

# Modulkatalog im Bachelorstudiengang Biologie (B. Sc.)



Modultitel Zellbiologie und Genetik		Kennnummer / Prüfcode 100/200
Studiengang Bachelorstudiengang Biologie		Modultyp Pflicht
Leistungspunkte 6 LP	Häufigkeit des Angebots WS	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 1	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	87 h Präsenzstudium	93 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls FüBa Biologie		
1	<b>Qualifikationsziele</b>  Vermittlung grundlegender Kenntnisse und Fertigkeiten zur Zellbiologie und Genetik in Theorie und Praxis (für Studienanfänger).  <b>Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen:</b> <b>Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Theoretisch erworbenes Wissen aus der Vorlesung zu nutzen, um in der experimentellen Übung Beobachtungen durchzuführen und praktische Fertigkeiten zu erwerben.</li> <li>2. Nach Besprechung grundlegende Experimente unter Beachtung geltender Sicherheitsvorschriften auszuführen.</li> <li>3. Erworbenes Fachwissen einzusetzen, um grundlegende Entwicklungsprozesse einschätzen zu können.</li> <li>4. Die in der Übung visuellen Beobachtungen wissenschaftlich sauber und nachvollziehbar schriftlich festzuhalten.</li> <li>5. Experimentell erhobene Ergebnisse auszuwerten und wissenschaftlich angemessen darzustellen.</li> <li>6. Ein Grundverständnis dafür zu entwickeln, dass Sachverhalte auch in gesellschaftspolitisch relevante Bereiche hineinwirken</li> <li>7. Ein Grundverständnis über biowissenschaftliche Zusammenhänge zu entwickeln.</li> </ol>	
2	<b>Inhalte des Moduls</b> <b>Fachliche Inhalte des Moduls sind:</b> <b>Inhalte Zellbiologie:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Zelle (inkl. Grundlagen der Mikroskopie)</li> <li>• Chemische Bestandteile von Zellen</li> <li>• Energie, Katalyse und Biosynthese</li> <li>• Proteine</li> <li>• Membranstruktur</li> <li>• Membrantransport</li> <li>• Intrazelluläre Kompartimente und Transport (Proteinsortierung)</li> <li>• Cytoskelett</li> <li>• Zellteilungszyklus</li> <li>• Extrazelluläre Matrix</li> <li>• Zelladhäsion</li> <li>• Signaltransduktion</li> <li>• Optional: Stammzellen, Krebs</li> </ul> <b>Inhalte Genetik:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe der Genetik</li> <li>• Meiose und geschlechtliche Fortpflanzung</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mendel und das Genkonzept</li> <li>• Chromosomen und genetische Kopplung</li> <li>• Die molekulargenetischen Grundlagen der Vererbung</li> <li>• Genstruktur</li> <li>• Vom Gen zum Protein</li> <li>• Regulation der Genexpression</li> <li>• Viren</li> <li>• Molekulargenetische Methoden</li> <li>• Biotechnologie</li> <li>• Genome und Evolution</li> </ul> <p>In der experimentellen Übung zur Zellbiologie werden nachfolgende Themen behandelt: Experimentelle Übung Biologie (BSc und Fueba, Life Science)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pipettieren, pH-Wert, Puffer</li> <li>• Einführung in die Mikroskopie</li> <li>• Mitosestadien und Osmose</li> </ul> <p>In der experimentellen Übung Genetik werden nachfolgende Themen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Physikalische Eigenschaften von DNA, DNA-Isolation aus Bakterien</li> <li>• Restriktionsverdau, PCR, elektrophoretische Auftrennung, Hitzeschocktransformation</li> <li>• Klonen von <i>Brassica oleracea var.botrytis</i></li> </ul> <p><b>Überfachliche Inhalte des Moduls sind:</b> Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, über erste, grundlegende Experimente zu berichten und die Ergebnisse im Team zu diskutieren. Die Studierenden lernen Sachverhalte kennen, die in einen gesellschaftlichen Rahmen eingeordnet werden können.</p>
3	<p><b>Lehrformen und Lehrveranstaltungen</b> VL: Vorlesung Zellbiologie (2 SWS); Kenn-Nr.: 48096 Vorlesung Genetik (2 SWS); Kenn-Nr.: 44037 EÜ: Experimentelle Übung (1 SWS); Kenn-Nr.: 48096 EÜ: Genetik (1 SWS); Kenn-Nr.: 44037 Tut: Tutorium jeweils (0,5 SWS)</p>
4a	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>
4b	<p><b>Empfehlungen</b> keine</p>
5	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b></p> <p><b>Studienleistungen:</b> Teilnahme am Praktikum</p> <p><b>Prüfungsleistungen:</b> Klausur K 60 oder KA 60 mit Antwortwahlverfahren nach dem Teil Zellbiologie und Klausur K 90 oder KA 90 mit Antwortwahlverfahren nach dem Teil Genetik</p>
6	<p><b>Literatur</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Campbell / Reece, Biologie, Pearson Studium, aktualisierte Auflage</li> <li>• Purves, W. „Biologie“, Spektrum-Akademischer Vlg; 2011</li> <li>• Knippers, R. „Molekulare Genetik“, Thieme, Auflage: 9, 2006</li> <li>• Alberts, „Lehrbuch der molekularen Zellbiologie“, Wiley-VCH. 4. (oder ältere Auflage)</li> </ul> <p>Eine aktuelle Literaturliste wird jeweils zu Semesterbeginn verteilt.</p>
7	<p><b>Weitere Angaben</b> <b>Dozenten:</b> VL: Lee-Thedieck., Ngezahayo, Schertl, Schmitz, Debener, Küster EÜ: Ngezahayo, Schertl, Wichmann</p>

8	<b>Organisationseinheit</b> Naturwissenschaftliche Fakultät <b>Institut für Zellbiologie und Biophysik</b> <a href="https://www.cell.uni-hannover.de">https://www.cell.uni-hannover.de</a> Institut für Pflanzengenetik <a href="https://www.genetik.uni-hannover.de/">https://www.genetik.uni-hannover.de/</a>
9	<b>Modulverantwortliche/r</b> Lee-Thedieck (Zellbiologie) Schmitz (Genetik)

Modultitel Allgemeine Botanik		Kennnummer / Prüfcode 300
Studiengang Bachelorstudiengang Biologie		Modultyp Pflicht
Leistungspunkte 6 LP	Häufigkeit des Angebots WS	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 1	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	53 h Präsenzstudium	127 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls FüBa Biologie, Vorlesung für BSc Biochemie		
1	<b>Qualifikationsziele</b>  Vermittlung grundlegender Kenntnisse und Fertigkeiten zur Allgemeinen Botanik in Theorie und Praxis (für Studienanfänger).  <b>Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen:</b> <b>Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Theoretisch erworbenes Wissen aus der Vorlesung zu nutzen, um in der experimentellen Übung Beobachtungen durchzuführen und praktische Fertigkeiten zu erwerben.</li> <li>2. Nach Besprechung grundlegende Experimente unter Beachtung geltender Sicherheitsvorschriften auszuführen.</li> <li>3. Erworbenes Fachwissen einzusetzen, um ein grundlegendes Verständnis der strukturellen Besonderheiten der Pflanzenzelle und der funktionellen Morphologie der höheren Pflanzen zu erhalten.</li> <li>4. Die in der Übung visuellen Beobachtungen wissenschaftlich sauber und nachvollziehbar schriftlich festzuhalten und wissenschaftliche Zeichnungen anzufertigen.</li> <li>5. Experimentell erhobene Ergebnisse auszuwerten und wissenschaftlich angemessen darzustellen.</li> <li>6. Ein Grundverständnis über biowissenschaftliche Zusammenhänge zu entwickeln.</li> <li>7. Die botanische Fachterminologie sicher zu beherrschen, die als Grundlage für weitere Module dient.</li> </ol>	
2	<b>Inhalte des Moduls</b>  <b>Fachliche Inhalte des Moduls sind:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Zellen im Vergleich (Bakterien, Tiere, Pflanzen):</b> Geschichte der Botanik, Größe von Zellen und Zellbestandteilen, Vergleich Pro-/Eukaryot, Endosymbiontentheorie, Einführung der Domänen, Vergleich Tier-/Pflanzenzelle, Grundlagen der Mikroskopie, Besonderheiten Pflanzenzelle</li> <li>• <b>Protoplasma, Biomembranen, Zytoskelett/Kompartimente:</b> Zellformen, Biomembran, Membranen in einer Pflanzenzelle, Zellkern, weitere Kompartimente, Cytoskelett, Mikrotubuli, Aktin- und Intermediär-Filamente, Motorproteine, Geißeln</li> <li>• <b>Plastiden:</b> Plastidentypen, Plastidenentwicklung, Chloroplasten als Orte der Photosynthese, Chlorophylle, Carotinoide, Grünlücke, Plastom, Proteintargeting in der Zelle, Proplastiden, Amyloplasten, Stärke, Leukoplasten, Chromoplasten</li> <li>• <b>Zellteilung und -differenzierung, Spezielle Pflanzenzellen, Gewebe und Meristeme:</b> Flächen- und Dickenwachstum einer pflanzlichen Zelle, Zellteilung, Aufbau Zellwand, Cellulose, Gewebetypen der Pflanze, Parenchyme/Grundgewebe, Abschlussgewebe mit Cuticula, Festigungsgewebe, Leitgewebe, Sekretionsgewebe (jeweils detailliert mit Beispielen), Meristeme, Cytologie der Keimzellbildung, Keimbahnbeginn, Musterbildung</li> <li>• <b>Organisationsformen der Pflanze:</b> Stammbaum, Prokaryoten, einzellige Eukaryoten, Zellkolonie, Coenoblast, Thallophyten, Faden-, Flecht-, Gewebethallus, Scheitelzellen, Bryophyten, Kormophyten, Aufbau von Laub- und Nadelblatt</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Sprossachse und Sekundäres Dickenwachstum:</b> Aufbau Sprossachse, Sprossscheitel, Leitbündel, Phloem, Xylem, Leitbündeltypen, sekundäres Dickenwachstum der Sprossachse, Holz, Bast, Periderm, Borke</li> <li>• <b>Blüten, Früchte, Samen (Fortpflanzung):</b> Lebenszyklus einer Pflanze, Samenkeimung, Blütenaufbau, Gametophytenentwicklung, Pollenkörner, Bestäubung und Befruchtung, Blütenbiologie, Embryogenese, Samen- und Fruchtentwicklung, Samenverbreitung, vegetative Fortpflanzung</li> <li>• <b>Wurzel, Pflanzenmetamorphosen, Nutzpflanzen:</b> Aufbau der Wurzel (detailliert), Wurzelmetamorphosen, Rüben, Wurzelknollen, Stelz-, Atem-, Haft-, Luftwurzeln, Sprossmetamorphosen, Blattmetamorphosen, jeweils mit Anwendungsaspekten</li> <li>• <b>Wasser, Transpiration und Transportweg:</b> Eigenschaften des Wassers, Plasmolyse, Wasseraufnahme (Wurzel), Wassertransport, Transpiration</li> <li>• <b>Ernährung der Pflanzen, Photosynthese:</b> Makro- und Mikroelemente, Mangelerscheinungen, Gesetz vom Minimum, Stickstoff-, Phosphor-, Schwefelhaushalt, Grundlagen der Photosynthese, Spektrum des Lichtes, Aktionsspektren, Lichtquanten, Anregungszustände, Lichtsammelkomplexe, Photosysteme, Elektronenfluss, pH-Gradient, ATP-Erzeugung, CO<sub>2</sub>-Fixierung, Calvin-Zyklus, Bilanz</li> <li>• <b>WW von Pflanzen mit anderen Organismen:</b> Pflanzenparasiten, Flechten, Mykorrhiza, Pflanzenpathogene, durch WW veränderte Morphologie und Anatomie der Pflanzen</li> <li>• <b>Bewegungserscheinungen bei Pflanzen:</b> Taxien, Tropismen, Nastien, autonome Bewegungen, Reizbewegungen</li> <li>• Einführung in den Aufbau, die Lebensweise und Vermehrung der Pilze</li> </ul> <p>In der experimentellen Übung werden nachfolgende Themen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Handhabung des Mikroskops, Präparate herstellen, Zeichnen, Beobachtung mikroskopischer Präparate zu folgenden Themen:</li> <li>• Grundgewebe mit Organellen und Zelleinschlüssen (Struktur und Funktion der Plastiden, Pigmente und Kristallablagerungen in der Vakuole)</li> <li>• Aufbau von Laub- und Nadelblättern</li> <li>• Aufbau der Sprossachse von Mono- und Dikotylen</li> <li>• Aufbau der primären Wurzel von Mono- und Dikotylen</li> <li>• Aufbau von Holz, sekundäres Dickenwachstum</li> <li>• Morphologie und Anatomie von reproduktiven Organen einer Pflanze</li> <li>• Morphologische Anpassungen an unterschiedliche Umweltbedingungen am Beispiel der unterschiedlichen Ausprägung von Pflanzenanhängen (Haaren)</li> <li>•</li> </ul> <p>Im Tutorium werden nachfolgende Themen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anhand von vorstrukturierten Frageblöcken werden vor allem die Inhalte des Praktikums nachbesprochen</li> <li>• Ein Fokus liegt auf der mündlichen Verwendung von Fachtermini seitens der Studierenden, um durch Aussprache und korrekten Einsatz eine nachhaltige Verankerung des Vokabulars zu bewirken.</li> <li>• Studierende entwickeln eigene Fragen zu Vorlesung und Praktikum</li> <li>• Fragen werden durch Studierende, betreuende Hiwis und Lehrende beantwortet</li> <li>• Studierende entwerfen, diskutieren und beantworten mögliche Klausurfragen</li> </ul> <p><b>Überfachliche Inhalte des Moduls sind:</b> Das Modul fördert die Diskussionsfähigkeit und die korrekte Darstellung von wissenschaftlichen Inhalten.</p>
3	<p><b>Lehrformen und Lehrveranstaltungen</b>  VL: Vorlesung (2 SWS) Kenn-Nr.: 48008  EÜ: Experimentelle Übung (1,4 SWS) Kenn-Nr.: 48008  Tut: Tutorium (0,4 SWS) Kenn-Nr.: 48008</p>

4a	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>  <b>Modulprüfung:</b> keine  <b>Experimentelles Seminar:</b> keine
4b	<b>Empfehlungen</b> keine
5	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>  <b>Studienleistungen:</b> Teilnahme am Praktikum und Tutorium  <b>Prüfungsleistungen:</b> Klausur K 90 oder KA 90 mit Antwortwahlverfahren
6	<b>Literatur</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• W Braune, A Leman, H Taubert (2007) Pflanzenanatomisches Praktikum 1, Zur Einführung in die Anatomie der Samenpflanzen. Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg; 9.Aufl.; ISBN 978-3-8274-1742-8</li> <li>• JW Kadereit, C Körner, B Kost, U Sonnewald (2014) Strasburger – Lehrbuch der Pflanzenwissenschaften, Springer Spektrum Berlin Heidelberg (37. Aufl.); ISBN 978-3-642-54434-7</li> <li>• U Lüttge, M Kluge, G Thiel (2010) Botanik. Wiley-VCH Verlag GmbH &amp; Co.KGaA; 1. Aufl.; ISBN 978-3-527-32030-1</li> <li>• W Nultsch, U Rüffer (2001) Mikroskopisch-Botanisches Praktikum für Anfänger. Georg Thieme Verlag Stuttgart; 11. Aufl.; ISBN 978-3-13-440311-4</li> <li>• G Wanner (2004) Mikroskopisch-Botanisches Praktikum. Georg Thieme Verlag Stuttgart; ISBN 3-13-440312-9</li> <li>• E Weiler, L Nover (2008) Allgemeine und molekulare Botanik, Georg Thieme Verlag Stuttgart; ISBN 978-3-13-147661-6</li> </ul>
7	<b>Weitere Angaben</b> <b>Dozenten:</b> <b>VL:</b> Papenbrock <b>EÜ:</b> Papenbrock <b>Tut:</b> Papenbrock
8	<b>Organisationseinheit</b> Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Botanik <a href="https://www.botanik.uni-hannover.de/1717.html">https://www.botanik.uni-hannover.de/1717.html</a>
9	<b>Modulverantwortliche/r</b> Papenbrock

Modultitel Zoologische Systematik und Tierartenkenntnis		Kennnummer / Prüfcode 400
Studiengang Bachelorstudiengang Biologie		Modultyp Pflicht
Leistungspunkte 6 LP	Häufigkeit des Angebots WS	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 1	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	70 h Präsenzstudium	110 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls FüBa Biologie		
1	<b>Qualifikationsziele</b>  Vermittlung grundlegender Kenntnisse und Fertigkeiten zur Zoologischen Systematik in Theorie und anhand von Bestimmungsübungen (für Studienanfänger).  <b>Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen:</b> <b>Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Theoretisch erworbenes Wissen aus der der Vorlesung zu nutzen, um in der Bestimmungsübung ein systematisches Verständnis zu entwickeln.</li> <li>2. Erworbenes Fachwissen einzusetzen, um ein grundlegendes Verständnis der strukturellen Besonderheiten und der funktionellen Morphologie der Organismen zu erhalten.</li> <li>3. Die in der Übung visuellen Beobachtungen wissenschaftlich sauber und nachvollziehbar schriftlich festzuhalten und wissenschaftliche Zeichnungen anzufertigen.</li> <li>4. Experimentell erhobene Ergebnisse auszuwerten und wissenschaftlich angemessen darzustellen.</li> <li>5. Ein Grundverständnis über biowissenschaftliche Zusammenhänge zu entwickeln.</li> </ol>	
2	<b>Inhalte des Moduls</b>  <b>Fachliche Inhalte des Moduls sind:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Stämme des Tierreichs</li> <li>• Grundlagen der phylogenetischen Systematik</li> </ul> In der Übung werden nachfolgende Themen behandelt: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Methoden der Klassischen und Molekularen Systematik</li> </ul> <b>Übungen werden durchgeführt mit Vertretern der</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Placozoa</li> <li>• Cnidaria</li> <li>• Plathelmintha</li> <li>• Mollusca</li> <li>• Arthropoda: Crustacea</li> <li>• Arthropoda: Insecta</li> <li>• Chordata: Wirbellose</li> <li>• Chordata: Mammalia (Schädel)</li> <li>• Abschlusstest zur Bestimmungsübung</li> </ul> <b>Überfachliche Inhalte des Moduls sind:</b> Das Modul fördert das genaue Beobachten und die korrekte Darstellung von wissenschaftlichen Inhalten.	



3	<b>Lehrformen und Lehrveranstaltungen</b> VL: Vorlesung (2 SWS); Kenn-Nr.: 48010 S+Ü: Seminar + Übung (1+1 SWS) mit Referaten; Kenn-Nr.: 48010-P E: Exkursion (1 SWS); Kenn-Nr.: 47215
4a	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>
4b	<b>Empfehlungen</b>
5	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>  <b>Studienleistungen:</b> Teilnahme an den Bestimmungsübungen und Teilnahme an der Exkursion  <b>Prüfungsleistungen:</b> Klausur K 60 oder KA 60 mit Antwortwahlverfahren
6	<b>Literatur</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Storch, V. &amp; U. Welsch: Systematische Zoologie, Spektrum Akadem. Verlag</li> <li>• Westheide, W. &amp; R. Rieger (Hrsg.): Spezielle Zoologie, Elsevier Verlag</li> <li>• Schaefer, M.: BROHMER-Fauna von Deutschland, Quelle &amp; Meyer Verlag</li> </ul>
7	<b>Weitere Angaben</b> <b>Dozenten:</b> VL: Schierwater, Hadrys, Kamm EÜ: Kamm
8	<b>Organisationseinheit</b> Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover Institut für Tierökologie und Zellbiologie <a href="http://www.ecolevol.de/">http://www.ecolevol.de/</a>
9	<b>Modulverantwortliche/r</b> Schierwater

Modultitel Allgemeine Bioanorganische Chemie		Kennnummer / Prüfcode 500
Studiengang Bachelorstudiengang Biologie		Modultyp Pflicht
Leistungspunkte 6 LP	Häufigkeit des Angebots WS	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 1	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	98 h Präsenzstudium	82 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls B. Sc. Life Science B. Sc. Technical Education		
1	<b>Qualifikationsziele</b>  Vermittlung grundlegender Kenntnisse zu den allgemeinen Prinzipien der Chemie. Elementare Begriffe, Gesetze und Arbeitsweisen im Fach Chemie werden vermittelt.  <b>Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen:</b> <b>Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Theoretisch erworbenes Wissen aus der Vorlesung zu nutzen, um chemische Prozesse zu verstehen.</li> <li>2. Erworbenes Fachwissen einzusetzen, um Folgemodule der Organischen Chemie und Module zur Biochemie zu verstehen.</li> <li>3. Ein Grundverständnis über chemische Reaktionen und Eigenschaften von Stoffen zu entwickeln.</li> </ol>	
2	<b>Inhalte des Moduls</b>  <b>Fachliche Inhalte des Moduls sind:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenschaften der Stoffe</li> <li>• Einführung in die Atomtheorie</li> <li>• Elektronenstruktur der Atome</li> <li>• Chemische Reaktion (Thermodynamik, Kinetik)</li> <li>• Chemische Bindung</li> <li>• Stoffchemie Gase, Salze, Metalle, Flüssigkeiten</li> <li>• Chemisches Gleichgewicht, Massenwirkungsgesetz</li> <li>• Säure-Base-Konzepte</li> <li>• Lösungen, Löslichkeitsprodukt</li> <li>• Redoxsysteme</li> <li>• Komplexverbindungen</li> <li>• Chemisches Rechnen</li> <li>• Stöchiometrie</li> <li>• Wiederholung/Fragestunde</li> </ul> <b>Inhalte des Praktikums:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in das Arbeiten im chemischen Labor, Grundlagen der Arbeitssicherheit, Maßanalyse, Redox-Titration, Komplexometrie, Oxidierbarkeit, Ionenaustausch, Fotometrie</li> </ul>	

	<p><b>Überfachliche Inhalte des Moduls sind:</b> Das Modul fördert das strukturierte Fachwissen zu allgemeinen Prinzipien in den Naturwissenschaften</p>
3	<p><b>Lehrformen und Lehrveranstaltungen</b> VL: Vorlesung mit Übung (4 SWS) EÜ: Praktikum (2 SWS) SE: Seminar zum Praktischen Teil (1 SWS)</p>
4a	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Bestandene Klausur in Allgemeiner und Bioorganischer Chemie</p>
4b	<p><b>Empfehlungen</b> keine</p>
5	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b></p> <p><b>Studienleistungen:</b> Regelmäßige Teilnahme am Praktikum und am Seminar</p> <p><b>Prüfungsleistungen:</b> Klausur K 90</p>
6	<p><b>Literatur</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mortimer, C.E., Müller, U. Chemie, Thieme, ISBN 9783134843064</li> <li>• Latscha H.P., Kazmeier U., Klein H.A., Chemie für Biologen, Springer ISBN 9783662477847</li> <li>• Weitere Empfehlungen in der Vorlesung und im Skript</li> </ul>
7	<p><b>Weitere Angaben</b> <b>Dozenten:</b> VL: Krings</p>
8	<p><b>Organisationseinheit</b> Naturwissenschaftliche Fakultät Institut für Lebensmittelchemie <a href="https://www.lci.uni-hannover.de/">https://www.lci.uni-hannover.de/</a></p>
9	<p><b>Modulverantwortliche/r</b> Krings</p>

<b>Modultitel</b> Mathematik für Biowissenschaften		<b>Kennnummer / Prüfcode</b> 600
<b>Studiengang</b> Bachelorstudiengang Biologie		<b>Modultyp</b> Pflicht
<b>Leistungspunkte</b> 6 LP	<b>Häufigkeit des Angebots</b> WS und SoSe	<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Kompetenzbereich</b> kein	<b>Empfohlenes Fachsemester</b> 1 und / oder 2. Semester	<b>Moduldauer</b> 1 / 2 Semester
<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>		
180 Stunden	84 h Präsenzstudium	96 h Selbststudium
<b>Weitere Verwendung des Moduls</b> B. Sc. Molekulare und Angewandte Pflanzenwissenschaften		
1	<b>Qualifikationsziele</b>  Die Studierenden verfügen über ein grundlegendes Verständnis, Rechenmethoden bei biologischen Fragestellungen anzuwenden.  <b>Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen:</b> <b>Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Biologische Szenarien mit Hilfe von mathematischen Modellen zu beschreiben und zu analysieren.</li> <li>2. Erworbenes Fachwissen einzusetzen, um ein Verständnis für naturwissenschaftliche Prozesse entwickeln zu können.</li> </ol>	
2	<b>Inhalte des Moduls</b>  <b>Fachliche Inhalte des Moduls sind:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegende Methoden der Mathematik und deren Anwendung für biologische Fragestellungen werden im Rahmen von Vorlesungen und Übungen vermittelt.</li> <li>• Elementarmathematik (wichtige Funktionen und deren graphische Darstellung: Polynome, Exponential- und logarithmische Funktion, trigonometrische Funktionen, algebraische Gleichungen, Nullstellenbestimmung)</li> <li>• Folgen und Reihen und deren Grenzwerte</li> <li>• Differentialrechnung (Grundregeln des Differenzierens, Kurvendiskussion zur Bestimmung von Extremwerten und Wendepunkten, Taylorreihenentwicklung von Funktionen)</li> <li>• Integralrechnung (wichtige Integrationsregeln, Stammfunktionen, bestimmtes Integral zur Berechnung von Flächen und Kurvenlängen)</li> <li>• Differentialgleichungen (Richtungsfeld von Differentialgleichungen, Differentialgleichungen mit getrennten Veränderlichen, lineare Differentialgleichungen erster Ordnung, wichtige Lösungsverfahren)</li> </ul> <b>Überfachliche Inhalte des Moduls sind:</b> Das Modul fördert das grundlegende mathematische Verständnis für biologische Prozesse.	
3	<b>Lehrformen und Lehrveranstaltungen</b> VL: Vorlesung (2 SWS) Kenn-Nr.: 44030 Ü: Übung (4 SWS) Übung I: Übungen zu Rechenmethoden im Basiskurs, Kenn-Nr.: 44030 Übung II: Übungen zu Mathematik für Biowissenschaften, Kenn-Nr.: 44030	

4a	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Für die Übung II muss die Übung I bestanden sein
4b	<b>Empfehlungen</b> keine
5	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> <b>Studienleistungen:</b> Regelmäßige Teilnahme an den theoretischen Übungen (2 SL) <b>Prüfungsleistungen:</b> unbenotete Klausur uK 90
6	<b>Literatur</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Literaturempfehlungen werden in StudIP eingestellt</li> </ul>
7	<b>Weitere Angaben</b> <b>Dozenten:</b> <b>VL:</b> Gruber <b>Ü:</b> Gruber
8	<b>Organisationseinheit</b> Fakultät für Mathematik und Physik und Naturwissenschaftliche Fakultät Institut für Analysis <a href="http://www2.analysis.uni-hannover.de/~gruber/">http://www2.analysis.uni-hannover.de/~gruber/</a>
9	<b>Modulverantwortliche/r</b> Gruber

Modultitel Physik für Biowissenschaften		Kennnummer / Prüfcode 700
Studiengang Bachelorstudiengang Biologie		Modultyp Pflicht
Leistungspunkte 6 LP	Häufigkeit des Angebots WS und SoSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 1 und / oder 2. Semester	Moduldauer 1 / 2 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	84 h Präsenzstudium	96 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls B. Sc. Molekulare und Angewandte Pflanzenwissenschaften		
1	<b>Qualifikationsziele</b>  Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse zu den wichtigsten physikalischen Gesetzen in den Gebieten Mechanik, Elektromagnetismus und Optik.  <b>Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen. Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. einen Transfer des erworbenen Wissens auf einfache Probleme und Anwendungsbeispiele durchzuführen.</li> <li>2. ein Verständnis der physikalischen Denk- und Arbeitsweisen zu entwickeln</li> <li>3. den Umgang mit Messgeräten in der praktischen Übung zu erlernen und zu festigen.</li> <li>4. Messergebnisse adäquat darzustellen, zu bewerten, zu interpretieren und zu kommunizieren.</li> <li>5. erworbenes Fachwissen einzusetzen, um ein Verständnis für naturwissenschaftliche Prozesse entwickeln zu können.</li> </ol>	
2	<b>Inhalte des Moduls</b>  <b>Fachliche Inhalte des Moduls sind:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Physikalischer Messprozess (Einheiten, Schreibweisen, Statistik, Fehlerrechnung)</li> <li>• Mechanik der Punktmasse (Kinematik und Dynamik, Arbeit, Energie, Impuls, Drehbewegungen)</li> <li>• Mechanik der Flüssigkeiten und Gase (Hydro- und Aerostatik, Hydrodynamik)</li> <li>• Wärmelehre (Temperatur, Wärme, ideale Gase, Thermodynamik)</li> <li>• Elektromagnetismus (Elektrostatik, Elektrische Leitung, Magnetismus)</li> <li>• Optik (Geometrische Optik, Wellenoptik)</li> </ul> <b>Überfachliche Inhalte des Moduls sind:</b> Das Modul fördert durch das gemeinsame Durchführen von Experimenten im Team die soziale Kompetenz.	
3	<b>Lehrformen und Lehrveranstaltungen</b> VL: Vorlesung (2 SWS) P: Praktikum (2 SWS) Ü: Übung (2 SWS)	
4a	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>  keine	

4b	<b>Empfehlungen</b> Solide Mathematikkenntnisse in den Bereichen Termumformungen, Gleichungen lösen, Funktionen, Potenzgesetze, Trigonometrie; Grundkenntnisse der Differenzial-, Integral- und Vektorrechnung
5	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>  <b>Studienleistungen:</b> Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme am Praktikum  <b>Prüfungsleistungen:</b> unbenotete Klausur uK 120
6	<b>Literatur</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Johannes Rybach: Physik für Bachelors (Hanser). ISBN 978-3-446-40787-9.</li> <li>• Douglas C. Giancoli: Physik (Pearson Studium). ISBN: 978-3-8273-7157-7.</li> <li>• Paul A. Tipler, Gene Mosca: Physik (Elsevier Spektrum Akademischer Verlag). ISBN: 3-8274-1164-5.</li> <li>• Joachim Grehn, Joachim Krause: Metzler Physik Sekundarstufe II (Schroedel). ISBN 978-3-507-10700-7</li> <li>• David Halliday, Robert Resnick, Jearl Walker: Physik (Wiley-VCH). ISBN: 3-527-40366-3</li> <li>• Walcher: Praktikum der Physik (Teubner)</li> </ul>
7	<b>Weitere Angaben</b> <b>Dozenten:</b> <b>VL, Ü:</b> Otto <b>P:</b> Weber
8	<b>Organisationseinheit</b> Fakultät für Mathematik und Physik Institut für Gravitationsphysik, Albert Einstein Institut Hannover <a href="http://www.aei.mpg.de/165375/AEI_Hannover">http://www.aei.mpg.de/165375/AEI_Hannover</a> Institut für Quantenoptik <a href="https://www.iqo.uni-hannover.de/education.html">https://www.iqo.uni-hannover.de/education.html</a>
9	<b>Modulverantwortliche/r</b> Otto Weber für das Praktikum

Modultitel Grundlagen der Ökologie		Kennnummer / Prüfcode 800
Studiengang Bachelorstudiengang Biologie		Modultyp Pflicht
Leistungspunkte 6 LP	Häufigkeit des Angebots SoSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 2	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	70 h Präsenzstudium	110 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls FüBa Biologie		
1	<b>Qualifikationsziele</b>  Vermittlung von strukturierten Kenntnissen zu den Grundlagen der Ökologie  <b>Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen:</b> <b>Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Theoretisch erworbenes Wissen aus der Vorlesung zu nutzen, um im Geländepraktikum Beobachtungen durchzuführen und Schlussfolgerungen zu treffen.</li> <li>2. Erworbenes Fachwissen aus dem Bereich der Ökologie einzusetzen, um grundlegende Prozesse korrekt wiederzugeben und in einen übergeordneten fachlichen Kontext einzuordnen.</li> <li>3. Daten auszuwerten und wissenschaftlich angemessen darzustellen.</li> <li>4. Ein Grundverständnis über biowissenschaftliche Zusammenhänge zu entwickeln.</li> </ol>	
2	<b>Inhalte des Moduls</b>  <b>Fachliche Inhalte des Moduls sind:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• In der Grundlagenvorlesung zur Ökologie werden die Standortparameter dargestellt, Autökologie und Synökologie, Autotrophie und Heterotrophie sowie Nahrungsnetze mit Produzenten-, Konsumenten- und Destruentenfunktionen. Weitere Kapitel der Vorlesung betreffen Ökologie in ihrer Bedeutung für Artbildung und Evolution sowie den menschlichen Einfluss auf Ökosysteme.</li> <li>• In einer weiteren Grundlagenvorlesung "Großlebensräume der Erde" werden die zonalen, azonalen und extrazonalen Ökosysteme in ihrer Genese und Vielfalt porträtiert. Dabei geht es einerseits um eine Übersicht der verschiedenen Lebensräume von den arktischen Breiten bis zu den Tropen, andererseits um generelle Mechanismen, die zur Ausbildung der aktuellen Biodiversität führten.</li> </ul> <b>Inhalte des Geländepraktikums</b> Im Geländepraktikum wird ökologisches Arbeiten exemplarisch demonstriert. Geländepraktika dienen der Veranschaulichung des theoretisch vermittelten Stoffes. In ihrem Verlauf wird auf die Bedeutung der korrekten Artenerfassung genauso hingewiesen wie auf Grundlagen der Ökologie sowie der Entstehung und des Bestandes diverser Lebensräume.	
	<b>Überfachliche Inhalte des Moduls sind:</b> Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, über Lebensräume von Organismen zu kommunizieren und zu diskutieren.	



3	<b>Lehrformen und Lehrveranstaltungen</b> VL: Vorlesung (4 SWS); Großlebensräume der Erde: Kenn-Nr.: 47014 und Ökologie: 47020 Ü: Übung, Geländepraktikum (1 SWS); Kenn-Nr.: 47020 Tut: Tutorium (0,5 SWS)
4a	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>
4b	<b>Empfehlungen</b> Keine
5	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>  <b>Studienleistungen:</b> Teilnahme an den Vorlesungen und am Praktikum  <b>Prüfungsleistungen:</b> Klausur K 90 oder KA 90
6	<b>Literatur</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kapitel "Ökologie" in Campbell, Biologie;</li> <li>• O.W. Archibold, Ecology of World Vegetation. London 1996;</li> <li>• Wittig/Streit, Ökologie. Stuttgart 2004</li> </ul>
7	<b>Weitere Angaben</b> <b>Dozenten:</b> <b>V:</b> Hansjörg Küster, Poppenborg (LUH) <b>Ü:</b> Hansjörg Küster, Steinhagen (TiHo)
8	<b>Organisationseinheit</b> Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Geobotanik <a href="https://www.geobotanik.uni-hannover.de/studium.html">https://www.geobotanik.uni-hannover.de/studium.html</a>
9	<b>Modulverantwortliche/r</b> Hansjörg Küster

Modultitel Spezielle Botanik		Kennnummer / Prüfcode 900
Studiengang Bachelorstudiengang Biologie		Modultyp Pflicht
Leistungspunkte 6 LP	Häufigkeit des Angebots SoSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 2	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	70 h Präsenzstudium	110 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls FüBa Biologie		
1	<b>Qualifikationsziele</b>  Die Studierenden erhalten ein strukturiertes Fachwissen zu den Grundlagen der Speziellen Botanik. Durch praktisches Arbeiten verfügen die Studierenden über Kenntnisse und Fertigkeiten im genauen Beobachten. Dies dient der Kenntnis der Artenvielfalt höherer Pflanzen (Pteridophyta, Spermatophyta) und ihrer wichtigsten Merkmale, der Systematik höherer Pflanzen und der Grundbegriffe der Areal- und Vegetationskunde. <b>Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen:</b> <b>Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Grundverständnis im Bereich der Areal- und Vegetationskunde zu entwickeln;</li> <li>2. Höhere Pflanzen zu sammeln, zu bestimmen, Daten auszuwerten und wissenschaftlich angemessen darzustellen;</li> <li>3. selbstständig ein Herbarium anzulegen;</li> <li>4. erworbenes Fachwissen einzusetzen, um grundlegende Prozesse der Systematik und Evolution höherer Pflanzen korrekt wiederzugeben und in einen übergeordneten fachlichen Kontext einzuordnen.</li> </ol>	
2	<b>Inhalte des Moduls</b> <b>Vorlesung:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erklärung der relevanten botanischen Fachausdrücke, dargestellt an den Grundzügen pflanzlicher Gestaltung;</li> <li>• Gliederung des Pflanzenreichs;</li> <li>• Nomenklatur der Pflanzen;</li> <li>• Verbreitung der Pflanzen;</li> <li>• Naturschutz;</li> <li>• Einführung in die wichtigsten Pflanzenfamilien Mitteleuropas.</li> </ul> <b>Experimentelles Seminar mit Bestimmungsübungen</b> (unter Anleitung): <ul style="list-style-type: none"> <li>• selbständige Bearbeitung der zur Verfügung gestellten Pflanzenobjekte;</li> <li>• Diagnose (Aufbau von Blütenstand und Einzelblüte, Besonderheiten);</li> <li>• Artbestimmung mit Hilfe eines Bestimmungsbuches.</li> </ul> Die 3 <b>Exkursionen</b> behandeln thematisch folgende Schwerpunkte: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lebensformenspektren;</li> <li>• Diversität der Pteridophyta;</li> <li>• Diversität der Coniferophytina.</li> </ul> Gleichzeitig werden den Studierenden verschiedene Lebensräume vorgestellt, die Einnischung höherer Pflanzen darin erläutert und die Artenkenntnis der Studierenden erweitert. Gleichzeitig wird den Studierenden die Gelegenheit zum Sammeln von Herbariumsbelegen gegeben.	

	<p><b>Überfachliche Inhalte des Moduls sind:</b>          Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, selbständig Zusammenhänge von Systematik und Evolution/Ökologie zu erkennen.</p>
3	<p><b>Lehrformen und Lehrveranstaltungen</b>          VL: Vorlesung (2 SWS); Kenn-Nr.: 47015          EX: Experimentelles Seminar mit Bestimmungsübungen (2 SWS)          E: 3 Exkursionen (1 SWS)</p>
4a	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Experimentelles Seminar mit Bestimmungsübungen</p>
4b	<p><b>Empfehlungen</b> keine</p>
5	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b></p> <p><b>Studienleistungen:</b> Regelmäßige Teilnahme am Experimentellen Seminar mit Bestimmungsübungen; Bestehen von 2 Bestimmungstests</p> <p><b>Prüfungsleistungen:</b> Mündliche Prüfung, Seminararbeit (Herbarium mit 50 Pflanzenarten) Mündliche Prüfung (60%), SA (40%)</p>
6	<p><b>Literatur</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ROTHMALER: Exkursionsflora von Deutschland. Gefäßpflanzen: Grundband. 21. Aufl. 2016, Springer Spektrum (Verlag).</li> <li>• ROTHMALER: Exkursionsflora von Deutschland. Gefäßpflanzen: Atlasband. 13. Aufl. 2017, Springer Spektrum (Verlag).</li> <li>• STRASBURGER: Lehrbuch der Pflanzenwissenschaften. – 37. Aufl. 2014, Springer Spektrum (Verlag).</li> </ul>
7	<p><b>Weitere Angaben</b>  <b>Dozenten:</b>          VL: Küster          Ü: Küster, Pikos          Ex: Pikos</p>
8	<p><b>Organisationseinheit</b>          Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Geobotanik  <a href="https://www.geobotanik.uni-hannover.de/studium.html">https://www.geobotanik.uni-hannover.de/studium.html</a></p>
9	<p><b>Modulverantwortliche/r</b> Küster</p>

Modultitel Organische Chemie		Kennnummer / Prüfcode 1000
Studiengang Bachelorstudiengang Biologie		Modultyp Pflicht
Leistungspunkte 6 LP	Häufigkeit des Angebots SoSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 2	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	84 h Präsenzstudium	96 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls		
1	<b>Qualifikationsziele</b>  Die Studierenden erhalten ein strukturiertes Fachwissen zu den Grundlagen der Organischen Chemie. Elementare Begriffe, allgemeine Prinzipien, Stoffe und Reaktionen werden unter Bezug auf biowissenschaftliche Aspekte vermittelt. Ein Abschnitt zur chemischen Analyse zeigt, wie chemische Stoffe identifiziert und quantifiziert werden. In den Übungen wird das Erlernete auf ausgewählte Beispiele angewandt und das Verständnis für die Übertragbarkeit der allgemeinen Prinzipien auf beliebige Fragestellungen geschaffen.  <b>Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen:</b> <b>Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Theoretisch erworbenes Wissen aus der Vorlesung zu nutzen, um chemische Prozesse in lebenden Zellen eigenständig zu begreifen.</li> <li>Mit den wichtigsten Stoffklassen der Organischen Chemie unter Beachtung der grundlegenden ionischen oder radikalischen Reaktionstypen bei äußeren Einwirkungen (z.B. durch das Lösungsmittel) Lösungen zu arbeiten. Des Weiteren kennen sie in Grundzügen die Bedeutung organischer Verbindungen in der Industrie und Medizin.</li> <li>Die Eigenschaften hinsichtlich der Wirkungsweise ihrer funktionellen Gruppen, ihrer Struktur und der damit einhergehenden Polarisierbarkeit und dem Säure/Base-Verhalten einzuschätzen. Mit Hilfe ihrer erworbenen Grundlagen sind sie befähigt, die Reaktivität von Elektrophilen und Nucleophilen vorauszusagen.</li> <li>Wesentliche Sachverhalte der organischen Chemie schriftlich sowie verbal zu definieren, essentielle Informationen aus den gegebenen Bedingungen herauszuarbeiten, zu strukturieren und fachgerechte Schlussfolgerungen zum Lösen des Problems zu formulieren. Die Übungen sind so gestaltet, dass sie den Inhalt der Vorlesung vertiefen und festigen.</li> </ol>	
2	<b>Inhalte des Moduls</b>  <b>Fachliche Inhalte des Moduls sind:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kohlenwasserstoffe</li> <li>Alkane, Cycloalkane, <math>S_R</math>, Induktiver Effekt, Alkene, Addition/Eliminierung, Reaktive Zwischenstufen (Carbokationen, Carbanionen und Radikale), Alkine, Mesomerie, Aromatische KW = Arene, <math>S_E</math>, IUPAC- und <math>\alpha</math>, <math>\beta</math>-Nomenklatur</li> <li>Kohlenwasserstoffe mit Heteroatomen</li> <li>Halogenalkane, <math>S_N</math>, Amin, Haupt-/Nebenvalenz, H-Brücke, Diazoniumsalz, Nitrosamin, Imin, Iminiumion, Enamin, Nitril, Alkohol sprich Alkohole, Nucleo-/Elektrophilie, Acidität/Basizität, Thiol, Diol, Polyol, Phenol, Ether, Peroxid, Epoxid, Thioether</li> <li>Carbonyle</li> <li>Aldehyde, Ketone, Hydrat/Acetal/Ketal, Imin, Oxim, Mercaptal, Hydrierung, Grignard (Prinzip der Umpolung), Cyanhydrin, Aldolreaktion, Keto-Enol-Tautomerie, Michaeladdition</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Carbonsäuren</li> <li>• Hydroxy-/Ketocarbonsäuren, Di/Tricarbonsäuren, Aminosäuren, Ester, Lacton, Claisen, Halogenid, Friedel-Crafts, Anhydrid, Amid, Protein, Kohlensäurederivate, Schwefel-/Phosphorsäure-Ester, Heterocyclen, -aromaten</li> <li>• Stereochemie</li> <li>• Konstitutions-/Stereoisomerie, Konformer, Konfigurationsisomer, Chiralität, Enantiomer, Fischer, R/S-System (CIP-Nomenklatur), Diastereomer, Epimer, meso-Form, Prochiralität, molekulare Erkennung</li> <li>• Reaktionsmechanismen</li> <li>• Polymere, Kunststoffe, Terpene, Polykondensation, Polyaddition</li> <li>• Chemische Analyse und Strukturaufklärung</li> <li>• Chromatografie, DC, <i>van Deemter</i>, HPLC, GC, Elektroanalyse, Spektrometrien</li> <li>• Klausurvorbereitung: Wiederholung</li> </ul> <p><b>Inhalte des Praktikums:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Synthese und Charakterisierung einer organisch-chemischen Substanz,</li> <li>• Grundoperationen der Stofftrennung: Extraktion, Destillation, Kristallisation, Chromatografie</li> <li>• UV/vis- und IR-Spektrometrie</li> </ul> <p><b>Überfachliche Inhalte des Moduls sind:</b> Das Modul fördert das strukturierte Fachwissen zu allgemeinen Prinzipien in den Naturwissenschaften</p>
3	<p><b>Lehrformen und Lehrveranstaltungen</b> VL: Vorlesung (3 SWS) Ü: Hörsaalübung (1 SWS) EÜ: Praktischer Teil (2 SWS) sowie freiwillige Tutorien</p>
4a	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Voraussetzung zur Teilnahme am praktischen Teil ist eine bestandene Klausur in AC und OC (s.PO)</p>
4b	<p><b>Empfehlungen</b> keine</p>
5	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b></p> <p><b>Studienleistungen:</b> Regelmäßige Teilnahme an den Praktika und Protokolle</p> <p><b>Prüfungsleistungen:</b> Klausur K 90</p>
6	<p><b>Literatur</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aktuelle Empfehlungen in der Vorlesung und im Skript</li> </ul>
7	<p><b>Weitere Angaben</b> Dozenten: VL: Cordes Ü: Franke EÜ: Cordes</p>
8	<p><b>Organisationseinheit:</b> <a href="http://www.oci.uni-hannover.de">www.oci.uni-hannover.de</a> Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Organische Chemie</p>
9	<p><b>Modulverantwortliche/r</b> Cordes</p>

Modultitel Allgemeine Zoologie und Verhaltensbiologie		Kennnummer / Prüfcode 1100
Studiengang Bachelorstudiengang Biologie		Modultyp Pflicht
Leistungspunkte 6 LP	Häufigkeit des Angebots SoSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 2	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	70 h Präsenzstudium	110 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls FüBa Biologie (Teil Allgemeine Zoologie)		
1	<p><b>Qualifikationsziele</b></p> <p>Vermittlung basaler Konzepte der modernen Zoologie und Verhaltensbiologie und Erlernen allgemeiner zoologischer und ethologischer Fachtermini.</p> <p><b>Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen:</b></p> <p><b>Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ein Grundverständnis von zoologischen und verhaltensbiologischen Zusammenhängen zu entwickeln.</li> <li>2. Wissenschaftliche Experimente zwecks Überprüfung der Konzepte zu planen.</li> <li>3. Ethologische Techniken zur Dokumentation, Quantifizierung und Analyse von Verhalten anzuwenden.</li> <li>4. Die visuellen Beobachtungen in der Übung wissenschaftlich sauber und nachvollziehbar schriftlich festzuhalten.</li> </ol>	
2	<p><b>Inhalte des Moduls</b></p> <p><b>Fachliche Inhalte des Moduls sind:</b></p> <p><b>Inhalte Vorlesung Allgemeine Zoologie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in Grundprinzipien der Evolution, Populationsbiologie</li> <li>• Fortpflanzungsformen</li> <li>• Grundlagen des Stoffwechsels</li> <li>• Hormonelle Regulation</li> <li>• Sinne, Gehirn, motorische Steuerung und Bewegung</li> <li>• Grundprinzipien von Verhalten, Kommunikation und Kognition</li> <li>• Evolution des Menschen</li> </ul> <p><b>Vorlesung Grundriss der Verhaltensbiologie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Historische Grundlagen der Verhaltensforschung</li> <li>• Genetische und stammesgeschichtliche Grundlagen von Verhalten</li> <li>• Konzepte der Verhaltensökologie: Adaptation, Sexuelle Selektion, Soziobiologie</li> <li>• Vom Gehirn zum Verhalten: Räuber-Beutebeziehungen als neuroethologisches Modell</li> <li>• Orientierung und Wanderungen</li> <li>• Endogene Steuerung von Verhalten</li> <li>• Ontogenie und Plastizität von Verhalten, Lernen und Gedächtnis</li> </ul> <p><b>Übung im Zoo: (Blockveranstaltung Ende 2. / Anfang 3. Semester)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektarbeit zur Anwendung klassischer und moderner Methoden in der Verhaltensforschung.</li> </ul>	

	<p><b>Überfachliche Inhalte des Moduls sind:</b> Das Modul fördert die Diskussion fachspezifischer Zusammenhänge in Kleingruppen.</p>
3	<p><b>Lehrformen und Lehrveranstaltungen</b> V: Vorlesung (2 SWS); Kenn-Nr.: 47018 Allgemeine Zoologie V: Vorlesung (2 SWS); Kenn-Nr.: 48014 Verhaltensbiologie Ü: Übung (1SWS)</p>
4a	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b> keine</p>
4b	<p><b>Empfehlungen</b> keine</p>
5	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b></p> <p><b>Studienleistungen:</b> Teilnahme an der Übung</p> <p><b>Prüfungsleistungen:</b> 2 Klausuren Klausur K 60 (Allgemeine Zoologie auch Füba)+ K60 (Verhaltensbiologie), jede Klausur muss bestanden sein</p>
6	<p><b>Literatur</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wehner/Gehring: Zoologie (Thieme, neueste Auflage)</li> <li>• Campbell: Biologie (Pearson-Verlag, aktuelle Auflage)</li> <li>• Alcock: Das Verhalten der Tiere (Spektrum, neueste Auflage)</li> <li>• Kappeler: Verhaltensbiologie (Springer, neueste Auflage)</li> <li>• Aktuelle Spezialliteratur</li> </ul>
7	<p><b>Weitere Angaben</b> Dozenten:</p> <p>Vorlesung „Allgemeine Zoologie“: <u>Radespiel, Schmidt, Esser</u></p> <p>Vorlesung „Verhaltensbiologie“: <u>Schmidt, Radespiel</u></p> <p>Praktische Übung „Verhaltensforschung“: <u>Scheumann</u></p>
8	<p><b>Organisationseinheit</b> Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover Institut für Zoologie <a href="http://www.tiho-hannover.de/index.php?id=2250">http://www.tiho-hannover.de/index.php?id=2250</a></p>
9	<p><b>Modulverantwortliche/r</b> Radespiel</p>

Modultitel Funktionsmorphologie tierischer Organismen		Kennnummer / Prüfcode 1200
Studiengang Bachelorstudiengang Biologie		Modultyp Pflicht
Leistungspunkte 6 LP	Häufigkeit des Angebots WS	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 3	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	70 h Präsenzstudium	110 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls FüBa Biologie (Übung in Teilen)		
1	<b>Qualifikationsziele</b>  Vermittlung der Grundprinzipien der Funktionsmorphologie und der entsprechenden Fachtermini. <b>Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen:</b> <b>Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Funktionen von Organsystemen vergleichend zu beschreiben und einzuordnen</li> <li>2. Funktionsanatomische und taxonomische Fachtermini richtig anzuwenden</li> <li>3. Makroskopische und lichtmikroskopische (Präparations-)Techniken anzuwenden.</li> <li>4. Zeichnerisch anatomisch-funktionelle Zusammenhänge darzustellen</li> <li>5. Techniken zur Dokumentation, Quantifizierung und Analyse anzuwenden.</li> <li>6. Die in der Übung visuellen Beobachtungen wissenschaftlich sauber und nachvollziehbar schriftlich festzuhalten.</li> <li>7. Ein Grundverständnis über biowissenschaftliche Zusammenhänge zu entwickeln.</li> </ol>	
2	<b>Inhalte des Moduls</b>  <b>Fachliche Inhalte des Moduls sind:</b> <b>Inhalte Vorlesung Funktionsmorphologie</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktionsmorphologische Anpassungen bei Einzellern und Vielzellern</li> <li>• Funktionelle Anpassungen bei Niederen Würmern und Parasitismus</li> <li>• Evolution und Funktionen der sekundären Leibeshöhle</li> <li>• Funktionen des Exoskeletts</li> <li>• Funktionsmorphologische Anpassungen an das Landleben</li> <li>• Bauplankonvergenzen in der Höherentwicklung</li> <li>• Evolution der Chordaten</li> <li>• Basis der Wirbeltiere</li> <li>• Eroberung des Luftraums</li> <li>• Homiothermie und Gehirnentwicklung</li> </ul> <b>Inhalte der Übung:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tierschutzrechtliche Grundlagen</li> <li>• Präparation und funktionelle Anatomie:</li> <li>• Protozoa und Cnidaria</li> <li>• Plathelminthes</li> <li>• Nematoda</li> <li>• Annelida</li> <li>• Arthropoda I - II: Crustacea, Tracheata</li> <li>• Mollusca</li> <li>• Branchiostoma</li> <li>• Vertebrata I - III: Pisces, Aves, Mammalia</li> </ul>	



	<p><b>Überfachliche Inhalte des Moduls sind:</b> Das Modul fördert die Diskussion fachspezifischer Zusammenhänge in Kleingruppen.</p>
3	<p><b>Lehrformen und Lehrveranstaltungen</b> VL: Vorlesung (2 SWS), Kenn-Nr.: 48013 EÜ: Experimentelle Übung (3 SWS)</p>
4a	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Teilnahme an der Vorlesung Allgemeine Zoologie und Verhaltensbiologie</p> <p><b>Modulprüfung:</b> keine</p>
4b	<p><b>Empfehlungen</b> keine</p>
5	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b></p> <p><b>Studienleistungen:</b> Teilnahme an den Übungen, Zeichnungen</p> <p><b>Prüfungsleistungen:</b> 2 Klausuren K 60 + K 60, jede Klausur muss bestanden sein; jeweils K 60 oder KA 60 (Klausur nach dem Antwortwahlverfahren)</p>
6	<p><b>Literatur</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wehner/Gehring: Zoologie (Thieme, aktuelle Ausgabe)</li> <li>• Campbell: Biologie (Pearson-Verlag, aktuelle Ausgabe)</li> <li>• Kükenthal/Renner: Leitfaden für das Zoologische Praktikum (Spektrum, aktuelle Ausgabe)</li> </ul>
7	<p><b>Weitere Angaben</b> <b>Dozenten:</b> <b>Vorlesung:</b> Radespiel, Schmidt, Esser, Bohnet</p> <p>Übung: Esser, Radespiel, Schmidt</p>
8	<p><b>Organisationseinheit</b> Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover Institut für Zoologie <a href="http://www.tiho-hannover.de/de/kliniken-institute/institute/institut-fuer-zoologie/forschung/ag-esser/">http://www.tiho-hannover.de/de/kliniken-institute/institute/institut-fuer-zoologie/forschung/ag-esser/</a></p>
9	<p><b>Modulverantwortliche/r</b> Esser, Radespiel</p>

<b>Modultitel Molekularbiologie</b>		<b>Kennnummer / Prüfcode 1300</b>
<b>Studiengang Bachelorstudiengang Biologie</b>		<b>Modultyp Pflicht</b>
<b>Leistungspunkte 6 LP</b>	<b>Häufigkeit des Angebots WiSe</b>	<b>Sprache Deutsch</b>
<b>Kompetenzbereich</b>	<b>Empfohlenes Fachsemester 3</b>	<b>Moduldauer 1 Semester</b>
<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>		
180 Stunden	72 h Präsenzzeit	108 h Selbststudium
<b>Weitere Verwendung des Moduls</b>		
B. Sc. Molekulare und Angewandte Pflanzenwissenschaften (Wahlpflichtmodul)		
B. Sc. Life Science (Pflichtmodul)		
1	<b>Qualifikationsziele</b>  <b>Kompetenz:</b> Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen: Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls Molekularbiologie in der Lage, 1. eigenständig Lehrbuchtexte und Literaturreferenzen zu verwenden, um das in der Vorlesung erworbene theoretische Wissen zu verfestigen und in überfachliche Konzepte einordnen zu können. 2. erlerntes molekularbiologisches Fachwissen einzusetzen, um grundlegende Prinzipien der molekularbiologischen Methoden und deren Hintergründe zu verstehen. 3. grundlegende molekularbiologische Methoden und gängige Laborgeräte unter Einhaltung der geltenden Sicherheitsvorschriften anzuwenden. 4. Studierende, die das Seminar wählen, können Grundlagen der Forschungsmethodik analysieren, verstehen und anwenden indem sie relevante Informationen zu Forschungsprojekten herausarbeiten und den wissenschaftlichen Inhalt und das Konzept verstehen und für eigene Planungen zielgerichtet anwenden können. 5. Studierende, die an der praktischen Übung teilnehmen, können experimentelle Beobachtungen durchführen, diese wissenschaftlich nachvollziehbar dokumentieren und sich daraus ableitende Ergebnisse wissenschaftlich angemessen diskutieren.	
2	<b>Inhalte des Moduls</b>  <b>Fachliche Inhalte des Moduls sind:</b>  <b>Vorlesung „Molekularbiologische Methoden“ (2 SWS):</b> allg. Labormethoden: Literatursuche, Puffer ansetzen, Wasser und pH-Wert, Molarität und Puffersysteme, Verdünnungen, chemisches Rechnen. Funktion allgemeiner Laborgeräte wie Waagen, Mikropipetten, Zentrifugen, steriles Arbeiten, Bakterium <i>E. coli</i> Aufreinigung v. Nukleinsäuren: Isolation von Plasmiden aus <i>E. coli</i> , Zellaufschluss, DNA-Aufreinigung aus anderen Organismen, Extraktionspuffer, Fällungsmethoden, Phenolextraktion, Funktionsweise von Silika-basierten Kits, Photometrische Analyse PCR: Prinzip, Bedingungen, verschiedene Polymerasen, Primerdesign etc., Parameter, Optimierung, ausgewählte PCR Techniken Restriktionsenzyme und Methylasen: Natürliche Funktion, verschiedene Typ II-Enzyme, Neo-Isoschizomere, Dam und Dcm, Ligation, Phosphatasen, Kinasen, Transformation v. <i>E. coli</i> , <i>E. coli</i> Stämme und Genotypen Vektoren: Plasmide, Phagemide, Phagen und Rolling Cycle, Shuttle Vektoren, Klonierungs- und Expressionsvektoren, Blau-Weiß-Screening, Suicide-Vektoren, Elemente eines Plasmides, Tag-Sequenzen, bakterielle Promotoren Gelelektrophorese: DNA, Protein, Western, Immunfärbung, ELISA Aufreinigung von Proteinen: Fällung, Dialyse, chromatographische Verfahren, Protein Tags,	

	<p>Konzentrationsbestimmung          Fortgeschrittene Klonierungsverfahren: TA-Klonierung, Ligase-freie Klonierungen (LIC), PCR-basierte Klonierungsverfahren (oePCR, EMP-PCR), Rekombinase-basierte Klonierung, Gibson Assembly und Golden Gate Klonierung sowie Synthetische Biologie.          DNA-Synthese und Sequenzierung</p> <p><b>Vorlesung „Regulation der Genexpression“ (1 SWS):</b>          Chromatin: Histone, Nucleosomen, Histonmodifikationen, Regulation auf Chromatinebene, Enhancer, Insulatoren, Remodellierung der Nucleosomen, DNA Methylierung          Transkription: RNA-Polymerasen, regulative DNA-Bereiche, allgemeine und spezielle Transkriptionsfaktoren, Ablauf der Transkription, Capping, Splicing, Polyadenylierung          Epigenetik: Insulatoren, Genomic Imprinting, Uniparentale Disomie, pluripotente Stammzellen          RNAs: Antisense RNA, RNAi (Dicer RISC), systemische RNAi Effekte, siRNA, miRNA          Translation: Genetischer Code, Translation bei Pro- und Eukaryoten, t-RNA, rRNA, Aminoacyl-tRNA-Synthetasen, Aufbau Ribosomen, eIF4, PABP1, Regulation der Translation          Protein Trafficking: cytoplasmatischer &amp; sekretorischer Weg, posttranslationale Modifikationen</p> <p><i>Die Studierenden nehmen entweder am Seminar <u>oder</u> an der experimentellen Übung teil.</i></p> <p><b>Tandem-Seminar:</b>          In Zweier- oder Dreiergruppen werden Projekte von iGEM Teams der letzten vier Jahre (<a href="http://igem.org">igem.org</a>) mit besonderem Fokus auf der Konzeption und Umsetzung des jeweiligen Projekts analysiert. Anschließend wird das gewählte iGEM Projekt in einem Seminarvortrag vorgestellt.          Dabei werden die einzelnen Gruppen durch Tutoren der Masterstudiengänge betreut, um sie beim Verständnis der recht komplexen Zusammenhänge in den Projekten zu unterstützen.</p> <p><b>Experimentelle Übung (max. 15 Teilnehmer)</b>          In 2,5 Tagen werden folgende Experimente durchgeführt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Isolation von DNA</li> <li>• PCR, Restriktionsverdau, Ligation, Transformation, Agarose-Gelelektrophorese, Klonierung</li> <li>• Analyse von biologischen Molekülen</li> </ul> <p><b>Überfachliche Inhalte des Moduls sind:</b>          Allgemeine wissenschaftliche Arbeits- und Präsentationstechniken: Die Studierenden lernen, sich schnell in vorher unbekannte Themenbereiche einzuarbeiten, sich Informationen zu einem begrenzten Themengebiet selbständig anzueignen und dieses strukturiert aufzubereiten. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, für die Präsentation adäquate Medien auszuwählen und einzusetzen.</p>
3	<p><b>Lehrformen und Lehrveranstaltungen</b>          Vorlesung Molekularbiologische Methoden: (2 SWS)          Vorlesung Regulation der Genexpression (1 SWS)          Seminar (2 SWS) <u>oder</u> Experimentelle Übung (2 SWS)</p> <p>Tutorium (1 SWS) optional und empfohlen</p>
4a	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p><b>Modulprüfung:</b> keine  <b>Experimentelles Seminar:</b> keine  <b>Experimentelle Übung:</b> bestandene Klausur</p>
4b	<p><b>Empfehlungen</b>          Bestandener Modulteil Genetiki, 1. Sem</p>
5	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b></p> <p><b>Studienleistungen:</b> Seminar- Präsentation <u>oder</u> Praktikumsprotokoll</p>

	<b>Prüfungsleistungen:</b> K90 (Molekularbiol. Methoden, 70 %) und K60 (Regul. d. Genexpression, 30 %)
6	<b>Literatur</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reinard: Molekularbiologische Methoden ISBN: 3-8252-8449-2</li> <li>• Lottspeich, Engels et al.: „Bioanalytik“, Spektrum Akademischer Verlag, ISBN: 3-8274-2942-0</li> <li>• Clark: Molecular Biology: Das Original mit Übersetzungshilfen, Spektrum Akademischer Verlag, ISBN: 3-8274-1696-5</li> </ul>
7	<b>Weitere Angaben</b> Foliensätze, Wiki und E-Learning-Angebote auf StudIP bzw. Ilias verfügbar.  Dozenten: Reinard, Wichmann
8	<b>Organisationseinheit</b> Naturwissenschaftliche Fakultät, Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Pflanzengenetik Abteilung II - Pflanzenbiotechnologie
9	<b>Modulverantwortliche/r</b> Reinard

Modultitel Mikrobiologie		Kennnummer / Prüfcode 1400
Studiengang Bachelorstudiengang Biologie		Modultyp Pflicht
Leistungspunkte 6 LP	Häufigkeit des Angebots WS	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 3	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	70 h Präsenzstudium	110 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls FÜBa Biologie Molekulare und angewandte Pflanzenwissenschaften B.Sc. Biochemie B.Sc. Life Science		
1	<b>Qualifikationsziele</b>  Die Studierenden erlangen strukturiertes Fachwissen zu den Grundlagen der Mikrobiologie und ihrer Methoden.  <b>Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen:</b> <b>Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Grundlegende Dynamik der zellulären Prozesse in Mikroorganismen sowie deren Vielfalt zu verstehen, angemessen zu erläutern, zu beurteilen und in einen übergeordneten Kontext einzuordnen.</li> <li>2. Nach Anleitung durch Betreuer grundlegende experimentelle Methoden der Mikrobiologie anzuwenden und unter Beachtung geltender Sicherheitsvorschriften praktisch durchzuführen</li> <li>3. Das theoretische Wissen aus der Vorlesung mit experimentellen Beobachtungen in der experimentellen Übung zu verbinden und so praktische Fertigkeiten zu erwerben.</li> <li>4. Visuelle experimentelle Beobachtungen durchzuführen und wissenschaftlich nachvollziehbar zu dokumentieren. Gute wissenschaftliche Praxis wird beachtet.</li> <li>5. Experimentell erworbene Versuchsergebnisse wissenschaftlich korrekt zu protokollieren, kritisch zu bewerten und zu interpretieren.</li> </ol>	
2	<b>Inhalte des Moduls</b>  <b>Fachliche Inhalte des Moduls sind:</b> <b>Inhalte Vorlesung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Chemische Zusammensetzung und Aufbau der Pro- und Eukaryonten</li> <li>• Vom Gen zum Protein</li> <li>• Klassifizierung und Phylogenie von Prokaryoten</li> <li>• Mikrobieller Katabolismus und Energiestoffwechsel</li> <li>• Mikrobieller Anabolismus und Photosynthesen</li> <li>• Wachstum, Zellteilung und Bewegung von Mikroorganismen</li> <li>• Umweltmikrobiologie, Stoffkreisläufe und Anpassung an Umweltbedingungen</li> <li>• Viren – Aufbau, Klassifizierung, Vermehrung; Phagen, Lyse und Lysogenie</li> <li>• Pilze – Aufbau, Klassifizierung, geschlechtliche und ungeschlechtliche Vermehrung, Symbiosen</li> </ul> <b>Inhalte der Übung:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kultivierungstechniken von Mikroorganismen</li> <li>• Medien</li> <li>• Antibiotika</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Isolierung und Differenzierung von Mikroorganismen</li> <li>• Steriles Arbeiten</li> <li>• Reinkulturtechniken</li> <li>• Quantitativer Nachweis und Anreicherung von Mikroorganismen</li> <li>• Wachstum von Mikroorganismen</li> <li>• Differenzierung von Mikroorganismen</li> </ul> <p><b>Überfachliche Inhalte des Moduls sind:</b> Das Modul fördert das korrekte, saubere Arbeiten und das Darstellen von wissenschaftlichen Inhalten. Die Studierenden lernen auf verschiedenen Ebenen zu kommunizieren und im Team zu arbeiten.</p>
<b>3</b>	<b>Lehrformen und Lehrveranstaltungen</b> VL: Vorlesung (2 SWS) EÜ: Experimentelle Übung (3 SWS)
<b>4a</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>  keine
<b>4b</b>	<b>Empfehlungen</b> keine
<b>5</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>  <b>Studienleistungen:</b> Regelmäßige Teilnahme an allen experimentellen Übungen <b>Abgabe der geforderten Protokolle, akzeptierte Kursprotokolle</b> <b>Prüfungsleistungen:</b> Klausur K 60 oder KA 60 (Antwortwahlverfahren)
<b>6</b>	<b>Literatur</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fuchs, Allgemeine Mikrobiologie, Thieme (2014)</li> <li>• Slonczewski und Foster, Mikrobiologie, Springer (2012)</li> <li>• Brock, Biology of Microorganisms, 14th edition, Pearson (2015)</li> </ul>
<b>7</b>	<b>Weitere Angaben</b> Dozenten: Vorlesung: Brüser, Stolle  Übung: Brüser Stolle
<b>8</b>	<b>Organisationseinheit</b> Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Mikrobiologie <a href="https://www.ifmb.uni-hannover.de/">https://www.ifmb.uni-hannover.de/</a>
<b>9</b>	<b>Modulverantwortliche/r</b> Brüser

<b>Modultitel Allgemeine Biochemie</b>		<b>Kennnummer / Prüfcode 1500</b>
<b>Studiengang B. Sc. Biologie</b>		<b>Modultyp Pflichtmodul</b>
<b>Leistungspunkte 6 LP</b>	<b>Häufigkeit des Angebots WiSe</b>	<b>Sprache Deutsch</b>
<b>Kompetenzbereich kein</b>	<b>Empfohlenes Fachsemester 3. Semester</b>	<b>Moduldauer 1 Semester</b>
<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>		
180 Stunden	84 h Präsenzzeit	96 h Selbststudium
<b>Weitere Verwendung des Moduls</b> B. Sc. Chemie (Vorlesung) B. Sc. Life Science (Vorlesung) FüBa Biologie (Vorlesung)		
1	<p><b>Qualifikationsziele</b></p> <p>Erwerb eines strukturierten Fachwissens in der Biochemie. Grundlegende Kenntnisse der Biochemie von Proteinen, Nucleinsäuren, Lipiden, Kohlenhydraten sowie der Molekularbiologie und des Intermediärstoffwechsels. Des Weiteren erhalten die Teilnehmer/innen grundlegende Kenntnisse biochemischer Arbeitstechniken und üben deren Anwendung ein. In der experimentellen Übung wird zudem die Auswertung von Versuchsdaten und deren Einschätzung vermittelt.</p> <p><b>Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen:</b>  <b>Die Studierenden sind nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls in der Lage,</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kenntnisse zum Aufbau von Pro- und Eukaryonten, der Substrukturen der Zelle wiederzugeben und zu erläutern.</li> <li>2. die wichtigsten Biomoleküle zu benennen und die Zusammenhänge zwischen den Strukturen, Eigenschaften und Funktionsweisen von Biomolekülen zu verstehen.</li> <li>3. die Abläufe des Intermediärstoffwechsels inklusive wichtiger Regulationsmechanismen darzulegen und zu erläutern.</li> <li>4. Grundlagen biochemischer und molekularbiologischer Methoden zu schildern und zu erläutern, sowie grundlegende Arbeitstechniken im biochemischen Labor wiederzugeben.</li> <li>5. erworbenes Fachwissen zur Verknüpfungen der Wege des Stoffwechsels zu nutzen, um Schemata zur Übersicht über das Stoffwechselgeschehen zu entwickeln.</li> <li>6. grundlegende biochemische Arbeitstechniken durchzuführen und ihre Ergebnisse auszuwerten und zu analysieren</li> </ol>	

2	<p><b>Inhalte des Moduls</b></p> <p><b>Fachliche Inhalte des Moduls sind:</b></p> <p><b>Vorlesung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick über molekulare Grundlagen des Lebens</li> <li>• Von der DNA zum Protein: Replikation, Transkription, Translation</li> <li>• Struktur, Funktionen und Untersuchung von Proteinen, Kohlenhydraten, Lipiden, Nukleinsäuren</li> <li>• Enzyme und Katalyse, Ablauf und Analyse von Enzymreaktionen</li> <li>• Kohlenhydrat- und Energiestoffwechsel</li> <li>• Stoffwechsel von Lipiden, Membranaufbau</li> <li>• Stickstoffstoffwechsel im Eukaryonten: Aminosäurestoffwechsel, Harnstoffzyklus, Nukleinsäurestoffwechsel</li> <li>• Molekularbiologie und Signalweitergabe</li> <li>• Einführung in biochemische/molekularbiologische Untersuchungsmethoden</li> </ul> <p><b>Experimentelle Übung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegendes Methodenspektrum bei der Untersuchung von Lebensvorgängen</li> <li>• Umgang mit Geräten (Photometer, Waage, Pipette)</li> <li>• Enzymatische Aktivitätstests, Substratbestimmungen Glykolyse, Glukoneogenese</li> <li>• Lambert-Beer'sches Gesetz, Michaelis-Menten-Kinetik, Reaktionsordnung</li> <li>• Trennverfahren (Chromatographie, Gelelektrophorese), Zellkultur</li> <li>• Aufbau, Nachweis von Lipiden, Plasmalipoproteine, Membranaufbau</li> <li>• Aufbau, Nachweis von Proteinen, Nukleinsäuren, Quantitative Bestimmung</li> </ul> <p><b>Überfachliche Inhalte des Moduls sind:</b></p> <p>Teamarbeit und Erstellen von wissenschaftlichen Berichten sowie Herangehensweise an wissenschaftliche Fragestellungen</p>
3	<p><b>Lehrformen und Lehrveranstaltungen</b></p> <p>VL Biochemie für Naturwissenschaftler 1 (2 SWS); Kenn-Nr.: 18520          EÜ: Experimentelle Übung (4 SWS); Kenn-Nr.: 18521</p>
4a	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen für:</b></p> <p><b>Modulprüfung:</b> keine  <b>Experimentelle Übung:</b> keine</p>
4b	<p><b>Empfehlungen</b></p> <p>Grundkenntnisse in Organischer Chemie, Grundkenntnisse in Anorganischer Chemie, Grundkenntnisse in Biologie</p>
5	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b></p> <p><b>Studienleistungen</b> Regelmäßige Teilnahme an der experimentellen Übung, Protokolle</p> <p><b>Prüfungsleistungen</b> Klausur (1h) über die Themengebiete des Moduls</p>



6	<p><b>Literatur</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Müller-Esterl: Biochemie, Spektrum Akademischer Verlag</li> <li>• Heinrich Müller Graeve: Löffler/Petrides Biochemie und Pathobiochemie, 9. Auflage, Springer</li> <li>• Rassow et al.: Duale Reihe Biochemie, Thieme-Verlag</li> <li>• Pingoud, Urbanke, Hoggett: Biochemical Methods. A concise guide for students and researchers. Wiley VCH</li> <li>• Richter: Praktische Biochemie. Grundlagen und Techniken. Thieme Verlag</li> </ul>
7	<p><b>Weitere Angaben</b></p> <p><b>Dozenten:</b> Koch, Meyer, Enge, Gaestel</p>
8	<p><b>Organisationseinheit</b></p> <p>Medizinische Hochschule Hannover  <a href="http://www.mh-hannover.de/zellbiochemie.html">http://www.mh-hannover.de/zellbiochemie.html</a></p>
9	<p><b>Modulverantwortliche/r</b></p> <p>Gaestel, Koch, Meyer</p>

Modultitel Entwicklungsbiologie		Kennnummer / Prüfcode 1700
Studiengang Bachelorstudiengang Biologie		Modultyp Pflicht
Leistungspunkte 6 LP	Häufigkeit des Angebots SoSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 4	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	70 h Präsenzstudium	110 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls		
1	<p><b>Qualifikationsziele</b></p> <p>Vermittlung der Grundkonzepte der Zell- und Entwicklungsbiologie: Modellsysteme, Musterbildung, Methoden der Zellbiologie, Entwicklung, Differenzierung.</p> <p><b>Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen:</b></p> <p><b>Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Theoretisch erworbenes Wissen aus der Vorlesung zu nutzen, um im Seminar eine Diskussion führen zu können.</li> <li>2. Erworbenes Fachwissen einzusetzen, um grundlegende Entwicklungsprozesse einschätzen zu können.</li> <li>3. Experimentell erhobene Ergebnisse auszuwerten und wissenschaftlich angemessen darzustellen.</li> <li>4. Ein Grundverständnis dafür zu entwickeln, dass Sachverhalte auch in gesellschaftspolitisch relevante Bereiche hineinwirken.</li> <li>5. Essentielle Informationen aus wissenschaftlichen Veröffentlichungen zu verstehen und zu präsentieren.</li> </ol>	
2	<p><b>Inhalte des Moduls</b></p> <p><b>Fachliche Inhalte des Moduls sind:</b> <b>Inhalte der Vorlesung Entwicklungsbiologie</b></p> <p><b>Zellbiologie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zellzykluskontrolle, Zellteilung, Zellkommunikation, Zelltod</li> </ul> <p><b>Entwicklungsbiologie und Zelldifferenzierung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellsysteme und Musterbildung</li> <li>• Plastizität, Genexpressionsmuster</li> <li>• Wirbeltiere, Nervensystem, Wirbellose, Pflanzen</li> </ul> <p>In dem experimentellen Seminar werden nachfolgende Themen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zellkultur (Imaging, Transfektion)</li> <li>• Fluoreszenz-Mikroskopie (u.a. Immunhistochemie, GFP-fusionierte Proteine)</li> <li>• Western Blot</li> <li>• In situ Hybridisierung</li> <li>• Reporter Assay</li> <li>• RTPCR</li> <li>• Regulation, Entwicklungssteuerung</li> <li>• Stammzellen</li> <li>• Zelluläre Elementarmechanismen (Transkriptionsfaktoren, Ionentransport, Proteinfaltung)</li> </ul>	

	<p><b>Überfachliche Inhalte des Moduls sind:</b> Das Modul fördert die Diskussion in Kleingruppen.</p>
3	<p><b>Lehrformen und Lehrveranstaltungen</b> VL: Vorlesung (3 SWS); Kenn-Nr.: 47266 SE: Seminar (2 SWS) und oder EÜ: Experimentelle Übung (2 SWS)</p>
4a	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b>  <b>Experimenteller Teil wird separat an jeder Hochschule durchgeführt:</b> 20 Studierende an der TiHo, 20 Studierende an der MHH, Rest: N.N. Zeilinger LUH</p>
4b	<p><b>Empfehlungen</b> keine</p>
5	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b></p> <p><b>Studienleistungen:</b> aktive Teilnahme am Seminar, Protokolle, Referat</p> <p><b>Prüfungsleistungen:</b> Klausur K 90 oder KA 90 (Antwortwahlverfahren)</p>
6	<p><b>Literatur</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• L. Wolpert et al., Principles of Development, neueste Auflage</li> <li>• Alberts et al., Molecular Biology of The Cell, Garland Science, neueste Auflage</li> <li>• Weiler, Nover: Allgemeine und Molekulare Botanik</li> </ul>
7	<p><b>Weitere Angaben</b> <b>Dozenten:</b> VL: Kispert, Gossler, Stern, Zeilinger EÜ: Stern, Gossler, Kispert, Serth, Beckers, Rudat, Lüdtk, Zeilinger</p>
8	<p><b>Organisationseinheit</b> Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Zellbiologie und Biophysik <a href="https://www.cell.uni-hannover.de/">https://www.cell.uni-hannover.de/</a></p>
9	<p><b>Modulverantwortliche/r</b> Zeilinger, N.N.</p>

Modultitel Tier- und Humanphysiologie: Neuro- und Sinnesphysiologie		Kennnummer / Prüfcode 1800
Studiengang Bachelorstudiengang Biologie		Modultyp Pflicht
Leistungspunkte 6 LP	Häufigkeit des Angebots SoSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 4	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	70 h Präsenzstudium	110 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls FüBa Biologie		
1	<b>Qualifikationsziele</b>  Vermittlung strukturierter Kenntnisse über die Grundlagen der Neuro- und Sinnesphysiologie bei Tier und Mensch.  <b>Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen:</b> <b>Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tierexperimentelle Versuche zu planen unter Beachtung der Sicherheitsvorschriften</li> <li>2. Wissenschaftliche Daten zu erfassen</li> <li>3. Techniken zur Dokumentation, Quantifizierung und Analyse anzuwenden.</li> <li>4. Die in der Übung angestellten Beobachtungen wissenschaftlich sauber und nachvollziehbar schriftlich festzuhalten und zu interpretieren.</li> <li>5. Ein Grundverständnis über biowissenschaftliche Zusammenhänge zu entwickeln.</li> </ol>	
2	<b>Inhalte des Moduls</b>  <b>Fachliche Inhalte des Moduls sind:</b> <b>Inhalte Vorlesung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nerv</li> <li>• Synapsen</li> <li>• Nervensysteme</li> <li>• Reflexe</li> <li>• Allgemeine Sinnesphysiologie</li> <li>• Somatosensorik</li> <li>• Augen und Sehen</li> <li>• Gehör und Hören</li> <li>• Chemische Sinne</li> <li>• Orientierung im Raum</li> </ul> <b>Inhalte der Übung:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nerv</li> <li>• Muskel</li> <li>• ZNS / Reflexe</li> <li>• Auge/Sehen</li> <li>• Ohr/Hören</li> </ul>	

	<p><b>Überfachliche Inhalte des Moduls sind:</b> Das Modul fördert die Diskussion fachspezifischer Zusammenhänge in Kleingruppen.</p>
3	<p><b>Lehrformen und Lehrveranstaltungen</b> VL: Vorlesung (3 SWS) EÜ: Experimentelle Übung (2 SWS)</p>
4a	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b>  <b>Modulprüfung:</b> keine</p>
4b	<p><b>Empfehlungen</b> keine</p>
5	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b></p> <p><b>Studienleistungen:</b> Regelmäßige Teilnahme an allen experimentellen Übungen mit Eingangskolloquium</p> <p><b>Prüfungsleistungen:</b> Klausur K 60 oder KA 60 (Antwortwahlverfahren)</p>
6	<p><b>Literatur</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eckert: Tierphysiologie, Thieme Verlag</li> <li>• Pape, Kurtz, Silbernagel: Physiologie, Thieme Verlag</li> <li>• Schmidt, Lang: Physiologie des Menschen, Springer Verlag</li> <li>• v. Engelhardt, Breves: Physiologie der Haustiere, Enke Verlag</li> <li>• Müller, Frings: Tier- und Humanphysiologie, Springer Verlag</li> </ul>
7	<p><b>Weitere Angaben</b> <b>Dozenten:</b> <b>Vorlesung:</b> Felmy, Mazzuoli-Weber, Muscher-Banse, Fischer, Kraft, Scholz  <b>Übung:</b> Felmy, Mazzuoli-Weber, Fischer, Kraft, Scholz</p>
8	<p><b>Organisationseinheit</b> Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover Institut für Zoologie <a href="http://www.tiho-hannover.de/kliniken-institute/institute/institut-fuer-zoologie/forschung/ag-felmy/">http://www.tiho-hannover.de/kliniken-institute/institute/institut-fuer-zoologie/forschung/ag-felmy/</a> <a href="http://www.tiho-hannover.de/de/kliniken-institute/institute/physiologisches-institut/profil-struktur/">http://www.tiho-hannover.de/de/kliniken-institute/institute/physiologisches-institut/profil-struktur/</a> <a href="https://www.mh-hannover.de/17724.html">https://www.mh-hannover.de/17724.html</a></p>
9	<p><b>Modulverantwortliche/r</b> Felmy</p>

<b>Modultitel Pflanzenphysiologie</b>		<b>Kennnummer / Prüfcode 1900</b>
<b>Studiengang Bachelorstudiengang Biologie</b>		<b>Modultyp Pflicht</b>
<b>Leistungspunkte 6 LP</b>	<b>Häufigkeit des Angebots SoSe</b>	<b>Sprache Deutsch</b>
<b>Kompetenzbereich kein</b>	<b>Empfohlenes Fachsemester 4</b>	<b>Moduldauer 1 Semester</b>
<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>		
180 Stunden	70 h Präsenzstudium	110 h Selbststudium
<b>Weitere Verwendung des Moduls</b> FüBa Biologie mit Kombination Chemie		
1	<p><b>Qualifikationsziele</b></p> <p>Vermittlung eines strukturierten Fachwissens zu den Grundlagen der Pflanzenphysiologie.</p> <p>Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen: Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage: Stoffwechselprozesse zu analysieren und mehrere Prozesse theoretisch miteinander in Verbindung zu bringen. Nach Besprechung Experimente unter Beachtung geltender Sicherheitsvorschriften zu planen und auszuführen. Unter Beachtung der Sicherheitsvorschriften die richtige Handhabung der Laborgeräte anzuwenden. Experimentell erhobene Ergebnisse auszuwerten und wissenschaftlich angemessen darzustellen. Ein vertieftes Verständnis über biowissenschaftliche Zusammenhänge zu entwickeln.</p>	
2	<p><b>Inhalte des Moduls</b></p> <p>Die Vorlesung behandelt die Grundlagen der Biochemie und Physiologie der Pflanzen: Allgemeine Pflanzenbiochemie Photosynthese (Licht- und Kohlenstoffreaktionen, Photorespiration, C4, CAM) Kohlenstoff-Stoffwechsel (intrazelluläre "pools", Saccharose, Stärke) Assimilation von Stickstoff, Schwefel, Phosphor; Aminosäure-Biosynthese Pflanzenfarbstoffe Pflanzenhormone und interzelluläre Kommunikation Phytochrome Signaltransduktion</p> <p>Diese Prozesse werden in Bezug zu entwicklungsabhängigen und stressbedingten Veränderungen des pflanzlichen Stoffwechsels gesetzt. In der experimentellen Übung werden nachfolgende Themen behandelt: Im Praktikum werden Themen aus den Vorlesungen aufgegriffen und unter Anleitung in Gruppen bearbeitet. Nach theoretischer Vorbereitung anhand des Skriptes werden Experimente durchgeführt, protokolliert, bewertet und präsentiert. Im Rahmen dieser Experimente werden Grundtechniken der Laborarbeit wie Wiegen, Messen, Zentrifugieren und Pipettieren vertiefend geübt. Zusätzlich werden Verfahren zur Extraktion von Stoffgruppen aus Geweben sowie verschiedene enzymatische, spektroskopische und chromatographische Methoden vermittelt. Die Versuche behandeln folgende Themenbereiche: Photosynthese von C3, C4 und CAM Stärkebildung Photosynthetische Pigmente Pflanzliche Farbstoffe</p>	

	Überfachliche Inhalte des Moduls sind: Das Modul fördert die Diskussionsfähigkeit und die korrekte Darstellung von Versuchsergebnissen und deren Interpretation.
3	<b>Lehrformen und Lehrveranstaltungen</b> VL: Vorlesung (2 SWS) EÜ: Experimentelle Übung (3 SWS)
4a	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>  <b>Modulprüfung:</b> keine  <b>Experimentelles Seminar:</b> keine
4b	<b>Empfehlungen</b> keine
5	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>  <b>Studienleistungen:</b> Teilnahme an der experimentellen Übung, positiv bewertete Protokolle  <b>Prüfungsleistungen:</b> Klausur K 90 oder KA 90 mit Antwortwahlverfahren
6	<b>Literatur</b> U Lüttge, M Kluge, G Thiel (2010) Botanik. Wiley-VCH Verlag GmbH & Co.KGaA; 1. Aufl.; ISBN 978-3-527-32030-1  LE Taiz, E Zeiger, IM Moller, A Murphy (2010) Plant Physiology and Development. 6th Edition. Sinauer Associates; ISBN: 978-1605353531  E Weiler, L Nover (2008) Allgemeine und molekulare Botanik. Georg Thieme Verlag Stuttgart; ISBN 978-3-13-147661-6
7	<b>Weitere Angaben</b> <b>Dozenten:</b> <b>VL:</b> Pfannschmidt, Offermann <b>EÜ:</b> Pflannschmidt, Offermann
8	<b>Organisationseinheit</b> Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Botanik <a href="https://www.botanik.uni-hannover.de">https://www.botanik.uni-hannover.de</a>
9	<b>Modulverantwortliche/r</b> Pfannschmidt, Offermann

Modultitel Biomathematik / Biometrie / Epidemiologie		Kennnummer / Prüfcode 2000
Studiengang Bachelorstudiengang Biologie		Modultyp Pflicht
Leistungspunkte 6 LP	Häufigkeit des Angebots SoSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 4	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	70 h Präsenzstudium	110 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls FüBa Biologie		
1	<b>Qualifikationsziele</b>  <b>Modulzweck:</b> Vermittlung eines strukturierten Fachwissens zu den Grundlagen des empirischen Arbeitens und der Interpretation von empirischen Untersuchungen anhand der Grundprinzipien der deskriptiven und der induktiven Statistik.  <b>Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen:</b> <b>Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Bei einer vorgegebenen biologischen Fragestellung, einer Versuchsbeschreibung und eines Datensatzes, eine geeignete statistische Methode auszuwählen.</li> <li>Die statistischen Verfahren eigenständig auf gegebene Datensätze anzuwenden, d. h. die notwendigen Rechnungen per Hand bzw. in einer Software durchzuführen</li> <li>Aus Ergebnissen der statistischen Verfahren bzw. dem Output der Software verständliche Aussagen zu den zugrundeliegenden biowissenschaftlichen Fragestellungen abzuleiten</li> <li>Eigenständige Randomisierungspläne für grundlegende Versuchsanlagen zu erstellen sowie Für und Wider verschiedener Optionen in der Versuchsplanung zu diskutieren</li> <li>Die Daten von empirischen Untersuchungen anhand der Grundprinzipien des deskriptiven und der induktiven Statistik zu interpretieren.</li> </ol>	
2	<b>Inhalte des Moduls</b>  <b>Die Vorlesung und die Übung behandelt folgende Themen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einführung / Grundlagen der Biometrie und Epidemiologie</li> <li>Lagemaße und epidemiologische Maßzahlen</li> <li>Streuungsmaße</li> <li>Konzentrations- und Diversitätsmessung</li> <li>Graphische Darstellungen</li> <li>Assoziation, Korrelation und Regression</li> <li>Wahrscheinlichkeit und Zufall</li> <li>Zufallsvariablen und diskrete Verteilungen</li> <li>Normalverteilung und Prüfverteilungen</li> <li>Konfidenzintervalle und notwendiger Stichprobenumfang</li> <li>Statistische Tests: das Ein-Stichproben-Problem</li> <li>Statistische Tests: das Zwei-Stichproben-Problem</li> <li>Modelle der mehrfaktoriellen Varianzanalyse und Grundlagen der Versuchsplanung</li> <li>Grundlagen der repräsentativen Stichprobenerhebung</li> <li>Risikoquantifizierung und epidemiologische Studientypen</li> </ul>	



	<p><b>Überfachliche Inhalte des Moduls sind:</b>          Übertragung biowissenschaftlicher Fragestellungen in die Form statistischer Hypothesentests.          Verständliche Interpretation der Ergebnisse statistischer Analysen in Bezug auf die zugrundeliegenden, biowissenschaftlichen Fragestellungen.</p>
3	<p><b>Lehrformen und Lehrveranstaltungen</b>          VL: Vorlesung (3 SWS)          Ü: Theoretische Übung (1 SWS)</p>
4a	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p><b>Modulprüfung:</b> keine</p> <p><b>Experimentelles Seminar:</b> keine</p>
4b	<p><b>Empfehlungen</b> keine</p>
5	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b></p> <p><b>Studienleistungen:</b> Präsentation der Lösung einer Übungsaufgabe</p> <p><b>Prüfungsleistungen:</b> Klausur K 120 oder KA 120 (Antwortwahlverfahren)</p>
6	<p><b>Literatur</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Köhler, W., Schachtel, G. und Voleske, P. (2012) Biostatistik. Eine Einführung für Biologen und Agrarwissenschaftler (5. Aufl.)</li> <li>• Kreienbrock, L., Pigeot, I. und Ahrens, W. (2012) Epidemiologische Methoden (5. Aufl.). Springer, Heidelberg.</li> <li>• Lorenz, R. (1999) Grundbegriffe der Biometrie (4. Aufl.). Fischer, Stuttgart.</li> </ul>
7	<p><b>Weitere Angaben</b>  <b>Dozenten:</b>          VL: Kreienbrock          EÜ: Freise</p>
8	<p><b>Organisationseinheit</b>          Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover  <a href="http://www.tiho-hannover.de/kliniken-institute/institute/institut-fuer-biometrie-epidemiologie-und-informationsverarbeitung/das-institut/">http://www.tiho-hannover.de/kliniken-institute/institute/institut-fuer-biometrie-epidemiologie-und-informationsverarbeitung/das-institut/</a></p>
9	<p><b>Modulverantwortliche/r</b> Kreienbrock</p>

Modultitel Evolution		Kennnummer / Prüfcode 2300
Studiengang Bachelorstudiengang Biologie		Modultyp Pflicht
Leistungspunkte 6 LP	Häufigkeit des Angebots WS	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 3 oder 5	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	70 h Präsenzstudium	110 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls FüBa Biologie		
1	<b>Qualifikationsziele</b>  Vermittlung eines strukturierten Fachwissens zu evolutionären Mechanismen und ihren biochemischen Fragestellungen  <b>Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen:</b> <b>Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Evolutionäre Theorien auf der Basis molekularer Datensätze zu analysieren und zu beurteilen.</li> <li>2. Methoden zur Analyse evolutionärer Fragestellungen auszuwählen</li> <li>3. Ein fachwissenschaftliches Thema aus dem Themenfeld der Evolution selbstständig zu bearbeiten.</li> </ol>	
2	<b>Inhalte des Moduls</b>  <b>Fachliche Inhalte des Moduls sind:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geschichte der Evolutionsforschung mit ihren Protagonisten</li> <li>• Prinzipien der Evolution</li> <li>• Beiträge anderer Wissenschaften zur Evolutionsforschung</li> <li>• Abiotische Evolution</li> <li>• Artbildung, Populationsgenetik</li> <li>• Molekulare Evolutionsforschung, Epigenetik</li> <li>• Synthetische Theorie</li> <li>• Mechanismen der Coevolution</li> <li>• Stammbaumanalyse in Theorie und Praxis</li> <li>• Übersicht über die Großgruppen der Lebewesen</li> <li>• Menschheitsgeschichte</li> </ul> <b>Fachliche Inhalte des Seminars sind:</b> Aktuelle Themen aus dem Bereich der Evolutionsforschung  <b>Überfachliche Inhalte des Moduls sind:</b> Das Modul fördert die kritische Auseinandersetzung mit evolutionären Theorien und die Präsentationsfähigkeit eines fachwissenschaftlichen Themas.	
3	<b>Lehrformen und Lehrveranstaltungen</b> VL: Vorlesung (2 SWS) SE: Seminar (3 SWS)	

4a	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>  <b>Modulprüfung:</b> keine  <b>Experimentelles Seminar:</b> keine
4b	<b>Empfehlungen</b> keine
5	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>  <b>Studienleistungen:</b> eine schriftliche Ausarbeitung oder eine mündliche Seminarpräsentation zu einem Thema aus der Evolutionsforschung; Teilnahme am Seminar  <b>Prüfungsleistungen:</b> Klausur K 90 oder KA 90 mit Antwortwahlverfahren
6	<b>Literatur</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Campbell et al. Biologie, 10. Auflage, 2015, Pearson Studium</li> <li>• Knoop, V., Müller, K. Gene und Stammbäume, 2. Auflage, 2009, Springer Spektrum</li> <li>• Kutschera, U. Evolutionsbiologie, 4. Auflage, 2015, UTB</li> <li>• Storch, V., Welsch, U., Wink, M. Evolutionsbiologie, 3. Auflage, 2013, Springer Spektrum</li> </ul>
7	<b>Weitere Angaben</b> <b>Dozenten:</b> <b>VL:</b> Pfannschmidt <b>SE:</b> Pfannschmidt, Offermann
8	<b>Organisationseinheit</b> Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Botanik <a href="https://www.botanik.uni-hannover.de">https://www.botanik.uni-hannover.de</a>
9	<b>Modulverantwortliche/r</b> Pfannschmidt

Modultitel Tier- und Humanphysiologie: Vegetative Physiologie		Kennnummer / Prüfcode 2100
Studiengang Bachelorstudiengang Biologie		Modultyp Pflicht
Leistungspunkte 6 LP	Häufigkeit des Angebots WS	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 5	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	70 h Präsenzstudium	110 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls FüBa Biologie		
1	<b>Qualifikationsziele</b>  <b>Modulzweck:</b> Vermittlung von strukturierten Kenntnisse über die Grundlagen der Tier- und Humanphysiologie.  <b>Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen:</b> <b>Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tierexperimentelle Versuche zu planen unter Beachtung der Sicherheitsvorschriften</li> <li>2. Wissenschaftliche Daten zu erfassen</li> <li>3. Techniken zur Dokumentation, Quantifizierung und Analyse anzuwenden.</li> <li>4. Die in der Übung angestellten Beobachtungen wissenschaftlich sauber und nachvollziehbar schriftlich festzuhalten und zu interpretieren.</li> <li>5. Ein Grundverständnis über biowissenschaftliche Zusammenhänge zu entwickeln.</li> </ol>	
2	<b>Inhalte des Moduls</b>  <b>Fachliche Inhalte des Moduls sind:</b> <b>Inhalte Vorlesung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Allgemeine Zellphysiologie</li> <li>• Vegetative Nervensysteme</li> <li>• Herz</li> <li>• Atmung</li> <li>• Blut</li> <li>• Immunologie</li> <li>• Osmoregulation</li> <li>• Niere</li> <li>• Verdauung</li> <li>• Energetik</li> <li>• Thermoregulation</li> <li>• Hormonsysteme</li> </ul> <b>Inhalte der Übung:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Herz</li> <li>• Kreislauf/Thermoregulation</li> <li>• Atmung</li> <li>• Blut</li> <li>• Osmoregulation</li> </ul>	

	<p><b>Überfachliche Inhalte des Moduls sind:</b> Das Modul fördert die Diskussion fachspezifischer Zusammenhänge in Kleingruppen.</p>
3	<p><b>Lehrformen und Lehrveranstaltungen</b> VL: Vorlesung (3 SWS) EÜ: Experimentelle Übung (2 SWS)</p>
4a	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b>  <b>Modulprüfung:</b> keine</p>
4b	<p><b>Empfehlungen</b> keine</p>
5	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b></p> <p><b>Studienleistungen:</b> Regelmäßige Teilnahme an allen experimentellen Übungen mit Eingangskolloquium</p> <p><b>Prüfungsleistungen:</b> Klausur K 60 oder KA 60 (Antwortwahlverfahren)</p>
6	<p><b>Literatur</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eckert: Tierphysiologie, Thieme Verlag</li> <li>• Pape, Kurtz, Silbernagel: Physiologie, Thieme Verlag</li> <li>• Schmidt, Lang: Physiologie des Menschen, Springer Verlag</li> <li>• v. Engelhardt, Breves: Physiologie der Haustiere, Enke Verlag</li> <li>• Müller, Frings: Tier- und Humanphysiologie, Springer Verlag</li> </ul>
7	<p><b>Weitere Angaben</b> <b>Dozenten:</b> <b>Vorlesung:</b> Felmy, Mazzuoli-Weber, Muscher-Banse, Fischer, Kraft, Scholz  <b>Übung:</b> Felmy, Mazzuoli-Weber, Fischer, Kraft, Scholz</p>
8	<p><b>Organisationseinheit</b> Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover Institut für Zoologie <a href="http://www.tiho-hannover.de/kliniken-institute/institute/institut-fuer-zoologie/forschung/ag-felmy/">http://www.tiho-hannover.de/kliniken-institute/institute/institut-fuer-zoologie/forschung/ag-felmy/</a> <a href="http://www.tiho-hannover.de/de/kliniken-institute/institute/physiologisches-institut/profil-struktur/">http://www.tiho-hannover.de/de/kliniken-institute/institute/physiologisches-institut/profil-struktur/</a> <a href="https://www.mh-hannover.de/17724.html">https://www.mh-hannover.de/17724.html</a></p>
9	<p><b>Modulverantwortliche/r</b> Felmy</p>

<b>Modultitel</b> Forschungskonzeption		<b>Kennnummer / Prüfcode</b> 2200
<b>Studiengang</b>		<b>Modultyp</b> Pflicht
<b>Leistungspunkte</b> 6	<b>Häufigkeit des Angebots</b> jedes Semester	<b>Sprache</b> deutsch oder englisch
<b>Kompetenzbereich</b> Pflichtbereich des Studienschwerpunkts (Major)	<b>Empfohlenes Fachsemester</b> Letztes Studienjahr 5./6. Semester	<b>Moduldauer</b> 1 Semester
<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>		
180 Stunden	56 h Präsenzzeit	124 h Selbststudium
<b>Weitere Verwendung des Moduls</b>		
1	<p><b>Qualifikationsziele</b></p> <p><b>Modulzweck:</b> Vermittlung grundlegender Fähigkeiten zur Konzeption eines anspruchsvollen Forschungsprojektes, Vermittlung von Fähigkeiten zur Präsentation von Ergebnissen aus einem anspruchsvollen Forschungsprojekt im Rahmen eines Kolloquiums.</p> <p><b>Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen:</b></p> <p><b>Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage,</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. sich in ein komplexes Forschungsthema einzuarbeiten.</li> <li>2. Forschungshypothesen und wissenschaftliche Fragestellungen zu entwickeln.</li> <li>3. komplexe Forschungsergebnisse zusammenfassend darzustellen, strukturiert vorzutragen und kritisch zu bewerten.</li> </ol>	
2	<p><b>Inhalte des Moduls</b></p> <p><b>Fachliche Inhalte des Moduls sind:</b> Durch Mitarbeit in einer Forschungsabteilung werden Einblicke in Forschungsprojekte gewonnen. Dazu dient auch die regelmäßige Teilnahme am Instituts-/Abteilungsseminar in dem Institut, in dem die Bachelorarbeit angefertigt werden soll. Dozierende und erfahrene wissenschaftliche Mitarbeitende der Abteilung geben Hilfestellungen bei der Erarbeitung eines Forschungskonzeptes. Es werden Hilfestellungen bei der Vorbereitung eines Kolloquiums gewährt, um die Ergebnisse eines komplexen Forschungsprojektes vorzustellen.</p> <p><b>Überfachliche Inhalte des Moduls sind:</b> Kritische Auseinandersetzung mit wissenschaftlichen Primärdaten.</p>	
3	<p><b>Lehrformen und Lehrveranstaltungen</b> Instituts-/Abteilungsseminar, SE</p>	
4a	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b> keine</p>	

4b	<b>Empfehlungen</b> keine
	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>  <b>Studienleistungen:</b> keine <b>Prüfungsleistungen:</b> Kolloquium
6	<b>Literatur</b> Wissenschaftliche Originalartikel mit Bezug zu dem zu bearbeitenden Forschungsthema
7	<b>Weitere Angaben</b>  <b>Dozenten:</b> Dozierende B. Sc. Biologie: Prüfungsberechtigte der LUH, TiHo und MHH
8	<b>Organisationseinheit</b> B.Sc. Biologie: Institute der Naturwissenschaftliche Fakultät der Leibniz Universität Hannover, Institute der TiHo und Institute der MHH
9	<b>Modulverantwortliche/r</b> N.N.

Modultitel Bachelorarbeit		Kennnummer / Prüfcode 9998
Studiengang Bachelorstudiengang Biologie		Modultyp Pflicht
Leistungspunkte 12 LP	Häufigkeit des Angebots WS/SoSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 5. oder 6.	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
360 Stunden	280 h Präsenzstudium	80 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls		
1	<b>Qualifikationsziele</b>  <b>Modulzweck:</b> Die Studierenden wenden in einer wissenschaftlichen Arbeitsgruppe ihre erworbenen Methodenkompetenzen, Fachkompetenzen sowie Sozialkompetenzen an. Sie bearbeiten eine praxisnahe Aufgabenstellung selbständig mit wissenschaftlichen Methoden.  <b>Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen:</b> <b>Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ergebnisse selbständig auszuwerten und sachgerecht darzustellen.</li> <li>2. Literatur selbständig zu recherchieren und entsprechend thematisch anzuwenden</li> <li>3. Wissenschaftliche Ergebnisse in einen wissenschaftlichen Kontext einzuordnen und Vorschläge für die Fortsetzung der Arbeit zu formulieren.</li> </ol>	
2	<b>Inhalte des Moduls</b>  <b>Fachliche Inhalte des Moduls sind:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aktuelle Themen aus den Teildisziplinen der Biologie</li> </ul> <b>Überfachliche Inhalte des Moduls sind:</b> Das Modul fördert die eigene Zeitplanung, die Präsentation eines wissenschaftlichen Themas und die Ausarbeitung einer wissenschaftlichen Arbeit.	
3	<b>Lehrformen und Lehrveranstaltungen</b> EÜ: Experimentelle Übung 360 h und Anleitung zum wissenschaftlichen Arbeiten Für 3 Monate, regelmäßige Teilnahme an allen Besprechungen	
4a	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>  Es müssen für die Anmeldung einer Bachelorarbeit 120 Leistungspunkte erworben sein.	
4b	<b>Empfehlungen</b>	
5	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	
	<b>Studienleistungen:</b> Regelmäßige Teilnahme an Seminaren oder experimentelle Übungen	
	<b>Prüfungsleistungen:</b> <b>Schriftliche Bachelorarbeit 80% UND Kolloquium 20%</b>	



6	<b>Literatur</b> <b>Literatur je nach Arbeitsthema</b>
7	<b>Weitere Angaben</b>
8	<b>Organisationseinheit</b> Naturwissenschaftliche Fakultät und Institute Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover und Institute Medizinische Hochschule Hannover
9	<b>Modulverantwortliche/r</b> Alle Prüfungsberechtigten / Dozierenden der Biologie