
Verkündungsblatt

der Universität Duisburg-Essen - Amtliche Mitteilungen

Jahrgang 14 Duisburg/Essen, den 05. Dezember 2016 Seite 1071 Nr. 193

**Ordnung zur Änderung der
Fachprüfungsordnung für das Studienfach Biologie
im Bachelorstudiengang
mit der Lehramtsoption Gymnasien und Gesamtschulen
an der Universität Duisburg-Essen
Vom 02. Dezember 2016**

Aufgrund des § 2 Abs. 4 und des § 64 Abs. 1 des Gesetzes über die Hochschulen des Landes Nordrhein-Westfalen (Hochschulgesetz - HG) vom 16.09.2014 (GV. NRW. S. 547), zuletzt geändert durch Gesetz vom 14.06.2016 (GV. NRW. S. 310) sowie § 1 Abs. 1 der Gemeinsamen Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang mit der Lehramtsoption Gymnasien und Gesamtschulen vom 26.08.2011 (VBl. Jg. 9, 2011, S. 571 / Nr. 80), zuletzt geändert durch Änderungsordnung vom 30.09.2016 (VBl. Jg. 14, 2016 S. 683 / Nr. 103), hat die Universität Duisburg-Essen folgende Ordnung erlassen:

Artikel I

Die Fachprüfungsordnung für das Studienfach Biologie im Bachelorstudiengang mit der Lehramtsoption Gymnasien und Gesamtschulen an der Universität Duisburg-Essen vom 30.08.2011 (VBl. Jg. 9, 2011 S. 609 / Nr. 84) wird wie folgt geändert:

1. Der Wortlaut „Gymnasien/Gesamtschulen“ wird durchgängig ersetzt durch den Wortlaut „Gymnasien und Gesamtschulen“.
2. In § 2 Abs. 1, vierter Gliederungspunkt wird nach dem Wortlaut „Erkenntnismethoden der Biologie-didaktik“ der Wortlaut „sowie inklusionsorientierten Fragestellungen“ eingefügt.
3. § 4 wird wie folgt neu gefasst:
„Die Fakultät für Biologie bildet einen gemeinsamen Prüfungsausschuss für das Studienfach Biologie in den Bachelorstudiengängen mit den Lehramtsoptionen Haupt-, Real-, Sekundar- und Gesamtschulen, Gymnasien und Gesamtschulen und Berufskollegs. Diesem Prüfungsausschuss gehören an:
 - 3 Mitglieder aus der Gruppe der Hochschullehrerinnen oder Hochschullehrer,
 - 1 Mitglied aus der Gruppe der akademischen Mitarbeiterinnen oder Mitarbeiter,
 - 1 Mitglied aus der Gruppe der Studierenden.“

4. Die Anlage 1: Studienplan wird durch die als Anlage zu dieser Ordnung beigefügte neue Fassung ersetzt.
5. Die Anlage 2: Inhalte und Kompetenzziele wird durch die als Anlage zu dieser Ordnung beigefügte neue Fassung ersetzt.

Artikel II

Diese Ordnung tritt am Tage nach ihrer Veröffentlichung im Verkündungsblatt der Universität Duisburg-Essen - Amtliche Mitteilungen in Kraft.

Ausgefertigt aufgrund des Beschlusses des Fakultätsrats der Fakultät für Biologie vom 24.11.2016.

Duisburg und Essen, den 02. Dezember 2016

Für den Rektor
der Universität Duisburg-Essen
Der Kanzler
Dr. Rainer Ambrosy

Anlage 1: Studienplan für den Bachelor- Studiengang mit Lehramtsoption GyGe für das Studienfach Biologie

Modul	Credits pro Modul	Fachsemester	Lehrveranstaltungen (LV)	Credits pro LV *5)	Pflicht (P)	Wahlpflicht (WP) *1)	Veranstaltungsart	Semesterwochenstunden (SWS)	Zulassungsvoraussetzungen	Prüfung	Anzahl der Prüfungen je Modul
M1: Botanik und Zellbiologie	11	1	Einführung in die Botanik	3	x		VO	2	keine	Klausur	2
		1	Bot. u. zool. Mikroskopieren	3	x		PR	2	keine		
		1	Einführung in die Zellbiologie	3	x		VO	2	keine		
		2	Botanische Übungen z. Biodivers.	2	x		PR	2	keine		
M2: Zoologie	5	2	Einführung in die Zoologie I	3	x		VO	2	keine	Klausur	1
		2	Zool. Übungen z. Biodivers.	2	x		PR	2	keine		
M3: Grundlagen der Naturwissenschaften	8	1	Physik für Naturwissenschaften	3	x		VO	2	keine	Klausur	2
		2	Chemie für Biologen	3	x		VO	2	keine		
		2	Chemie für Biologen	2	x		PR	2	keine		
M4: Didaktik der Biologie I	5	3	Einf. i. d. Didaktik der Bio	3 (0,5)	x		VO	2	keine	Klausur	1
		3	Übung zur Didaktik der Bio	2	x		ÜB	1	keine		
M5: Didaktik der Biologie II	6	4	Planung u. Analyse v. Bio.unterr.	3 (1)		x	SE	2	*4)	mündliche Prüfung *3)	1
		5	Methoden u. U.konzepte i. d. Bio	3		x	SE	2	*4)		
M6: Genetik	7	3	Einführung in die Genetik	3	x		VO	2	keine	Klausur	1
		3	Genetik	2	x		PR	2	keine		
		3	Grundlagen der Biotechnologie	2	x		SE	2	keine		
M7: Ökologie und Evolutionsbiologie	9	4	Ökologie	3	x		VO	2	keine	Klausur	1
		4	Evolutionsbiologie	3	x		VO	2	keine		
		4	Ökologie ODER Evolutionsbiol.	3		x	SE	2	keine		
M8: Humanbiologie	7	5	Humanbio., Anthropol. d. Menschen	3	x		VO	2	keine	Klausur	1
		5	Übung zur Humanbiologie	4		x	PR	2	keine		
M9: Struktur und Funktion	10	5	Struktur und Funktion der Zelle	3	x		VO	2	keine	Klausur	2
		6	Molekularbiologie	4	x		VO	2	keine		
		6	Struktur und Funktion	3		x	SE	2	keine		

Berufsfeldpraktikum *2)	6	4 od. 5 4 od. 5	Praxisphase Begleitseminar: Biowissenschaften lehren und lernen	3 3		x x	PR SE	4	keine keine		0
Bachelor-Arbeit (ggf. mit Kolloquium)	8	6	Bachelorarbeit	8	x					Bachelor-Arbeit (ggf. mit Kollo- quium)	1
Summe Prüfungen											12
Summe Credits	82			ohne BFP und Bachelor-Arbeit				68			

*1) Es ist aus einem Pool von Lehrveranstaltungen (s. Modulhandbuch) jeweils eine im angegebenen Umfang (Credits/SWS) verpflichtend zu absolvieren.

*2) Das Berufsfeldpraktikum kann in einem der gewählten Fächer absolviert werden.

*3) Das Bestehen der Studienleistungen der beiden Lehrveranstaltungen des Moduls ist Prüfungsvorleistung im Sinne von § 5 und damit notwendige Voraussetzung für die Zulassung zu der Modulprüfung.

*4) Zulassungsvoraussetzung ist das Bestehen des Moduls 4.

*5) Die Zahl in der Klammer gibt die Anzahl der Leistungspunkte für inklusionsorientierte Fragestellungen, die in den angegebenen Credits enthalten sind, an. Die Gesamtzahl der Leistungspunkte beträgt 1,5.

Anlage 2: Inhalte und Kompetenzziele der Module (BA GyGe)

Modul	Inhalte	Kompetenzziele
<p>M1: Botanik und Zellbiologie</p>	<p>Cytologie; Histologie; Anatomie; Morphologie und Entwicklung von Sprossachse, Wurzel, Blatt, Blüte, Frucht, Samen; Phylogenie und Systematik der Pflanzen: Samenpflanzen, Farne, Bärlappe, Moose und Algen; chemischer Aufbau der Pflanzen. Physiologie und Biochemie: photosynthetische Licht- und Dunkelreaktion; C3-, C4- und CAM-Photosynthese; Glykolyse, Gärung, Citratzyklus, Atmungskette, Bewegungsphysiologie; Phytohormone: Auxin; Pflanzengenetik; globale Verbreitung der Pflanzen: Biome, Lebensformen, Pflanzenbiogeographie; Ökologie von Landpflanzen und Algen; trophische Interaktionen Feinbau von Zellen und Geweben, Plasmolyse, Färbereaktionen, Aspekte der Pflanzen- und Tieranatomie; Einführung in die Zelle, chemische Bestandteile, Energiegewinnung, Katalyse, Überblick über die Stoffe und Stoffwechsel, Zellkern, Chromosomen, DNA, Transkription, Translation, Genregulation, genetische Variation, DNA Technologie, Zytoplasma, Transportprozesse, Organellen, Membranstruktur, Prozesse an Membranen, Rezeptoren, Internalisierung, Vesikeltransport, Mitochondrien, Chloroplasten, intrazellulärer Transport, Zellkommunikation, Signalweiterleitung, Zytoskelett, Zellteilung, Zellzykluskontrolle, programmierter Zelltod, Extrazelluläre Matrix, intermediäre Filamente, Motorproteine, Krebsentstehung, molekulare Immunologie, Evolution; Bestimmen von Blütenpflanzen anhand eines Bestimmungsschlüssels, zugleich Anschauung über die Morphologie der Blütenpflanzen. Grundkenntnisse der Systematik und Einführung in die Formenkenntnis.</p>	<p>Die Studierenden verfügen über fundierte und anschlussfähige Grundlagen der Botanik und Zellbiologie. Sie haben aufgrund ihres Überblickwissens den Zugang zu aktuellen grundlegenden Fragestellungen der Botanik und Zellbiologie. Sie sind vertraut mit basalen Arbeits- und Erkenntnismethoden der Botanik und Zellbiologie, wenden diese Methoden an und verfügen über Grundlagen der Gewinnung und Erzeugung von Naturprodukten.</p>
<p>M2: Zoologie</p>	<p>Grundlagen der allgemeinen Zoologie (Struktur und Funktion, Energie- und Stoffwechsel, Erhaltung der Körperintegrität, Fortpflanzung und Steuerung). Grundlagen der speziellen Zoologie und Phylogenetik (Systematik; Stämme und Klassen des Tierreichs). Bestimmen von heimischen Tierklassen anhand eines Bestimmungsschlüssels, zugleich Anschauung über die Morphologie. Grundkenntnisse der Systematik und Einführung in die Formenkenntnis.</p>	<p>Die Studierenden kennen die allgemeinen Grundlagen der Zoologie, beispielhafte Schwerpunkte der Systematik und Formenkenntnis sowie ökologische Zusammenhänge im Freiland. Sie verfügen über Erkenntnis- und Arbeitsmethoden der Zoologie und wenden diese Methoden in Bezug auf aktuelle Fragestellungen der Zoologie an.</p>
<p>M3: Grundlagen der Naturwissenschaften</p>	<p>Die Grundlagen der Mechanik, Thermodynamik, Optik und Elektrizitätslehre unter Berücksichtigung ihrer Relevanz für die Biologie (Newton'sche Axiome, Energie, Impuls, Gravitation, Schwingungen und Wellen, Schall und Hören, Temperatur, Druck, Thermometer, Licht und Farben, Entstehung von Bildern, Strahlenoptik, das Mikroskop, das Auge, elektrische Ladungen, das elektrische Kraftfeld, Strom, Spannung, Widerstand). Die Grundlagen der Allgemeinen, Anorganischen, Organischen und Physikalischen Chemie unter Berücksichtigung ihrer Relevanz für die Biologie (Einteilung und Bausteine von Stoffen, Atombau, Periodensystem, chemische Bindung, stöchiometrische Grundbegriffe und Berechnungen, Grundsätze chemischer Reaktionen, Säuren und Basen, Salze, pH-Wert, Redoxreaktionen, Lösungs- und Fällungsreaktionen, Vorkommen, Struktur und Eigenschaften wichtiger Elemente und deren Verbindungen; Organische Chemie: Kohlenwasserstoffe, weitere Stoffklassen mit O- und N-haltigen funktionellen Gruppen, organische Reaktionen); die wichtigsten Klassen von Biomolekülen. Praktische Durchführung ausgewählter Experimente zur Allgemeinen, Anorganischen, Organischen Chemie sowie zur Biochemie: Säure-Base-Titration, Pufferlösungen, Redox-Reaktionen, ausgewählte Trenn- und Nachweismethoden (u. a., Chromatographie), Eigenschaften und Reaktionen ausgewählter organischer Verbindungsklassen z. B. sauerstoffhaltige organische Verbindungen (Alkohole, Aldehyde, Ketone, 2- und 3-Oxosäuren..., Estersynthese und Fette), stickstoffhaltige organische Verbindungen (organische Amine: Basizität und Reaktion mit Carbonylverbindungen, Schiff'sche Basen), Kohlenhydrate (Eigenschaften, strukturelle Nachweise), Aminosäuren und Proteine (Eigenschaften, ausgewählte Trennverfahren)</p>	<p>Die Studierenden haben grundlegendes Fachwissen zu den allgemeinen Prinzipien der Chemie bzw. der Physik sowie deren sicherer Anwendung. Sie entwickeln aufgrund ihres Einblicks in die Disziplinen Chemie und Physik fächerübergreifende Qualifikationen. Sie sind mit den fachspezifischen Methoden vertraut und wenden diese an.</p>

<p>M4: Didaktik der Biologie I</p>	<p>Theoretische Konzepte und empirische Erkenntnisse fachdidaktischer Lehr-/Lernforschung; Bedingungen des Biologieunterrichts; Bildungsstandards, Kernlehrpläne und Kompetenzen; Unterrichtsinhalte, fachliche Kohärenz und Strukturierung, Lernziele; Interesse und Motivation; Schülervorstellungen und individuelle Wissenskonstruktion; Fachsprache, fachbezogene Repräsentationen und Medien; Gestaltung von Lernaufgaben zur individuellen Förderung unter Berücksichtigung inklusionsorientierter Fragestellungen; Methodisches Handeln unter Berücksichtigung von Aspekten der individuellen Förderung und inklusionsorientierte Fragestellungen; Naturwissenschaftliche Erkenntnisgewinnung und Erkenntnismethoden; Modelle und Wissenschaftstheorie; Bewerten und ethische Urteilsbildung im Biologieunterricht; Leistungsmessung und Diagnostik, Unterrichtsplanung und -analyse unter Berücksichtigung von Unterrichtsqualität und Lehrerprofessionalität</p>	<p>Die Studierenden verfügen über Grundkenntnisse der Didaktik der Biowissenschaften und über strukturiertes Wissen über fachdidaktische Positionen und über Strukturierungsansätze. Sie kennen und nutzen Ergebnisse biologiedidaktischer und lernpsychologischer Forschung. Sie kennen Grundlagen der Leistungsbeurteilung und verfügen über Kenntnisse über Merkmale von Schülerinnen und Schülern und wie daraus Lernumgebungen differenziert zu gestalten sind.</p>
<p>M5: Didaktik der Biologie II</p>	<p>Planung und Analyse von Biologieunterricht auf der Basis theoretischer Konzepte und empirischer Erkenntnisse fachdidaktischer Lehr-/Lernforschung anhand von Aufgabenkonstruktionen unter Beachtung u.a. folgender thematischer Schwerpunkte: Bildungsstandards, Basiskonzepte, Kontexte, Lernziele, Diagnose, Individuelle Förderung unter Berücksichtigung inklusionsorientierter Fragestellungen; Gruppenarbeit als kooperative Lernform, Gruppenpuzzle als kooperative Methode; Egg-Races, Interaktionsboxen als Methoden der Erkenntnisgewinnung im Biologieunterricht; Rollenspiele, Kugellager, Stationenlernen als Methoden im Biologieunterricht, Portfolio und Museumsgang als Methoden der Arbeitsdokumentation und -reflexion; unter Berücksichtigung von für den Biologieunterricht typischen Medien und inklusionsorientierten Fragestellungen</p>	<p>Die Studierenden kennen und nutzen Ergebnisse biologiedidaktischer und lernpsychologischer Forschung und können Biologieunterricht unter diesen Aspekten planen und analysieren. Sie kennen Grundlagen der Leistungsbeurteilung und verfügen über Kenntnisse über Merkmale von Schülerinnen und Schülern und wie daraus Lernumgebungen differenziert zu gestalten sind. Die Studierenden können Methoden mit ihren wesentlichen Merkmalen nennen, Unterrichtskonzeptionen zu den behandelten Methoden entwickeln sowie die Bedeutung eines gezielten Methodeneinsatzes und -wechsels für den Biologieunterricht erklären.</p>
<p>M6: Genetik</p>	<p>Genotyp - Phänotyp, Mendelsche Genetik, DNA, Replikation, Zellzyklus, Transkription, Translation, Mutationen, Populationsgenetik. Zytologische Grundlagen der Genetik (Ablauf und Funktion von Mitose und Meiose), Vorstellung von Modelorganismen, Formalgenetik mit einfacher statistischer Überprüfung, Genkartierung, Genkonversion; Grundlagen der rekombinanten Biotechnologie, Transfektion von Zellen, Bakterien und Eukaryonten in der Lebensmittelindustrie, Produktion von biologischen Wirkstoffen und Therapeutika in der Medizin (z.B. Antikörper, Insulin), Resistenzgene in Pflanzen, Biotdesign von Enzymen für Waschmittel und Lebensmittel</p>	<p>Die Studierenden verfügen über Grundlagen der Genetik und Biotechnik und können genetische Sachverhalte in verschiedenen Kontexten erfassen, sachlich und ethisch bewerten und die individuelle und gesellschaftliche Relevanz begründen. Sie sind mit hypothesengeleiteten Vergleichen und mit der Handhabung von schulrelevanten Geräten vertraut. Sie greifen auf wissenschaftstheoretische Konzepte zurück und erschließen sich damit einen Zugang zu aktuellen genetischen Fragestellungen.</p>
<p>M7: Ökologie und Evolutionsbiologie</p>	<p>Abiotische Umweltfaktoren; Trophische Interaktionen: Konkurrenz und Prädation, Parasitismus, Krankheiten, Symbiosen; Populationsökologie und Strategietypen; Lebensgemeinschaften: Energie- und Stoffflüsse, Nahrungsnetze und Areale; Lebensräume: Wald, Grasland- und Kulturökosysteme, Still- und Fließgewässer; Ökotoxikologie; Artenreichtum und Biodiversität; Naturschutz; Global Change; Überblick über wichtige Prinzipien und Mechanismen der Evolution und Konzepte der Evolutionsbiologie (Adaptationen, Selektion, Rote-Königin-Prinzip, Soziobiologie, neutrale Evolution, genetische Drift, Apomorphien) und Phylogenese (Anagenese, Kladogenese, Kladistik, molekulare Systematik, adaptive Radiation), Artbegriff, biologische Vielfalt; Kombination von Referaten der Studierenden und praktischen Übungen am PC. Die Seminarvorträge stellen sowohl die in den Übungen behandelten Fragestellungen als auch die angewandten statistischen Techniken vor. Inhalt der praktischen Übungen: Speicherung und Vorbereitung ökologischer Daten, Analysen zu Beziehungen zwischen Umweltvariablen und biotischen Parametern (Artenvorkommen, Diversität, Wachstum, Fertilität). Anwendung von Korrelations- und Regressionstechniken, statistischen Tests und einfachen multivariaten Verfahren. Anwendung sowohl von Standard-Software (Access, Excel) als auch von Statistik-Programmen (PCOrd, Primer, ggf. R); Die Studierenden stellen aktuelle Themen aus dem Bereich der Evolutionsbiologie in Form von Seminarvorträgen vor. Es soll der Einfluss der Umwelt auf die Evolution diskutiert werden. Darüber hinaus soll die Kreationismus- bzw. Intelligent Design-Debatte in den USA und Deutschland kritisch verfolgt und diskutiert werden.</p>	<p>Die Studierenden kennen die allgemeinen Grundlagen der Ökologie (Autökologie, Populationsökologie, Synökologie) und Evolutionsbiologie (Selektion und Adaptation, Apomorphien, Phylogenese, Artbegriff). Sie greifen dabei auf strukturiertes Grundwissen aus Botanik und Zoologie zurück und reflektieren aufgrund ihres Überblickwissens ökologische und evolutionsbiologische Zusammenhänge und Theorien, insbesondere im Hinblick auf die Biogeographie und den nachhaltigen Umgang mit der Natur.</p>

<p>M8: Humanbiologie</p>	<p>1) Primaten, 2) Phylogenese und Evolution des Menschen, 3) Moderne Menschen, 4) Mensch versus Schimpanse, 5) Ontogenese, Evolution der Lebensstrategien, 6) Sex, 7) Familie, 8) Kultur, 9) Ethnische Differenzierung, 10) Ökologie – Ökonomie, 11) Genetik und Geschichte: Afrika und die „Südroute“, 12) Genetik und Geschichte: Eurasien, Ozeanien und Amerika, 13) Mensch und Krankheiten - (Allgemeinbiologische Eigenschaften und Merkmale werden nur am Rande behandelt, da sie bereits Thema der Vorlesung Einführung in die Zoologie sind.) Funktionelle Morphologie des Schädels und postkranialen Skeletts, Geschlechts- und Altersunterschiede, funktionelle und pathologische Veränderungen, Rekonstruktion der Erscheinungsform anhand des Schädels und des Skeletts, anthropometrische Methoden und Untersuchungen, Morphologie am Lebenden, Grundlagen der Anatomie für Physiotherapeuten und Sportler, Grundlagen der Anatomie für Künstler.</p>	<p>Die Studierenden kennen die Grundlagen der Humanbiologie und verfügen über Wissen über die Anthropologie des Menschen und deren Erforschung. Sie wenden anthropometrische Methoden und Untersuchungen an und reflektieren diese. Sie vergleichen hypothesengeleitet die funktionelle Morphologie des Schädels und postkranialen Skeletts und nutzen dabei schulrelevante Modelle. Sie begründen die individuelle und gesellschaftliche Relevanz humanbiologischer Themenbereiche auch im Hinblick auf Gesundheitserziehung und Suchtprophylaxe.</p>
<p>Berufsfeldpraktikum</p>	<p>Die Kommunikation biowissenschaftlicher Inhalte spielt in vielen Berufsfeldern (Apotheken, Krankenhäusern, Lebensmittelgeschäften, Baumärkten, Gärtnereien, ...) eine große Rolle. Neben der Vermittlung in Schulen, Volkshochschulen und Weiterbildungszentren sind auch in außerschulischen Lernorten wie Zoos, biologischen Stationen, Naturschulen, Schülerlaboren und Umweltzentren didaktische Kenntnisse zur Vermittlung von komplexen Zusammenhängen an fachübergreifende Arbeitsgremien oder an die Öffentlichkeit notwendig.</p> <p>Die Lehrveranstaltung behandelt die wissenschaftlichen Grundlagen für das Lehren und Lernen der Biowissenschaften an außerschulischen Lernorten, u.a.:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Didaktik außerschulischer Lernorte • Analyse und Erstellung von adressatengerechtem Material • Evaluation und Qualitätsmanagement von Veranstaltungen • Presse- und Öffentlichkeitsarbeit 	<p>Schwerpunkte in außerschulischen Praktika:</p> <p>Die Studierenden machen systematische Erfahrungen in außerschulischen vermittlungsorientierten Kontexten in Institutionen oder Unternehmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sie organisieren das Praktikum selbstständig. • Sie lernen verschiedene berufliche Optionen der Vermittlungsarbeit kennen. • Sie können ihre persönliche Kommunikationsfähigkeit einschätzen und in der Vermittlungsarbeit praktisch weiter entwickeln. <p>Sie reflektieren ihre Praktikumserfahrung vor dem Hintergrund ihrer universitären Ausbildung und verknüpfen sie mit den fachdidaktischen Inhalten ihres Studiums.</p>
<p>M9: Struktur und Funktion</p>	<p>Zellalterung (Telomerase, ROS und Polyphenole), Apoptose und Nekrose, Cholesterin und Renin-Angiotensin (Arteriosklerose), Biochemie und Physiologie des Schmerzes, Gehirn und Botenstoffe, Wirkung von Drogen, Rezeptoren der Sinne, Molekulare Sexualbiologie, Insektizide und ihre physiologische Wirkung, Biochemie pflanzlicher Wirkstoffe (Alkaloide, Farbstoffe), Mechano- und Thermorezeptoren; Einführung in die Molekularbiologie der Zelle, chemische Bestandteile, Überblick über die Stoffe und Stoffwechsel, Zellkern, Genregulation, genetische Variation, DNA Technologie, Zytoplasma, Organellen, Membranstruktur, Prozesse an Membranen, Rezeptoren, Internalisierung, Vesikeltransport, intrazellulärer Transport, Zellkommunikation, Signalweiterleitung, Zellzykluskontrolle, programmierter Zelltod; Referate der Studierenden über human-, neuro-, immuno- und molekularbiologische Themenbereiche. Die Seminarvorträge vertiefen die in den Vorlesungen vorgestellten Themen an speziellen Beispielen. Grundlegende Verknüpfungen zwischen biochemischen/molekularbiologischen Vorgängen und deren physiologische Auswirkungen (z.B. Entstehung und Ursachen von Krankheiten, molekulare Grundlagen von Wirkstoffen und Therapien, etc..</p>	<p>Die Studierenden kennen die Funktion, Aufbau, Interaktion und Steuerung von Zellen als kleinste lebende Einheit des Organismus. Sie entwickeln aufgrund der Nutzung chemischer und physikalischer Grundlagen fächerübergreifende Qualifikationen. Sie erfassen mikrobiologische und molekularbiologische Zusammenhänge, machen sich mit grundlegenden Methoden vertraut und reflektieren diese.</p>