

# Synopse

**Neunter Beschluss des Fachbereichs 08 – Biologie und Chemie - vom 05.02.2014  
zur Änderung  
der Speziellen Ordnung des Bachelor-Studiengangs Biologie  
des Fachbereichs 08 – Biologie und Chemie vom 25.05.2005  
- zuletzt geändert durch den 8. Änderungsbeschluss vom 13.02.2013 / 26.04.2013**

**I. § 4 erhält folgende Fassung:**

Ein Modul des Studienganges umfasst		
–Standardmodul	6	Credit Points
–Spezialmodul	3 oder 9	Credit Points
–Thesis-Modul	12	Credit Points
Die Module des Studienganges umfassen 3 bis 12 Credit Points.		

**II. In der Anlage 2 (Modulbeschreibungen) erhält das Modul „Allgemeine Biologie“ folgende Fassung:**

K-1-ALB	Allgemeine Biologie	1. Sem.	6 CP
Modulbezeichnung	Allgemeine Biologie		
Englische Modulbezeichnung	General Biology		
Modulcode	K-1-ALB		
FB / Fach / Institut	08/ Biologie / Institut für Allgemeine und Spezielle Zoologie <u>und Institut für Botanik</u>		
Verwendet im Studiengang / Semester	BSc (Biol), Kerncurriculum, 1. Semester		
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. T. Trenczek		
Teilnahmevoraussetzungen			
Kompetenzziele	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erhalten Einblicke in die unterschiedlichen Grundformen und Organisationsniveaus der Organismen<sub>z</sub></li> <li>• haben fundierte Kenntnisse der Bausteine der Zelle (Biomoleküle)<sub>z</sub></li> <li>• kennen den unterschiedlichen Aufbau der Prokaryoten- und Eukaryoten-Zelle<sub>z</sub></li> <li>• erkennen die zelluläre Evolution durch die Behandlung der Endosymbionten<sub>z</sub></li> <li>• haben fundierte Kenntnisse der Zellorganellen in Zelltypen von Pflanzen und Tieren<sub>z</sub></li> <li>• <u>verstehen Aufbau und Funktion von Geweben<sub>z</sub></u></li> <li>• <u>erhalten einen Einblick in die Diversität und Evolution der Pflanzen und Tiere<sub>z</sub></u></li> <li>• kennen licht- und elektronenmikroskopische Verfahren und ihre Auflösung<sub>z</sub></li> <li>• <u>können ein Lichtmikroskop fachgerecht in der biologischen Analyse einsetzen<sub>z</sub></u></li> <li>• <u>gewinnen Erfahrung im Umgang mit der Analyse lebender pflanzlicher Organismen und deren Präparation<sub>z</sub></u></li> <li>• sind in der Lage, Schlüsseigenschaften von Organismen für eine simple phylogenetische Analyse einzusetzen<sub>z</sub></li> <li>• können Daten zu Organismen interpretieren und schriftlich / verbal darstellen<sub>z</sub></li> <li>• beherrschen das „Hypothetisch-Deduktive-Konzept“ und sind in der Lage Ergebnisse wahrheitsgetreu zu deuten<sub>z</sub></li> </ul>		
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Grundlagen der Biologie</li> <li>• Einführung in die mikroskopische Analyse</li> <li>• Zellteilung</li> <li>• Zellstruktur der Pro- und Eukaryoten</li> <li>• Beschreibung von Zelltypen und Organellen</li> <li>• Gewebslehre</li> <li>• <u>Evolution der tierischen und pflanzlichen Morphen</u></li> <li>• <u>Einführung in die wichtigsten Gruppen des Tier- und Pflanzenreichs</u></li> <li>• <u>Voraussetzungen für den Landgang der Pflanzen und Anpassungen der Pflanzen an das Leben an Land</u></li> <li>• Vorstellung von <u>ausgestorbenen</u> Tier- und Pflanzengruppen (Paleobotanik und Paleozoologie)</li> </ul>		
Lehrveranstaltungsform(en)	Vorlesung (41%) Praktikum (34%) Gruppenarbeit / Tutorium (17%)		

		Exkursion (8%)			
Workload in Stunden	Workload insgesamt	180 Stunden = 6 ECTS-Credits			
	Veranstaltungsart und Veranstaltungstitel	A Lehrveranstaltungen		B selbst gestaltete Arbeit	C Prüfung incl. Vorbereitung
		a Präsenzstunden	b Vor- / Nachbereitung		Summe
	V Vorlesung	31	43		74
	P Praktikum	24	37		61
	T Gruppenarbeit/Tutorium	6	25		31
	E Exkursion	7	7		14
	Summe	68	112	180	
Modulprüfung	Prüfungsvorleistung(en)				
	Prüfungsform(en) (Umfang)	Bericht (100%)			
	Bildung der Modulnote	Keine Benotung; Modul ist bestanden, wenn Bericht angenommen wurde			
	Form der Ausgleichsprüfung	Keine			
	Form der Wiederholungsprüfung	Bericht (100%)			
Angebotsrhythmus	Jährlich	Dauer: 4-Wochen-Block		WiSe	
Aufnahmekapazität	145				
Unterrichtssprache	Deutsch				
Hinweise					

### III. In der Anlage 2 (Modulbeschreibungen) erhält das Modul „Allgemeine Botanik“ folgende Fassung:

K-1-BOT	Allgemeine Botanik	1. Sem.	6 CP
Modulbezeichnung	Allgemeine Botanik		
Englische Modulbezeichnung	General Botany		
Modulcode	K-1-BOT		
FB / Fach / Institut	08/ Biologie / Institut für Botanik		
Verwendet im Studiengang / Semester	BSc (Biol), Kerncurriculum, 1. Semester		
Modulverantwortliche/r	Dr. K. Ehlers		
Teilnahmevoraussetzungen			

Kompetenzziele	Die Studierenden			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>verstehen die wesentlichen Zusammenhänge zwischen Anatomie, Funktion und Ökologie bei den Spermatophyta,</u></li> <li>• <u>kennen die Zelltypen der Spermatophyten, insbesondere die der Angiospermen und verstehen den jeweiligen organismischen und physiologischen Zusammenhang,</u></li> <li>• <u>kennen die Grundorgane der Angiospermen und deren wichtige Metamorphosen,</u></li> <li>• <u>kennen die Grundlagen der Taxonomie / Systematik und die Einteilungsprinzipien des Pflanzenreiches</u></li> <li>• <u>überblicken die Klassifikation und Morphologie der pflanzlichen Organismen</u></li> <li>• <u>verstehen den Zusammenhang zwischen Selektionsdruck, Evolution und Diversität</u></li> <li>• <u>haben Kenntnisse der Lebenszyklen der pflanzlichen Organismen und verstehen deren Fortpflanzungs- und Verbreitungsstrategien,</u></li> <li>• <u>gewinnen erste Einblicke in die Steuerung pflanzlicher Entwicklungs- und Stoffwechselprozesse,</u></li> <li>• <u>kennen die Grundlagen der Taxonomie / Systematik und die Einteilungsprinzipien des Pflanzenreiches,</u></li> <li>• <u>kennen die evolutionäre Entwicklung der Embryophyten in den Bereichen Photosynthese, Langstreckentransport, Festigung, Fortpflanzung, Ionenaufnahme, und Bodenhaftung</u></li> <li>• <u>kennen die Zelltypen der Spermatophyten, insbesondere die der Angiospermen</u></li> <li>• <u>kennen die Funktionen der jeweiligen Zelltypen in einem organismischen und physiologischen Zusammenhang</u></li> <li>• <u>kennen die wesentlichen Zusammenhänge zwischen Anatomie und Funktion in den Angiospermen</u></li> <li>• <u>gewinnen erste Erfahrung im experimentellen Arbeiten, Protokollieren und Interpretieren</u></li> <li>• <u>üben intensiv die wissenschaftliche Analyse und Dokumentation von pflanzlichen Strukturen</u></li> <li>• <u>gewinnen Sicherheit im Umgang mit Mikroskop und Stereolupe und erlernen die Präparation mikroskopischer Objekte aus lebendem Pflanzenmaterial</u></li> <li>• <u>gewinnen Erfahrung in der Präsentation ihrer Beobachtungen in Wort und Schrift</u></li> <li>• <u>gewinnen soziale Kompetenzen und üben das wissenschaftliche Diskutieren bei der Arbeit in Kleingruppen</u></li> </ul>			
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Bauplan und Lebenszyklus der Samenpflanzen</u></li> <li>• <u>Bau, Einteilung und Biologie der Pilze, Protista, Moose, Farne, Gymnospermae und Angiospermae</u></li> <li>• <u>Mikroskopische Übungen und einfache physiologische Experimente zu Bau, Funktion und Ökologie der vegetativen Pflanzenorgane und Reproduktionseinheiten</u><u>Anatomie und Morphologie der Samenpflanze</u></li> <li>• <u>Samenkeimung und Wachstum, Schwerkraftperzeption und kontrollierte Stoffaufnahme über die Wurzel, Festigungs- und Transportfunktionen der Sprossachse, Photosynthese und Regulation des Wasserhaushalts durch die Blätter, Steuerung der Blütenentwicklung, Strategien und ökologische Aspekte der Fortpflanzung und Verbreitung</u></li> <li>• <u>Endogene und exogene Steuerung pflanzlicher Entwicklungs- und Stoffwechselprozesse durch Phytohormone, Transkriptionsfaktoren, Zellkontakte sowie biotische und abiotische Faktoren</u></li> <li>• <u>Anatomie und Morphologie der Samenpflanze</u></li> <li>• <u>Zellwand, Zellfunktionen, Samenkeimung, Keimpflanze, Wurzel, Stele, Parenchym, Kollenchym, Sklerenchym, primäre Meristeme und Spitzenwachstum, Primärer Bau Sprossachse, Sekundärer Bau Sprossachse, Blatt, Leitgewebe Spaltöffnungen, Blüte, Befruchtung, Samen- und Fruchtbildung der Samenpflanzen.</u></li> <li>• <u>Pflanze / Pilz und Alge / Pilz Symbiosen (Mykorrhiza, Flechten)</u></li> <li>• <u>Pilze als Lebenspartner pflanzlicher Organismen (Flechten und Mykorrhiza)</u></li> <li>• <u>Beziehungen zwischen Struktur und Funktion in höheren Pflanzen (Grundlagen Samenkeimung, Schwerkraftperzeption, Mineralienaufnahme, Xylem / Phloem Transport, Photosynthese, Funktionieren von Spaltöffnungen)</u></li> <li>• <u>Interaktionen zwischen Licht und Photosynthese, Standort und Blattbau.</u></li> <li>• <u>Weiterentwicklung der sexuellen Fortpflanzung und des Generationswechsels</u></li> </ul>			
	Lehrveranstaltungsform(en)	Vorlesung (51%) Übung (49%)		
Workload in Stunden	Workload insgesamt	180 Stunden = 6 ECTS-Credits		
	Veranstaltungsart und Veranstaltungstitel	A Lehrveranstaltungen a Präsenz- stunden	B selbst gestaltete Arbeit	C Prüfung incl. Vor- bereitung
	V Vorlesung	32	60	92
	Ü Übung	32	56	88
	Summe	64	116	180
Modulprüfung	Prüfungsvorleistung(en)			
	Prüfungsform(en) (Umfang)	Klausur (120 min), Protokolle		
	Bildung der Modulnote	Klausur (70%), Protokolle (30%)		
	Form der	Keine		

	Ausgleichsprüfung	
	Form der Wiederholungsprüfung	Mündliche Prüfung (100%)
Angebotsrhythmus	Jährlich	Dauer: 4-Wochen-Block WiSe
Aufnahmekapazität	145	
Unterrichtssprache	Deutsch	
Hinweise		

**IV. In der Anlage 2 (Modulbeschreibungen) wird das Modul „Chemie“ neu hinzugefügt und erhält folgende Fassung:**

<b>K-1-CHM</b>	<b>Chemie</b>	<b>1. Sem.</b>	<b>12 CP</b>
<u>Modulbezeichnung</u>	<b>Chemie für Biologen</b>		
<u>Modulcode</u>	K-1-CHM		
<u>FB / Fach / Institut</u>	08 / Chemie / Institut für Anorganische und Analytische Chemie, Institut für Organische Chemie		
<u>Verwendet im Studiengang / Semester</u>	BSc Biologie / 1. Semester		
<u>Modulverantwortliche/r</u>	Prof. Dr. R. Göttlich, Prof. Dr. S. Schindler, Prof. Dr. B. Spengler		
<u>Teilnahmevoraussetzungen</u>	Keine		
<u>Kompetenzziele</u>	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• beherrschen die Basiskonzepte der Chemie wie: Periodensystem, Formelsprache, Einheiten, stöchiometrisches Rechnen,</li> <li>• verstehen die grundlegenden Prinzipien in anorganischer (Säuren und Basen, Redox) und organischer (Funktionelle Gruppen) Chemie,</li> <li>• haben einen Überblick über die stofflichen Eigenschaften der Elemente und Verbindungen besonders wichtiger Hauptgruppenelemente,</li> <li>• verstehen die grundlegenden Prinzipien in organischer Chemie (Funktionelle Gruppen, Reaktivität, Nomenklatur),</li> <li>• können die wichtigsten chemischen Reaktionen in der anorganischen und organischen Chemie beschreiben,</li> <li>• haben ein allgemeines chemisches Grundwissen in Theorie und Praxis</li> <li>• besitzen grundlegende Fertigkeiten in nasschemischen Labormethoden</li> <li>• sind im sicheren Umgang mit Chemikalien geübt</li> <li>• können naturwissenschaftliche Beobachtungen in formalen Zusammenhängen beschreiben</li> <li>• können grundlegende chemische Berechnungen durchführen</li> <li>• sind in der Lage, die fächerübergreifenden Zusammenhänge zwischen Chemie und Biologie zu erkennen</li> <li>• können Versuche im Labor unter Anleitung durchführen und die Ergebnisse protokollieren und auswerten</li> </ul>		
<u>Modulinhalte</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atom- und Molekülbau, Periodensystem, Elemente in der Natur, Einführung in ausgewählte s- und p-Block-Elemente, Chemische Bindung, Reaktionsgleichungen, Stöchiometrie</li> <li>• Stoffeigenschaften, Lösungen, Mischungen, Osmose</li> <li>• Säure-Base-Reaktion; Puffersysteme; pH-Wert</li> <li>• Redoxreaktionen, Redoxpotentiale, Elektrochemie</li> <li>• chemisches Gleichgewicht/Thermodynamik/Katalyse</li> <li>• Grundbegriffe der Spektroskopie</li> <li>• organische Moleküle: Chemie der funktionellen Gruppen und deren grundlegende Reaktionsmechanismen, Alkane, Alkene, Alkine, Ether, Aldehyde und Ketone, Carbonsäuren und deren Derivate, Aromaten, Strukturen ausgewählter Naturstoffe (Zucker, Peptide, Alkaloide, Prostaglandine, Nukleotide, Steroide, Vitamine)</li> <li>• organisch-chemische Reaktionsmechanismen, Grundbegriffe der Stereochemie</li> <li>• anorganische und organische Nachweisreaktionen</li> <li>• quantitative Bestimmung von anorganischen und organischen Verbindungen</li> <li>• Sicherer Umgang mit Chemikalien</li> <li>• Durchführung chemischer Reaktionen</li> <li>• Protokollführung</li> </ul>		
<u>Lehrveranstaltungsform(en)</u>	Vorlesung (4 SWS), Seminar (1,6 SWS), Übung (4 SWS), Praktikum (2,4 SWS)		
<u>Workload insgesamt</u>	360 Stunden		

Veranstaltungsart und Veranstaltungstitel	A Lehrveranstaltungen		B selbst gestaltete Arbeit	C Prüfung incl. Vorbereitung	Summe
	a Präsenz- stunden	b Vor- / Nach- bereitung			
V Vorlesung	60	60		24	144
S Seminar	24	12			36
Ü Übung	60	60			120
P Praktikum	36	24			60
	Summe	180	156	24	360
Modulprüfung	Prüfungsvorleistung(en)	Zulassung zum Praktikum: mindestens 50% der Punkte aus den Übungsaufgaben erzielt Zulassung zur Klausur: Praktikum erfolgreich abgeschlossen			
	Prüfungsform(en) (Umfang)	Klausur (120 min)			
	Bildung der Modulnote	Klausur (100 %)			
	Form der Wiederholungsprüfung	Klausur			
Angebotsrhythmus	Jedes Jahr	Dauer: 1 Semester	WiSe		
Aufnahmekapazität	Theoretische Kohortenbreite				
Unterrichtssprache	Deutsch				
Hinweise	Modulberatung und Literatur: siehe Semesteraushang / Termin: siehe Vorlesungsverzeichnis				

### V. In der Anlage 2 (Modulbeschreibungen) wird das Modul „Chemie 1“ gestrichen.

K-1-CHV	Chemie 1	1-Sem.	6-CP
Modulbezeichnung	Chemie 1		
Englische Modulbezeichnung	Chemistry 1		
Modulcode	K-1-CHV		
FB / Fach / Institut	08/ Chemie/ Institute der Chemie		
Verwendet im Studiengang / Semester	BSc (Biol), Kerncurriculum, 1. Semester		
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. R. Göttlich, Prof. Dr. S. Schindler		
Teilnahmevoraussetzungen			
Kompetenzziele	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>beherrschen die Basiskonzepte der Chemie wie: Periodensystem, Formelsprache, Einheiten, stöchiometrisches Rechnen,</li> <li>verstehen die grundlegenden Prinzipien in anorganischer (Säuren und Basen, Redox) und organischer (Funktionelle Gruppen) Chemie,</li> <li>haben einen Überblick über die stofflichen Eigenschaften der Elemente und Verbindungen besonders wichtiger Hauptgruppenelemente,</li> <li>verstehen die grundlegenden Prinzipien in organischer Chemie (Funktionelle Gruppen, Reaktivität, Nomenklatur),</li> <li>verfügen über ein fundiertes Wissen der wichtigsten chemischen Reaktionen in der anorganischen und organischen Chemie.</li> </ul>		
	Mediinhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>Atom- und Molekülbau, Periodensystem, Elemente in der Natur, Einführung in ausgewählte s- und p-Block-Elemente, Chemische Bindung, Reaktionsgleichungen, Stöchiometrie</li> <li>Stoffeigenschaften, Lösungen, Mischungen, Osmose</li> <li>Säure-Base-Reaktion; Puffersysteme; pH-Wert</li> <li>Redoxreaktionen, Redoxpotentiale, Elektrochemie</li> <li>chemisches Gleichgewicht/Thermodynamik/Katalyse</li> <li>Grundbegriffe der Spektroskopie</li> <li>organische Moleküle: Chemie der funktionellen Gruppen und deren grundlegende Reaktionsmechanismen, Alkane, Alkene, Alkine, Ether, Aldehyde und Ketone, Carbonsäuren und deren Derivate, Aromaten, Strukturen ausgewählter Naturstoffe (Zucker, Peptide, Alkaloide, Prostaglandine, Nukleotide, Steroide, Vitamine)</li> <li>organisch-chemische Reaktionsmechanismen, Grundbegriffe der Stereochemie</li> </ul>	
Lehrveranstaltungsform(en)	Vorlesung (70%) Übung (30%)		
W d Workload insgesamt	180 Stunden = 6 ECTS-Credits		

Veranstaltungsart und Veranstaltungstitel	A-Lehrveranstaltungen		B-selbst gestaltete Arbeit	C-Prüfung incl. Vor- bereitung	Summe
	a-Präsenz- stunden	b-Vor-/ Nach- bereitung			
V Vorlesung	60	60			120
Ü Übung	12	24			36
K Modulabschließende Prüfung	2			22	24
Summe	74	84		22	180

  

Modulprüfung	Prüfungsvorleistung(en)	
	Prüfungsform(en) (Umfang)	Klausur (120 min)
	Bildung der Modulnote	Klausur (100%)
	Form der Ausgleichsprüfung	Keine
	Form der Wiederholungsprüfung	Klausur (100%)
Angebotsrhythmus	Jedes Jahr	Dauer: 1 Semester (semesterbegleitend) WiSe
Aufnahmekapazität	145	
Unterrichtssprache	Deutsch	
Hinweise		

#### VI. In der Anlage 2 (Modulbeschreibungen) wird das Modul „Chemie 2“ gestrichen.

K-1-CHP	Chemie-2	1-Sem.	6-CP
Modulbezeichnung	Chemie 2		
Englische Modulbezeichnung	Chemistry 2		
Modulcode	K-1-CHP		
FB / Fach / Institut	08/ Chemie/ Institut für Anorganische und Analytische Chemie		
Verwendet im Studiengang / Semester	BSc (Biol), Kerncurriculum		
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-B. Spengler		
Teilnahmevoraussetzungen	Abschlussklausur zu K-1-CHV (mit mind. 20% der max. Punktzahl)		
Kompetenzziele	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>haben ein allgemeines chemisches Grundwissen in Theorie und Praxis</li> <li>besitzen grundlegende Fertigkeiten in nasschemischen Labormethoden</li> <li>sind im sicheren Umgang mit Chemikalien geübt</li> <li>können naturwissenschaftliche Beobachtungen in formalen Zusammenhängen beschreiben</li> <li>können grundlegende chemische Berechnungen durchführen</li> <li>sind in der Lage, die fächerübergreifenden Zusammenhänge zwischen Chemie und Biologie zu erkennen</li> </ul>		
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>Säure-Base-Reaktion; Puffersysteme; pH-Wert</li> <li>Stoffeigenschaften, Lösungen, Mischungen</li> <li>Redoxreaktionen, Redoxpotentiale, Elektrochemie</li> <li>chemisches Gleichgewicht/Katalyse/Reaktionskinetik</li> <li>anorganische und organische Nachweisreaktionen</li> <li>quantitative Bestimmung von anorganischen und organischen Verbindungen</li> <li>Grundlegende Reaktionen der organischen Stoffklassen</li> <li>räumlicher Aufbau organischer Moleküle, Stereochemie</li> <li>organisch-chemische Reaktionsmechanismen</li> <li>wichtige Naturstoffe (Kohlenhydrate, Proteine und Peptide, Lipide)</li> </ul>		
Lehrveranstaltungsform(en)	Praktikum (40%) Übung (30%) Seminar (20%)		
W d Workload insgesamt	180 Stunden = 6 ECTS Credits		

Veranstaltungsart und Veranstaltungstitel	A-Lehrveranstaltungen		B-selbst gestaltete Arbeit	C-Prüfung incl. Vor- bereitung	Summe
	a-Präsenz- stunden	b-Vor-/ Nach- bereitung			
P Praktikum	42	22			64
Ü Übung	28	21			49
S Seminar	14	21			35
K Modulabschließende Prüfung	2			30	32
Summe	86	64		30	180

  

Modulprüfung	Prüfungsvorleistung(en)	alle Protokolle akzeptiert
	Prüfungsform(en) (Umfang)	Klausur (120 min)
	Bildung der Modulnote	Klausur (100%)
	Form der Ausgleichsprüfung	Keine
	Form der Wiederholungsprüfung	Klausur (100%)
Angebotsrhythmus	Jährlich	Dauer: 4 Wochen Block WiSe
Aufnahmekapazität	145	
Unterrichtssprache	Deutsch	
Hinweise		

**VII. In der Anlage 2 (Modulbeschreibungen) erhält das Modul „Physikalische Grundlagen für Biologen“ folgende Fassung:**

A-3-PHY	Physikalische Grundlagen für Biologen	2./3. Sem.	6 CP
Modulbezeichnung	Physikalische Grundlagen für Biologen		
Englische Modulbezeichnung	Physics, Mathematics and Statistics for Biologists		
Modulcode	A-3-PHY		
FB / Fach / Institut	FB08 / Biologie & FB07 / Physik		
Verwendet im Studiengang / Semester	BSc (Biol), Aufbauphase, 2. und 3. Semester		
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Michael Düren		
Teilnahmevoraussetzungen	Kerncurriculum		
Kompetenzziele	Die Studierenden		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>haben Kenntnisse grundlegender physikalischer Größen, Gesetze und Methoden</li> <li>verstehen, einfache physikalische Probleme mit mathematischen Methoden zu bearbeiten</li> <li>verstehen die physikalischen Grundlagen von Messmethoden der Biologie</li> <li>beherrschen den sicheren Umgang mit physikalischen Geräten, Elektrizität und ionisierender Strahlung</li> <li>beherrschen den Aufbau und die Durchführung einfacher physikalischer Experimente</li> <li>verstehen Messergebnisse in Grafiken darzustellen und zu interpretieren</li> </ul>		
Modulinhalte	Vorlesung zu		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Grundlagen der Mechanik, Akustik, Wärmelehre, Optik, Elektrizität und Magnetismus Struktur der Materie, Strahlung und deren Wechselwirkung mit Materie</li> <li>Aggregatzustände, Lösungen, osmotischer Druck, Hydrostatik von Flüssigkeiten und Gasen, Gasmische, Diffusion</li> <li>Energie und Entropie</li> </ul>		
Lehrveranstaltungsform(en)	Praktikum mit einer Auswahl von einfachen Versuchen zu		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mechanik, Akustik, Wärmelehre, Optik, Elektrodynamik, Strahlung, ionisierende Strahlung und deren Wechselwirkung mit Materie, Aggregatzustände, Lösungen, osmotischer Druck, Hydrostatik von Flüssigkeiten und Gasen, Gasmische, Diffusion, Energie und Entropie</li> </ul>		
W d	Workload insgesamt	180 Stunden = 6 ECTS-Credits	

Veranstaltungsart und Veranstaltungstitel	A Lehrveranstaltungen		B selbst gestaltete Arbeit	C Prüfung incl. Vorbereitung	Summe
	a Präsenzstunden	b Vor- / Nachbereitung			
V Vorlesung	46	44			90
P Praktikum	31	59			90
Summe	77	103			180

  

Modulprüfung	Prüfungsvorleistung(en)	<u>Prüfungsvorleistung für die Klausur zum Praktikum ist die erfolgreiche Durchführung aller Versuche.</u>		
	Prüfungsform(en) (Umfang)	<u>2 Klausuren (à 60 min)</u> <u>Klausur zur Vorlesung (90 min), erfolgreiche Durchführung aller Praktikumsversuche</u>		
	Bildung der Modulnote	<u>Klausur zur Vorlesung (100 %)(50%); Klausur zum Praktikum (50%)</u>		
	Form der Ausgleichsprüfung	Keine		
	Form der Wiederholungsprüfung			
Angebotsrhythmus	Jedes Jahr	Dauer: 2 Semester	SoSe (Vorlesung semesterbegleitend), WiSe (Praktikum 2-Wochen-Block)	
Aufnahmekapazität	145			
Unterrichtssprache	Deutsch			
Hinweise				

**VIII. In der Anlage 2 (Modulbeschreibungen) erhält das Modul „Diversität der Pflanzen“ folgende Fassung:**

V-BO-DIP	Diversität der Pflanzen	5. Sem.	6 CP
Modulbezeichnung	Diversität der Pflanzen		
Englische Modulbezeichnung	Diversity of Plants		
Modulcode	V-BO-DIP		
FB / Fach / Institut	08/ Biologie/ Institut für Botanik		
Verwendet im Studiengang / Semester	BSc (Biol), Vertiefungsphase, Schwerpunkt: Botanik, 5. Semester, Pflicht		
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. V. Wissemann		
Teilnahmevoraussetzungen	Kerncurriculum, Aufbauphase		
Kompetenzziele	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>verstehen die Grundlagen der Taxonomie und die Methoden der Botanik, die zur Klassifikation führen,</li> <li>kennen die wichtigsten morphologischen, anatomischen und physiologischen Unterschiede zwischen <u>Algen und Pflanzentaxa</u>,</li> <li><del>haben einen Überblick über die Taxa der eukaryotischen Algen und Pflanzen</del></li> <li><del>besitzen ein Verständnis des Wechselspiels zwischen Struktur, Funktion und Umweltbedingungen</del></li> <li><del>verstehen die Beziehungen zwischen Stress (biotischen / abiotischen Faktoren) und Evolution</del></li> <li><del>sind in der Lage, die Taxa der Algen, der Moose (Lebermoose, Hornmoose, Laubmoose), der Farne und Farnverwandten (Gabelblattgewächse, Bärlappe, Schachtelhalme, Farne) und der Samenpflanzen (Nacktsamer, Bedecktsamer) zu unterscheiden und die Unterschiede zu benennen,</del></li> <li><del>haben einen Einblick in die stufenweise Evolution der Landpflanzen anhand der Themengebiete Haftung und Festigung, Transport, Photosynthese, Fortpflanzung Biodiversität der Pflanzen vor dem Hintergrund evolutionärer Prozesse, Biogeographie und struktureller Anpassungen,</del></li> <li><del>besitzen ein Verständnis des Wechselspiels zwischen Struktur, Funktion und Umweltbedingungen,</del></li> <li><del>verstehen die Beziehungen zwischen Stress (biotischen / abiotischen Faktoren) und Evolution.</del></li> <li><del>sind in der Lage, die Taxa der Algen, der Moose (Lebermoose, Hornmoose, Laubmoose), der Farne und Farnverwandten (Gabelblattgewächse, Bärlappe, Schachtelhalme, Farne) und der Samenpflanzen (Nacktsamer, Bedecktsamer) zu unterscheiden und die Unterschiede zu benennen</del></li> </ul>		
	Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>Morphologie und mikroskopische Bearbeitung sowie Experimente zur Demonstration der Leistungen von</li> <li>Algen</li> <li>Moosen</li> <li>Farnen und Farnverwandten</li> <li>Gymnospermen</li> <li>Angiospermen</li> </ul>	
Lehrveranstaltungsform(en)	Vorlesung (33%) Übung (34%)		



		Seminar (33%)			
Workload in Stunden	Workload insgesamt	180 Stunden = 6 ECTS-Credits			
	Veranstaltungsart und Veranstaltungstitel	A Lehrveranstaltungen		B selbst gestaltete Arbeit	C Prüfung incl. Vorbereitung
		a Präsenzstunden	b Vor- / Nachbereitung		Summe
	V Vorlesung	24	36		60
	Ü Übung	32	30		62
	S Seminar	16	42		58
	Summe	72	108		180
Modulprüfung	Prüfungsvorleistung(en)				
	Prüfungsform(en) (Umfang)	Seminarvortrag			
	Bildung der Modulnote	Seminarvortrag (100%)			
	Form der Ausgleichsprüfung	Keine			
	Form der Wiederholungsprüfung	Mündliche Prüfung (100%)			
Angebotsrhythmus	Jedes Jahr	Dauer: 4-Wochen-Block		WiSe	
Aufnahmekapazität	20				
Unterrichtssprache	Deutsch				
Hinweise					

**IX. In der Anlage 2 (Modulbeschreibungen) erhält das Modul „Molekulare Evolution der Pflanzen“ folgende Fassung:**

<b>V-BO-MEP</b>	<b>Molekulare Evolution der Pflanzen</b>	<b>5. Sem.</b>	<b>3 CP</b>
Modulbezeichnung	Molekulare Evolution der Pflanzen		
Englische Modulbezeichnung	Molecular Evolution of Plants		
Modulcode	V-BO-MEP		
FB / Fach / Institut	08/ Biologie/ Institut für Botanik/ AG Entwicklungsbiologie der Pflanzen		
Verwendet im Studiengang / Semester	BSc (Biol), Vertiefungsphase, Schwerpunkt: Botanik, 5. Semester, Pflicht		
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. A. Becker		
Teilnahmevoraussetzungen	Kerncurriculum, Aufbauphase		
Kompetenzziele	Die Studierenden		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sind in der Lage, verschiedenen Typen von Mutationen und Genomveränderungen im evolutionären Kontext zu unterscheiden.</li> <li>• haben vertiefte Kenntnisse zur molekularen Evolution <u>und molekularen Diversität</u> der Pflanzen.</li> <li>• <u>beherrschen den praktischen Umgang mit DNA Sequenzrohdaten</u>.</li> <li>• <u>erlangen theoretische Kenntnisse über sog. Next Generation Sequencing Techniken</u>.</li> <li>• habe vertiefte Kenntnisse der Grundlagen von Sequenzdatenbanken und Datenbanksuchen.</li> <li>• beherrschen den <u>praktischen Umgang mit pflanzenspezifischen Metadatenbanken</u>.</li> <li>• besitzen theoretische und praktische Kenntnisse beim Erstellen einfacher <u>Genstammbäume/Phylogenierekonstruktionen</u>.</li> <li>• erlernen das Beschaffen und den Umgang mit Literatur.</li> <li>• können wissenschaftlicher Vorträge halten und kritisch beurteilen.</li> <li>• erwerben soziale Kompetenzen bei der Arbeit in Kleingruppen.</li> </ul>		
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mutationen, Genomveränderungen</li> <li>• Molekulare Evolution der Pflanzen</li> <li>• <u>Mutationsraten und Substitutionsmuster</u></li> <li>• <u>Einführung in die Populationsgenetik der Pflanzen</u></li> <li>• DNA-Sequenzanalyse</li> <li>• Phylogenierekonstruktionen</li> <li>• Evolution pflanzlicher Transkriptionsfaktoren</li> </ul>		
	Lehrveranstaltungsform(en)	Vorlesung (33%) Seminar (33%) Übung (33%)	
W d	Workload insgesamt	90 Stunden = 3 ECTS-Credits	

Veranstaltungsart und Veranstaltungstitel	A Lehrveranstaltungen		B selbst gestaltete Arbeit	C Prüfung incl. Vorbereitung	Summe
	a Präsenzstunden	b Vor- / Nachbereitung			
V Vorlesung	10	20			30
S Seminar	15	15			30
Ü Übung	15	15			30
Summe	40	50			90

  

Modulprüfung	Prüfungsvorleistung(en)	
	Prüfungsform(en) (Umfang)	Seminarvortrag
	Bildung der Modulnote	Seminarvortrag (100%)
	Form der Ausgleichsprüfung	Keine
	Form der Wiederholungsprüfung	Seminarvortrag (100%)
Angebotsrhythmus	Jedes Jahr	Dauer: 2-Wochen-Block WiSe
Aufnahmekapazität	16	
Unterrichtssprache	Deutsch, Englisch	
Hinweise		

**X. In der Anlage 2 (Modulbeschreibungen) erhält das Modul „Zellbiologie und Entwicklungsbiologie der Pflanzen“ folgende Fassung:**

V-BO-ZEP	<u>Entwicklungsgenetik Zellbiologie und Entwicklungsbiologie</u> der Pflanzen	5. Sem.	6 CP
Modulbezeichnung	<u>Entwicklungsgenetik Zellbiologie und Entwicklungsbiologie</u> der Pflanzen		
Englische Modulbezeichnung	Plant <u>Cell Biology and Developmental Genetics</u> <del>Biology</del>		
Modulcode	V-BO-ZEP		
FB / Fach / Institut	08/ Biologie/ Institut für Botanik/ AG Entwicklungsbiologie der Pflanzen		
Verwendet im Studiengang / Semester	BSc (Biol), Vertiefungsphase, Schwerpunkt: Botanik, 5. Semester, Pflicht		
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. A. Becker		
Teilnahmevoraussetzungen	Kerncurriculum, Aufbauphase		
Kompetenzziele	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• beherrschen die wesentlichen Aspekte der reproduktiven pflanzlichen Entwicklung,</li> <li>• kennen die molekularen Grundlagen ausgewählter Entwicklungsprozesse in Pflanzen,</li> <li>• haben vertiefte Kenntnisse des Modellsystems <i>Arabidopsis thaliana</i>,</li> <li>• <u>können Entwicklungsmutanten phänotypisch charakterisieren,</u></li> <li>• <u>beherrschen Methoden der Genexpressionsanalyse bei Pflanzen (theoretisch und praktisch),</u></li> <li>• <u>können Mechanismen der pflanzlichen Zelldifferenzierungsprozesse anhand ausgewählter Beispiele erklären</u></li> <li>• überblicken das für die Analyse <del>von pflanzlicher</del> Entwicklungsprozesse relevante Methodenrepertoire,</li> <li>• sind in der Lage, Literatur zur pflanzlichen Entwicklungsbiologie selbstständig zu recherchieren und sich kritisch damit auseinanderzusetzen,</li> <li>• können wissenschaftliche Sachverhalte fachlich richtig kommunizieren.</li> </ul>		
	Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Molekulare Mechanismen und klassische Mutanten der Blatt- und Blütenentwicklung von <i>Arabidopsis thaliana</i> und anderen Blütenpflanzen</li> <li>• <i>Arabidopsis thaliana</i> als Modellsystem der pflanzlichen Molekularbiologie, insbesondere in Bezug auf vorhandene Ressourcen (Datenbanken, Mutantenlinien, Ökotypen)</li> <li>• Methoden der pflanzlichen Entwicklungsbiologie <u>und Molekulargenetik, Zell- und Molekularbiologie</u> in <i>Arabidopsis thaliana</i> (z.B. in vivo Lokalisation von Proteinen durch Fluoreszenzmikroskopie; Analyse klassischer Entwicklungsmutanten; Expressionsanalysen, Mikroskopische Bearbeitung von Mutanten, Promotoranalysen)</li> <li>• Seminarvorträge zu klassischen Veröffentlichungen der pflanzlichen <u>Zell- und Entwicklungsgenetik</u> <del>biologie</del></li> </ul>	
Lehrveranstaltungsform(en)	Vorlesung (27%) Übung (43%) Seminar (31%)		
W d Workload insgesamt	180 Stunden = 6 ECTS-Credits		

Veranstaltungsart und Veranstaltungstitel	A Lehrveranstaltungen		B selbst gestaltete Arbeit	C Prüfung incl. Vorbereitung	Summe
	a Präsenzstunden	b Vor- / Nachbereitung			
V Vorlesung	16	32			48
Ü Übung	45	32			77
S Seminar	15	40			55
Summe	76	104			180

  

Modulprüfung	Prüfungsvorleistung(en)	
	Prüfungsform(en) (Umfang)	Seminarvortrag; Mündliche Prüfung (15-30 min)
	Bildung der Modulnote	Seminarvortrag (30%); Mündliche Prüfung (70%)
	Form der Ausgleichsprüfung	Keine
	Form der Wiederholungsprüfung	Seminarvortrag (30%); Mündliche Prüfung (70%)
Angebotsrhythmus	Jedes Jahr	Dauer: 4-Wochen-Block WiSe
Aufnahmekapazität	16	
Unterrichtssprache	Deutsch	
Hinweise		

**XI. In der Anlage 2 (Modulbeschreibungen) wird das Modul Einführung in R „R we there, yet?!“ neu hinzugefügt und erhält folgende Fassung:**

<b>V-BI-EIR</b>	<b>Einführung in R „R we there, yet?!“</b>	<b>5./6.Sem.</b>	<b>3 CP</b>	
Modulbezeichnung	<b>Einführung in R „R we there, yet?!“</b>			
Modulcode	V-BI-EIR			
FB / Fach / Institut	08/Biologie			
Verwendet im Studiengang / Semester	BSc (Biol), Vertiefungsphase, Schwerpunkt Bioinformatik, 5./6. Semester, Pflicht			
Modulverantwortliche/r	PD Dr. Fred Jopp			
Teilnahmevoraussetzungen	Kerncurriculum, Aufbauphase			
Kompetenzziel	<p>Die Studierenden sind in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>die Funktionsweise von R zu verstehen und R Skripte zu generieren,</li> <li>R Skripte an ihre Daten anzupassen,</li> <li>statistische Modelle zu verstehen und zu evaluieren.</li> </ul>			
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>Technicals, Installing and pimpin-up, Editors, IDEs, Libraries, R.Objects Manipulating Data, Boolean Filters, Vector-Oriented Programming, Import/Export, Graphics, Classical Models, Non-linear Models, GLM, Conditional statements, loops, functions;</li> <li>Grundlagen der parametrischen und nichtparametrischen Statistik.</li> </ul>			
Lehrveranstaltungsform(en)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vorlesung 50%</li> <li>Übung 50%</li> </ul>			
Workload in Stunden	Workload insgesamt	90 Stunden = 3 ECTS Credits		
		A Lehrveranstaltungen	B selbst gestaltete Arbeit	C Prüfung incl. Vorbereitung
	Veranstaltungsart und Veranstaltungstitel	a Präsenzstunden	b Vor- / Nachbereitung	Summe
	V Vorlesung	20	20	40
	Ü Übung	10	40	50
Summe	30	60	90	
Modulprüfung	Prüfungsvorleistung(en)	alle Übungsaufgaben müssen abgegeben sein		
	Prüfungsform(en) (Umfang)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Benotung der abgegebenen Übungsblätter</li> <li>Klausur (60 min)</li> </ul>		
	Bildung der Modulnote	Gesamtnote aus Durchschnittsnote Übungsaufgaben (50%) und Klausurnote (50%)		
	Form der			

	<u>Ausgleichsprüfung</u>	
	<u>Form der Wiederholungsprüfung</u>	
<u>Angebotsrhythmus</u>	<u>Jedes Jahr</u>	<u>Dauer: 2 Wochen</u> <u>WS/SS</u>
<u>Aufnahmekapazität</u>	<u>20</u>	
<u>Unterrichtssprache</u>	<u>Deutsch/Englisch</u>	
<u>Hinweise</u>		

**XII. In der Anlage 2 (Modulbeschreibungen) wird das Modul „Grundlagen der Bioinformatik und Systembiologie Teil A“ neu hinzugefügt und erhält folgende Fassung:**

<b><u>V-BI-BSA</u></b>	<b><u>Grundlagen der Bioinformatik und Systembiologie Teil A</u></b>	<b><u>5./6. Sem.</u></b>	<b><u>6 CP</u></b>	
<u>Modulbezeichnung</u>	<u>Grundlagen der Bioinformatik Teil A</u>			
<u>Modulcode</u>	<u>V-BI-BSA</u>			
<u>FB / Fach / Institut</u>	<u>08/ Biologie</u>			
<u>Verwendet im Studiengang / Semester</u>	<u>BSc (Biol), Vertiefungsphase, Schwerpunkt Bioinformatik, 5./6. Semester</u>			
<u>Modulverantwortliche/r</u>	<u>Prof. Dr. A. Goesmann</u>			
<u>Teilnahmevoraussetzungen</u>	<u>Kerncurriculum, Aufbauphase</u>			
<u>Kompetenzziele</u>	<p><u>Die Studierenden</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>erhalten einen Überblick über die Grundlagen der angewandten Bioinformatik</li> <li>setzen sich mit praktischen Methoden und Techniken der Analyse und Verwaltung relevanter Daten auseinander</li> <li>erwerben Erfahrungen im Umgang mit Bioinformatik-Datenbanken und relevanten Datenformaten</li> <li>erhalten einen Überblick über aktuelle Trends und Probleme in der Bioinformatik</li> <li>erwerben Erfahrungen bei der kritischen Auswahl von Bioinformatik-Applikationen zur Problemlösung und für das Testen von Hypothesen</li> <li>können eigenständig verschiedene bioinformatische Analysewerkzeuge in grafischen Benutzeroberflächen und auf der Kommandozeile anwenden</li> <li>sind in der Lage, grundlegende Arbeitsschritte der Sequenzanalyse selbständig zu planen und durchzuführen</li> <li>sind in der Lage, vorhandene Systeme zur automatisierten bioinformatischen Datenanalyse wie z.B. EMBOSS oder Galaxy einzusetzen</li> <li>besitzen praktische Erfahrungen in der Bioinformatik für die Bewältigung ihrer Bachelor-Arbeit und für den Eintritt in das Berufsleben</li> </ul>			
<u>Modulinhalte</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Grundlagen der angewandten Bioinformatik</li> <li>Anwendungsgebiete und grundlegende Eigenschaften weit verbreiteter Algorithmen der Bioinformatik</li> <li>Grundlagen der bioinformatischen Sequenzanalyse: Genomassemblierung, Genvorhersage, Annotation</li> <li>Bioinformatik-Datenbanken und vorhandene Werkzeuge zur Sequenzanalyse</li> <li>Einführung in die Benutzung von Unix/Linux und Kommandozeilenprogrammen in der Bioinformatik</li> <li>Plattformen zur Softwareentwicklung in der Bioinformatik</li> <li>Grundbegriffe bioinformatischer Methoden in der Genom- und Postgenomforschung</li> <li>Grundlagen der Hochdurchsatz-Datenanalyse und Automatisierung von Arbeitsabläufen</li> </ul>			
<u>Lehrveranstaltungsform(en)</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li><u>Vorlesung (39 %)</u>,</li> <li><u>Übung (61 %)</u></li> </ul>			
<u>Workload insgesamt</u>	<u>180 Stunden = 6 ECTS-Credits</u>			
<u>Workload in Stunden</u>		<u>A</u>	<u>B selbst</u>	<u>C</u>
		<u>Lehrveranstaltungen</u>	<u>gestalte</u>	<u>Prüfung</u>
	<u>Veranstaltungsart und Veranstaltungstitel</u>	<u>n</u>	<u>te</u>	<u>incl.</u>
		<u>a</u>	<u>b Vor- /</u>	<u>Vor-</u>
		<u>Präsenz-</u>	<u>Nach-</u>	<u>bereit-</u>
		<u>stunden</u>	<u>bereit-</u>	<u>ng</u>
		<u>ng</u>		<u>Summe</u>
<u>V</u>	<u>Vorlesung</u>	<u>30</u>	<u>50</u>	<u>80</u>
<u>Ü</u>	<u>Übung</u>	<u>45</u>	<u>15</u>	<u>60</u>
<u>S</u>	<u>Seminar</u>	<u>10</u>	<u>30</u>	<u>40</u>
	<u>Summe</u>	<u>85</u>	<u>95</u>	<u>180</u>
<u>Modul</u>	<u>Prüfungsvorleistung(en)</u>			
	<u>Prüfungsform(en)</u>			

	<u>(Umfang)</u>	<u>Klausur (120 min)</u> <u>Seminarvortrag</u>
	<u>Bildung der Modulnote</u>	<u>Klausur (60 %); Vortrag (40 %)</u>
	<u>Form der Ausgleichsprüfung</u>	<u>Keine</u>
	<u>Form der Wiederholungsprüfung</u>	<u>Klausur (100%) oder mündliche Prüfung (100%); Form wird zu Beginn des Moduls bekannt gegeben</u>
	<u>Angebotsrhythmus</u>	<u>Jedes Jahr</u> <u>Dauer: 4 Wochen</u> <u>WS</u>
	<u>Aufnahmekapazität</u>	<u>max. 20</u>
	<u>Unterrichtssprache</u>	<u>Deutsch</u>
	<u>Hinweise</u>	

**XIII. In der Anlage 2 (Modulbeschreibungen) wird das Modul „Grundlagen der Bioinformatik und Systembiologie Teil B“ neu hinzugefügt und erhält folgende Fassung:**

<b><u>V-BI-BSB</u></b>	<b><u>Grundlagen der Bioinformatik und Systembiologie Teil B</u></b>	<b><u>5./6. Sem.</u></b>	<b><u>6 CP</u></b>	
<u>Modulbezeichnung</u>	<u>Grundlagen der Bioinformatik Teil B</u>			
<u>Modulcode</u>	<u>V-BI-BSB</u>			
<u>FB / Fach / Institut</u>	<u>08/ Biologie</u>			
<u>Verwendet im Studiengang / Semester</u>	<u>BSc (Biol), Vertiefungsphase, Schwerpunkt Bioinformatik, 5./6. Semester</u>			
<u>Modulverantwortliche/r</u>	<u>Prof. Dr. A. Goesmann</u>			
<u>Teilnahmevoraussetzungen</u>	<u>Kerncurriculum, Aufbauphase</u>			
<u>Kompetenzziele</u>	<u>Die Studierenden</u>			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>vertiefen ihren Überblick über die Grundlagen der angewandten Bioinformatik</u></li> <li>• <u>setzen sich mit praktischen Methoden und Techniken der Analyse und Verwaltung relevanter Daten auseinander</u></li> <li>• <u>erwerben Erfahrungen im Umgang mit Bioinformatik-Datenbanken und relevanten Datenformaten</u></li> <li>• <u>erhalten einen Überblick über aktuelle Trends und Probleme in der Bioinformatik</u></li> <li>• <u>erwerben grundlegende Programmierkenntnisse</u></li> <li>• <u>können eigenständig verschiedene Analyse-Workflows implementieren und dazu existierende bioinformatische Analysewerkzeuge integrieren</u></li> <li>• <u>sind in der Lage, grundlegende Arbeitsschritte der Sequenzanalyse selbständig zu automatisieren</u></li> <li>• <u>besitzen praktische Erfahrungen in der Bioinformatik für die Bewältigung ihrer Bachelor-Arbeit und für den Eintritt in das Berufsleben</u></li> </ul>			
<u>Modulinhalte</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Vertiefung der angewandten Bioinformatik</u></li> <li>• <u>Grundlagen der Programmierung</u></li> <li>• <u>Einführung in die automatisierte Datenverarbeitung in der Bioinformatik</u></li> <li>• <u>Erstellung einfacher Algorithmen für die Nutzung von Bioinformatik-Datenbanken</u></li> <li>• <u>Anwendung von Bioinformatik-Datenbanken und von vorhandenen Werkzeugen zur Sequenzanalyse</u></li> <li>• <u>Effizienter Einsatz von Plattformen zur Softwareentwicklung in der Bioinformatik</u></li> <li>• <u>Vertiefung der Hochdurchsatz-Datenanalyse und Automatisierung von Arbeitsabläufen</u></li> </ul>			
	<u>Lehrveranstaltungsform(en)</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Vorlesung (35 %)</u>,</li> <li>• <u>Übung (53 %)</u></li> <li>• <u>Seminar (12 %)</u></li> </ul>		
<u>Workload in Stunden</u>	<u>Workload insgesamt</u>	<u>180 Stunden = 6 ECTS-Credits</u>		
		<u>A</u>	<u>B selbst</u>	<u>C</u>
		<u>Lehrveranstaltungen</u>	<u>gestalte</u>	<u>Prüfung</u>
	<u>Veranstaltungsart und Veranstaltungstitel</u>	<u>n</u>	<u>te</u>	<u>incl.</u>
		<u>a</u>	<u>Arbeit</u>	<u>Vor-</u>
		<u>Präsenz-</u>	<u>Nach-</u>	<u>bereit-</u>
	<u>stunden</u>	<u>ng</u>	<u>ng</u>	
			<u>Summe</u>	
<u>V</u>	<u>Vorlesung</u>	<u>30</u>	<u>50</u>	<u>80</u>
<u>Ü</u>	<u>Übung</u>	<u>45</u>	<u>15</u>	<u>60</u>
<u>S</u>	<u>Seminar</u>	<u>10</u>	<u>30</u>	<u>40</u>
	<u>Summe</u>	<u>85</u>	<u>95</u>	<u>180</u>
<u>Modulprüfung</u>	<u>Prüfungsvorleistung(en)</u>			
	<u>Prüfungsform(en)</u>			
	<u>(Umfang)</u>	<u>Klausur (120 min)</u>		

		Seminarvortrag
Bildung der Modulnote		Klausur (60 %); Vortrag (40 %)
Form der Ausgleichsprüfung		Keine
Form der Wiederholungsprüfung		Klausur (100%) oder mündliche Prüfung (100%); Form wird zu Beginn des Moduls bekannt gegeben
Angebotsrhythmus	Jedes Jahr	Dauer: 4 Wochen SS
Aufnahmekapazität	max. 20	
Unterrichtssprache	Deutsch	
Hinweise		

**XIV. In der Anlage 2 (Modulbeschreibungen) wird das Modul „Einführung in die Molekulare BioMedizin“ neu hinzugefügt und erhält folgende Fassung:**

<b>V-MM-EMM</b>	<b>Einführung in die Molekulare BioMedizin</b>	<b>5. Sem.</b>	<b>6 CP</b>	
Modulbezeichnung	<b>Einführung in die Molekulare BioMedizin</b>			
Modulcode	V-MM-EMM			
FB / Fach / Institut	FB 08 / Biologie/ Professur für Immunologie			
Verwendet im Studiengang / Semester	BSc (Biologie), Vertiefungsphase, Schwerpunkt Molekulare Biomedizin			
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Michael Martin			
Teilnahmevoraussetzungen	Kerncurriculum, Aufbauphase ( <i>wünschenswert: Optionsmodul Humanbiologie</i> )			
Kompetenzziele	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- haben Kenntnisse von der Funktion und grundlegenden Regulationsmechanismen der menschlichen Zelle</li> <li>- haben Kenntnisse vom Aufbau und der Funktion der Organe und Organsysteme des Menschen</li> <li>- bekommen Einblicke in Modellsysteme der Molekularen Medizin</li> <li>- lernen ausgewählte Krankheitsbilder kennen, die mit Methoden der molekularen Medizin therapiert werden</li> <li>- bekommen Einblicke in moderne Diagnostikverfahren</li> <li>- haben Kenntnisse über verschiedene Strategien in der Gentherapie</li> <li>- haben Grundkenntnisse der Pharmakologie insbesondere mit biologicals</li> <li>- lernen anhand aktueller Literatur aus internationalen Journalen molekular-medizinische Themenkomplexe selbst zu erarbeiten und die Ergebnisse vor einem Publikum zu präsentieren.</li> </ul>			
	Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wiederholung der Grundlagen und wichtigen Prinzipien der menschlichen Zelle (Stoffwechsel, Regulation und Signaltransduktion, Zellbiologie)</li> <li>- Anatomie und funktionelle Anatomie des Menschen</li> <li>- <b>Modelle</b> - Molekulare (Struktur-) Modelle (Assays), Zellkulturmodelle, Tiermodelle</li> <li>- <b>Diagnostik</b>- Proteomanalyse, Pharmakogenetik, Gendiagnostik</li> <li>- <b>Therapie</b> - Herstellung von Pharmaproteinen mit rekombinanten Methoden aus dem Labor in die Klinik</li> <li>- Verschiedene Formen der Gentherapie z.B. bei monogenetischen Erkrankungen</li> </ul>		
Lehrveranstaltungsform(en)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Vorlesung (73)</u></li> <li>• <u>Seminar (27%)</u></li> </ul>			
Workload in Stunden	Workload insgesamt	180 Stunden = 6 ECTS-Credits		
		A Lehrveranstaltungen	B selbst gestalte te Arbeit	C Prüfung incl. Vor- bereitu ng
	Veranstaltungsart und Veranstaltungstitel	a Präsenz- stunden	b Vor-/ Nach- bereitu ng	Summe
	V Vorlesung	51	80	131
	S Seminar	15	34	49
	Summe	66	114	180
Modulprüfung	Prüfungsvorleistung(en)			
	Prüfungsform(en) (Umfang)	Bis 16 Studierende: Tests (180 min); Seminarvortrag 17 bis 32 Studierende: Klausur (60 min); Seminarvortrag		
	Bildung der Modulnote	Bis 16 Studierende: Tests (60%); Seminarvortrag (40%) 17 bis 32 Studierende: Klausur (60%); Seminarvortrag (40%)		
	Form der	keine		

	<u>Ausgleichsprüfung</u>	
	<u>Form der Wiederholungsprüfung</u>	<u>Klausur (100%) oder mündliche Prüfung (100%); Form wird zu Beginn des Moduls bekannt gegeben</u>
<u>Angebotsrhythmus</u>	<u>Jedes Jahr</u>	<u>Dauer: erster 4 Wochenblock WiSe</u>
<u>Aufnahmekapazität</u>	<u>16 bis maximal 32</u>	
<u>Unterrichtssprache</u>	<u>Deutsch / Englisch</u>	
<u>Hinweise</u>		

**XV. In der Anlage 2 (Modulbeschreibungen) wird das Modul „Angewandte Molekulare BioMedizin“ neu hinzugefügt und erhält folgende Fassung:**

<u>V-MM-AMM</u>	<u>Angewandte Molekulare BioMedizin</u>	<u>5. Sem.</u>	<u>9 CP</u>	
<u>Modulbezeichnung</u>	<u>Angewandte Molekulare BioMedizin</u>			
<u>Modulcode</u>	<u>V-MM-AMM</u>			
<u>FB / Fach / Institut</u>	<u>FB 08 / Biologie/ Professur für Immunologie</u>			
<u>Verwendet im Studiengang / Semester</u>	<u>BSc (Biologie), Vertiefungsphase, Schwerpunkt Molekulare Biomedizin</u>			
<u>Modulverantwortliche/r</u>	<u>Prof. Dr. Michael Martin</u>			
<u>Teilnahmevoraussetzungen</u>	<u>Kerncurriculum, Aufbauphase, Teilnahme an V-MB-EMB</u>			
<u>Kompetenzziele</u>	<p><u>Die Studierenden</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- sind geübt in Methoden zur Herstellung, Charakterisierung und Testung ausgesuchter Pharmaproteine</li> <li>- lernen verschiedene Methoden zur Manipulation von Zellabläufen zu therapeutischen Zwecken kennen</li> <li>- kennen Methoden Biomoleküle <i>in silico</i> zu analysieren und zu modellieren (<i>rational drug design</i>)</li> <li>- sind vertraut mit Zellkultur- und Tiermodellen in der medizinischen Diagnostik und Forschung</li> <li>- können ihre Ergebnisse wissenschaftlich aufarbeiten, dokumentieren und präsentieren.</li> </ul>			
<u>Modulinhalte</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Expression von Pharmaproteinen in Pro/ Eukaryoten, Aufreinigung &amp; Erfassung der Aktivität</li> <li>- Gentechnisches und pharmakologisches Manipulieren von Zellabläufen</li> <li>- Modellieren und analysieren von Biomolekülen (Computer)</li> <li>- Arbeiten mit ausgewählten Zellkulturmodellen / Bioassays(Labor),</li> <li>- Theoretische Auseinandersetzung mit der Herstellung von Tiermodellen in der biomedizinischen Forschung</li> <li>- Durchführen von prototypischen Diagnostikverfahren der Molekularen Medizin</li> <li>- Erstellen von wissenschaftlichen Präsentationen (Vorträge und Poster)</li> </ul>			
<u>Lehrveranstaltungsform(en)</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Vorlesung (12%)</u></li> <li>• <u>Tutorial (10%)</u></li> <li>• <u>Übungen (61%)</u></li> <li>• <u>Seminar (17%)</u></li> </ul>			
<u>Workload in Stunden</u>	<u>Workload insgesamt</u>	<u>270 Stunden = 9 ECTS-Credits</u>		
		<u>A</u>	<u>B selbst</u>	<u>C</u>
		<u>Lehrveranstaltungen</u>	<u>gestalte</u>	<u>Prüfung</u>
	<u>Veranstaltungsart und Veranstaltungstitel</u>	<u>n</u>	<u>te</u>	<u>incl.</u>
		<u>a</u>	<u>Arbeit</u>	<u>Vor-</u>
		<u>Präsenz-</u>	<u>bereitu</u>	<u>ng</u>
		<u>stunden</u>	<u>ng</u>	<u>Summe</u>
	<u>V</u>	<u>12</u>	<u>24</u>	<u>36</u>
	<u>T</u>	<u>10</u>	<u>0</u>	<u>10</u>
	<u>Ü</u>	<u>60</u>	<u>100</u>	<u>160</u>
	<u>S</u>	<u>16</u>	<u>48</u>	<u>64</u>
	<u>Summe</u>	<u>98</u>	<u>172</u>	<u>270</u>
<u>Modulprüfung</u>	<u>Prüfungsvorleistung(en)</u>			
	<u>Prüfungsform(en) (Umfang)</u>	<u>Protokoll (50%), Präsentation (50%)</u>		
	<u>Bildung der Modulnote</u>	<u>Protokoll (50%), Präsentation (50%)</u>		
	<u>Form der</u>	<u>Keine</u>		

	<u>Ausgleichsprüfung</u>	
	<u>Form der Wiederholungsprüfung</u>	<u>Klausur (100%) oder mündliche Prüfung (100%); Form wird zu Beginn des Moduls bekannt gegeben</u>
<u>Angebotsrhythmus</u>	<u>Jedes Jahr</u>	<u>Dauer: 6 Wochenblock</u> <u>Ende des WiSe</u>
<u>Aufnahmekapazität</u>	<u>16 bis maximal 32</u>	
<u>Unterrichtssprache</u>	<u>Deutsch / Englisch</u>	
<u>Hinweise</u>		

**XVI. In der Anlage 2 (Modulbeschreibungen) wird das Modul „Einführung in die Ornithologie“ neu hinzugefügt und erhält folgende Fassung:**

<u>A-OP-ORN</u>	<u>Einführung in die Ornithologie</u>	<u>4. Sem.</u>	<u>6 CP</u>			
<u>Modulbezeichnung</u>	<u>Einführung in die Ornithologie</u>					
<u>Modulcode</u>	<u>A-OP-ORN</u>					
<u>FB / Fach / Institut</u>	<u>08/ Biologie/ Institut für Tierökologie und Spezielle Zoologie</u>					
<u>Verwendet im Studiengang / Semester</u>	<u>B.Sc. (Biol.), Aufbauphase, Option, 4.Semester</u>					
<u>Modulverantwortliche/r</u>	<u>Prof. Dr. Petra Quillfeldt</u>					
<u>Teilnahmevoraussetzungen</u>	<u>Kerncurriculum und Aufbauphase</u>					
<u>Kompetenzziele</u>	<p><u>Die Studierenden</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><u>haben einen Überblick über aktuelle Fragestellungen der Ornithologie gewonnen,</u></li> <li><u>verfügen über grundlegende Kenntnisse über die morphologische und ökologische Diversität der Vögel,</u></li> <li><u>kennen grundlegende ornithologische Methoden,</u></li> <li><u>haben Erfahrungen im Umgang mit statistischen Computerprogrammen,</u></li> <li><u>haben Einblicke in aktuelle Forschungstätigkeiten der Dozenten gewonnen.</u></li> </ul>					
<u>Modulinhalte</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li><u>Evolution der Vögel</u></li> <li><u>Ökologische Segregation</u></li> <li><u>Artenkenntnis (einheimische Vögel)</u></li> <li><u>Habitat- und Nahrungswahl</u></li> <li><u>Paarungssysteme, Kommunikation</u></li> <li><u>Freilandmethoden</u></li> </ul>					
<u>Lehrveranstaltungsform(en)</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li><u>Vorlesung (26%)</u></li> <li><u>Übung (58%)</u></li> <li><u>Seminar (16%)</u></li> </ul>					
<u>Workload insgesamt</u>	<u>180 Stunden = 6 ECTS-Credits</u>					
<u>Workload in Stunden</u>	<u>Veranstaltungsart und Veranstaltungstitel</u>	<u>A Lehrveranstaltungen</u>		<u>B selbst gestaltete Arbeit</u>	<u>C Prüfung incl. Vorbereitung</u>	
		<u>a Präsenzstunden</u>	<u>b Vor- / Nachbereitung</u>			<u>Summe</u>
	<u>V Vorlesung</u>	<u>20</u>	<u>30</u>			<u>50</u>
	<u>Ü Übung</u>	<u>44</u>	<u>64</u>			<u>108</u>
	<u>S Seminar</u>	<u>12</u>	<u>10</u>			<u>22</u>
	<u>Summe</u>	<u>76</u>	<u>104</u>			<u>180</u>
<u>Modulprüfung</u>	<u>Prüfungsvorleistung(en)</u>	<u>Test erfolgreich bestanden</u>				
	<u>Prüfungsform(en) (Umfang)</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li><u>Präsentation</u></li> <li><u>Bericht</u></li> </ul>				
	<u>Bildung der Modulnote</u>	<u>Präsentation (20%), Bericht (80%)</u>				
	<u>Form der Ausgleichsprüfung</u>					
	<u>Form der Wiederholungsprüfung</u>	<u>Präsentation, überarbeiteter Bericht</u>				
<u>Angebotsrhythmus</u>	<u>Jedes Jahr</u>	<u>4-Wochen-Block</u>	<u>SoSe</u>			
<u>Aufnahmekapazität</u>	<u>14</u>					
<u>Unterrichtssprache</u>	<u>Deutsch, Englisch</u>					
<u>Hinweise</u>						



**XVII. In der Anlage 3 (Praktikumsordnung) erhält § 2 (2) folgende Fassung:**

(2) Das Modul „Berufsfeldpraktikum“ ist genehmigungspflichtig. Die Genehmigung erfolgt durch die/den betreuende/n Hochschullehrer/in den Prüfungsausschuss. Der Antrag für die Genehmigung eines biologischen Berufsfeldpraktikums muss so rechtzeitig ~~beim Prüfungsausschuss~~ in schriftlicher Form (Betriebsübersicht, genaue Anschrift, verantwortliche Person der Firma/Behörde/wissenschaftlichen Einrichtung, Arbeitsplatzzusicherung) erfolgen, dass bei einer eventuellen Versagung der Genehmigung noch ein neuer Praktikumsplatz gesucht werden kann. Der/die Studierende erhält dafür vom Studiendekanat Unterlagen. Die Genehmigung gilt als erteilt, wenn die/der Hochschullehrer/in Prüfungsausschuss ~~oder ein/eine von ihm benannter Vertreter/benannte Vertreterin~~ das Praktikum durch seine/ihre Unterschrift bestätigt hat. Betriebliche oder wissenschaftliche Tätigkeiten, die vor der Aufnahme des Studiums abgeleistet und nicht vorher genehmigt wurden, können nachträglich genehmigt und bewertet werden, wenn sie den Kriterien dieser Ordnung entsprechen.

**XVIII. In der Anlage 3 (Praktikumsordnung) entfällt § 3 (5).**

~~(5) — Jeder Abschnitt des Berufs- und Tätigkeitsfeldpraktikums ist genehmigungspflichtig. Die Genehmigung eines Abschnittes muss rechtzeitig schriftlich beim Prüfungsausschuss unter Angabe des Betriebes, der Art und der Dauer der vorgesehenen Tätigkeit beantragt werden. Die Genehmigung ist erteilt, wenn der/die Vorsitzende dies durch seine/ihre Unterschrift bestätigt hat.~~