befinden, schließen dieses nach den Bestimmungen der Studienordnung vom 19.03.2001 ab. Studierende, die sich bei In-Kraft-Treten dieser Studienordnung im Grundstudium befinden, beenden das Grundstudium nach den Bestimmungen der Studienordnung vom 19.03.2001 und absolvieren das Hauptstudium nach dieser Ordnung. Dabei ist zu beachten, dass in diesem Falle bei der Berechnung der Gesamtnote der Bachelorprüfung nur die Module des Hauptstudiums eingehen.

Ausgefertigt aufgrund des Senatsbeschlusses der Technischen Universität Dresden vom 10.03.2004 und der Anzeige beim Sächsischen Staatsministerium für Wissenschaft und Kunst.

Dresden, den 12.11.2004

Der Rektor  
der Technischen Universität Dresden

Prof. Hermann Kokenge

**Anlage 1**  
**Curriculum Grundstudium Molekulare Biotechnologie**

MODULE	ECTS-Punkte	1. Sem	2. Sem.	3. Sem
<b>BOTANIK</b>	<b>10</b>	Anatomie und Morphologie der Pflanzen 2 0 0	Biodiversität der Pflanzen 2 0 0	<b>P</b>
		Grundpraktikum Botanik 1 0 0 2	Grundpraktikum Botanik 2 0 0 2	
<b>PFLANZENPHYSIOLOGIE</b>	<b>5</b>		Pflanzenphysiologie 2 0 0	Prakt. Pflanzenphysiologie 0 0 2 <b>P</b>
<b>ZOOLOGIE</b>	<b>6</b>	Biologie der Tiere 2 0 0	Grundpraktikum Zoologie 1 0 0 3	<b>P</b>
<b>ZELLBIOLOGIE UND ZELLPHYSIOLOGIE</b>	<b>12</b>		Zell- und Entwicklungsbiol. 2 0 0	Tierphysiologie 2 0 0 <b>P</b>
			Histologie 2 0 0	Grundpraktikum Zoologie 2 0 0 3
<b>MIKROBIOLOGIE</b>	<b>10</b>			Physiol. der Mikroorg. 4 0 0 <b>P</b>
				Grundpraktikum Mikrobiologie 0 0 4
<b>GENETIK</b>	<b>6</b>	Allg. Genetik I 2 0 0	Allg. Genetik II 2 0 0	<b>P</b>
<b>GRUNDLAGEN DER GENTECHNIK</b>	<b>3</b>			Grundlagen der Gentechnik 2 0 0 <b>P</b>
<b>CHEMIE</b>	<b>10</b>	Chemie 4 0 0 <b>P</b>		
				Prakt. Anorganik/Organik 0 0 4
<b>BIOCHEMIE I</b>	<b>10</b>		Biochemie 1 2 0 0	Biochemie 2 2 0 0 <b>P</b>
				Prakt. Biochemie 0 0 4
<b>MATHEMATIK/ BIostatistik</b>	<b>6</b>	Mathematik 2 1 0	Biostatistik 2 1 0	<b>P</b>
<b>INFORMATIK</b>	<b>3</b>	Informatik 2 1 0		<b>P</b>
<b>PHYSIK</b>	<b>5</b>	Physik 2 0 0	Prakt. Physik 0 0 2	<b>P</b>
<b>ENGLISCH</b>	<b>4</b>	Englisch 0 2 0	Englisch 0 2 0	<b>P</b>
<b>Summe ECTS- Punkte</b>	<b>90</b>	<b>30</b>	<b>31</b>	<b>29</b>

Die Zwischenprüfung nach dem Grundstudium ist bestanden, wenn alle Modulprüfungen (P) erfolgreich absolviert wurden.

# Curriculum Hauptstudium Molekulare Biotechnologie

	ECTS-Punkte	4. Sem.	5. Sem.	6. Sem.
<b>PFLICHTMODULE</b>				
<b>METHODEN DER GENTECHNOLOGIE</b>	7	Meth. d. Gentechnol. 213	P	
<b>BIOINFORMATIK</b>	8	Mustererkennung 220	Datenbanken 112	P
<b>TECHNISCHE MIKROBIOLOGIE</b>	7	Technische Mikrobiologie 204	P	
<b>MOLEKULARBIOLOGIE DER PFLANZEN</b>	7	Molekularbiol. der Pflanzen 204	P	
<b>BIOANALYTIK</b>	7		Bioanalytik-Analyse- und Auswerteverf. 204	P
<b>BIOCHEMIE II</b>	10		Vorlesung I Praktikum 204	Vorlesung II 200
<b>ZELLKULTURTECHNIKEN (wahlweise tierisch oder pflanzlich)</b>	6		Zellkulturtechniken tier. Zellen 114 Zellkulturtechniken pflanzl. Zellen 024	P
<b>BIOPHYSIK</b>	3		Biophysik 200	P
<b>PHYTOPATHOLOGIE</b>	7		Phytomedizin pflanzl. Schaderreger 200	Praktikum Phytopathologie 004
<b>GRUNDLAGEN DER BIOVERFAHRENSTECHNIK</b>	4			Grundl. der Bioverfahrenstechnik 310
<b>BIOETHIK/BIORECHTLICHE ASPEKTE</b>	4			Bioethik 110 Rechtliche Aspekte 110
<b>GENOMIK/PROTEOMIK</b>	3	Genomik/Proteomik 200	P	
<b>WISSENSCHAFTLICHE ABSCHLUSSARBEIT/ KOLLOQUIUM</b>	12 1			Wissenschaftliche Abschlussarbeit  Kolloquium zur Abschlussarbeit
<b>Summe ECTS-Punkte</b>	<b>86</b>	<b>28</b>	<b>30</b>	<b>28</b>

WAHLPFLICHTMODULE	ECTS-Punkte	4. Sem.	5. Sem.	6. Sem.
ZELL- UND MOLEKULARBIOLOGIE VON NATURSTOFFEN	5	Zell- und Mol.biol. von Naturstoffen 202	P	
PRAKTIKUM GENOMIK/PROTEOMIK	4	Praktikum Genomik/Proteomik 013	P	
IMMUNOLOGIE	5	Allgemeine Immunologie 200	Spez. Immunologie/ Praktikum 201	P
CHEMIE DER ERNÄHRUNG	5		Chemie der Ernährung 200	Praktikum Chemie d. Ernährung 002
PHARMAKOLOGIE	6		Recht und Toxikologie/ Pharmakologie 203	P
HISTOLOGIE	5		Histologie und mol. Phys. tier. Gewebe 014	P

Es muss mindestens ein Wahlpflichtmodul belegt werden.

Anzahl, Zeitpunkt und Umfang der Wahlmodule können sich gegebenenfalls ändern. Eine aktualisierte Liste liegt im Prüfungsamt Biologie aus.

Die bei den einzelnen Lehrveranstaltungen angegebenen Zahlen geben die Anzahl der jeweiligen Semesterwochenstunden für Vorlesung/Übung/Praktikum an.

## Anlage 2: Modulbeschreibungen

<b>Pflichtmodul Bo1</b>	<b>Botanik</b>	<b>Prof. Neinhuis Dr. Siemens FR Biologie</b>
<b>Inhalte:</b>	<p><u>Vorlesung Anatomie und Morphologie der Pflanzen:</u> Aufbau der Zelle und ihrer Organellen; Bau und Funktion der Grundorgane (Blatt, Wurzel, Sproß) sowie ihre Abwandlungen; Darstellung der verschiedenen Gewebe (z.B. Festigungs- und Leitgewebe)</p> <p><u>Vorlesung Biodiversität der Pflanzen:</u> Übersicht über die Phylogenie der „Pflanzen“ beginnend mit den Blaualgen und unter Einschluß der Pilze bis zu den Angiospermen; Vorstellung der wichtigsten Algengruppen; Problematik der Übergänge zwischen Tier und Pflanze; primäre und sekundäre Endosymbionten, Darstellung der Lebenskreisläufe sowie der charakteristischen Merkmale einzelner Gruppen, Vorstellung ausgewählter Vertreter mit Schwerpunkt auf Nutz- und Kulturorganismen.</p> <p><u>Grundpraktikum Botanik 1:</u> Parallel zu Vorlesung werden der Aufbau der Zelle sowie die Histologie, Anatomie und Morphologie des Kormus (Wurzel, Spross, Blatt, Blüte, Samen) der Samenpflanzen an ausgewählten Beispielen analysiert und im Vergleich einige Kryptogamen (Moose und Farne) untersucht.</p> <p><u>Grundpraktikum Botanik 2:</u> Parallel zur Vorlesung werden die Hauptgruppen der „Pflanzen“ an ausgewählten Beispielen vorgestellt und deren Merkmale im phylogenetischen Kontext besprochen.</p>	
<b>Qualifikationsziele:</b>	<p>Grundlagen des inneren und äußeren Baus der Pflanzen, Erkennen wichtiger Strukturmerkmale sowie der Unterschiede zwischen den Hauptgruppen der Pflanzen</p> <p>Überblick über die Evolution und Vielfalt der Pflanzen (inkl. Algen und Pilze), ihrer wichtigsten Merkmale und ihrer Bedeutung für den Menschen (Pathogene, Nutzpflanzen)</p>	
<b>Lehrformen:</b>	Das Modul besteht aus zwei Vorlesungen von jeweils 2 SWS und zwei begleitenden Praktika mit je 2 SWS. In den Vorlesungen werden die theoretischen Grundlagen gelegt, die im Rahmen der Praktika vertieft werden.	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme / Hinweise:</b>	<p>Abiturwissen Botanik</p> <p>P.Sitte, E.W. Weiler, J. W. Kadereit, A. Bresinsky, C. Körner: Strasburger - Lehrbuch der Botanik. Spektrum Akademischer Verlag. W. Nultsch: Allgemeine Botanik, Thieme Verlag, W. Nultsch: Pflanzenanatomische Praktikum, Thieme Verlag, P. Raven, R. Evert, S. Eichhorn: Biologie der Pflanzen, W. de Gruyter. W. Braune, A. Leman, H. Taubert: Pflanzenanatomisches Praktikum I und II, Spektrum Akademischer Verlag</p>	
<b>Verwendbarkeit und Häufigkeit:</b>	<p>Pflichtmodul im Grundstudium, freie Kombination mit allen anderen Modulen des Studiengangs möglich.</p> <p>Das Modul wird jedes Studienjahr angeboten.</p>	
<b>Prüfungsvor- und Prüfungsleistungen:</b>	<p>Prüfungsvorleistung: erfolgreiche Teilnahme an den Praktika (belegt durch Protokolle, Referate)</p> <p>Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) zum Ende des Moduls</p>	
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:</b>	Bestandene Modulprüfung	
<b>Leistungspunkte und Note:</b>	Für das Modul können 10 Leistungspunkte erworben werden. Die Note ergibt sich aus der Klausurleistung.	
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Der Aufwand beträgt 300 Arbeitsstunden (Präsenz Vorlesungen und Praktika, Vor- und Nacharbeit und Prüfungsvorbereitung).	
<b>Dauer des Moduls:</b>	Die Lehrveranstaltungen umfassen 2 Semester.	

<b>Pflichtmodul Bo2</b>	<b>Pflanzenphysiologie</b>	<b>Prof. Ludwig- Müller Dr. Siemens FR Biologie</b>
<b>Inhalte:</b>	<p><u>Vorlesung Pflanzenphysiologie:</u> Pflanzliche Zellen, Kompartimentierung; Photosynthese: Grundlagen und Regulation; Transport und Speicherung von Assimilaten; Assimilation von Nitrat und Sulfat; Abbau von Reservestoffen, Atmung; Rolle von sekundären Pflanzenstoffen; Pflanzliche Entwicklung: Pflanzenhormone, Lichtrezeptoren, Signaltransduktion, pflanzliche Bewegungen.</p> <p><u>Praktikum Pflanzenphysiologie:</u> Mit einfachen Experimenten werden ausgewählte Themengebiete der Pflanzenphysiologie (Farbstoffe, C<sub>3</sub>/C<sub>4</sub> Stoffwechsel, Wasserhaushalt) veranschaulicht und Techniken (Chromatographie, Spektroskopie, Enzymassays) erarbeitet.</p>	
<b>Qualifikationsziele:</b>	Vermittlung der Grundlagen der wichtigsten Stoffwechselwege von Pflanzen. Die Regulation des pflanzlichen Wachstums und der Entwicklung soll am Ende der Vorlesung in den Grundzügen verstanden werden. Im Praktikum sollen in Kleingruppen Experimente zur Pflanzenphysiologie durchgeführt und die theoretischen, Grundlagen dazu erarbeitet werden.	
<b>Lehrformen:</b>	Das Modul besteht aus einer Vorlesung von 2 SWS und einem begleitenden Praktikum mit 2 SWS. In der Vorlesungen werden die theoretischen Grundlagen gelegt, die im Rahmen des Praktikums vertieft werden.	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme / Hinweise:</b>	<p>Abiturwissen Botanik; Kenntnisse aus der Vorlesung Anatomie und Morphologie der Pflanzen</p> <p>Strasburger: Lehrbuch der Botanik, W. Nultsch: Allgemeine Botanik, Thieme Verlag, P. Raven, R. Evert, S. Eichhorn: Biologie der Pflanzen, W. de Gruyter, W. Heldt: Pflanzenbiochemie, D. Hess: Pflanzenphysiologie, L. Taiz, E. Zeiger : Physiologie der Pflanzen, Spektrum Akad. Verlag</p>	
<b>Verwendbarkeit und Häufigkeit:</b>	Pflichtmodul im Grundstudium, freie Kombination mit allen anderen Modulen des Studiengangs möglich. Das Modul wird jedes Studienjahr angeboten.	
<b>Prüfungsvor- und Prüfungsleistungen:</b>	<p>Prüfungsvorleistung: erfolgreiche Teilnahme an den Praktika (belegt durch Protokolle, Referate)</p> <p>Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) zum Ende des Moduls</p>	
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:</b>	Bestandene Modulprüfung	
<b>Leistungspunkte und Note:</b>	Für das Modul können 5 Leistungspunkte erworben werden. Die Note ergibt sich aus der Klausurleistung.	
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Der Aufwand beträgt 150 Arbeitsstunden (Präsenz Vorlesung und Praktikum, Vor- und Nacharbeit und Prüfungsvorbereitung)	
<b>Dauer des Moduls:</b>	Die Lehrveranstaltungen umfassen 2 Semester.	

<b>Pflichtmodul Zo1</b>	<b>Zoologie</b>	<b>Prof. Entzeroth Dr. Kurth FR Biologie</b>
<b>Inhalte:</b>	<p><u>Vorlesung Biologie der Tiere:</u>  Vom Einzeller bis zur Qualle: Biologie der Schwämme, Nesseltiere und Rippenquallen; Plattwürmer, Bandwürmer und Saugwürmer; die Vielfalt der Rundwürmer (Rädertiere, Bauchhaarlinge, Saitenwürmer, Kratzer); Weichtiere: vom Urmollusk bis zum „Tintenfisch“; vom Ringelwurm bis zum Stummelfüßer, Krebse und Spinnentiere; Hundertfüßer und Insekten (Diplura, Protura, Collembola, Ectognatha, Hemimetabola); Vielfalt der holometabolen Insekten; vom Pfeilwurm bis zum Stachelhäuter; Chordatiere - ein Überblick; Wirbeltiere: Fische, Amphibien und Reptilien, Vögel, Säugtiere</p> <p><u>Grundpraktikum Zoologie 1:</u>  Der Kurs gliedert sich in 12 Praktikumsnachmittage, an denen charakteristische Vertreter der in der Vorlesung behandelten Tiergruppen vorgestellt werden: Protisten, Cnidaria, Plathelminthes, Nematelminthes, Mollusca, Annelida, Arthropoda I + II (Crustacea, Insecta), Echinodermata, Chordata I,II,III (Branchiostoma, Fische, Maus)</p>	
<b>Qualifikationsziele:</b>	<p>An Beispielen werden die taxonomische Einordnung, vergleichende Morphologie, Baupläne sowie Ökologie (Vorkommen, Lebensweise) der Tiere dargestellt.</p> <p>Im Praktikum sollen Anatomie und Lebensweise exemplarisch ausgesuchter Tiere vermittelt werden. Ein besonderer Focus wird auf Tiere gelegt, die in der aktuellen molekularbiologischen und biomedizinischen Forschung als Modellorganismen dienen. Die Studenten sollen vor allem einfache In Situ-Präparationen sowie kleine Experimente an den Tieren durchführen.</p>	
<b>Lehrformen:</b>	Das Modul besteht aus einer Vorlesung mit 2 SWS und einem begleitenden Praktikum mit 3 SWS. In der Vorlesung werden die theoretischen Grundlagen gelegt, die im Rahmen des Praktikums vertieft werden.	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme / Hinweise:</b>	<p>Abiturwissen Zoologie</p> <p>Literatur:  Siewing, R., Lehrbuch der Zoologie 1+2, G. Fischer, Jena, 1985  Westheide, W. Rieger, R., Spezielle Zoologie 1+2, G. Spektrum, Heidelberg, 1996/2003  Wehner, R., Gehring, W., Zoologie, Thieme, Stuttgart  Campbell, N. (2003). Biologie. 2. Auflage. Spektrum, Heidelberg.  Storch, V., Welsch, U., Kükenthal Zoologisches Praktikum, Spektrum, Heidelberg, 1999</p>	
<b>Verwendbarkeit und Häufigkeit:</b>	<p>Pflichtmodul im Grundstudium, freie Kombination mit allen anderen Modulen des Studiengangs möglich.</p> <p>Das Modul wird jedes Studienjahr angeboten.</p>	
<b>Prüfungsvor- und Prüfungsleistungen:</b>	<p>Prüfungsvorleistung: erfolgreiche Teilnahme am Praktikum (belegt durch Protokolle, Projektarbeiten, Referate)</p> <p>Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) zum Ende des Moduls</p>	
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:</b>	Bestandene Modulprüfung	
<b>Leistungspunkte und Note:</b>	<p>Für das Modul können 6 Leistungspunkte erworben werden.</p> <p>Die Note ergibt sich aus der Klausurleistung.</p>	
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Der Aufwand beträgt 180 Arbeitsstunden (Präsenz Vorlesung und Praktikum, Vor- und Nacharbeit und Prüfungsvorbereitung)	
<b>Dauer des Moduls:</b>	Die Lehrveranstaltungen umfassen 2 Semester.	

<b>Pflichtmodul Zo2</b>	<b>Zellbiologie und Zellphysiologie</b>	<b>Prof. Gutzeit, Prof. Vollmer, Dr. Kurth FR Biologie</b>
<b>Inhalte:</b>	<p><u>Vorlesung Zell- und Entwicklungsbiologie:</u> Zellbiologie: kurzer geschichtlicher Überblick; Einführung in moderne zellbiologische Methoden. Zelluläre Bestandteile (u.a. Membranen, zelluläre Kompartimente, Zytoskelett). Motilität und zelluläre Transportprozesse. Die Zelle in ihrer Umgebung: extrazelluläre Matrix und Kommunikation zwischen Zellen. Von der Zelle zum Gewebe (ausgewählte Beispiele). Mechanismen und Bedeutung der Zellteilung: Zellzyklus, Krebs und Apoptose. Entwicklungsbiologie: Grundlegende Konzepte. Keimzellen und Befruchtung. Entwicklungsbiologische Modellsysteme.</p> <p><u>Vorlesung Tierphysiologie:</u> Beschreibung der Grundlagen der Sinnes-, Neuro- und Hormonphysiologie. Grundlegende Regulationsmechanismen der Homöostase in vielzelligen Organismen und Tieren. Beschreibung der Physiologie spezieller funktioneller System und deren Pathophysiologie: Energiestoffwechsel, Lunge und Atmung, Herz und Kreislauf, Ernährung, Verdauung und Exkretion, Niere und Osmolarität.</p> <p><u>Vorlesung: Histologie:</u> Beschreibung histologischer und immunhistologischer Techniken für Licht- und Elektronenmikroskopie. Übersicht über die Grundgewebe und Einführung in die Mikroskopische Anatomie spezieller Organsysteme mit inhaltlichem Fokus auf Form-Funktions-Zusammenhänge. Darstellung der Mechanismen der Entwicklung der vorgestellten Organsysteme.</p> <p><u>Grundpraktikum Zoologie 2:</u> Es werden histologische Techniken vorgestellt und die Oogenese und Entwicklung von Frosch, Huhn und <i>Drosophila</i> analysiert. Außerdem werden physiologische Experimente zu den Themen Blut, Stoffwechselphysiologie und Neurophysiologie durchgeführt.</p>	
<b>Qualifikationsziele:</b>	<p>Grundlegende Kenntnisse zu Aufbau und Funktion tierischer Zellen und Gewebe. Im Grundpraktikum 2 sollen ausgesuchte Themenkomplexe der Vorlesungen (Histologie, Entwicklungsbiologie, Physiologie) anhand von Experimenten vertieft werden.</p>	
<b>Lehrformen:</b>	<p>Das Modul besteht aus drei Vorlesungen zu je 2 SWS und einem begleitenden Praktikum von 3 SWS.</p>	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme / Hinweise:</b>	<p>Abiturwissen Biologie</p> <p>Literatur: (Histologie-Vorlesung/Grundpraktikum 2) L.C. Junqueira, J. Carneiro, R.O. Kelley (2002) Histologie. 5.Aufl. Springer, Berlin Schmidt, R.F. und Thews, G. (2000). Physiologie des Menschen. 28. Auflage. Springer, Berlin Campbell, N. (2003). Biologie. 2. Auflage. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg. Munk, K. (Hrsg.) (2002) Grundstudium Biologie. Band 5: Zoologie. Spektrum Akademischer Verlag/Gustav Fischer, Heidelberg. R. Eckert (2000) Tierphysiologie, 3. Aufl. Thieme Verlag, Stuttgart Alberts et al. (2004) Molekularbiologie der Zelle, 4. Aufl., Wiley-VCH, Weinheim.</p>	
<b>Verwendbarkeit und Häufigkeit:</b>	<p>Pflichtmodul im Grundstudium, freie Kombination mit allen anderen Modulen des Studiengangs möglich. Das Modul wird jedes Studienjahr angeboten.</p>	
<b>Prüfungsvor- und Prüfungsleistungen:</b>	<p>Prüfungsvorleistung: erfolgreiche Teilnahme am Praktikum (belegt durch Protokolle, Projektarbeiten, Referate)</p>	
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:</b>	<p>Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) zum Ende des Moduls Bestandene Modulprüfung</p>	
<b>Leistungspunkte und Note:</b>	<p>Für das Modul können 12 Leistungspunkte erworben werden. Die Note ergibt sich aus der Klausurleistung</p>	
<b>Arbeitsaufwand:</b>	<p>Der Aufwand beträgt 360 Arbeitsstunden ( Präsenz in Vorlesungen und Praktikum, Vor- und Nacharbeit, sowie Prüfungsvorbereitung)</p>	
<b>Dauer des Moduls:</b>	<p>Die Lehrveranstaltungen umfassen 2 Semester.</p>	

<b>Pflichtmodul Mi1</b>	<b>Mikrobiologie</b>	<b>Prof. Barth, Prof. Röske, Dr. Wobus FR Biologie</b>
<b>Inhalte:</b>	<p><u>Vorlesung:</u>  <b>Komplex A</b> - Charakteristische, morphologische Merkmale pro- und eukaryotischer Mikroorganismen:  1. Viren und deren Sonderformen  2. Bau der Bakterienzelle  3. Morphologie der pilzlichen Zelle  <b>Komplex B</b> - Prinzipien der taxonomischen Einordnung von Mikroorganismen  <b>Komplex C</b> - Mechanismen des Wachstums, des Stoffwechsels und der Energiegewinnung der Mikroorganismen:  1. Formen des Wachstums  2. Grundmechanismen des Stoffwechsels und der Energieumwandlung  3. Spezielle Gärungen  4. Elektronentransport unter anaeroben Bedingungen  5. Anaerob wachsende chemolithotrophe Bakterien  6. Phototrophe Bakterien und Photosynthese  7. Fixierung von molekularem Stickstoff  8. Unvollständige Oxydationen und mikrobielle Biotechnologie  9. Abbau von Naturstoffen  10. Regulation des Stoffwechsels  11. Mikroorganismen und Umwelt</p> <p><u>Praktikum</u>  1. Mikroskopische Techniken  2. Kultivierungsmethoden für Mikroorganismen  3. Durchführung physiologischer und biochemischer Tests zur Identifizierung von Mikroorganismen  4. Mikroorganismen in verschiedenen Habitaten und ihre Rolle in natürlichen Ökosystemen  5. Wachstum von Mikroorganismen und Wachstumshemmung  6. Morphologie und Physiologie von Hefen und Schimmelpilzen  7. Mikroorganismen in Lebensmitteln</p>	
<b>Qualifikationsziele:</b>	<p>Grundkenntnissen der Morphologie, Physiologie und Taxonomie der Mikroorganismen, sowie deren Bedeutung im Stoffkreislauf der Natur</p> <p>Erlernen der grundlegenden mikrobiologischen Arbeitsmethoden, Kennenlernen wichtiger Vertreter der Mikroorganismen</p>	
<b>Lehrformen:</b>	<p>Das Modul besteht aus einer Vorlesung von 4 SWS und einem Kurspraktikum von 4 SWS. Die Vorlesung vermittelt die Grundkenntnisse der Mikrobiologie, die durch die Experimente im Praktikum veranschaulicht werden. Grundlagen für das Verständnis der im Praktikum angewendeten Methoden werden auch in einer Einführung zum Kurs vermittelt.</p>	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme / Hinweise:</b>	<p>Abiturwissen Biologie</p> <p>Grundlegende Literatur:  Schlegel, H.G. (1992) Allgemeine Mikrobiologie. 7. Aufl. Thieme Verl.  Madigan, Martinko, Parker (2002) Brock. Biology of microorganisms. 10<sup>th</sup> edn. Prentice-Hall  Cypionka H (2002) Grundlagen der Mikrobiologie. Springer Verl.  Vorlesungsskript</p>	
<b>Verwendbarkeit und Häufigkeit:</b>	<p>Pflichtmodul im Grundstudium, freie Kombination mit allen anderen Modulen des Studiengangs möglich.  Das Modul wird jedes Studienjahr im Wintersemester angeboten.</p>	
<b>Prüfungsvor- und Prüfungsleistungen:</b>	<p>Prüfungsvorleistung: erfolgreiche Teilnahme am Praktikum  Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) zum Ende des Moduls</p>	
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:</b>	<p>Bestandene Modulprüfung</p>	
<b>Leistungspunkte und Note:</b>	<p>Für das Modul können 10 Leistungspunkte erworben werden.  Die Note ergibt sich aus der Klausurleistung.</p>	
<b>Arbeitsaufwand:</b>	<p>Der Aufwand beträgt 300 Arbeitsstunden (Präsenz Vorlesung und Praktikum, Vor- und Nacharbeit, Erstellung der Protokolle und Prüfungsvorbereitung).</p>	
<b>Dauer des Moduls:</b>	<p>Die Lehrveranstaltungen umfassen 1 Semester.</p>	

<b>Pflichtmodul Ge1</b>	<b>Genetik</b>	<b>Prof. Brand Prof. Göttfert Prof. Rödel FR Biologie</b>
<b>Inhalte:</b>	<p><u>Vorlesung: Allgemeine Genetik I:</u>  Aufbau und Struktur von Nukleinsäuren; DNA-Replikation; Mitose und Meiose; Mendelsche Vererbung; Genetische Kartierung; horizontaler Gentransfer; Transformation; Transduktion; Chromosomentransfer; Transponierbare genetische Elemente</p> <p><u>Vorlesung: Allgemeine Genetik II:</u>  Transkription; Proteinbiosynthese; DNA-Rekombination; Mutagenese; Reparaturmechanismen; Modifikation des Genotyps; Mutantanalyse; Knock-out und knock-in; Genetik der Entwicklung</p>	
<b>Qualifikationsziele:</b>	Kenntnis von Struktur, Organisation und Funktion genetischen Materials; Kenntnis grundlegender Mechanismen der Vererbung	
<b>Lehrformen:</b>	Das Modul besteht aus zwei multimedial unterstützten Vorlesungen von jeweils 2 SWS.	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme / Hinweise:</b>	Abiturwissen Biologie  <u>Literatur</u> R. Knippers: Molekulare Genetik, Thieme Verlag K. Munk: Genetik, Spektrum Verlag W. Seyffert u.a., Lehrbuch der Genetik, Gustav Fischer Verlag A.J.F. Griffiths u.a.: An introduction to genetic analysis, W.H. Freeman Ausgabe lehrbegleitenden Materials	
<b>Verwendbarkeit und Häufigkeit:</b>	Pflichtmodul im Grundstudium, freie Kombination mit allen anderen Modulen des Studiengangs möglich. Das Modul wird jedes Studienjahr angeboten.	
<b>Prüfung:</b>	Klausur (90 Minuten) zum Ende des Moduls	
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:</b>	Bestandene Modulprüfung	
<b>Leistungspunkte und Note:</b>	Für das Modul können 6 Leistungspunkte erworben werden. Die Note ergibt sich aus der Klausurleistung.	
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Der Aufwand beträgt 180 Arbeitsstunden (Präsenz Vorlesungen, Vor- und Nacharbeit, Prüfungsvorbereitung).	
<b>Dauer des Moduls:</b>	Die Lehrveranstaltungen umfassen 2 Semester.	

<b>Pflichtmodul Ge2</b>	<b>Grundlagen der Gentechnik</b>	<b>Prof. Brand Prof. Göttfert Prof. Rödel FR Biologie</b>
<b>Inhalte:</b>	<u>Vorlesung: Grundlagen der Gentechnik</u> Plasmide; Klonierung; Genbanken; Heterologe Genexpression; DNA-Sequenzierung; Sonden und Hybridisierung; Reportergene; PCR; genetischer Fingerprint; Molekulare Diagnostik; Stammzellen, Methoden der Entwicklungsgenetik	
<b>Qualifikationsziele:</b>	Kenntnis wichtiger Methoden der Analyse sowie der gerichteten und ungerichteten Manipulation genetischen Materials; grundlegende Techniken zur Funktionsaufklärung von Genen, Genomen und Genprodukten	
<b>Lehrformen:</b>	Das Modul besteht aus einer multimedial unterstützten Vorlesung im Umfang von 2 SWS.	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme / Hinweise:</b>	Erfolgreicher Abschluss des Moduls Genetik oder Nachweis äquivalenter Kenntnisse <u>Literatur</u> T.A. Brown: Gentechnologie für Einsteiger, Spektrum Verlag W. Seyffert u.a., Lehrbuch der Genetik, Gustav Fischer Verlag A.J.F. Griffiths u.a.: An introduction to genetic analysis, W.H. Freeman Ausgabe lehrbegleitenden Materials	
<b>Verwendbarkeit und Häufigkeit:</b>	Pflichtmodul im Grundstudium. Das Modul wird jedes Studienjahr angeboten.	
<b>Prüfung:</b>	Klausur (90 Minuten) zum Ende des Moduls	
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:</b>	Bestandene Modulprüfung	
<b>Leistungspunkte und Note:</b>	Für das Modul können 3 Leistungspunkte erworben werden. Die Note ergibt sich aus der Klausurleistung.	
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Der Aufwand beträgt 90 Arbeitsstunden (Präsenz Vorlesung, Vor- und Nacharbeit, Prüfungsvorbereitung).	
<b>Dauer des Moduls:</b>	Die Lehrveranstaltungen umfassen 1 Semester .	

<b>Pflichtmodul Che1</b>	<b>Chemie</b>	<b>Prof. Gloe Dr. Tietz FR Chemie</b>
<b>Inhalte:</b>	<p><u>Vorlesung Chemie:</u> Bedeutung der Chemie und grundlegende Gesetzmäßigkeiten; Atombau und PSE; Chemische Bindung; Chemische Gleichgewichte ; Reaktionen ausgewählter Elemente und ihrer Verbindungen (Phosphor, Schwefel, Halogene); Grundlagen und Anwendung der Koordinationschemie (Alkali- und Erdalkalimetalle; Übergangsmetalle; Anionen, Koordinationsverbindungen mit biologischer Relevanz); Chemie und Umwelt (Luft, Wasser, Boden) Grundlagen der Organischen Chemie (Allgemeine Organische Chemie); Alkane, Alkene, Aromaten – Heteroaromaten, Verbindungen mit einfachen funktionellen Gruppen (Alkohole, Phenole, Ether, Thiole, Thioether, Amine); Aldehyde, Ketone (Grundlagen der Chemie der Kohlenhydrate); Carbonsäuren und Derivate; Carbonsäuren mit funktionellen Gruppen (Aminosäuren, Hydroxy- und Ketocarbonsäuren); Peptide und Proteine</p> <p><u>Praktika in Anorganik, Organik:</u> Vertiefung und Festigung der theoretischen Kenntnisse am Experiment; Erwerb grundlegender experimenteller Arbeitstechniken</p>	
<b>Qualifikationsziele:</b>	<p>Chemische Grundlagen und Zusammenhänge, die für das Verständnis biologischer Prozesse bedeutsam sind Diskussion bestimmter funktioneller und struktureller Zusammenhänge am Beispiel ausgewählter Elemente und ihrer Verbindungen mit Biorelevanz Grundlagen der Organischen Chemie (Systematik, Reaktionstypen, Reaktionsmechanismen, Molekularstruktur) für das Verständnis biologischer bzw. molekularbiologischer Zusammenhänge)</p>	
<b>Lehrformen:</b>	<p>Das Modul besteht aus einer Vorlesung von 4 SWS und 2 Praktika mit jeweils 2 SWS</p>	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme / Hinweise:</b>	<p>Abiturwissen Chemie</p>	
<b>Verwendbarkeit und Häufigkeit:</b>	<p>Pflichtmodul im Grundstudium, freie Kombination mit allen anderen Modulen des Studienganges. Das Modul wird jedes Jahr im Wintersemester angeboten.</p>	
<b>Prüfungsvor- und Prüfungsleistungen:</b>	<p>Prüfungsvorleistung: erfolgreiche Teilnahme an Praktika (Antestate und Protokolle) Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) am Ende des Moduls</p>	
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:</b>	<p>Bestandene Modulprüfung</p>	
<b>Leistungspunkte und Note:</b>	<p>Für das Modul können 10 Leistungspunkte erworben werden. Die Note ergibt sich zu 50% aus der Klausurleistung und zu 50% aus der erbrachten Leistung in den Praktika.</p>	
<b>Arbeitsaufwand:</b>	<p>Der Arbeitsaufwand beträgt 300 Arbeitsstunden (Präsenz Vorlesung und Praktika, Anfertigung der Protokolle, Vor- und Nacharbeit und Prüfungsvorbereitung).</p>	
<b>Dauer des Moduls:</b>	<p>Die Lehrveranstaltungen umfassen 1 Semester.</p>	

<b>Pflichtmodul Bioche 1</b>	<b>Biochemie I</b>	<b>Prof. Kuhl Prof. van Pée Dr. Naumann Dr. Braun FR Chemie</b>
<b>Inhalte:</b>	<p><u>Vorlesung Biochemie 1:</u> Die Vorlesung gibt einen Überblick über Aufbau, physikalisch-chemische Eigenschaften und Vorkommen von Biomolekülen</p> <p><u>Vorlesung Biochemie 2:</u> In dieser Vorlesung werden die Zusammenhänge zwischen Verwertung von Nährstoffen, der Herstellung von Zellbausteinen und dem Energiehaushalt der Zelle besprochen.</p> <p>Praktikum Biochemie: Praktische Vermittlung der theoretischen Lehrinhalt der beiden Vorlesungen.</p>	
<b>Qualifikationsziele:</b>	Überblick über die wichtigsten Biomoleküle, die katabolen und anabolen Stoffwechselfvorgänge, wobei besonderer Wert auf die Zusammenhänge der Stoffwechselwege und die ihnen gemeinsamen Reaktionsprinzipien gelegt wird.	
<b>Lehrformen:</b>	Das Modul besteht aus zwei Vorlesungen von jeweils 2 SWS und einem Praktikum zur Vorlesung Biochemie 1 von 4 SWS in dem die theoretisch vermittelten Lehrinhalte erweitert vertieft werden.	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme / Hinweise:</b>	Grundlegende Kenntnisse in den Bereichen Anorganische und Organische Chemie. Voraussetzung für die Teilnahme am Praktikum ist das Bestehen der Klausur zur Vorlesung Biochemie 1.	
<b>Verwendbarkeit und Häufigkeit:</b>	Pflichtpraktikum im Grundstudium, freie Kombination mit allen anderen Modulen des Studiengangs. Das Modul wird jedes Studienjahr angeboten.	
<b>Prüfung:</b>	Klausur nach Ende jeder der beiden Vorlesungen (je 90 Minuten)	
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:</b>	Bestandene Modulprüfung	
<b>Leistungspunkte und Note:</b>	Für das Modul können 10 Leistungspunkte erworben werden. Die Note ergibt sich aus dem Mittel der Klausurleistungen.	
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Der Arbeitsaufwand beträgt 300 Arbeitsstunden (Präsenz in den Vorlesungen und im Praktikum, Vor- und Nachbereitung und Prüfungsvorbereitung).	
<b>Dauer des Moduls:</b>	Die Lehrveranstaltungen umfassen 2 Semester.	

<b>Pflichtmodul Ma1</b>	<b>Mathematik / Biostatistik</b>	<b>Dr. W. Kuhlisch FR Mathematik Dr. M. Rudolf FR Psychologie</b>
<b>Inhalte:</b>	<p><u>Mathematik:</u> Folgen und Reihen, Funktionen, Differentialrechnung für Funktionen einer Veränderlichen, Integralrechnung für Funktionen einer Veränderlichen, Differentialgleichungen zur Beschreibung der Populationsdynamik, Funktionen mehrerer Veränderlicher, lineare Algebra, Wahrscheinlichkeitstheorie.</p> <p><u>Biostatistik:</u> Merkmalsauswahl, beschreibende Statistik, Stichprobe und Grundgesamtheit, Formulieren und Überprüfen von Hypothesen, Prüfen von Unterschiedshypothesen, Varianzanalyse, Korrelations- und Regressionsanalyse, statistische Versuchsplanung, Anwendung von Statistiksoftware.</p>	
<b>Qualifikationsziele:</b>	<p>Das Modul vermittelt die für biologische bzw. molekular-biotechnologische Anwendungen notwendigen mathematischen und biostatistischen Grundlagen. Die Studierenden sollen befähigt werden, ihr Wissen auf Fragestellungen ihres Fachgebietes anzuwenden.</p> <p><u>Mathematik:</u> Grundlagen der Linearen Algebra, Differential- und Integralrechnung, gewöhnlicher Differentialgleichungen und Wahrscheinlichkeitstheorie, mathematische Modelle in der Biologie.</p> <p><u>Biostatistik:</u> Grundlegende Kenntnisse in beschreibender und schließender Biostatistik sowie in biostatistischer Modellbildung und Versuchsplanung.</p>	
<b>Lehrformen:</b>	<p>Das Modul setzt sich aus Vorlesungen und Übungen zusammen: Mathematik: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Biostatistik: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung</p>	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme / Hinweise:</b>	<p>Die Lehrveranstaltung Mathematik setzt Abiturkenntnisse in Mathematik voraus, die Lehrveranstaltung Biostatistik baut auf den Kenntnissen aus der Lehrveranstaltung Mathematik auf.</p> <p><u>Mathematik:</u> Bohl, E. (2001): Mathematik in der Biologie, Springer, Berlin. Vogt, H. (1994): Grundkurs Mathematik für Biologen. Teubner. Winter, H. (1994): Mathematisches Grundwissen für Biologen. BI-Wissenschaftsverlag.</p> <p><u>Biostatistik:</u> Köhler, W., Schachtel, G., Voleske, P. (2002): Biostatistik. Springer, Berlin. Lorenz, R.J. (1996): Grundbegriffe der Biometrie. Spektrum, Berlin. Bortz, J., Lienert, G. A., Boehnke, K. (2000): Verteilungsfreie Methoden in der Biostatistik. Springer, Berlin.</p>	
<b>Verwendbarkeit und Häufigkeit:</b>	<p>Pflichtmodul im Grundstudium. Es wird jedes Studienjahr angeboten: Lehrveranstaltung Mathematik jeweils im Wintersemester, Lehrveranstaltung Biostatistik jeweils im Sommersemester.</p>	
<b>Prüfung:</b>	<p>Die Modulprüfung setzt sich aus 2 Klausuren zusammen: Klausur Mathematik (120 Minuten) und Klausur Biostatistik (90 Minuten) zum Ende der jeweiligen Veranstaltung.</p>	
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:</b>	<p>Bestandene Modulprüfung</p>	
<b>Leistungspunkte und Note:</b>	<p>Für das Modul können 6 Leistungspunkte erworben werden. Die Note ergibt sich aus der Mittelung der beiden Klausurergebnisse.</p>	
<b>Arbeitsaufwand:</b>	<p>Der Aufwand beträgt 180 Arbeitsstunden (Präsenz Vorlesungen und Übungen, Vor- und Nacharbeit und Klausurvorbereitung).</p>	
<b>Dauer des Moduls:</b>	<p>Die Lehrveranstaltungen umfassen 2 Semester</p>	

<b>Pflichtmodul Inf1</b>	<b>Informatik</b>	<b>Dr. Lazarek Fak. Informa- tik</b>
<b>Inhalte:</b>	<p><u>Vorlesung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Digitalen Informationsverarbeitung</li> <li>• Hardware (Aufbau und Funktion)</li> <li>• Software <ul style="list-style-type: none"> <li>Systemprogramme</li> <li>Betriebssysteme</li> <li>Programmiersprachen – ein Überblick</li> </ul> </li> <li>• Rechnernetze</li> <li>• Formale Sprachen, Algorithmen und Automaten</li> <li>• Zur Entwicklung der technischen Verarbeitung von Informationen</li> <li>• Der PC als Werkzeug im Prozess des Studierens und Lehrens</li> <li>• Datenschutz und Datensicherheit</li> </ul> <p><u>Übung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Textverarbeitung</li> <li>• Datenbanken</li> <li>• Tabellenkalkulation</li> <li>• Grafik</li> <li>• Präsentation im Internet</li> </ul>	
<b>Qualifikationsziele:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundkenntnisse in Denkweisen und Methoden, die der Lösung von Problemen mit Computern zugrunde liegen</li> <li>• Fähigkeiten im Umgang mit Soft- und Hardware</li> <li>• Kenntnisse zu Computeranwendungen im gesellschaftlichen, beruflichen und privaten Kontext sowie zu Datenschutz und Datensicherheit</li> </ul>	
<b>Lehrformen:</b>	<p>2 SWS Vorlesung, 1SWS Übungen u. Praktika, selbständiges Arbeiten. In den Vorlesungen werden die theoretischen Grundlagen gelegt, die im Rahmen der Praktika vertieft und angewendet werden.</p>	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme / Hinweise:</b>	<p>Studium v. Grundlagenliteratur wie z.B: H. Ernst; Grundlagen und Konzepte der Informatik M. Precht, N. Meier, J. Kleinlein; EDV-Grundwissen H.-P. Gumm / M. Sommer, Einführung in die Informatik Rembold, Einführung in die Informatik</p>	
<b>Verwendbarkeit und Häufigkeit:</b>	<p>Pflichtmodul im Grundstudium. Das Modul wird jedes Studienjahr angeboten.</p>	
<b>Prüfungsvor- und Prüfungsleistungen:</b>	<p>Prüfungsvorleistung: Praktikumsbeleg Prüfungsleistung: Klausur (90 min) zum Ende des Moduls</p>	
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:</b>	<p>Bestandene Modulprüfung</p>	
<b>Leistungspunkte und Note:</b>	<p>Für das Modul können 3 Leistungspunkte erworben werden. Die Note ergibt sich aus 2/3 Klausurleistung und 1/3 Praktikumsbeleg.</p>	
<b>Arbeitsaufwand:</b>	<p>Der Aufwand beträgt 90 Arbeitsstunden (Präsenz Vorlesung und Übungen, Vor- und Nacharbeit und Prüfungsvorbereitung, Beleg).</p>	
<b>Dauer des Moduls:</b>	<p>Die Lehrveranstaltungen umfassen 1 Semester.</p>	

<b>Pflichtmodul Phy1</b>	<b>Physik</b>	<b>Prof. Seidel Dr. Escher FR Physik</b>
<b>Inhalte:</b>	<p><u>Vorlesung Physik:</u> Physikalische Grundlagen aus den Gebieten Mechanik, Thermodynamik, Elektrizität und Magnetismus, Wellen und Atome. Biologierelevante Beispiele werden diskutiert.</p> <p><u>Praktikum Physik:</u> Auswahl der angebotenen Versuche: Fehleranalyse, Reibung in Flüssigkeiten, Gekoppelte Schwingungen, Thermische Ausdehnung, Elektrische Leitfähigkeit, Lichtmikroskop.</p>	
<b>Qualifikationsziele:</b>	Verständnis grundlegender physikalischer Konzepte und deren Anwendungen. Kenntnis ausgewählter physikalischer Phänomene sowie des Mess- und Beobachtungsinstrumentariums.	
<b>Lehrformen:</b>	Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einem anschließenden Praktikum im Umfang von jeweils 2 SWS.	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme / Hinweise:</b>	<p>Abiturwissen Physik und Mathematik</p> <p><u>Literatur</u> H. Stroppe u.a.: Physik für Studenten der Natur und Technikwissenschaften P. Müller et al., Übungsbuch Physik, Lehrbücher zur Experimentalphysik</p>	
<b>Verwendbarkeit und Häufigkeit:</b>	Pflichtmodul im Grundstudium, freie Kombination mit allen anderen Modulen des Studiengangs möglich. Das Modul wird jedes Studienjahr angeboten.	
<b>Prüfungsvor- und Prüfungsleistungen:</b>	<p>Prüfungsvorleistung: benotete Praktikumsprotokolle Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) zum Ende der Vorlesung</p>	
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:</b>	Bestandene Modulprüfung	
<b>Leistungspunkte und Note:</b>	Für das Modul können 5 Leistungspunkte erworben werden. Die Note ergibt sich aus der Klausurleistung (67%) und der Bewertung der Praktikumsprotokolle (33%).	
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Der Aufwand beträgt 150 Arbeitsstunden (Präsenz Vorlesung und Praktikum, Vor- und Nacharbeit und Prüfungsvorbereitung).	
<b>Dauer des Moduls:</b>	Die Lehrveranstaltungen umfassen 2 Semester.	

<b>Pflichtmodul FS1</b>	<b>Englisch</b>	<b>Dipl.-Lehr. C. Bornmann LSK</b>
<b>Inhalte:</b>	<p><b><u>Erarbeitung und Konsolidierung fachspezifischer Lexik/Terminologie/Strukturen</u></b></p> <p><u>Lesen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• fachspezifische Originaltexte mit steigendem Schwierigkeitsgrad</li> <li>• Übungen zu Lesetechniken und –strategien;</li> <li>• Erarbeitung und Konsolidierung relevanter Lexik zur kontinuierlichen Erweiterung des Lesefeldes und Beschleunigung des Lesetempos</li> </ul> <p><u>Hören:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Übungen zu Hörstrategien,</li> <li>• Hörverständnisübungen mittels Tonträgern zur Thematik</li> </ul> <p><u>Sprechen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erarbeitungen der Kriterien Fachvortrag (Vortragsgestaltung, sprachliche Korrektheit, Präsentation und Kommunikativität, Bibliographie etc)</li> <li>• Übungen</li> </ul> <p><u>Vertiefung und Erweiterung allgemeinsprachlicher Kenntnisse und Fertigkeiten</u></p>	
<b>Qualifikationsziele:</b>	Das Modul orientiert auf die nachhaltige Befähigung zu studien-, berufs- und fachbezogener Kommunikation.	
<b>Lehrformen:</b>	Das Modul ist ein mediengestützter Kurs (blended learning), bestehend aus wöchentlichen Übungen im Umfang von insgesamt 4 SWS.	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme / Hinweise:</b>	6 Jahre Englischunterricht Studierende, die die Zugangsvoraussetzungen nicht erfüllen, haben die Möglichkeit, Brückenkurse zu besuchen.	
<b>Verwendbarkeit und Häufigkeit:</b>	Pflichtmodul im Grundstudium. Das Modul wird jedes Studienjahr angeboten.	
<b>Prüfungsvor- und Prüfungsleistungen:</b>	Prüfungsvorleistung: regelmäßige Teilnahme (80%) am Unterricht Prüfungsleistungen: Fachvortrag (90 Minuten), schriftliche Prüfungen je 90 Minuten zum Ende des Moduls (Verstehendes Hören und Verstehendes Lesen)	
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:</b>	Bestandene Modulprüfung	
<b>Leistungspunkte und Note:</b>	4 Leistungspunkte Die Note wird aus den oben genannten 3 Prüfungsleistungen gemittelt.	
<b>Arbeitsaufwand:</b>	120 Arbeitsstunden (Präsenz Seminar, Vor- und Nacharbeit und Prüfungsvorbereitung)	
<b>Dauer des Moduls:</b>	Die Lehrveranstaltungen umfassen 2 Semester.	

## Beschreibungen der Pflichtmodule des Hauptstudiums

<b>Pflichtmodul H Ge1</b>	<b>Methoden der Gentechnologie</b>	<b>Prof. Brand Prof. Göttfert Prof. Rödel Dr. Steinebrunner FR Biologie</b>
<b>Inhalte:</b>	<p><u>Vorlesung: Methoden der Gentechnologie:</u> Transformation von Pflanzen; DNA-Microarrays; Phage Display; bakterielle Genomanalyse; Reinigung von Proteinen mittels Affinitätschromatographie; Analyse von Protein-Protein-Interaktionen; Yeast 2-Hybrid-System; Protein-Arrays; Peptide-Scan; Modellorganismen, Mutagenesen, Genome engineering in mouse, Gentherapie, Stammzelltechnologie, Medizinische Genetik</p> <p><u>Praktikum/Seminar:</u> DNA- und RNA-Isolierung; qualitative und quantitative Analyse von Nucleinsäuren; Restriktionskartierung; Agarose-Gelelektrophorese; Klonierung in <i>E. coli</i>; DNA-Ligation; Transformation; Blau-Weiß-Screening; Southern-Blot-Hybridisierung; PCR</p>	
<b>Qualifikationsziele:</b>	Vertiefte theoretische und praktische Kenntnisse gentechnischer und biotechnologischer Verfahren bei Pro- und Eukaryonten	
<b>Lehrformen:</b>	Das Modul besteht aus einer multimedial unterstützten Vorlesung im Umfang von 2 SWS, einem Praktikum im Umfang von 3 SWS und einem praktikumsbegleitenden Seminar im Umfang von 1 SWS.	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme / Hinweise:</b>	<p>Kenntnis der Module „Genetik“ und „Grundlagen der Gentechnik“</p> <p><u>Literatur</u> Ausgabe lehrbegleitenden Materials; Studium von Primärliteratur; F. Lottspeich und H. Zorbas: Bioanalytik, Spektrum Verlag</p>	
<b>Verwendbarkeit und Häufigkeit:</b>	Pflichtmodul im Hauptstudium; freie Kombination mit allen anderen Modulen des Hauptstudiums möglich. Das Modul wird jedes Studienjahr angeboten.	
<b>Prüfungsvor- und Prüfungsleistungen:</b>	<p>Prüfungsvorleistung: erfolgreiche Teilnahme am Praktikum (belegt durch Protokolle, Referate)</p> <p>Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) zum Ende des Moduls</p>	
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:</b>	Bestandene Modulprüfung	
<b>Leistungspunkte und Note:</b>	Für das Modul können 7 Leistungspunkte erworben werden. Die Note ergibt sich aus der Klausurleistung.	
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Der Aufwand beträgt 210 Arbeitsstunden (Präsenz Vorlesung, Seminar und Praktikum, Vor- und Nacharbeit, Vortrag, Prüfungsvorbereitung).	
<b>Dauer des Moduls:</b>	Die Lehrveranstaltungen umfassen 1 Semester.	

Pflichtmodul H Inf 1	Bioinformatik	Prof. Fuchs Dr. Keller Fak. Informatik
<b>Inhalte:</b>	<p><u>Mustererkennung:</u> Aufgabenstellungen und Lösungsansätze; Statistische Erkennung; Lernen und Be- lehrung; Neuronale Ansätze; Unschärfemodelle.</p> <p><u>Datenbanken:</u> Den Ausgangspunkt der Lehrveranstaltung bildet eine Gegenüberstellung und Dis- kussion der charakteristischen Merkmale der Verwaltung von Datenstrukturen mit Datenbanksystemen gegenüber der traditionellen Dateiverwaltung. Im Weiteren liegt der Schwerpunkt auf dem in der Praxis stark verbreiteten CODD-schen Relati- onenmodell. Neben der Vorstellung der Relationenalgebraoperationen erfolgt aus- führlich die praktische Umsetzung der relationalen Operationen und weiterer Da- tenbankoperationen mit der Datenbanksprache SQL. Zur Modellierung von Diskurs- bereichen wird das Entity-Relationship-Modell vorgestellt.</p>	
<b>Qualifikationsziele:</b>	<p><u>Mustererkennung:</u> Grundmethoden der Mustererkennung anhand der statistischen Entscheidungsthe- orie.</p> <p><u>Datenbanken:</u> Das Ziel der Lehrveranstaltung besteht darin, den Studenten den Problembereich der Verwaltung von Datenstrukturen mittels Datenbanksystemen darzulegen. Dabei steht im Mittelpunkt das Aneignen von Kenntnissen, Fähigkeiten und Fertigkeiten, die für das Entwerfen, den Aufbau und das Warten von Datenbanksystemen und für deren Nutzung in verschiedenen Bereichen der Praxis notwendig sind.</p>	
<b>Lehrformen:</b>	<p>Das Modul besteht aus einer semesterbegleitenden Vorlesung von 2 SWS und einer Übung von 2 SWS zur Mustererkennung sowie aus einer Vorlesung, einer Übung und einem Komplexpraktikum im Umfang von 4 SWS (1V, 1Ü, 2 P) zu Da- tenbanken.</p> <p>Als Diskursbereich für die Übungen Datenbanken dient die aus der Literatur be- kannte Datenbank TERRA, für die ein umfangreicher Anfragenkatalog durch die Studenten praktisch abgearbeitet werden muss. Mit dem Komplexpraktikum soll das in den Vorlesungen und Übungen vermittelte Wissen, insbesondere die Nut- zung der relationalen Datenbanksprache SQL, vertieft und gefestigt werden.</p>	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme / Hinweise:</b>	<p>Grundausbildung Mathematik, insbesondere Statistik, Grundlagen der Algorithmie- rung und Wahrscheinlichkeitslehre, bestandene Zwischenprüfung</p>	
<b>Verwendbarkeit und Häufigkeit:</b>	<p>Pflichtmodul im Hauptstudium; beliebig kombinierbar mit anderen Modulen des Hauptstudiums. Das Modul wird jedes Studienjahr angeboten.</p>	
<b>Prüfung:</b>	<p>Jeweils am Semesterende</p> <p><u>Prüfungsleistung Mustererkennung:</u> Klausur (90 Minuten) 50%, mündliche Prüfung 50%</p> <p><u>Prüfungsleistung Datenbanken:</u> Klausur (90 Minuten) 80 %, Praktikumsbeleg 20%</p>	
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungs- punkten:</b>	<p>Bestandene Modulprüfung</p>	
<b>Leistungspunkte und Note:</b>	<p>Für das Modul können 8 Leistungspunkte erworben werden. Die Note ergibt sich aus dem Mittel der beiden Prüfungsleistungen.</p>	
<b>Arbeitsaufwand:</b>	<p>Der Aufwand beträgt ca. 240 Arbeitsstunden (Präsenz, Vorlesung, Übung, Prakti- kum, Vor- und Nachbearbeitung sowie Prüfungsvorbereitung).</p>	
<b>Dauer des Moduls:</b>	<p>Das Modul umfasst 2 Semester.</p>	

<b>Pflichtmodul H Mi1</b>	<b>Technische Mikrobiologie</b>	<b>Prof. Röske Dr. Wobus FR Biologie</b>
<b>Inhalte:</b>	<p><u>Vorlesung:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Prinzipien der mikrobiellen Biotechnologie (Übersicht und Einteilung industriell genutzter mikrobieller Leistungen; Bioreaktoren, Leistungssteigerung)</li> <li>2. Bildung von Primärmetaboliten (Citronensäure und andere organische Säuren, Aminosäuren, Vitamine)</li> <li>3. Produktion von Zellbiomasse und Zellkomponenten (Einzellerprotein, Poly-<math>\beta</math>-Hydroxybuttersäure, Polysaccharide)</li> <li>4. Sekundärmetabolismus (Bildung von Antibiotika)</li> <li>5. Enzymproduktion und Biotransformation</li> <li>6. Umweltbiotechnologie (Trinkwasseraufbereitung, Abwasserreinigung, Fremdstoffabbau-Bioremediation, Erzlaugung)</li> </ol> <p><u>Praktikum:</u> Quantifizierung antimikrobieller Aktivitäten und Produktion von Antibiotika durch Streptomyceten; Mikrobielle Produktion von Primärmetaboliten (Bsp. Citrat), Speicherstoffen (Bsp. PHB) und industriell genutzten Enzymen (Bsp. Amylase); Umweltbiotechnologie (Belebtschlammuntersuchung, Nitrifikation, BSB, Betriebsführung Kläranlage)</p>	
<b>Qualifikationsziele:</b>	<p>Überblick über verschiedene Anwendungsbereiche mikrobieller Leistungen in der Biotechnologie (ohne Berücksichtigung der Lebensmittelherstellung). Der Schwerpunkt der Lehrveranstaltung liegt in der Vermittlung der mikrobiologischen Grundlagen biotechnologischer Prozesse.</p> <p>Im Praktikum erfolgt die Untersuchung der mikrobiellen Produktion ausgewählter biotechnologischer Produkte mit dem Ziel, Zusammenhänge zwischen Wachstum und Produktbildung zu erkennen. Kennenlernen und Durchführen verschiedener Analyseverfahren zur Quantifizierung der Zellbiomasse, des Substratverbrauchs und der Produktbildung</p>	
<b>Lehrformen:</b>	<p>Das Modul besteht aus einer semesterbegleitenden Vorlesung von 2 SWS und einem zweiwöchigen Kurspraktikum von 4 SWS. Grundlagen für das Verständnis der Versuche im Praktikum werden in der Vorlesung gelegt, theoretische Grundlagen zu spezielleren Analysemethoden werden in einer Einführung zum Praktikum vermittelt.</p>	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme / Hinweise:</b>	<p>Bestandene Zwischenprüfung, Kenntnis des Moduls „Mikrobiologie“</p> <p><u>Grundlegende Literatur:</u>  Crueger, W.; Crueger, A. – Biotechnologie – Lehrbuch der angewandten Mikrobiologie. R. Oldenbourg, München, Wien, 1989  Schmid, R. – Taschenatlas der Biotechnologie und Gentechnik. Wiley-VCH, Weinheim, 2002  Fritsche, W. – Mikrobiologie. Spektrum, Akad. Verl., Heidelberg, 1999  Leuchtenberger, A. – Grundwissen zur mikrobiellen Biotechnologie. Teubner, Stuttgart, Leipzig, 1998</p> <p><u>Praktikum:</u>  Steinbüchel, A.; Oppermann-Sanio, F.B.: Mikrobiologisches Praktikum: Versuche und Theorie. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 2003</p>	
<b>Verwendbarkeit und Häufigkeit:</b>	<p>Pflichtmodul im Hauptstudium; freie Kombination mit allen anderen Modulen des Hauptstudiums möglich.  Das Modul wird jeweils im Sommersemester angeboten.</p>	
<b>Prüfungsvor- und Prüfungsleistungen:</b>	<p>Prüfungsvorleistung: bewertete Praktikumsprotokolle  Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) zum Ende des Moduls</p>	
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:</b>	<p>Bestandene Modulprüfung</p>	
<b>Leistungspunkte und Note:</b>	<p>Für das Modul können 7 Leistungspunkte erworben werden.  Die Note ergibt sich zu 70 % aus der Klausurleistung und zu 30 % aus der Bewertung der Protokolle zum Praktikum.</p>	
<b>Arbeitsaufwand:</b>	<p>Der Aufwand beträgt 210 Arbeitsstunden (Präsenz Vorlesung und Praktikum, Vor- und Nacharbeit, Erstellung der Protokolle und Prüfungsvorbereitung).</p>	
<b>Dauer des Moduls:</b>	<p>1 Semester</p>	

<b>Pflichtmodul H Bo1</b>	<b>Molekularbiologie der Pflanzen</b>	<b>Prof. Dr. T. Schmidt Dr. G. Menzel FR Biologie</b>
<b>Inhalte:</b>	<u>Vorlesung Molekularbiologie der Pflanzen:</u> Ultrastruktureller Aufbau pflanzlicher Zellen; Zellzyklus, Zellteilung und Mitose; Aufbau des pflanzlichen Kerngenoms; Chromatin und Histonmodifizierung; Transponible Elemente in höheren Pflanzen; Genexpression; Molekulare Marker und genetische Kartierung; Physikalische Kartierung des Genoms; Molekular-cytogenetische Analyse pflanzlicher Chromosomen; Molekularbiologie der Chloroplasten und Mitochondrien Entwicklungsbiologie am Beispiel der Blütenbildung; Pflanzliche Reproduktion; Erzeugung und Nutzung gentechnisch veränderter Pflanzen <u>Praktikum pflanzlichen Molekulargenetik und Cytogenetik:</u> Isolation und Aufreinigung genomischer DNA aus Pflanzen; Darstellung von Satelliten-DNA; Amplifizierung und Klonierung von Reverse-Transkriptase-Genen aus transponiblen Elementen; Isolierung pflanzlicher Chromosomen; Erkennen und Zuordnung von Chromosomenstadien und ausgewählten Domänen nach Phasenkontrastmikroskopie; Darstellung von Heterochromatin nach DAPI-Färbung der Chromosomen und Fluoreszenzmikroskopie	
<b>Qualifikationsziele:</b>	Detaillierte Kenntnisse über den molekularen Aufbau pflanzlicher Zellen. Vermittlung der molekularen Grundlagen pflanzlicher Genome, moderner Methoden der Genomanalyse, der Genetik der Organellen sowie der Erzeugung gentechnisch veränderter Pflanzen.	
<b>Lehrformen:</b>	Das Modul besteht aus einer Vorlesung von 2 SWS und einem begleitenden Praktikum von 4 SWS.	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme / Hinweise:</b>	Bestandene Zwischenprüfung; Kenntnis der Module „Botanik“ und „Pflanzenphysiologie“	
<b>Verwendbarkeit und Häufigkeit:</b>	Pflichtmodul im Hauptstudium. Das Modul wird in jedem Sommersemester angeboten und kann frei kombiniert werden mit anderen Modulen des Hauptstudiums.	
<b>Prüfungsvor- und Prüfungsleistungen:</b>	Prüfungsvorleistung: erfolgreiche Teilnahme am Praktikum (belegt durch Protokolle, Referate) Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) zum Ende des Moduls	
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:</b>	Bestandene Modulprüfung	
<b>Leistungspunkte und Note:</b>	Für das Modul können 7 Leistungspunkte erworben werden. Die Note ergibt sich aus der Klausurleistung.	
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Der Aufwand beträgt 210 Arbeitsstunden (Teilnahme an Vorlesung und Praktikum, Erstellung des Praktikumsprotokolls, Prüfungsvorbereitung)	
<b>Dauer des Moduls:</b>	1 Semester	

<b>Pflichtmodul H Ge2</b>	<b>Bioanalytik</b>	<b>Dr. Braun FR Chemie Dr. Steinebrunner FR Biologie</b>
<b>Inhalte:</b>	<p><u>Vorlesung Bioanalytik:</u> Vorstellung spezieller bioanalytischer Verfahren.</p> <p><u>Praktikum Bioanalytik Analyse- und Auswerteverfahren:</u> Überexpression und Analyse von Proteinen (Affinitätschromatographie, SDS-PAGE, Coomassie- und Silbernitratfärbung, Western-Blot) Durchführung und Evaluation verschiedener Analyseverfahren mikrobieller Kontamination in Wasser/Lebensmitteln (Plating Method, ATP-Nachweis, optische Dichtebestimmung); in diesem Zusammenhang auch ATP-Extraktionsmethodik, Luciferin-Luciferase Reaktion, Umgang mit Luminometer Enzymkinetik: Untersuchung von Substratspezifität, Zeit-Umsatz-Kurven, Bestimmung von <math>K_m</math> und <math>V_{max}</math> durch verschiedene Auswerteverfahren</p>	
<b>Qualifikationsziele:</b>	<p><u>Vorlesung:</u> Vertiefte theoretische Kenntnisse in der Bioanalytik</p> <p><u>Praktikum:</u> Praktische Kenntnisse gängiger Analyse- und Auswerteverfahren, Kompetenz in der Evaluation verschiedener Analysemethoden der gleichen Zielsetzung, selbständige Optimierung von Analysemethoden, professionelle mündliche und schriftliche Präsentation von Ergebnissen</p>	
<b>Lehrformen:</b>	Das Modul besteht aus einer Vorlesung im Umfang von 2 SWS und einem Praktikum im Umfang von 4 SWS.	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme / Hinweise:</b>	Bestandene Zwischenprüfung, Kenntnis der Module „Biochemie I“, „Genetik“ und „Grundlagen der Gentechnik“	
	<u>Literatur</u> Ausgabe lehrbegleitenden Materials; Studium von Primärliteratur	
<b>Verwendbarkeit und Häufigkeit:</b>	Pflichtmodul im Hauptstudium, freie Kombination mit allen anderen Modulen des Hauptstudiums möglich. Das Modul wird jedes Studienjahr angeboten.	
<b>Prüfungsvor- und Prüfungsleistungen:</b>	Prüfungsvorleistung: erfolgreiche Teilnahme am Praktikum (belegt durch Protokolle, Referate) Prüfungsleistungen: Klausur (90 Minuten) zur Vorlesung am Semesterende Klausur (90 Minuten) zum Praktikum nach Abschluss des Praktikums	
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:</b>	Bestandene Modulprüfung	
<b>Leistungspunkte und Note:</b>	Für das Modul können 7 Leistungspunkte erworben werden. Die Klausurnoten der Vorlesung und des Praktikums fließen jeweils zu 50% in die Gesamtnote ein.	
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Der Aufwand beträgt 210 Arbeitsstunden (Präsenz in Vorlesung und Praktikum, Vor- und Nacharbeit, Vortrag, Prüfungsvorbereitung).	
<b>Dauer des Moduls:</b>	1 Semester	

<b>Pflichtmodul H Bioche 1</b>	<b>Biochemie II</b>	<b>Prof. Kuhl Prof. van Pée Prof. Johannsen Dr. Bertau Dr. Wüst FR Chemie</b>
<b>Inhalte:</b>	<p><b><u>Vorlesungsangebot</u></b></p> <p><u>Vorlesung Enzymkinetik:</u> Es wird eine Einführung in die theoretischen und praktischen Grundlagen der Enzymkinetik gegeben. Dazu erfolgt eine mathematische Behandlung enzymkatalysierter Reaktionen anhand von Modellbeispielen. Wesentliche Parameter und Beziehungen werden vorgestellt und in ihrer Bedeutung für die enzymologische Praxis erläutert.</p> <p><u>Vorlesung Ökologische Biochemie:</u> Es werden Kenntnisse zur Biochemie der Wechselbeziehungen zwischen Lebewesen (Mikroorganismen, Pflanzen und Tiere) vermittelt. Die in verschiedenen Ökosystemen zu beobachtenden Interaktionen finden dabei eine auf molekularer Basis beruhende Interpretation.</p> <p><u>Vorlesung Angewandte Biokatalyse (industrielle Verfahren):</u> Die Vorlesung vermittelt die Prinzipien, Vorteile und biochemischen Grundlagen enzymkatalysierter Verfahren in der industriellen Produktion. Dabei werden die Besonderheiten sowohl fermentativer Prozesse als auch von Biotransformationen vorgestellt und anhand von Synthesen aus der industriellen Praxis demonstriert.</p> <p><u>Vorlesung Proteinreinigung:</u> Praxisnahe Erläuterung der Reinigungsmethoden für Proteine und Enzyme in präparativem Maßstab auf der Basis der chemo-physikalischen Eigenschaften der Proteine.</p> <p><u>Vorlesung Biotransformationen mit Enzymen, Nukleinsäuren und ganzen Zellen:</u> Methoden der Aufklärung von Stoffwechselwegen und deren Manipulation durch kombinatorischen Biosynthesen, Ganzzell-Biokatalyse in der Wirkstoffsynthese, enzymatisch aktive Nukleinsäuren, enzymatische Peptidsynthese, enzymatische Bleiche, molecular Modelling</p> <p><u>Vorlesung Metalle in Biosystemen:</u> Koordinationschemische Sicht in der Biochemie, Medizin und Ökologie; Biomaterialien; Steuerung und Triggerung durch Metallionen; Wirkungsweise und Toxizität von Metallen; Radioaktivität in der Umwelt, Anorganische Arzneimittel.</p> <p><u>Vorlesung Radiopharmazeutische Chemie:</u> Radiopharmaka in der Medizin, Radionuklidherstellung im Reaktor und Zyklotron; Radionuklid-Generatoren; Radiometall-Pharmaka; organische Radiopharmaka; Good Manufacturing Practice; Radiopharmakologie.</p> <p><u>Vorlesung Bioorganische Chemie:</u> Grundlagen der Biokatalyse mit isolierten Enzymen und lebenden Zellen, Mechanismen enzymkatalysierter Stoffumwandlungen xenobiotischer Substrate, Anwendungen in industrieller Wirkstoffsynthese (Nachhaltige Chemie) und Umweltschutz.</p> <p><u>Praktikum Biochemie II</u> Reinigung und partielle Charakterisierung eines Enzyms, Anreicherung und Isolierung eines Stoffwechselprodukts, Manipulation einer Antibiotika-Biosynthese</p>	
<b>Qualifikationsziele:</b>	Einblick in speziellere Bereiche der Biochemie und in die dort angewandten Methoden	
<b>Lehrformen:</b>	Das Modul besteht aus zwei Vorlesungen von jeweils 2 SWS, die aus dem angegebenen Angebot ausgewählt werden können und einem Praktikum von 4 SWS	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme / Hinweise:</b>	Bestandene Zwischenprüfung, Kenntnis des Moduls Biochemie I	
<b>Verwendbarkeit und Häufigkeit:</b>	Pflichtmodul des Hauptstudiums; freie Kombination mit allen anderen Modulen des Hauptstudiums möglich. Das Modul wird in jedem Studienjahr angeboten.	
<b>Prüfungsvor- und Prüfungsleistungen:</b>	Prüfungsvorleistung: erfolgreiche Teilnahme am Praktikum (belegt durch Protokolle, Referate) Prüfungsleistung: 2 Klausuren (je 90 Minuten) zu den beiden gewählten Vorlesungen am Semesterende	
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:</b>	Bestandene Modulprüfung	
<b>Leistungspunkte und Note:</b>	Für das Modul können 10 Leistungspunkte erworben werden. Die Note ergibt sich aus dem Mittel der beiden Klausurnoten.	
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Der Arbeitsaufwand beträgt 300 Arbeitsstunden (Präsenz in den Vorlesungen und im Praktikum, Vor- und Nachbereitung und Prüfungsvorbereitung)	
<b>Dauer des Moduls:</b>	Die Lehrveranstaltungen umfassen zwei Semester.	

<b>Pflichtmodul H Zo1</b>	<b>Zellkulturtechniken Ausrichtung: tierische Zellen</b>	<b>Prof. Vollmer Dr. Starcke Dr. Zierau FR Biologie</b>
<b>Inhalte:</b>	<p><u>Vorlesung: Einführung in die Zellkulturtechniken:</u> Erlernen der grundlegenden Techniken der Zellkultivierung unterschiedlicher Herkunft, Herstellung von Primaerkulturen, Umgang mit Kontaminationen, steriles Arbeiten, Proliferationsassays und ein Kultivierungseinfluss auf Zellmorphologie</p> <p><u>Praktikum: Einführung in die Zellkulturtechniken</u> Praktische Anwendung und Vertiefung des in der Vorlesung vermittelten Lehrstoffes.</p> <p><u>Seminar: Einführung in die Zellkulturtechniken</u> Parallel zum Praktikum werden in Seminaren einzelne spezielle Techniken und Methoden der Zellkultivierung vertieft.</p>	
<b>Qualifikationsziele:</b>	<p>Grundlagen Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Grundlagen (Grundtechniken der Kultivierung)</li> <li>• steriles Arbeiten</li> <li>• Kontaminationen</li> <li>• Proliferationsassay</li> <li>• Anlegen von Primärkulturen</li> <li>• Beeinflussung der Morphologie</li> </ul> <p>Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundkenntnisse Laboraufbau</li> <li>• Techniken der Zell-, Organ- und Primärkultur</li> <li>• Zell-Zell/-Matrix – Interaktionen</li> </ul>	
<b>Lehrformen:</b>	Das Modul besteht aus einer Vorlesung von 1 SWS, einem begleitenden Praktikum mit 4 SWS und einem Seminar mit 1 SWS. In der Vorlesung werden die theoretischen Grundlagen gelegt, die im Rahmen des Praktikums und dem Seminar vertieft werden	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme / Hinweise:</b>	<p>Bestandene Zwischenprüfung, Kenntnis der Module „Zoologie“ und „Zellbiologie und Zellphysiologie“</p> <p>Tierische Zellkulturen. Ein Methoden-Handbuch von R. Ian Freshney bei de Gruyter Zell- und Gewebekultur von Toni Lindl im Spektrum Akad. Vlg</p>	
<b>Verwendbarkeit und Häufigkeit:</b>	<p>Pflichtmodul des Hauptstudiums</p> <p>Das Modul wird in den beiden Ausrichtungen „Zellkulturtechniken tierischer Zellen“ und „Zellkulturtechniken pflanzlicher Zellen“ angeboten, von denen der Student eine absolvieren muss.</p> <p>Das Modul wird jedes Studienjahr angeboten.</p>	
<b>Prüfungsvor- und Prüfungsleistungen:</b>	<p>Prüfungsvorleistung: erfolgreiche Teilnahme am Praktikum (belegt durch Protokolle, Referate)</p> <p>Prüfungsleistung: mündliche Prüfung (15 Minuten) zum Ende der Vorlesung</p>	
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:</b>	Bestandene Modulprüfung	
<b>Leistungspunkte und Note:</b>	<p>Für das Modul können 6 Leistungspunkte erworben werden.</p> <p>Die Note ergibt sich aus der Klausurleistung.</p>	
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Der Aufwand beträgt 180 Arbeitsstunden (Präsenz Vorlesungen und Praktika, Vor- und Nacharbeit und Prüfungsvorbereitung)	
<b>Dauer des Moduls:</b>	1 Semester	

<b>Pflichtmodul H Bo2</b>	<b>Zellkulturtechniken Ausrichtung: pflanzliche Zellen</b>	<b>Dr. Siemens FR Biologie</b>
<b>Inhalte:</b>	<p><u>Seminar</u> Einführung (Gewebekultur, Transformation, Anwendungsbeispiele) Transformation mit <i>Agrobacterium tumefaciens</i> (<i>in vitro</i>, <i>in planta</i>) Transformation mit der <i>particle gun</i> Systemische Transformation eines Organismus mit entwaффneten Viren Marker- und Selektionssysteme Isolierung von Zellbestandteilen und intrazellulären Pathogenen</p> <p><u>Praktikum</u> Im Kurs werden die im Seminar theoretisch erarbeiteten Laborprotokolle zur Isolierung von Protoplasten und Plasmodien und zur Transformation konkret umgesetzt. An Wurzel und Sprosskulturen werden Verklonungstechniken aufgezeigt. An Sprossachsen- oder Wurzelexplantaten sollen <i>Agrobacterium</i>-transformationen realisiert werden.</p>	
<b>Qualifikationsziele:</b>	Das Hauptziel des Kurses ist die Vermittlung von Methoden zum Umgang mit empfindlichen Zellen und Methoden des sterilen Arbeitens in der Gewebekultur der Pflanzen.	
<b>Lehrformen:</b>	Das Modul besteht aus einem Seminar von 2 SWS und einem Praktikum mit 4 SWS. In dem Seminar werden die theoretischen Grundlagen erarbeitet, die im Rahmen des Praktikums vertieft werden.	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme / Hinweise:</b>	<p>Bestandene Zwischenprüfung, Kenntnis der Module „Botanik“ und „Pflanzenphysiologie“</p> <p>Die theoretischen Kenntnisse für den Kurs werden in den Seminaren vor Kursbeginn vermittelt, wobei auch die Laborprotokolle für die konkreten Experimente (Skript) an Hand von Diplomarbeiten und Dissertationen von den Studenten weitgehend selbst erarbeitet werden sollen.</p>	
<b>Verwendbarkeit und Häufigkeit:</b>	<p>Pflichtmodul des Hauptstudiums</p> <p>Das Modul wird in den beiden Ausrichtungen „Zellkulturtechniken tierischer Zellen“ und „Zellkulturtechniken pflanzlicher Zellen“ angeboten, von denen der Student eine absolvieren muss.</p> <p>Das Modul wird jedes Studienjahr angeboten.</p>	
<b>Prüfungsvor- und Prüfungsleistungen:</b>	<p>Prüfungsvorleistung: Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum (Praktikumsprotokoll)</p> <p>Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) am letzten Kurstag</p>	
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:</b>	Bestandene Modulprüfung	
<b>Leistungspunkte und Note:</b>	Für das Modul können 6 Leistungspunkte erworben werden. Die Note ergibt sich aus den Leistungen im Praktikum (70 %) und in der Klausur (30 %).	
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Der Aufwand beträgt 180 Arbeitsstunden (Präsenz Seminar und Praktika, Vor- und Nacharbeit und Prüfungsvorbereitung)	
<b>Dauer des Moduls:</b>	1 Semester	

<b>Pflichtmodul H Phy11</b>	<b>Biophysik</b>	<b>Prof. Schwille BIOTEC</b>
<b>Inhalte:</b>	Physikalische Grundlagen der Mikroskopie (Lichtmikroskopie, Fluoreszenzmikroskopie, Elektronenmikroskopie, Rasterkraftmikroskopie (AFM), Röntgenmikroskopie ) Spektroskopie (UV-VIS Spektroskopie, Fluoreszenzspektroskopie, IR/FTIR/Raman, Massenspektrometrie, MALDI-TOF, NMR, ESR), Röntgenstrukturanalyse, Kalorimetrie, Elektrophysiologie, Patch Clamp, Einzelmolekülmethoden und neue Methoden	
<b>Qualifikationsziele:</b>	Einführung in die derzeit wichtigsten physikalischen Methoden für die biologische und biotechnologische Forschung und Entwicklung	
<b>Lehrformen:</b>	Das Modul besteht aus einer Vorlesung von 2 SWS	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme / Hinweise:</b>	Bestandene Zwischenprüfung; Kenntnis des Moduls „Physik“ Cantor und Schimmel: Biophysical Chemistry, weitere Literatur wird in der Vorlesung im Einzelnen angegeben	
<b>Verwendbarkeit und Häufigkeit:</b>	Pflichtmodul des Hauptstudiums, freie Kombination mit allen anderen Modulen des Hauptstudiums möglich. Das Modul wird jedes Studienjahr angeboten.	
<b>Prüfung:</b>	Klausur (90 Minuten) zum Ende des Moduls	
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:</b>	Bestandene Modulprüfung	
<b>Leistungspunkte und Note:</b>	Für das Modul können 3 Leistungspunkte erworben werden. Die Note ergibt sich aus der Klausurleistung.	
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Der Aufwand beträgt 90 Arbeitsstunden (Präsenz Vorlesungen, Vor- und Nacharbeit und Prüfungsvorbereitung)	
<b>Dauer des Moduls:</b>	1 Semester	

<b>Pflichtmodul H Bo3</b>	<b>Phytopathologie</b>	<b>Prof. Ludwig- Müller Dr. Siemens FR Biologie</b>
<b>Inhalte:</b>	<p><u>Vorlesung Phytomedizin pflanzlicher Schaderreger:</u> Einführung in die Phytomedizin: Streß, Krankheit, Schädigung, Verfall, Tod; Krankheiten: Symptome-Ursachen-Schutz; Beschreibung ausgewählter Pflanzenkrankheiten: Virosen, Bakteriosen, Pilzliche Schaderreger, Insekten, Nematoden, Parasitische Pflanzen; Symbiosen; Wirt-Parasit-Interaktionen: Angriffsmechanismen, Abwehrreaktionen, Resistenz-ausprägung; theoretischer und praktischer Pflanzenschutz</p> <p><u>Praktikum Phytopathologie:</u> Im Kurs werden am Beispiel eines Wurzelparasiten und der Symbiose Mycorrhiza die Prinzipien und ausgewählte experimentelle Ansätze der Phytopathologie verdeutlicht. Ein Element des Kurses ist „in silico“-Biologie, da auch Datenbanken zu den Interaktionen im Kurs ausgewertet werden sollen.</p>	
<b>Qualifikationsziele:</b>	Grundkenntnisse der Phytopathologie sollen ermittelt werden, Schaderreger sollen eingeordnet werden können, Vermittlung von molekularen Grundlagen der Phytopathologie, Regulation der Wirt-Parasit-Interaktion soll in den Grundzügen verstanden werden, Einführung in die experimentelle Phytopathologie	
<b>Lehrformen:</b>	Das Modul besteht aus einer Vorlesung von 2 SWS und einem begleitenden Praktikum mit 4 SWS. In der Vorlesungen werden die theoretischen Grundlagen gelegt, die im Rahmen des Praktikums vertieft werden.	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme / Hinweise:</b>	Bestandene Zwischenprüfung, Kenntnis der Module „Botanik“ und „Pflanzenphysiologie“  Schlösser: Allgemeine Phytopathologie; Elstner et al.: Phytopathologie, G. Agrios: Plant Pathology	
<b>Verwendbarkeit und Häufigkeit:</b>	Pflichtmodul im Hauptstudium, freie Kombination mit allen anderen Modulen des Hauptstudiums möglich. Das Modul wird jedes Studienjahr angeboten.	
<b>Prüfungsvor- und Prüfungsleistungen:</b>	Prüfungsvorleistung: Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum (belegt durch Protokoll, Referat) Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) zum Ende des Moduls	
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:</b>	Bestandene Modulprüfung	
<b>Leistungspunkte und Note:</b>	Für das Modul können 7 Leistungspunkte erworben werden. Die Note ergibt sich aus der Klausurleistung (70 %) und den Leistungen im Praktikum (30 %).	
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Der Aufwand beträgt 210 Arbeitsstunden (Präsenz Vorlesungen und Praktika, Vor- und Nacharbeit und Prüfungsvorbereitung)	
<b>Dauer des Moduls:</b>	Die Lehrveranstaltungen umfassen 2 Semester.	

<b>Pflichtmodul H BVT1</b>	<b>Grundlagen der Bioverfahrenstechnik</b>	<b>Dr. Löser Fak. Maschinenwe- sen</b>
<b>Inhalte:</b>	<p><u>Vorlesung Grundlagen der Bioverfahrenstechnik:</u> Einführung in das Fachgebiet, Bioreaktionstechnik (Kinetik enzymatisch katalysierter Reaktionen, Kinetik des mikrobiellen Zellwachstums), technische Gestaltung von Bioreaktoren (Energieeintrag, Biokatalysator-Verteilung, Aufbau von Rührreaktoren, Meß- und Regelungstechnik), Bioprozeßtechnik (Prozesse in idealen Reaktoren, in realen Reaktoren, in Mehrphasensystemen), Bioaufarbeitungstechnik (Spezifik, Zellaufschluß, Fest-Flüssig-Phasentrennung, Konzentrierung und Reinigung, Formulierung), Ökonomie biotechnischer Verfahren (Umsatz, Ausbeute, Produktivität)</p> <p><u>Übung Grundlagen der Bioverfahrenstechnik:</u> Rechenübungen zur Bioprozeßtechnik, Simulation von in Fermentoren ablaufenden Bioprozessen am PC mit dem Simulationswerkzeug BERKLEY MADONNA</p>	
<b>Qualifikationsziele:</b>	<p>Befähigung zur mathematischen Formulierung von in Bioreaktoren ablaufenden enzymatisch katalysierten Reaktionen und mikrobiellen Wachstumsprozessen und Prozeßsimulation</p> <p>Erlangung grundlegender Kenntnisse zur technischen Ausgestaltung von Bioprozessen</p>	
<b>Lehrformen:</b>	<p>Das Modul besteht aus einer Vorlesung von 3 SWS und einer begleitenden Übung mit 1 SWS. In der Vorlesung werden die theoretischen Grundlagen gelegt, die im Rahmen der Übung praktisch angewendet werden.</p>	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme / Hinweise:</b>	<p>Bestandene Zwischenprüfung, Kenntnis der Module Biochemie I und II, Mikrobiologie, Mathematik/Biostatistik</p>	
<b>Verwendbarkeit und Häufigkeit:</b>	<p>Pflichtmodul im Hauptstudium, freie Kombination mit allen anderen Modulen des Hauptstudiums möglich. Das Modul wird jedes Studienjahr angeboten</p>	
<b>Prüfungsvor- und Prüfungsleistungen:</b>	<p>Prüfungsvorleistung: erfolgreiche Teilnahme am Praktikum (ohne Beleg) Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung (30 Minuten) zum Ende des Sommersemesters.</p>	
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:</b>	<p>Bestandene Modulprüfung</p>	
<b>Leistungspunkte und Note:</b>	<p>Für das Modul können 4 Leistungspunkte erworben werden. Die Note ergibt sich aus der mündlichen Prüfung.</p>	
<b>Arbeitsaufwand:</b>	<p>Der Aufwand beträgt 120 Arbeitsstunden (Vorlesungen, Übungen, Vor- und Nacharbeit, Prüfungsvorbereitung)</p>	
<b>Dauer des Moduls:</b>	<p>1 Semester</p>	

<b>Pflichtmodul H Phi1</b>	<b>Bioethik/Biorechtliche Aspekte</b>	<b>Prof. Irrgang Fak. Philosophie N.N.</b>
<b>Inhalte:</b>	<p><u>Vorlesung: Bioethik</u>  Einführung in die angewandte Ethik  Umweltethik  Ökologische Modellbildung und nachhaltige Entwicklung  Biodiversität  Tierethik + Tierschutz; Tierversuchsethik;  Nahrungsmittelproduktion; Medizinische Ethik  Embryonenforschung, Euthanasie, Organtransplantation, genetische Diagnostik und Therapie</p> <p><u>Vorlesung: Rechtliche Aspekte in den Biowissenschaften</u>  Das Recht der Bio- und Gentechnik;  Rechtliche Aspekte der Humandiagnostik;  Patentrecht; Umweltschutz; Tierversuche; Zulassungsrecht, Arzneimittelrecht</p>	
<b>Qualifikationsziele:</b>	<p><u>Bioethik</u>  Einführung in die Bereiche Umweltethik, Tierschutzethik und medizinische Ethik  Probleme durch gentechnische Methoden im Bereich der Life Sciences</p> <p><u>Rechtliche Aspekte:</u>  Kenntnisse der rechtlichen Grundlagen in den Biowissenschaften</p>	
<b>Lehrformen:</b>	<p>Das Modul besteht aus zwei Vorlesungen von jeweils 1 SWS und zwei begleitenden Seminaren mit je 1 SWS. In den Vorlesungen werden die theoretischen Grundlagen gelegt, die im Rahmen der Seminare vertieft werden.</p>	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme / Hinweise:</b>	<p>Bestandene Zwischenprüfung</p>	
<b>Verwendbarkeit und Häufigkeit:</b>	<p>Pflichtmodul im Hauptstudium, freie Kombination mit allen anderen Modulen des Hauptstudiums möglich.  Das Modul wird jedes Studienjahr angeboten.</p>	
<b>Prüfung:</b>	<p>Klausur (je 90 Minuten) zum Ende jeder Vorlesung</p>	
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:</b>	<p>Bestandene Modulprüfung</p>	
<b>Leistungspunkte und Note:</b>	<p>Für das Modul können 4 Leistungspunkte erworben werden.  Die Note ergibt sich aus dem Mittel der Klausurleistungen.</p>	
<b>Arbeitsaufwand:</b>	<p>Der Aufwand beträgt 120 Arbeitsstunden (Präsenz Vorlesungen und Seminar, Vor- und Nacharbeit und Prüfungsvorbereitung)</p>	
<b>Dauer des Moduls:</b>	<p>1 Semester</p>	

<b>Pflichtmodul H Ge3</b>	<b>Genomik/Proteomik</b>	<b>Prof. Hoflack Prof. Stewart BIOTEC</b>
<b>Inhalte:</b>	Vorlesung: Nucleic acid technologies, hybridization techniques, Northern, slot blots, nuclear run-ons, microarray analyses, DNA nanostructures and machines; DNA sequencing, automation. Protein/protein interaction technologies, recombinant protein expression, protein interactions in vitro, in yeast, protein tagging, poly- and monoclonal antibodies, immunoprecipitation, proteome mapping, protein sequencing, protein mass spectrometry, CHIP on chips.	
<b>Qualifikationsziele:</b>	Vertiefte theoretische Kenntnisse der Methoden der Genomik und Proteomik	
<b>Lehrformen:</b>	Das Modul besteht aus einer Vorlesung von 2 SWS	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme / Hinweise:</b>	Bestandene Zwischenprüfung, Kenntnis der Module Allgemeine Genetik I & II; Grundlagen der Gentechnik; Bioanalytik, Methoden der Gentechnologie, Biochemie I & II;  Literatur: Watson et al: Molecular Biology of the Gene, CSHL Press, 5th ed. Alberts et al: Molecular Biology of the Cell, garland press, 4th ed.	
<b>Verwendbarkeit und Häufigkeit:</b>	Pflichtpraktikum des Hauptstudiums, frei kombinierbar mit allen anderen Modulen des Hauptstudiums, Das Modul wird jedes Studienjahr angeboten.	
<b>Prüfung:</b>	Klausur (90 Minuten) am Ende des Moduls.	
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:</b>	Bestandene Modulprüfung	
<b>Leistungspunkte und Note:</b>	Für das Modul können 3 Leistungspunkte erworben werden. Die Note ergibt sich aus der Klausurleistung.	
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Der Aufwand beträgt 90 Arbeitsstunden (Präsenz Vorlesungen Vor- und Nacharbeit und Prüfungsvorbereitung)	
<b>Dauer des Moduls:</b>	Die Lehrveranstaltung umfasst ein Semester.	

## Modulbeschreibungen der Wahlpflichtmodule

<b>Wahlpflichtmodul WH BoZo1</b>	<b>Zell- und Molekularbiologie von Naturstoffen</b>	<b>Prof. Gutzeit Prof. Ludwig-Müller FR Biologie Prof. Strassner FR Chemie</b>
<b>Inhalte:</b>	<p><u>Vorlesung:</u> Ausgewählte Pflanzliche Inhaltsstoffe: Alkaloide, Flavonoide Biosynthese in Pflanzen; Regulation der Konzentration; Rolle in Pflanzen; Biotechnologische Anwendung/Produktion von wichtigen Inhaltsstoffen; Grundlagen bezüglich der biologischen Wirkung von Naturstoffen auf tierische und menschliche Zellen u.a. Toxizität, Wirkung auf Proliferation und Differenzierung) Am Beispiel von Flavonoiden werden spezifische Wirkungen auf bekannte Zielmoleküle besprochen (Rezeptoren, Enzyme). Ferner wird die Wirkung von Cannabinoiden auf das Nervensystem detailliert besprochen. Besonders eingegangen wird auf technische Möglichkeiten einer funktionellen Analyse. Chemische Synthese; Veränderung der Aktivität durch Derivatisierung; Analytik</p> <p><u>Praktikum:</u> Isolation pflanzlicher Sekundärmetabolite und Analyse; Test einiger ausgewählter Metabolite auf ihre antioxidative Wirkung u.a. pflanzliche Zielmoleküle; Wirkung von Genistein auf die Embryogenese des Medaka; Inhibition der Xanthin Oxidase durch Flavonoide; Visualisierung von Quercetin in Leukämiezellen</p>	
<b>Qualifikationsziele:</b>	<p>Vermittlung eines umfassenden Verständnisses molekularer Wirkungen von Naturstoffen in einem interdisziplinären Ansatz. Zum einen sollen die chemischen Grundlagen der Naturstoffchemie und die Analysemöglichkeiten vermittelt werden, zum anderen die vielfältige biologische Wirkung anhand einiger ausgewählter Beispiele demonstriert werden. Hierzu gehört auch das Aufzeigen von Struktur-Wirkbeziehungen. Schließlich soll das Vorkommen in Pflanzen, die Regulation der Biosynthesen und die Rolle von Naturstoffen in Pflanzen verstanden werden.</p>	
<b>Lehrformen:</b>	<p>Das Modul besteht aus einer Vorlesung von 2 SWS und einem begleitenden Praktikum mit 2 SWS. In der Vorlesungen werden die theoretischen Grundlagen gelegt, die im Rahmen des Praktikums an ausgewählten Versuchen vertieft werden.</p>	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme / Hinweise:</b>	<p>Bestandene Zwischenprüfung, Kenntnisse der Module Pflanzenphysiologie, Zellbiologie und Zellphysiologie</p> <p>W. Heldt: Pflanzenbiochemie Buchanan et al.: Biochemistry &amp; Molecular Biology of plants Lehrbücher der organischen Chemie</p>	
<b>Verwendbarkeit und Häufigkeit:</b>	<p>Wahlpflichtmodul im Hauptstudium, freie Kombination mit allen anderen Modulen des Hauptstudiums möglich. Das Modul wird jedes Studienjahr angeboten.</p>	
<b>Prüfungsvor- und Prüfungsleistungen:</b>	<p>Prüfungsvorleistung: erfolgreiche Teilnahme am Praktikum (belegt durch Protokolle, Referate) Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) zum Ende des Moduls</p>	
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:</b>	<p>Bestandene Modulprüfung</p>	
<b>Leistungspunkte und Note:</b>	<p>Für das Modul können 5 Leistungspunkte erworben werden. Die Note ergibt sich aus der Klausurleistung.</p>	
<b>Arbeitsaufwand:</b>	<p>Der Aufwand beträgt 150 Arbeitsstunden (Präsenz Vorlesungen und Praktika, Vor- und Nacharbeit und Prüfungsvorbereitung)</p>	
<b>Dauer des Moduls:</b>	<p>1 Semester</p>	

<b>Wahlpflichtmodul WH Ge1</b>	<b>Praktikum Genomik/Proteomik</b>	<b>Prof. Hoflack Prof. Stewart BIOTEC</b>
<b>Inhalte:</b>	Praktikum: Purification and analysis of proteins, mass spectrometry, advanced techniques in genome analysis	
<b>Qualifikationsziele:</b>	Vertiefte praktische Kenntnisse der Methoden der Genomik und Proteomik	
<b>Lehrformen:</b>	Das Modul besteht aus einem Komplexpraktikum von 3 SWS mit zwei Seminaren von 1 SWS.	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme / Hinweise:</b>	Bestehen der Zwischenprüfung, Kenntnis der Module Allgemeine Genetik I & II; Grundlagen der Gentechnik; Bioanalytik, Methoden der Gentechnologie, Biochemie I & II;	
<b>Verwendbarkeit und Häufigkeit:</b>	Wahlpflichtmodul des Hauptstudiums, freie Kombination mit allen anderen Modulen des Hauptstudiums möglich. Das Modul wird jedes Studienjahr angeboten.	
<b>Prüfung:</b>	Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum und bewertetes Protokoll	
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:</b>	Bestandene Modulprüfung	
<b>Leistungspunkte und Note:</b>	Für das Modul können 4 Leistungspunkte erworben werden. Die Note ergibt sich aus der Praktikumsleistung.	
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Der Aufwand beträgt 120 Arbeitsstunden (Präsenz Praktikum, Vor- und Nacharbeit und Prüfungsvorbereitung)	
<b>Dauer des Moduls:</b>	2-wöchige Blockveranstaltung in 1 Semester.	

<b>Wahlpflichtmodul WH Immu1</b>	<b>Immunologie</b>	<b>Prof. Rieber Prof. Baumann Fak. Medizin</b>
<b>Inhalte:</b>	<p><u>Vorlesung:</u> Grundlagen der Immunologie, angeborene und spezifische Immunabwehr, T- und B-Lymphozyten, Antikörper, somatische Rekombination von Rezeptorgenen, MHC-Moleküle, Antigenpräsentation, Zytokine und ihre Rezeptoren, Signaltransduktionsketten, Komplementsystem, Regulation der humoralen und zellulären Immunantwort, Abwehr von Infektionen durch Bakterien, Viren, Protozoen, Toleranz, Immundefizienz, Autoimmunität, Allergie, Transplantationsimmunologie, Tumormmunologie.</p> <p><u>Praktikum:</u> Isolierung, morphologische und phänotypische Charakterisierung (FACS-Analyse) von Blutzellen, HLA-Typisierung</p>	
<b>Qualifikationsziele: Lehrformen:</b>	<p>Vermittlung der Grundlagen der Immunologie Das Modul besteht aus einer Vorlesung von 4 SWS und einem Komplexpraktikum von 1 SWS</p>	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme / Hinweise:</b>	<p>Bestandene Zwischenprüfung, Kenntnisse der Module Genetik sowie Zellbiologie und Zellphysiologie</p> <p>Skriptum, Janeway et al. Immunobiology, Abbas et al. Cellular and Molecular Immunology</p>	
<b>Verwendbarkeit und Häufigkeit:</b>	<p>Wahlpflichtmodul im Hauptstudium, freie Kombination mit allen anderen Modulen des Hauptstudiums möglich. Das Modul wird jedes Studienjahr angeboten.</p>	
<b>Prüfungsvor- und Prüfungsleistungen:</b>	<p>Prüfungsvorleistung: erfolgreichen Teilnahme am Praktikum (belegt durch Protokolle, Projektarbeiten, Referate) Prüfungsleistungen: Klausur (90 Minuten) zum Ende der Vorlesung, mündliche Prüfung (30 Minuten) zum Ende des Moduls</p>	
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:</b>	<p>Bestandene Modulprüfung</p>	
<b>Leistungspunkte und Note:</b>	<p>Für das Modul können 5 Leistungspunkte erworben werden. Die Note ergibt sich aus Klausur 20 %, Protokoll 10 %, mündliche Abschlussprüfung 70 %.</p>	
<b>Arbeitsaufwand:</b>	<p>Der Aufwand beträgt 150 Arbeitsstunden (Präsenz Vorlesungen und Praktika, Vor- und Nacharbeit und Prüfungsvorbereitung)</p>	
<b>Dauer des Moduls:</b>	<p>Die Lehrveranstaltungen umfassen 2 Semester.</p>	

<b>Wahlpflichtmodul WH Che1</b>	<b>Chemie der Ernährung</b>	<b>Prof. Dr. T. Henle Dr. U. Schwarzen- bolz FR Chemie</b>
<b>Inhalte:</b>	<p><u>Vorlesung „Chemie der Ernährung“</u> Strukturelle Grundlagen und Funktionen der Hauptinhaltsstoffe von Lebensmitteln (Wasser, Aminosäuren, Peptide, Proteine, Kohlenhydrate, Lipide, Vitamine) in Bezug Nährwert, Biologische und funktionelle Wertigkeit, chemische Veränderungen während Verarbeitungsprozessen, Fermentation bzw. biotechnologische Modifikation ausgewählter Lebensmittel bzw. –inhaltsstoffe</p> <p><u>Praktikum „Chemie der Ernährung“</u> Ausgewählte Beispiele lebensmittelanalytischer Bestimmungsverfahren zur generellen Produktcharakterisierung bzw. Beurteilung verarbeitungsinduzierter Veränderungen</p>	
<b>Qualifikationsziele:</b>	Grundlagen der chemischen Zusammensetzung von Lebensmitteln als Basis für gezielte biotechnologische Modifikationen	
<b>Lehrformen:</b>	Das Modul besteht aus einer Vorlesung (2 SWS) sowie einem darauf folgenden Praktikum (2 SWS)	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme / Hinweise:</b>	<p>Bestandene Zwischenprüfung, Kenntnis der Module „Chemie“ und „Biochemie I und II“</p> <p><u>Empfehlenswerte Literatur:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- W. Baltes, Lebensmittelchemie</li> <li>- J. Koolman, K. Röhm, Taschenatlas der Biochemie</li> <li>- H. Biesalski, P. Grimm, Taschenatlas der Ernährung</li> </ul>	
<b>Verwendbarkeit und Häufigkeit:</b>	Wahlpflichtmodul im Hauptstudium, freie Kombination mit allen anderen Modulen des Hauptstudiums. Das Modul wird jedes Studienjahr angeboten.	
<b>Prüfungsvor- und Prüfungsleistungen:</b>	<p>Prüfungsvorleistung: erfolgreiche Teilnahme am Praktikum (belegt durch Protokolle, Referate)</p> <p>Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) zur Vorlesung zum Ende des Wintersemesters</p>	
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:</b>	Bestandene Modulprüfung	
<b>Leistungspunkte und Note:</b>	Für das Modul können 5 Leistungspunkte erworben werden. Die Note ergibt sich aus der Klausurleistung.	
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Der Aufwand beträgt 150 Arbeitsstunden (Präsenz Vorlesung und Praktika, Vor- und Nachbereitung und Prüfungsvorbereitung)	
<b>Dauer des Moduls:</b>	Die Lehrveranstaltungen umfassen 2 Semester.	

<b>Wahlpflichtmodul WH Pharm1</b>	<b>Pharmakologie</b>	<b>N.N. Prof. Ravens Dr. Jänchen Fak. Medizin</b>
<b>Inhalte:</b>	<u>Vorlesung:</u> Recht und Toxikologie <u>Praktikum: Pharmakologie</u> Nukleinsäureisolierung bzw. Primerkonstruktion Pharmakologische Wirkungen an kontraktile Geweben (Herz) Strommessungen an isolierten Zellen (patch-clamp Methode) Aktionspotenzialmessung am Papillarmuskel (Elektrophysiologie) Charakterisierung von Zellstrukturen mittels Immunfluoreszenz	
<b>Qualifikationsziele:</b>		
<b>Lehrformen:</b>	Das Modul besteht aus einer Vorlesung von 2 SWS und einem Komplexpraktikum von 3 SWS.	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme / Hinweise:</b>	Bestandene Zwischenprüfung, Kenntnis der Module „Zellbiologie/Zellphysiologie“; „Biochemie I und II“	
	W. Forth u.a., Pharmakologie und Toxikologie, Spektrum Verlag Heidelberg Lüllmann, Mohr, Wehling, Lehrbuch der Pharmakologie und Toxikologie, Thieme Verlag Stuttgart	
<b>Verwendbarkeit und Häufigkeit:</b>	Wahlpflichtpraktikum im Hauptstudium, freie Kombination mit allen anderen Modulen des Hauptstudiums möglich. Das Modul wird jedes Studienjahr angeboten.	
<b>Prüfungsvor- und Prüfungsleistungen:</b>	Prüfungsvorleistung: erfolgreiche Teilnahme am Praktikum (belegt durch Protokolle, Referate) Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) zum Ende des Moduls	
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:</b>	Bestandene Modulprüfung	
<b>Leistungspunkte und Note:</b>	Für das Modul können 6 Leistungspunkte erworben werden. Die Note ergibt sich aus der Klausurleistung.	
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Der Aufwand beträgt 180 Arbeitsstunden (Präsenz Vorlesung und Praktikum, Vor- und Nacharbeit und Prüfungsvorbereitung).	
<b>Dauer des Moduls:</b>	1 Semester	

<b>Wahlmodul WH_Zo1</b>	<b>Histologie</b>	<b>Dr. Kurth FR Biologie</b>
<b>Inhalte:</b>	<u>Praktikum:</u> Vorstellung von Histologie, Ultrastruktur, Physiologie und Zellbiologie der behandelten Gewebe und Organe. Mikroskopie von Dauerpräparaten und Diagnose verschiedener Gewebetypen. Kennenlernen der Mikroskopischen Anatomie verschiedener Organe. Herstellung und Analyse histologischer und immunhistologisch markierter Präparate. Erzeugung verschiedener Gewebetypen in embryonalem Stammgewebe (animale Kappenexplantate, <i>Xenopus</i> ) mit Hilfe von Wachstumsfaktoren und anschließende histologische und immunhistologische Analyse der Gewebe. <u>Seminar:</u> Pathophysiologische Aspekte wichtiger Erkrankungen (z.B. Krebs, Mucoviszidose, Alzheimer, Osteoporose). Molekulare Aspekte der Histogenese.	
<b>Qualifikationsziele:</b>	Grundlagen zur Organisation der Gewebe und der mikroskopischen Anatomie verschiedener Organsysteme. Erkennen des Zusammenhangs von Morphologie und Physiologie von Zellen und Geweben. Erlernen grundlegender histologischer Techniken und Arbeiten mit verschiedenen Einbettmedien. Anwendung verschiedener immunhistologischer Techniken zur Analyse von Geweben. Veränderung des Entwicklungsschicksals von Geweben durch Überexpression eines Wachstumsfaktors in einem einfachen experimentellen System.	
<b>Lehrformen:</b>	Das Modul besteht aus einem Praktikumsteil mit 4 SWS und einem Seminar mit 1 SWS. Im Praktikum werden Dauerpräparate mikroskopiert, histologische und immunhistologische Präparate hergestellt und analysiert und Experimente zur Gewebedifferenzierung durchgeführt. Im Seminar werden spezielle Aspekte zur Pathophysiologie und Histogenese bestimmter Organsysteme erörtert.	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme / Hinweise:</b>	Bestandene Zwischenprüfung, Kenntnis der Module „Zoologie“ und „Zellbiologie und Zellphysiologie“  Literatur: L.C. Junqueira, J. Carneiro, R.O. Kelley (2002) Histologie. 5.Aufl. Springer, Berlin. Schmidt, R.F. und Thews, G. (2000). Physiologie des Menschen. 28. Auflage. Springer, Berlin. Krstic, R.V. (1982) Die Gewebe des Menschen und der Säugetiere. 2. Auflage. Springer Verlag, Berlin. Kühnel, W. (2002) Taschenatlas der Zytologie, Histologie und mikroskopischen Anatomie. 11. Auflage. Georg Thieme Verlag, Stuttgart. Löffler, G. und Petrides P.E. (2003) Biochemie und Pathobiochemie. 7. Auflage. Springer Verlag, Berlin. Lüllmann-Rauch, R. (2003) Histologie. Georg Thieme Verlag, Stuttgart. Noll, S. und Schaub-Kuhnen, S. (2000) Praxis der Immunhistochemie. Urban und Fischer, München, Jena. Welsch, U. (2003) Histologie. Ein Lehrbuch. Spektrum, Heidelberg.	
<b>Verwendbarkeit und Häufigkeit:</b>	Wahlpflichtmodul im Hauptstudium, freie Kombination mit allen anderen Modulen des Hauptstudiums möglich. Das Modul wird jedes Studienjahr angeboten.	
<b>Prüfungsvor- und Prüfungsleistungen:</b>	Prüfungsvorleistung: erfolgreiche Teilnahme am Praktikum (belegt durch Protokoll und Vortrag) Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten)	
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:</b>	Bestandene Modulprüfung	
<b>Leistungspunkte und Note:</b>	Für das Modul können 5 Leistungspunkte erworben werden. Die Note ergibt sich aus Klausurleistung, Protokoll und Note für Vortrag (je 1/3).	
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Der Aufwand beträgt 150 Arbeitsstunden (Präsenz Seminar und Praktikum, Vor- und Nacharbeit)	
<b>Dauer des Moduls:</b>	2-wöchige Blockveranstaltung in 1 Semester	

Inhaltliche Modifizierungen der Module sind nur mit Zustimmung der Studienkommission möglich.

**Technische Universität Dresden**  
**Fakultät Mathematik und Naturwissenschaften**  
**Prüfungsordnung**  
**für den Bachelor-Studiengang**  
**Molekulare Biotechnologie**

Vom 12.11.2004

Aufgrund von § 24 in Verbindung mit § 8 des Gesetzes über die Hochschulen im Freistaat Sachsen (Sächsisches Hochschulgesetz - SächsHG) vom 11. Juni 1999 (SächsGVBl. S. 293), geändert durch Gesetz vom 28. Juni 2001 (Sächs.GVBl. S. 426), erlässt die Technische Universität Dresden die nachstehende Prüfungsordnung als Satzung.

In dieser Ordnung gelten maskuline Personenbezeichnungen gleichermaßen für Personen weiblichen und männlichen Geschlechts.

## **Inhaltsverzeichnis**

### **1. Abschnitt: Allgemeine Bestimmungen**

- § 1 Regelstudienzeit
- § 2 Prüfungsaufbau
- § 3 Fristen
- § 4 Allgemeine Zulassungsvoraussetzungen
- § 5 Arten der Prüfungsleistungen
- § 6 Mündliche Prüfungsleistungen
- § 7 Klausurarbeiten und sonstige schriftliche Arbeiten
- § 8 Bewertung der Prüfungsleistungen, Bildung und Gewichtung der Noten
- § 9 Versäumnis, Rücktritt, Täuschung, Ordnungsverstoß
- § 10 Bestehen und Nichtbestehen
- § 11 Freiversuch
- § 12 Wiederholung der Modulprüfungen
- § 13 Anrechnung von Studienzeiten, Studienleistungen und Prüfungsleistungen
- § 14 Prüfungsausschuss
- § 15 Prüfer und Beisitzer
- § 16 Zweck und Durchführung der Zwischenprüfung

- § 17 Zweck der Bachelorprüfung
- § 18 Ausgabe, Abgabe, Bewertung und Wiederholung der Wissenschaftlichen Abschlussarbeit
- § 19 Zeugnis und Bachelorurkunde
- § 20 Ungültigkeit der Zwischenprüfung und der Bachelorprüfung
- § 21 Einsicht in die Prüfungsakten
- § 22 Zuständigkeiten

## **2. Abschnitt: Fachspezifische Bestimmungen**

- § 23 Studiendauer, Studienaufbau, Stundenumfang und ECTS-Punkte
- § 24 Fachliche Voraussetzungen für die Zwischenprüfung
- § 25 Gegenstand, Art und Umfang der Zwischenprüfung
- § 26 Fachliche Voraussetzungen für die Bachelorprüfung
- § 27 Gegenstand, Art und Umfang der Bachelorprüfung
- § 28 Bearbeitungszeit der Wissenschaftlichen Abschlussarbeit, Kolloquium
- § 29 Bachelorgrad
- § 30 In-Kraft-Treten, Veröffentlichung und Übergangsbestimmungen

## **1. Abschnitt: Allgemeine Bestimmungen**

### **§ 1 Regelstudienzeit**

Die Regelstudienzeit umfasst das dreisemestriges Grundstudium und das dreisemestriges Hauptstudium einschließlich der Wissenschaftlichen Abschlussarbeit.

### **§ 2 Prüfungsaufbau**

Das Studium ist modular aufgebaut. Alle Module des Studiums werden mit einer Prüfung abgeschlossen. Die Gesamtheit der Modulprüfungen des Grundstudiums gilt als Zwischenprüfung. Das erfolgreiche Bestehen aller Modulprüfungen des Grundstudiums (Zwischenprüfung) ist Voraussetzung für die Fortsetzung der Ausbildung im Hauptstudium. Die Bachelorprüfung besteht aus der Gesamtheit der Modulprüfungen des Grund- und Hauptstudiums und der Wissenschaftlichen Abschlussarbeit ergänzt um ein Kolloquium. Modulprüfungen setzen sich aus einer oder mehreren Prüfungsleistungen innerhalb eines Moduls zusammen. Modulprüfungen werden studienbegleitend abgenommen.

### **§ 3 Fristen**

(1) Die Modulprüfungen des Grundstudiums (Zwischenprüfung) sind in der Regel bis zum Ende des Grundstudiums (Beginn des 4. Semesters), spätestens aber bis zum Beginn des fünften Semesters abzulegen. Wer die Modulprüfungen des Grundstudiums (Zwischenprüfung) nicht bis zum Beginn des 5. Semesters besteht, muss im fünften Semester an einer Studienberatung teilnehmen.

(2) Die Bachelorprüfung soll innerhalb der Regelstudienzeit abgelegt werden. Eine Bachelorprüfung, die nicht innerhalb von vier Semestern nach Abschluss der Regelstudienzeit abgelegt worden ist, gilt als nicht bestanden. Eine nicht bestandene Bachelorprüfung kann innerhalb eines Jahres nach Abschluss des ersten Prüfungsversuches einmal wiederholt werden. Nach Ablauf dieser Frist gilt sie als endgültig nicht bestanden. Eine zweite Wiederholung der Bachelorprüfung kann nur in besonders begründeten Ausnahmefällen nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss zum nächstmöglichen Prüfungstermin durchgeführt werden.

(3) Modulprüfungen können innerhalb eines Studienabschnittes (Grund- bzw. Hauptstudium) auch vor Ablauf der festgesetzten Fristen abgelegt werden.

(4) Die Technische Universität Dresden stellt durch die Studienordnung für den Studiengang Molekulare Biotechnologie und das Lehrangebot sicher, dass die Modulprüfungen in den in der Prüfungsordnung festgesetzten Zeiträumen abgelegt werden können. Der Prüfling soll rechtzeitig sowohl über die zu absolvierenden Modulprüfungen als auch über die Termine, zu denen sie zu erbringen sind, und ebenso über den Aus- und Abgabezeitpunkt der Wissenschaftlichen Abschlussarbeit informiert werden. Dem Prüfling sind für jede Modulprüfung auch die jeweiligen Wiederholungstermine bekannt zu geben.

## **§ 4**

### **Allgemeine Zulassungsvoraussetzungen**

- (1) Modulprüfungen kann nur ablegen, wer
1. für den Bachelor-Studiengang Molekulare Biotechnologie an der TU Dresden eingeschrieben ist
  2. eine schriftliche Erklärung abgegeben hat, dass Absatz 3 Ziffer 3 erfüllt ist
  3. sich zu den Prüfungen fristgemäß angemeldet hat
  4. die im Einzelnen in den Modulbeschreibungen festgelegten Studienleistungen wie z. B. Praktikumsprotokolle für die jeweiligen Modulprüfungen erbracht hat.
- (2) Zur Erbringung von Prüfungsleistungen hat sich der Student in einer durch den Prüfungsausschuss festgelegten Form im Prüfungsamt anzumelden. Die Fristen und die Form für die Anmeldung werden zu Beginn des Semesters durch Aushang bekannt gegeben.
- (3) Die Zulassung zu einer Modulprüfung darf nur abgelehnt werden, wenn
1. die in Absatz 1 genannten Voraussetzungen oder die Verfahrensvorschriften nach Absatz 2 nicht erfüllt sind
  2. die Unterlagen nicht vollständig sind
  3. der Prüfling im Studiengang Molekulare Biotechnologie oder nach Maßgabe des Landesrechts in einem verwandten Studiengang entweder die Zwischenprüfung oder die Diplomprüfung, die Bachelorprüfung oder Masterprüfung endgültig nicht bestanden hat oder sich in einem Prüfungsverfahren befindet
  4. der Prüfling nach Maßgabe des Landesrechts seinen Prüfungsanspruch durch Überschreiten der Fristen für die Meldung zu der jeweiligen Prüfung oder deren Ablegung verloren hat.

## **§ 5**

### **Arten der Prüfungsleistungen**

- (1) Prüfungsleistungen sind
1. mündlich (§ 6) und/oder
  2. durch Klausurarbeiten und sonstige schriftliche Arbeiten (§ 7) und/oder
  3. durch andere kontrollierte, nach gleichen Maßstäben bewertbare, in den Modulbeschreibungen aufgelistete Prüfungsleistungen (alternative Prüfungsleistungen) z. B. in Form von benoteten Antestaten, Praktikumsprotokollen, Praktikumsbelegen oder Fachvorträgen zu erbringen.
- (2) Weitere alternative Prüfungsleistungen können durch den Prüfungsausschuss genehmigt werden. Schriftliche Prüfungen nach dem Multiple-Choice-Verfahren sind in der Regel abgeschlossen.
- (3) Macht der Prüfling glaubhaft, dass er wegen länger andauernder oder ständiger körperlicher Behinderung nicht in der Lage ist, Prüfungsleistungen ganz oder teilweise in der vorgesehenen Form abzulegen, so wird ihm gestattet, die Prüfungsleistungen innerhalb einer verlängerten Bearbeitungszeit oder gleichwertige Prüfungsleistungen in einer anderen Form zu erbringen. Dazu kann die Vorlage eines ärztlichen Attestes verlangt werden. Entsprechendes gilt für Studienleistungen.

## **§ 6**

### **Mündliche Prüfungsleistungen**

- (1) Durch mündliche Prüfungsleistungen soll der Prüfling nachweisen, dass er die Zusammenhänge des Prüfungsgebietes erkennt und spezielle Fragestellungen in diese Zusammenhänge einzuordnen vermag. Ferner soll festgestellt werden, ob der Prüfling über ein breites Grundlagenwissen verfügt.

(2) Mündliche Prüfungsleistungen werden in der Regel vor mindestens zwei Prüfern (Kollegialprüfung) oder vor einem Prüfer in Gegenwart eines sachkundigen Beisitzers (§ 15) als Gruppenprüfung oder als Einzelprüfung abgelegt. Näheres regelt der Prüfungsausschuss.

(3) Die Dauer der mündlichen Prüfungsleistung je Prüfling sollte 15 Minuten nicht unterschreiten und 45 Minuten nicht überschreiten.

(4) Die wesentlichen Inhalte und Ergebnisse der mündlichen Prüfungsleistung sind in einem Protokoll festzuhalten. Das Ergebnis ist dem Kandidaten jeweils im Anschluss an die mündliche Prüfungsleistung bekannt zu geben.

(5) Interessierte Studenten, die sich in einer späteren Prüfungsperiode der gleichen Prüfung unterziehen wollen, können nach Maßgabe der räumlichen Verhältnisse als Zuhörer zugelassen werden, es sei denn, der Prüfling widerspricht. Diese Zulassung erstreckt sich jedoch nicht auf die Beratung und Bekanntgabe des Prüfungsergebnisses an den Prüfling.

## **§ 7**

### **Klausurarbeiten und sonstige schriftliche Arbeiten**

(1) In Klausurarbeiten und/oder sonstigen schriftlichen Arbeiten soll der Kandidat nachweisen, dass er auf der Basis des notwendigen Grundlagenwissens in begrenzter Zeit und mit begrenzten Hilfsmitteln mit den gängigen Methoden seines Faches Aufgaben lösen und Themen bearbeiten kann.

(2) Klausurarbeiten und sonstige schriftliche Arbeiten, deren Bestehen Voraussetzung für die Fortsetzung des Studiums ist, sind in der Regel, zumindest aber im Fall der letzten Wiederholungsprüfung, von zwei Prüfern zu bewerten. Das Bewertungsverfahren soll vier Wochen nicht überschreiten. Die Note ergibt sich aus dem arithmetischen Mittel der Einzelbewertungen.

(3) Die Dauer der Klausurarbeiten sollte 90 Minuten nicht unterschreiten und sollte 120 Minuten nicht überschreiten.

(4) Bei Klausurarbeiten ist ein Protokoll anzufertigen, das insbesondere die Namen der Prüfer und die Anwesenheitsliste enthält.

## **§ 8**

### **Bewertung der Prüfungsleistungen, Bildung und Gewichtung der Noten**

(1) Die Noten für die einzelnen Prüfungsleistungen werden von den jeweiligen Prüfern festgesetzt. Für die Bewertung der Prüfungsleistungen sind folgende Noten zu verwenden:

1 = sehr gut	= eine hervorragende Leistung
2 = gut	= eine Leistung, die erheblich über den durchschnittlichen Anforderungen liegt
3 = befriedigend	= eine Leistung, die durchschnittlichen Anforderungen entspricht
4 = ausreichend	= eine Leistung, die trotz ihrer Mängel noch den Anforderungen genügt
5 = nicht ausreichend	= eine Leistung, die wegen erheblicher Mängel den Anforderungen nicht mehr genügt

Zur differenzierten Bewertung der Prüfungsleistungen können einzelne Noten um 0,3 auf Zwischenwerte angehoben oder abgesenkt werden; die Noten 0,7; 4,3; 4,7 und 5,3 sind dabei ausgeschlossen.

(2) Besteht eine Modulprüfung aus mehreren Prüfungsleistungen, errechnet sich die Modulnote aus dem Durchschnitt der ggf. gemäß der Angabe in der Modulbeschreibung gewichteten Noten der einzelnen Prüfungsleistungen. Dabei wird nur die erste Dezimalstelle hinter dem Kom-

ma berücksichtigt; alle weiteren Stellen werden ohne Rundung gestrichen. Die Modulnote lautet:

Bei einem Durchschnitt bis einschließlich 1,5	=	sehr gut
bei einem Durchschnitt von 1,6 bis einschließlich 2,5	=	gut
bei einem Durchschnitt von 2,6 bis einschließlich 3,5	=	befriedigend
bei einem Durchschnitt von 3,6 bis einschließlich 4,0	=	ausreichend
bei einem Durchschnitt ab 4,1	=	nicht ausreichend.

(3) Das erfolgreiche Bestehen des Grundstudiums wird bescheinigt, wenn alle Modulprüfungen des Grundstudiums mindestens mit „ausreichend“ (4,0) bewertet wurden. Für die Bachelorprüfung wird eine Gesamtnote gebildet. Die Gesamtnote der Bachelorprüfung ergibt sich als Mittelwert aus den mit den Leistungspunkten gewichteten Modulnoten des Grund- und Hauptstudiums und der mit 13 Leistungspunkten gewichteten Note der Wissenschaftlichen Abschlussarbeit inklusive Kolloquium. Dabei wird nur die erste Dezimalstelle hinter dem Komma berücksichtigt; alle weiteren Stellen werden ohne Rundung gestrichen. Für die Abstufung der Gesamtnote gilt Absatz 2 Satz 3 entsprechend. Bei einem Durchschnitt von 1,0 bis 1,3 wird das Prädikat „ausgezeichnet“ vergeben.

(4) Zur Umrechnung der Noten in das ECTS-Notensystem finden die jeweils geltenden Bestimmungen Anwendung.

(5) Zusätzlich zu den Noten werden Leistungspunkte vergeben. Die jeweilige Zuordnung von ECTS-Punkten zu den Modulen wird in Anlage 1 festgelegt.

(6) Wird ein Modul mindestens mit „ausreichend“ (4,0) abgeschlossen, so gelten die dem jeweiligen Modul zugeordneten ECTS-Punkte als erbracht.

## § 9

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

(1) Der Rücktritt von einer angemeldeten Prüfung kann bis zu zwei Wochen vor dem Prüfungstermin ohne Angaben von Gründen schriftlich beim Prüfungsamt erfolgen. Eine Prüfungsleistung gilt als mit "nicht ausreichend" (5,0) bewertet, wenn der Prüfling danach einen für ihn bindenden Prüfungstermin ohne triftigen Grund versäumt oder wenn er von einer Prüfung, die er angetreten hat, ohne triftigen Grund zurücktritt.

(2) Absatz 1 Satz 2 gilt gleichfalls, wenn eine schriftliche Prüfungsleistung nicht innerhalb der vorgegebenen Bearbeitungszeit erbracht wird.

(3) Der für den Rücktritt nach Ablauf der in Absatz 1 Satz 1 genannten Frist oder der für das Versäumnis geltend gemachte Grund muss dem Prüfungsausschuss unverzüglich (in der Regel spätestens innerhalb von drei Werktagen) schriftlich angezeigt und glaubhaft gemacht werden. Bei Krankheit des Prüflings wird die Vorlage eines ärztlichen Attestes und in Zweifelsfällen eines amtsärztlichen Attestes verlangt. Soweit die Einhaltung von Fristen für die erstmalige Meldung zur Prüfung, die Wiederholung von Prüfungen, die Gründe für das Versäumnis von Prüfungen und die Einhaltung von Bearbeitungszeiten für Prüfungsarbeiten betroffen sind, steht der Krankheit des Prüflings die Krankheit eines von ihm überwiegend allein zu versorgenden Kindes

gleich. Wird der Grund anerkannt, so wird ein neuer Termin anberaumt. Die bereits vorliegenden Prüfungsergebnisse sind in diesem Fall anzurechnen.

(4) Versucht der Prüfling, das Ergebnis seiner Prüfungsleistungen durch Täuschung oder Benutzung nicht zugelassener Hilfsmittel zu beeinflussen, wird die betreffende Prüfungsleistung mit „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet. Ein Prüfling, der den ordnungsgemäßen Ablauf des Prüfungstermins stört, kann vom jeweiligen Prüfer oder Aufsichtführenden von der Fortsetzung

der Prüfungsleistung ausgeschlossen werden; in diesem Fall wird die Prüfungsleistung mit „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet. In schwerwiegenden Fällen kann der Prüfungsausschuss den Prüfling von der Erbringung weiterer Prüfungsleistungen ausschließen.

(5) Versucht der Studierende die in der Modulbeschreibung festgelegten Studienleistungen durch Täuschung oder Benutzung nicht zugelassener Hilfsmittel zu erbringen, wird die entsprechende Studienleistung nicht anerkannt. Ein Studierender, der den ordnungsgemäßen Ablauf einer Lehrveranstaltung stört, kann vom jeweiligen Lehrverantwortlichen von der Lehrveranstaltung ausgeschlossen werden. In diesem Fall gilt die Studienleistung als nicht erbracht.

(6) Der Prüfling kann innerhalb einer Frist von 4 Wochen verlangen, dass die Entscheidungen nach Absatz 4 Satz 1 und 2 und Absatz 5 Satz 1 und 2 vom Prüfungsausschuss überprüft werden. Belastende Entscheidungen sind dem Kandidaten unverzüglich schriftlich mitzuteilen, zu begründen und mit einer Rechtsbehelfsbelehrung zu versehen.

## **§ 10**

### **Bestehen und Nichtbestehen**

(1) Eine Modulprüfung ist bestanden, wenn die Modulnote mindestens „ausreichend“ (4,0) ist. Besteht eine Modulprüfung aus mehreren Prüfungsleistungen, so ist jede einzelne mit mindestens „ausreichend“ (4,0) zu bestehen.

(2) Die Zwischenprüfung ist bestanden, wenn die erforderlichen Studienleistungen erbracht und sämtliche Modulprüfungen des Grundstudiums bestanden sind. Die Bachelorprüfung ist bestanden, wenn alle Modulprüfungen und die Wissenschaftliche Abschlussarbeit inklusive Kolloquium mindestens mit "ausreichend" (4,0) bewertet wurden und die erfolgreiche Absolvierung des mindestens 4-wöchigen Betriebspraktikums einschließlich eines mündlichen oder schriftlichen Berichtes nachgewiesen wurde.

(3) Hat der Prüfling eine Modulprüfung nicht bestanden oder wurde die Wissenschaftliche Abschlussarbeit schlechter als „ausreichend“ (4,0) bewertet, erhält er Auskunft darüber, ob und ggf. in welchem Umfang und in welcher Frist die Modulprüfung bzw. die Wissenschaftliche Abschlussarbeit wiederholt werden können.

(4) Hat der Prüfling die Zwischenprüfung oder die Bachelorprüfung nicht bestanden, wird ihm auf Antrag und gegen Vorlage der entsprechenden Nachweise sowie der Exmatrikulationsbescheinigung eine Bescheinigung ausgestellt, die die erbrachten Prüfungsleistungen und deren Noten sowie die noch fehlenden Prüfungsleistungen enthält und erkennen lässt, dass die Zwischenprüfung bzw. die Bachelorprüfung nicht bestanden ist.

## **§ 11**

### **Freiversuch**

(1) Modulprüfungen des Hauptstudiums können bei Vorliegen der Zulassungsvoraussetzungen auch vor den in dieser Ordnung festgelegten Fristen abgelegt werden. In diesem Fall gilt eine nicht bestandene Modulprüfung als nicht durchgeführt (Freiversuch). Prüfungsleistungen, die mindestens mit „ausreichend“ (4,0) oder besser bewertet wurden, können in einem neuen Prüfungsverfahren angerechnet werden.

(2) Auf Antrag des Kandidaten können in den Fällen des Abs. 1 Satz 1 bestandene Modulprüfungen oder Prüfungsleistungen, die mindestens mit „ausreichend“ (4,0) oder besser bewertet wurden, zur Aufbesserung der Note zum nächsten regulären Prüfungstermin wiederholt werden. In diesen Fällen zählt die bessere Note.

(3) In Fristen zur Einhaltung des Zeitpunktes für den Freiversuch werden Zeiten wie z.B. Studienzeiten im Ausland, Unterbrechung des Studiums wegen Krankheit oder eines anderen zwingenden Grundes nicht angerechnet.

## **§ 12**

### **Wiederholung der Modulprüfungen**

(1) Nicht bestandene Modulprüfungen können innerhalb eines Jahres nach Abschluss des ersten Prüfungsversuches einmal wiederholt werden. Nach Ablauf dieser Frist gelten sie als endgültig nicht bestanden. Eine 2. Wiederholungsprüfung kann nur in besonders begründeten Ausnahmefällen zum nächstmöglichen Prüfungstermin durchgeführt werden. Die Zulassung zur 2. Wiederholung einer Modulprüfung muss schriftlich innerhalb von vier Wochen nach Mitteilung des Nichtbestehens beim Prüfungsausschuss beantragt werden. Der Prüfungsausschuss entscheidet über die Zulassung. Die Wiederholung einer bestandenen Modulprüfung ist, abgesehen von dem in § 11 Abs. 2 geregelten Fall, nicht zulässig. Fehlversuche an anderen Universitäten und gleichgestellten Hochschulen in der Bundesrepublik Deutschland sind anzurechnen.

(2) Besteht eine Modulprüfung aus mehreren Prüfungsleistungen, sind nur die nicht mit mindestens „ausreichend“ (4,0) bewertete Prüfungsleistungen zu wiederholen.

## **§ 13**

### **Anrechnung von Studienzeiten, Studienleistungen und Prüfungsleistungen**

(1) Studienzeiten, Studienleistungen und Prüfungsleistungen werden ohne Gleichwertigkeitsprüfung angerechnet, wenn sie an einer Universität oder gleichgestellten Hochschule in der Bundesrepublik Deutschland im Studiengang Molekulare Biotechnologie oder in anderen Studiengängen mit biotechnologischer oder molekularbiologischer Ausrichtung, die derselben Rahmenordnung unterliegen oder akkreditiert wurden, erbracht wurden. Eine Zwischenprüfung wird ohne Gleichwertigkeitsprüfung anerkannt. Soweit die Zwischenprüfung Lehrfächer nicht enthält, die an der Technischen Universität Dresden obligater Bestandteil des Grundstudiums sind, ist eine Anrechnung mit Auflagen möglich.

(2) Studienzeiten, Studienleistungen und Prüfungsleistungen in Studiengängen, die nicht unter Absatz 1 fallen, werden angerechnet, soweit die Gleichwertigkeit gegeben ist. Studienzeiten, Studienleistungen und Prüfungsleistungen sind gleichwertig, wenn sie in Inhalt, Umfang und in den Anforderungen denjenigen des Studiums im Studiengang Molekulare Biotechnologie an der Technischen Universität Dresden im Wesentlichen entsprechen. Dabei ist kein schematischer Vergleich, sondern eine Gesamtbetrachtung und Gesamtbewertung vorzunehmen. Bei der Anrechnung von Studienzeiten, Studienleistungen und Prüfungsleistungen, die außerhalb der Bundesrepublik Deutschland erbracht wurden, sind die von Kultusministerkonferenz und Hochschulrektorenkonferenz gebilligten Äquivalenzvereinbarungen sowie Absprachen im Rahmen von Hochschulkooperationsvereinbarungen zu beachten.

(3) Für Studienzeiten, Studienleistungen und Prüfungsleistungen in staatlich anerkannten Fernstudien sowie für multimedial gestützte Studien- und Prüfungsleistungen gelten die Absätze 1 und 2 entsprechend; Absatz 2 gilt außerdem auch für Studienzeiten, Studienleistungen und Prüfungsleistungen an anderen Bildungseinrichtungen, insbesondere an staatlichen oder staatlich anerkannten Berufsakademien sowie an Fachschulen, Ingenieurschulen und Offiziershochschulen der ehemaligen Deutschen Demokratischen Republik .

(4) Einschlägige berufspraktische Tätigkeiten werden angerechnet.

(5) Werden Studien- und Prüfungsleistungen angerechnet, sind die Noten - soweit die Notensysteme vergleichbar sind - zu übernehmen und in die Berechnung der Gesamtnote einzubeziehen. Bei unvergleichbaren Notensystemen wird der Vermerk „bestanden“ aufgenommen. Eine Kennzeichnung der Anrechnung im Zeugnis ist zulässig.

(6) Bei Vorliegen der Voraussetzungen der Absätze 1 bis 3 besteht ein Rechtsanspruch auf Anrechnung. Die Anrechnung von Studienzeiten, Studienleistungen und Prüfungsleistungen,

die in der Bundesrepublik Deutschland erbracht wurden, erfolgt von Amts wegen. Die Studierenden haben die für die Anrechnung erforderlichen Unterlagen vorzulegen.

#### **§ 14 Prüfungsausschuss**

(1) Für die Organisation aller Prüfungen des Studiengangs sowie die durch die Prüfungsordnung zugewiesenen Aufgaben ist ein Prüfungsausschuss zu bilden. Er besteht aus sieben Mitgliedern, fünf Professoren, einem wissenschaftlichen Mitarbeiter und einem Studenten. Die Amtszeit der Mitglieder beträgt in der Regel drei Jahre. Für studentische Mitglieder können kürzere Amtszeiten gelten.

(2) Der Vorsitzende, der Stellvertreter, die weiteren Mitglieder des Prüfungsausschusses sowie deren Stellvertreter werden von der Fachkommission Biologie gewählt und vom Rat der Fakultät Mathematik und Naturwissenschaften bestätigt. Die Professoren verfügen über die Mehrheit der Stimmen. Der Vorsitzende führt im Regelfall die Geschäfte des Prüfungsausschusses.

(3) Der Prüfungsausschuss achtet darauf, dass die Bestimmungen der Prüfungsordnungen eingehalten werden. Er berichtet regelmäßig dem Fachbereich bzw. der Fakultät über die Entwicklung der Prüfungs- und Studienzeiten einschließlich der tatsächlichen Bearbeitungszeiten für die Wissenschaftliche Abschlussarbeit sowie über die Verteilung der Modul- und Gesamtnoten. Der Bericht ist in geeigneter Weise durch die Hochschule offen zu legen. Der Prüfungsausschuss gibt Anregungen zur Reform der Studien- und Prüfungsordnung.

(4) Die Mitglieder des Prüfungsausschusses haben das Recht, der Abnahme der Prüfungsleistungen beizuwohnen.

(5) Die Mitglieder des Prüfungsausschusses und deren Stellvertreter unterliegen der Amtsverschwiegenheit. Sofern sie nicht im öffentlichen Dienst stehen, sind sie durch den Vorsitzenden zur Verschwiegenheit zu verpflichten.

#### **§ 15 Prüfer und Beisitzer**

(1) Der Prüfungsausschuss bestellt die Prüfer und Beisitzer. Er kann die Bestellung dem Vorsitzenden übertragen. Zu Prüfern werden in der Regel nur Professoren und andere nach Landesrecht prüfungsberechtigte Personen bestellt, die, sofern nicht zwingende Gründe eine Abweichung erfordern, in dem Fachgebiet, auf das sich die Prüfungsleistung bezieht, eine eigenverantwortliche, selbstständige Lehrtätigkeit an einer Hochschule ausüben bzw. ausgeübt haben. Zum Beisitzer wird nur bestellt, wer die entsprechende Bachelorprüfung oder eine vergleichbare Prüfung abgelegt hat.

(2) Der Prüfling kann für die Wissenschaftliche Abschlussarbeit die beiden Prüfer vorschlagen. Der Vorschlag des Prüflings begründet keinen Anspruch.

(3) Der Vorsitzende des Prüfungsausschusses sorgt dafür, dass die Namen der Prüfer dem Prüfling rechtzeitig bekannt gegeben werden.

(4) Für die Prüfer und Beisitzer gilt § 14 Abs. 5 entsprechend.

#### **§ 16 Zweck und Durchführung der Zwischenprüfung**

Durch die Modulprüfungen des Grundstudiums (Zwischenprüfung) soll der Prüfling nachweisen, dass er das Studium mit Aussicht auf Erfolg fortsetzen kann und dass er die inhaltlichen Grundlagen seines Faches, ein methodisches Instrumentarium und eine systematische Orientierung

erworben hat. Die Modulprüfungen sind so festzulegen, dass sie vor Beginn der Vorlesungszeit des auf das Grundstudium folgenden Semesters abgeschlossen werden können.

## **§ 17**

### **Zweck der Bachelorprüfung**

Die Bachelorprüfung bildet den berufsqualifizierenden Abschluss des Bachelorstudiengangs. Durch sie wird festgestellt, ob der Prüfling die Zusammenhänge seines Faches überblickt, die Fähigkeit besitzt, wissenschaftliche Methoden und Erkenntnisse anzuwenden und die für den Übergang in die Berufspraxis notwendigen gründlichen Fachkenntnisse und Fertigkeiten erworben hat.

## **§ 18**

### **Ausgabe, Abgabe, Bewertung und Wiederholung der Wissenschaftlichen Abschlussarbeit**

(1) Die Wissenschaftliche Abschlussarbeit ist eine Prüfungsarbeit, die zeigen soll, dass der Prüfling in der Lage ist, innerhalb einer vorgegebenen Frist ein Problem aus dem Bereich der molekularen Biotechnologie selbstständig nach wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten. Sie wird studienbegleitend in der Regel während des sechsten Semesters angefertigt.

(2) Die Wissenschaftliche Abschlussarbeit kann von jedem in Forschung und Lehre tätigen Professor und anderen nach Landesrecht prüfungsberechtigten Personen, die am Studiengang Molekulare Biotechnologie beteiligt sind, ausgegeben und betreut werden. Soll die Wissenschaftliche Abschlussarbeit in einer anderen Einrichtung der Universität, die nicht am Studiengang beteiligt ist, oder außerhalb der Hochschule durchgeführt werden, bedarf es hierzu der Zustimmung des Vorsitzenden des Prüfungsausschusses.

(3) Die Ausgabe des Themas der Wissenschaftlichen Abschlussarbeit erfolgt durch den betreuenden Hochschullehrer. Das Thema kann nur einmal und nur während des ersten Monats der Bearbeitungszeit zurückgegeben werden. Ausgabe- und Abgabetermin müssen auf dem Themenblatt vermerkt sein und im Prüfungsamt Biologie aktenkundig gemacht werden. Das Themenblatt wird vom betreuenden Hochschullehrer unterschrieben. Der Prüfling kann Themenwünsche äußern. Auf Antrag des Prüflings wird vom Prüfungsausschuss die rechtzeitige Ausgabe des Themas der Wissenschaftlichen Abschlussarbeit veranlasst. Spätestens 4 Wochen nach Abschluss der Modulprüfungen wird das Thema der Wissenschaftlichen Abschlussarbeit von Amts wegen ausgegeben.

(4) Die Wissenschaftliche Abschlussarbeit kann in Ausnahmefällen auch in Form einer Gruppenarbeit erbracht werden, wenn der als Prüfungsleistung zu bewertende Beitrag des einzelnen Prüflings auf Grund der Angabe von Abschnitten, Seitenzahlen oder anderen objektiven Kriterien, die eine eindeutige Abgrenzung ermöglichen, deutlich unterscheidbar und bewertbar ist und die Anforderungen nach Absatz 1 erfüllt.

(5) Die Wissenschaftliche Abschlussarbeit ist fristgemäß in dreifacher Ausfertigung in angemessener Form beim Prüfungsamt Biologie abzuliefern. Bei der Abgabe hat der Prüfling schriftlich zu versichern, dass er seine Arbeit - bei einer Gruppenarbeit seinen entsprechend gekennzeichneten Anteil der Arbeit - selbstständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt hat. Die Abgabe muss am Abgabetag spätestens bis 15:00 Uhr erfolgen. Ist dieser Tag arbeitsfrei, ist die Arbeit am darauffolgenden Arbeitstag abzugeben. Die Abgabe wird mit Datum, Unterschrift und Stempel aktenkundig gemacht.

(6) Bei nicht fristgemäßer Abgabe gilt die Wissenschaftliche Abschlussarbeit als mit "nicht ausreichend" (5,0) bewertet. Über einen begründeten Verlängerungsantrag, der vom Betreuer gegenzuzeichnen ist und in der Regel mindestens drei Wochen vor dem regulären Abgabetermin vorliegen muss, entscheidet der Vorsitzende des Prüfungsausschusses.

(7) Die Wissenschaftliche Abschlussarbeit ist in der Regel von zwei Prüfern selbstständig zu bewerten. Einer der Prüfer soll derjenige sein, der das Thema der Wissenschaftlichen Abschlussarbeit ausgegeben hat. Der zweite Prüfer wird vom Vorsitzenden des Prüfungsausschusses in der Regel aus dem Kreis der am Studiengang Molekulare Biotechnologie beteiligten Hochschullehrer bestellt. Die Bewertung durch die Prüfer erfolgt jeweils in Form eines schriftlichen Gutachtens. Das Bewertungsverfahren soll vier Wochen nicht überschreiten.

(8) Die Note der Wissenschaftlichen Abschlussarbeit errechnet sich aus dem arithmetischen Mittel der beiden Einzelnoten, die jeweils nicht schlechter als 4,0 ("ausreichend") sein dürfen. Bewertet einer *der* Gutachter die Arbeit mit der Note 5,0 ("nicht ausreichend"), sucht der Prüfungsausschuss eine Einigung zwischen den Gutachtern herbeizuführen, gegebenenfalls unter Zuhilfenahme eines weiteren Gutachters. Kann trotzdem keine Einigung erzielt werden, wird die Note vom Vorsitzenden des Prüfungsausschusses festgelegt.

(9) Die Wissenschaftliche Abschlussarbeit kann bei einer Bewertung, die schlechter als „ausreichend“ (4,0) ist, nur einmal wiederholt werden. Eine Rückgabe des Themas der Wissenschaftlichen Abschlussarbeit in der in Abs. 3 genannten Frist ist jedoch nur zulässig, wenn der Prüfling bei der Anfertigung seiner ersten Arbeit von dieser Möglichkeit keinen Gebrauch gemacht hat.

## **§ 19**

### **Zeugnis und Bachelorurkunde**

(1) Die bestandene Zwischenprüfung wird dem Prüfling innerhalb von vier Wochen bescheinigt. Über die bestandene Bachelorprüfung erhält der Prüfling innerhalb von vier Wochen ein Zeugnis, in das die Modulnoten, das Thema der Wissenschaftlichen Abschlussarbeit und deren Note sowie die Gesamtnote aufzunehmen sind. Gegebenenfalls können auf Antrag des Prüflings das Ergebnis der Modulprüfungen in weiteren als den vorgeschriebenen Fächern (Zusatzfächern) und die bis zum Abschluss der Bachelorprüfung benötigte Fachstudiendauer in das Zeugnis aufgenommen werden. Das Zeugnis trägt das Datum des Tages, an dem die letzte Prüfungsleistung erbracht worden ist und wird vom Dekan der Fakultät Mathematik und Naturwissenschaften und vom Prüfungsausschussvorsitzenden unterschrieben.

(2) Der Prüfling erhält ein Diploma Supplement (DS) entsprechend dem „Diploma Supplement Modell“ von Europäischer Union/Europarat/Unesco.

(3) Gleichzeitig mit dem Zeugnis der Bachelorprüfung erhält der Prüfling die Bachelorurkunde mit dem Datum des Zeugnisses. Darin wird die Verleihung des Bachelorgrades beurkundet. Die Urkunde wird vom Rektor und vom Prüfungsausschussvorsitzenden unterzeichnet und mit dem Siegel der Hochschule versehen. Auf Antrag des Prüflings erhält er die Dokumente auch in englischer Sprache.

## **§ 20**

### **Ungültigkeit der Zwischenprüfung und der Bachelorprüfung**

(1) Hat der Prüfling bei einer Prüfungsleistung getäuscht und wird diese Tatsache erst nach Aushändigung des Zeugnisses bekannt, so kann die Note der Prüfungsleistung entsprechend § 9 Abs. 4 berichtigt werden. Gegebenenfalls kann die Modulprüfung für „nicht ausreichend“ und die Zwischenprüfung oder die Bachelorprüfung für „nicht bestanden“ erklärt werden. Entsprechendes gilt für die Wissenschaftliche Abschlussarbeit.

(2) Waren die Voraussetzungen für die Abnahme einer Prüfungsleistung nicht erfüllt, ohne dass der Prüfling hierüber täuschen wollte, und wird diese Tatsache erst nach Aushändigung des Zeugnisses bekannt, so wird dieser Mangel durch das Bestehen der Modulprüfung geheilt. Hat der Prüfling vorsätzlich zu Unrecht erwirkt, dass er die Prüfungsleistung ablegen konnte, so kann vom Prüfungsausschuss die Prüfungsleistung und ggf. die Modulprüfung für „nicht ausreichend“ und die Zwischenprüfung und die Bachelorprüfung für „nicht bestanden“ erklärt werden.

(3) Dem Prüfling ist vor einer Entscheidung gemäß Absatz 1 sowie Absatz 2 Satz 2 Gelegenheit zur Stellungnahme zu geben.

(4) Das unrichtige Zeugnis ist einzuziehen und ggf. ein neues zu erteilen. Mit dem unrichtigen Zeugnis sind auch die Bachelorurkunde und das Diploma Supplement einzuziehen, wenn die Bachelorprüfung aufgrund einer Täuschung für „nicht bestanden“ erklärt wurde. Eine Entscheidung nach Absatz 1 und Absatz 2 Satz 2 ist nach einer Frist von fünf Jahren ab dem Datum des Zeugnisses ausgeschlossen.

## **§ 21**

### **Einsicht in die Prüfungsakten**

Innerhalb eines Jahres nach Abschluss einer Prüfungsleistung sowie des gesamten Prüfungsverfahrens wird dem Prüfling auf Antrag in angemessener Frist Einsicht in seine schriftlichen Prüfungsarbeiten, die darauf bezogenen Gutachten und in die Prüfungsprotokolle gewährt.

## **§ 22**

### **Zuständigkeiten**

Für die Einhaltung der Festlegungen der Bachelorprüfungsordnung ist der Prüfungsausschuss zuständig. Er entscheidet insbesondere

1. über die Folgen von Verstößen gegen Prüfungsvorschriften (§ 9),
2. über das Bestehen und Nichtbestehen (§ 10),
3. über die Anrechnung von Prüfungs- und Studienleistungen (§ 13),
4. über die Bestellung der Prüfer und Beisitzer (§ 15) und die Berechtigung zur Ausgabe der Wissenschaftlichen Abschlussarbeit (§ 18),
5. über die Ungültigkeit der Zwischenprüfung und der Bachelorprüfung (§ 20)
6. über die Zulassung zu Modulprüfungen, im Besonderen über die Zulassung zu einer zweiten Wiederholung der Modulprüfung,
7. über die Form alternativer Prüfungsleistungen nach § 5 Abs. 2,
8. in Problemfällen über die Auslegung dieser Prüfungsordnung

und in allen weiteren, ihm durch die Prüfungsordnung zugewiesenen Aufgaben.

## **2. Abschnitt: Fachspezifische Bestimmungen**

## **§ 23**

### **Studiendauer, Studienaufbau, Stundenumfang und ECTS-Punkte**

(1) Die Regelstudienzeit gemäß § 1 beträgt 6 Semester einschließlich der Wissenschaftlichen Abschlussarbeit.

(2) Das Studium gliedert sich in das Grundstudium, das nach 3 Studiensemestern mit dem erfolgreichen Bestehen der in diesem Studienabschnitt geforderten Modulprüfungen abschließt, und das Hauptstudium, welches mit der Bachelorprüfung abschließt. Im Grundstudium sind 90 ECTS-Punkte und während des gesamten Studiums mindestens 180 ECTS-Punkte zu erwerben. Das Studium ist modular aufgebaut. Im Hauptstudium muss eine berufspraktische Ausbildung (Betriebspraktikum) von mindestens vier Wochen abgeleistet werden.

(3) Der zeitliche Gesamtumfang der für den erfolgreichen Abschluss des Studiums erforderlichen Lehrveranstaltungen im Pflicht- und Wahlpflichtbereich beträgt für den Erwerb von mindestens 180 ECTS-Punkten in Abhängigkeit von dem gewählten Wahlpflichtmodul im Hauptstudium höchstens 142 Semesterwochenstunden.

## **§ 24**

### **Fachliche Voraussetzungen für die Zwischenprüfung**

Die Zwischenprüfung ist bestanden, wenn sämtliche Modulprüfungen des Grundstudiums bestanden sind. Form, Art und Umfang der Studienleistungen, die Voraussetzung für eine Modulprüfung bzw. deren Bestehen sind, sind in den einzelnen Modulbeschreibungen (Anlage 2 der Studienordnung) definiert.

## **§ 25**

### **Gegenstand, Art und Umfang der Zwischenprüfung**

(1) Folgende Module sind entsprechend §2 Satz 2 Bestandteil der Zwischenprüfung:

- Botanik
- Pflanzenphysiologie
- Zoologie
- Zellbiologie und Zellphysiologie
- Mikrobiologie
- Genetik
- Grundlagen der Gentechnik
- Chemie
- Biochemie I
- Mathematik/Biostatistik
- Informatik
- Physik
- Englisch

(2) Die zur Bildung der Modulnoten erforderlichen Prüfungsleistungen, deren Aufteilung auf die Prüfungsperioden und zeitlicher Umfang sind den Modulbeschreibungen des Grundstudiums (Anlage 2, Studienordnung) zu entnehmen.

(3) Gegenstand der Modulprüfungen sind die Stoffgebiete der den Prüfungen zugeordneten Lehrveranstaltungen gemäß Studienordnung einschließlich Praktika. Zu Beginn der Lehrveranstaltung sollen den Prüflingen die Prüfungsanforderungen mitgeteilt werden.

## **§ 26**

### **Fachliche Voraussetzungen für die Bachelorprüfung**

(1) Die Zulassung zu den Modulprüfungen des Hauptstudiums kann nur erhalten, wer im Bachelorstudiengang oder in einem gleichwertigen Studiengang die Zwischenprüfung bestanden hat oder eine gemäß § 13 Abs. 2 und 3 als gleichwertig angerechnete Prüfungsleistung erbracht hat.

(2) Form, Art und Umfang der Studienleistungen, die Voraussetzung für die Bachelorprüfung bzw. deren Bestehen sind, werden in den einzelnen Modulbeschreibungen (Anlage 2 der Studienordnung) definiert.

(3) Der Nachweis über die ordnungsgemäße Durchführung des Betriebspraktikums ist in der Regel vor der letzten Modulprüfung zu erbringen.

## **§ 27**

### **Gegenstand, Art und Umfang der Bachelorprüfung**

(1) Gegenstand der Bachelorprüfung sind die Fachgebiete der Pflichtmodule und mindestens eines Wahlpflichtmoduls (Anlage 1) sowie die Wissenschaftliche Abschlussarbeit inklusive Kolloquium. Der Gesamtumfang beträgt mindestens 180 ECTS-Punkte. Die Anzahl der Modulprüfungen in den Pflichtmodulen darf 25 nicht überschreiten.

(2) Art und Umfang der den Modulprüfungen zugeordneten Prüfungsleistungen sind in den Modulbeschreibungen (Anlage 2 Studienordnung) ausgewiesen.

## **§ 28** **Bearbeitungszeit der Wissenschaftlichen** **Abschlussarbeit, Kolloquium**

(1) Der Umfang für die Wissenschaftliche Abschlussarbeit beträgt 360 Arbeitsstunden, die in einer Bearbeitungszeit von maximal vier Monaten abgeleistet werden müssen. Aufgabenstellung und Umfang der Wissenschaftlichen Abschlussarbeit sind vom Betreuer so zu fassen, dass die Frist zur Bearbeitung eingehalten werden kann. Bei beantragter Verlängerung (§ 18 Abs. 6) kann die Bearbeitungszeit um maximal einen Monat erhöht werden.

(2) Die Wissenschaftliche Abschlussarbeit ist in einem in der Regel öffentlichen Kolloquium bis spätestens vier Wochen nach Abgabe der Arbeit darzustellen.

## **§ 29** **Bachelorgrad**

Ist die Bachelorprüfung bestanden, verleiht die Fakultät Mathematik und Naturwissenschaften den Grad "Bachelor of Science" (abgekürzt "B.Sc.") im Studiengang Molekulare Biotechnologie.

## **§ 30** **In-Kraft-Treten, Veröffentlichung** **und Übergangsbestimmungen**

(1) Die Prüfungsordnung tritt mit Wirkung vom 01.10.2004 in Kraft und wird in den Amtlichen Bekanntmachungen der Technischen Universität Dresden veröffentlicht.

(2) Studierende, die ihr Studium im Bachelorstudiengang Molekulare Biotechnologie vor In-Kraft-Treten dieser Prüfungsordnung begonnen haben und sich im Hauptstudium befinden, schließen dieses nach den Bestimmungen der Prüfungsordnung vom 19.03.2001 ab. Studierende, die sich bei In-Kraft-Treten dieser Prüfungsordnung im Grundstudium befinden, beenden das Grundstudium nach den Bestimmungen der Prüfungsordnung vom 19.03.2001 und absolvieren das Hauptstudium nach dieser Prüfungsordnung. Dabei ist zu beachten, dass in diesem Falle bei der Berechnung der Gesamtnote der Bachelorprüfung nur die Module des Hauptstudiums eingehen.

Ausgefertigt aufgrund des Senatsbeschlusses der Technischen Universität Dresden vom 10.03.2004 und der Genehmigung durch das Sächsische Staatsministerium für Wissenschaft und Kunst mit Erlass vom 18.05.2004, Az.: 3-7831-17-0371/12-5.

Dresden, den 12.11.2004

Der Rektor  
der Technischen Universität

Prof. Hermann Kokenge

**Anlage 1  
Curriculum Grundstudium Molekulare Biotechnologie**

<b>MODULE</b>	<b>ECTS-Punkte</b>	<b>1. Sem</b>	<b>2. Sem.</b>	<b>3. Sem</b>
<b>BOTANIK</b>	<b>10</b>	Anatomie und Morphologie der Pflanzen 2 0 0 Grundpraktikum Botanik 1 0 0 2	Biodiversität der Pflanzen 2 0 0 Grundpraktikum Botanik 2 0 0 2	<b>P</b>
<b>PFLANZENPHYSIOLOGIE</b>	<b>5</b>		Pflanzenphysiologie 2 0 0	Prakt. Pflanzenphysiologie 0 0 2 <b>P</b>
<b>ZOOLOGIE</b>	<b>6</b>	Biologie der Tiere 2 0 0	Grundpraktikum Zoologie 1 0 0 3	<b>P</b>
<b>ZELLBIOLOGIE UND ZELLPHYSIOLOGIE</b>	<b>12</b>		Zell- und Entwicklungsbiol. 2 0 0 Histologie 2 0 0	Tierphysiologie 2 0 0 Grundpraktikum Zoologie 2 0 0 3 <b>P</b>
<b>MIKROBIOLOGIE</b>	<b>10</b>			Physiol. der Mikroorg. 4 0 0 Grundpraktikum Mikrobiologie 0 0 4 <b>P</b>
<b>GENETIK</b>	<b>6</b>	Allg. Genetik I 2 0 0	Allg. Genetik II 2 0 0	<b>P</b>
<b>GRUNDLAGEN DER GENTECHNIK</b>	<b>3</b>			Grundlagen der Gentechnik 2 0 0 <b>P</b>
<b>CHEMIE</b>	<b>10</b>	Chemie 4 0 0 Prakt. Anorganik/Organik 0 0 4	<b>P</b>	
<b>BIOCHEMIE I</b>	<b>10</b>		Biochemie 1 2 0 0	Biochemie 2 2 0 0 Prakt. Biochemie 0 0 4 <b>P</b>
<b>MATHEMATIK/ BIOSTATISTIK</b>	<b>6</b>	Mathematik 2 1 0	Biostatistik 2 1 0	<b>P</b>
<b>INFORMATIK</b>	<b>3</b>	Informatik 2 1 0	<b>P</b>	
<b>PHYSIK</b>	<b>5</b>	Physik 2 0 0	Prakt. Physik 0 0 2	<b>P</b>
<b>ENGLISCH</b>	<b>4</b>	Englisch 0 2 0	Englisch 0 2 0	<b>P</b>
<b>Summe ECTS- Punkte</b>	<b>90</b>	<b>30</b>	<b>31</b>	<b>29</b>

Die Zwischenprüfung nach dem Grundstudium ist bestanden, wenn alle Modulprüfungen (P) erfolgreich absolviert wurden.

## Curriculum Hauptstudium Molekulare Biotechnologie

PFLICHTMODULE	ECTS-Punkte	4. Sem.	5. Sem.	6. Sem.
METHODEN DER GENTECHNOLOGIE	7	Meth. d. Gentechnol. 213	P	
BIOINFORMATIK	8	Mustererkennung 220	Datenbanken 112	P
TECHNISCHE MIKROBIOLOGIE	7	Technische Mikrobiologie 204	P	
MOLEKULARBIOLOGIE DER PFLANZEN	7	Molekularbiol. der Pflanzen 204	P	
BIOANALYTIK	7		Bioanalytik-Analyse- und Auswerteverf. 204	P
BIOCHEMIE II	10		Vorlesung I Praktikum 204	Vorlesung II 200
ZELLKULTURTECHNIKEN (wahlweise tierisch oder pflanzlich)	6		Zellkulturtechniken tier. Zellen 114 Zellkulturtechniken pflanzl. Zellen 024	P
BIOPHYSIK	3		Biophysik 200	P
PHYTOPATHOLOGIE	7		Phytomedizin pflanzl. Schaderreger 200	Praktikum Phytopathologie 004
GRUNDLAGEN DER BIOVERFAHRENSTECHNIK	4			Grundl. der Bioverfahrenstechnik 310
BIOETHIK/BIORECHTLICHE ASPEKTE	4			Bioethik 110 Rechtliche Aspekte 110
GENOMIK/PROTEOMIK	3	Genomik/Proteomik 200	P	
WISSENSCHAFTLICHE ABSCHLUSSARBEIT/ KOLLOQUIUM	12 1			Wissenschaftliche Abschlussarbeit Kolloquium zur Abschlussarbeit
<b>Summe ECTS-Punkte</b>	<b>86</b>	<b>28</b>	<b>30</b>	<b>28</b>

WAHLPFLICHTMODU LE	ECTS- Punkte	4. Sem.	5. Sem.	6. Sem.
ZELL- UND MOLEKULARBIOLOGIE VON NATURSTOFFEN	5	Zell- und Mol.biol. von Naturstoffen 202	P	
PRAKTIKUM GENOMIK/PROTEOMIK	4	Praktikum Geno- mik/Proteomik 013	P	
IMMUNOLOGIE	5	Allgemeine Immunologie 200	Spez. Immunologie/ Praktikum 201	P
CHEMIE DER ERNÄHRUNG	5		Chemie der Ernäh- rung 200	Praktikum Chemie d. Ernährung 002
PHARMAKOLOGIE	6		Recht und Toxikolo- gie/ Pharmakologie 203	P
HISTOLOGIE	5		Histologie und mol. Phys. tier. Gewebe 014	P

Es muss mindestens ein Wahlpflichtmodul belegt werden.

Anzahl, Zeitpunkt und Umfang der Wahlmodule können sich gegebenenfalls ändern. Eine aktualisierte Liste liegt im Prüfungsamt Biologie aus.

Die bei den einzelnen Lehrveranstaltungen angegebenen Zahlen geben die Anzahl der jeweiligen Semesterwochenstunden für Vorlesung/Übung/Praktikum an.