

**Modulbeschreibungen:  
Fach Biologie im Bachelor Combined Studies**

BI-31: Bau, Funktion und Systematik der Pflanzen .....	2
BI-32: Diversität der Pflanzen .....	4
BI-33: Bau, Funktion und Systematik der Tiere .....	6
BI-34: Diversität der Tiere .....	8
BI-35: Grundlagen der Biologiedidaktik.....	10
BI-36: Grundlagen der Humanbiologie.....	12
BI-37: Grundlagen der Biologie .....	14
BI-38: Physik für Biologen/innen.....	16
BI-40: Ökologie der Wirbeltiere .....	18
BI-41: Ökologie der Pflanzen (Eifelexkursion) .....	20
BI-42: Gewässerökologie (Helgoland-Exkursion) .....	22
BI-43: Vertiefung: Evolution.....	24
BI-44: Vertiefung: Genetik .....	26
BI-45: Natur und Ethik.....	29
BI-46: Humanbiologie und Gesundheit .....	32
BI-47: Biologie an außerschulischen Lernorten.....	35
BI-48: Physiologie.....	37
BI-49: Ethologie.....	40
CH-1: Allgemeine Chemie .....	43
CH-2: Anorganische Chemie (AC).....	46
CH-5: Organische Chemie (OC) .....	48
CH-10: Chemie und Physik für den Anfangsunterricht.....	51

1.	Modul	BI-31
2.	Modulbezeichnung	Bau, Funktion und Systematik der Pflanzen
3.	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Norbert Pütz
4.	<p>Kompetenzen</p> <p>„Fachwissen“</p> <p>„Erkenntnisgewinn“</p> <p>„Bewertung“</p> <p>„Kommunikation“</p>	<p><u>Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• breites und integriertes Wissen zum Bau und zur Funktion der Pflanzen, das dem Stand der Fachliteratur entspricht;</li> <li>• grundlegendes Verstehen zum Bau und zur Funktionsweise des Pflanzenkörpers;</li> <li>• die Fähigkeit, das erworbene Wissen eigenständig zu vertiefen.</li> </ul> <p><u>Die Studierenden können:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• das hypothetisch-deduktive Verfahren zur Erkenntnisgewinnung anwenden;</li> <li>• pflanzliche Objekte präparieren;</li> <li>• mikroskopische Präparate anfertigen;</li> <li>• mit Mikroskop, Lupe und Binokular arbeiten und Untersuchungen durchführen;</li> <li>• fachgerecht protokollieren;</li> <li>• aus Lehrbüchern Informationen generieren und diese in neuem Kontext anwenden.</li> </ul> <p><u>Die Studierenden können:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Anpassungen der Pflanzen an Lebensbedingungen bewerten;</li> <li>• relevante Informationen zum Bau und Funktion der Pflanzen sammeln, bewerten und interpretieren;</li> <li>• wissenschaftlich fundierte Urteile aus Informationen zum Bau und Funktion der Pflanzen ableiten und dabei gesellschaftliche, wissenschaftliche und ethische Erkenntnisse im Sinne einer Bildung für nachhaltige Entwicklung berücksichtigen.</li> </ul> <p><u>Die Studierenden können:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fragestellungen zum Bau und Funktion der Pflanzen formulieren;</li> <li>• fachbezogene Positionen und Problemlösungen zum Bau und zur Funktion der Pflanzen formulieren bzw. verschriftlichen und argumentativ verteidigen;</li> <li>• sich mit Fachvertreterinnen/Fachvertretern und mit Laien über Informationen, Ideen, Probleme und Lösungen in Bezug auf Pflanzen austauschen</li> </ul>
5.	Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anatomie und funktionelle Morphologie des Pflanzenkörpers</li> <li>• Moose- Farne - Samenpflanzen</li> <li>• Grundlegende pflanzenphysiologische Prozesse</li> <li>• Entwicklung von der Keimung zur Frucht</li> <li>• spezieller Bau und Konstruktionsbiologie</li> </ul>
6.	Ausgewählte Literatur	Braune, W., Leman, A., Taubert, H. (2007): Pflanzenanatomisches

		<p>Praktikum I. Einführung in die Anatomie der Vegetationsorgane der Samenpflanzen. Heidelberg/Berlin.</p> <p>--- (2002): Pflanzenanatomisches Praktikum II. Zur Einführung in den Bau, die Fortpflanzung und Ontogenie der niederen Pflanzen (auch der Bakterien und Pilze) und die Embryologie der Spermatophyta. Heidelberg u.a.</p> <p>Jäger, E., Neumann, N, S., Ohmann, E. (2009): Botanik. – Spektrum.</p> <p>Lüttge, U.; Kluge, M., Bauer, G. (2005): Botanik. Heidelberg u.a..</p> <p>Pütz, N. (2012): Studienhilfe zur Botanik für Lehramtsstudierende für die Sekundarstufe I. Vechtaer Fachdidaktische Forschungen und Berichte, Heft 17, 2. Stark veränderte Auflage. IfD Vechta.</p> <p>Sitte, P., Weiler, E.W., Kadereit, J.W., Bresinsky, A., Körner, C. (2008): Strasburger. Lehrbuch der Botanik. Heidelberg.</p>				
7.	<b>Lehrveranstaltungen (SWS)</b>	<p>BI-31.1 Bau und Funktion der Pflanzen (VL) (2 SWS)</p> <p>BI-31.2 Praktische Übungen zum Bau der Pflanzen (SE) (2 SWS)</p>				
8.	<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	keine				
9.	<b>Angebotsturnus</b>	jährlich				
10.	<b>Semesterlage (WiSe/SoSe)/ empfohlenes Fachsemester</b>	Wintersemester/ 3. Semester				
11.	<b>Modulprüfung <i>gemäß Prüfungsordnung</i></b>	Klausur				
12.	<b>Arbeitsaufwand</b>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">Kontaktstudium: 56</td> <td style="width: 50%;">Arbeitsstunden insgesamt: 150</td> </tr> <tr> <td>Selbststudium: 94</td> <td>Credit Points: 5 CP</td> </tr> </table>	Kontaktstudium: 56	Arbeitsstunden insgesamt: 150	Selbststudium: 94	Credit Points: 5 CP
Kontaktstudium: 56	Arbeitsstunden insgesamt: 150					
Selbststudium: 94	Credit Points: 5 CP					
13.	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bachelor Combined Studies Biologie</li> <li>Wahlpflichtmodul im A-, B- und Bezugsfach Sachunterricht</li> </ul>				
14.	<b>Sonstige Anmerkungen</b> (z. B. Anmeldeformalitäten, max. Teilnehmer/innen-Zahl)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Es ist beabsichtigt, bei der Zentralen Kommission für Lehre und Studium (ZKLS) eine Teilnahmebeschränkung für die Praktischen Übungen in Höhe von jeweils max. 40 Teilnehmer/innen zu beantragen.</li> <li>Es ist im A- und B-Fach und Bezugsfach Sachunterricht entweder Modul BI-31 oder BI-32 als Teil des Wahlpflichtbereiches Ia zu belegen. Im A-Fach kann dieses Modul als eines von neun, im B-Fach als eines von fünf und im Bezugsfach Sachunterricht als eines von zwei Modulen innerhalb des Wahlpflichtbereiches II studiert werden, sofern es nicht als Teil des Wahlpflichtbereiches Ia belegt worden ist.</li> </ul>				

1.	Modul	BI-32
2.	Modulbezeichnung	Diversität der Pflanzen
3.	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Norbert Pütz
4.	<p>Kompetenzen</p> <p>„Fachwissen“</p> <p>„Erkenntnisgewinn“</p> <p>„Bewertung“</p> <p>„Kommunikation“</p>	<p><u>Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• breites und integriertes Wissen zur Diversität der Pflanzen (Artenkenntnis inkl. vegetationskundlicher Aspekte);</li> <li>• Kenntnisse der wichtigsten Pflanzenfamilien der heimischen Vegetation;</li> <li>• Grundlegende Artenkenntnisse (mindestens 50 wichtige einheimische Arten).</li> </ul> <p><u>Die Studierenden können:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• mit einem dichotomen Schlüssel heimische Pflanzen bis zur Art bestimmen;</li> <li>• anhand von Merkmalen pflanzliche Objekte vergleichen und in ein System einordnen (Verwandtschaftssysteme, Fruchtsysteme, Blütensysteme etc.);</li> <li>• Pflanzen präparieren;</li> <li>• Pflanzen konservieren (Herbarium!);</li> <li>• Die verschiedenen Bestimmungsschlüssel vergleichen und entsprechende Informationen in neuem Kontext anwenden.</li> </ul> <p><u>Die Studierenden können:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Den Wert verschiedener Biotope anhand der Artzusammensetzung bewerten („seltene Arten“);</li> <li>• relevante Informationen zum Artenschutz umsetzen („Geschützte Arten“);</li> <li>• wissenschaftlich fundierte Urteile zum Arten- und Biotopschutz aus ihrer Pflanzenkenntnis ableiten und so aktiv zum Arten- und Biotopschutz beitragen.</li> </ul> <p><u>Die Studierenden können:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• einzeln, mit Partnern und im Team die Artzusammensetzung eines Biotops bestimmen;</li> <li>• fachbezogene Positionen und Problemlösungen zum Art- und Biotopschutz aufgrund ihrer Artenkenntnis formulieren und argumentativ verteidigen;</li> <li>• sich mit Fachvertreterinnen/Fachvertretern und mit Laien zu Fragen der Diversität der Pflanzen austauschen.</li> </ul>
5.	Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Taxonomisch relevante Merkmale anwenden in Bezug auf Pflanzenbestimmung mit dichotomem Schlüssel</li> <li>• Grundlegende Artenkenntnis und grundlegende Strukturkenntnis in Hinblick auf die heimische Flora.</li> <li>• Ein Erkennungsraster aus den Merkmalen der wichtigsten Pflanzenfamilien entwickeln</li> <li>• Herbarium mit 40 Spezies anfertigen</li> <li>• Grundlegende Inhalte zum Arten- und Biotoppschutz</li> </ul>

## Modulbeschreibung: Fach Biologie im Bachelor Combined Studies

6.	<b>Ausgewählte Literatur</b>	<p>Düll, R.; Kutzelnigg, H.(2011): Taschenlexikon der Pflanzen Deutschlands und angrenzender Länder. Die häufigsten mitteleuropäischen Pflanzen im Porträt. Wiebelsheim.</p> <p>Jäger, E.J.; Werner, K. (2011): Exkursionsflora von Deutschland [Begr. Rothmaler]. Band 2 Gefäßpflanzen, Grundband. Heidelberg.</p> <p>Jäger, E.J.; Werner, K. (2007): Exkursionsflora von Deutschland [Begr. Rothmaler]. Band 3 Gefäßpflanzen, Atlasband. Heidelberg u.a.</p> <p>Pütz, N. (2012): Studienhilfe zur Botanik für Lehramtsstudierende für die Sekundarstufe I. Vechtaer Fachdidaktische Forschungen und Berichte. Heft 17, 2. Stark veränderte Auflage. IfD Vechta</p> <p>Schmeil, O.; Fitschen, J. (2011): Flora von Deutschland und angrenzender Länder. Wiebelsheim.</p> <p>Sitte, P., Weiler, E.W., Kadereit, J.W., Bresinsky, A., Körner, C. (2008): Strasburger. Lehrbuch der Botanik. Heidelberg.</p>				
7.	<b>Lehrveranstaltungen (SWS)</b>	<p>BI-32.1 Diversität mitteleuropäischer Pflanzen (VL)(1 SWS)</p> <p>BI-32.2 Taxonomie der Pflanzen (SE) (2 SWS)</p>				
8.	<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	keine				
9.	<b>Angebotsturnus</b>	jährlich				
10.	<b>Semesterlage (WiSe/SoSe)/ empfohlenes Fachsemester</b>	Sommersemester/ 2. Semester				
11.	<b>Modulprüfung <i>gemäß Prüfungsordnung</i></b>	Mündliche Modulprüfung (über das erstellte Herbarium)				
12.	<b>Arbeitsaufwand</b>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">Kontaktstudium: 42</td> <td style="width: 50%;">Arbeitsstunden insgesamt: 150</td> </tr> <tr> <td>Selbststudium: 108</td> <td>Credit Points: 5 CP</td> </tr> </table>	Kontaktstudium: 42	Arbeitsstunden insgesamt: 150	Selbststudium: 108	Credit Points: 5 CP
Kontaktstudium: 42	Arbeitsstunden insgesamt: 150					
Selbststudium: 108	Credit Points: 5 CP					
13.	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelor Combined Studies Biologie</li> <li>Wahlpflichtmodul im A- und B- und im Bezugsfach Sachunterricht</li> </ul>				
14.	<b>Sonstige Anmerkungen</b> (z. B. Anmeldeformalitäten, max. Teilnehmer/innen-Zahl)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es ist beabsichtigt, bei der Zentralen Kommission für Lehre und Studium (ZKLS) eine Teilnahmebeschränkung in Höhe von max. 40 Teilnehmer/-innen pro Veranstaltung zu beantragen.</li> <li>• Es ist im A- und B-Fach und Bezugsfach Sachunterricht entweder Modul BI-31 oder BI-32 als Teil des Wahlpflichtbereiches Ia zu belegen. Im A-Fach kann dieses Modul als eines von neun, im B-Fach als eines von fünf und im Bezugsfach Sachunterricht als eines von zwei Modulen innerhalb des Wahlpflichtbereiches II studiert werden, sofern es nicht als Teil des Wahlpflichtbereiches Ia belegt worden ist.</li> </ul>				

1.	Modul	BI-33
2.	Modulbezeichnung	Bau, Funktion und Systematik der Tiere
3.	Modulleitung	apl. Prof. Dr. Markus Böggemann
4.	<p>Kompetenzen</p> <p>„Fachwissen“</p> <p>„Erkenntnisgewinn“</p> <p>„Bewertung“</p> <p>„Kommunikation“</p>	<p><u>Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ein breites und integriertes aber auch vertieftes Wissen zur Vielfalt tierischer Organismen und ihrer Baupläne, das dem Stand der Fachliteratur entspricht;</li> <li>• die Fähigkeit das erworbene Wissen selbständig zu vertiefen;</li> <li>• grundlegende morphologische und anatomische Kenntnisse von diversen tierischen Organismen;</li> <li>• ein kritisches Verständnis von phylogenetischen Theorien, Prinzipien und Methoden.</li> </ul> <p><u>Die Studierenden können:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zoologische Objekte präparieren;</li> <li>• mikroskopische Präparate anfertigen;</li> <li>• mit Mikroskop und Binokular arbeiten und Untersuchungen durchführen;</li> <li>• fachgerecht protokollieren und zeichnen;</li> <li>• aus Lehrbüchern Informationen generieren und diese in neuem Kontext anwenden;</li> <li>• die Zuordnung zu Organisationsstufen und die phylogenetischen Klassifizierungen kritisch reflektieren.</li> </ul> <p><u>Die Studierenden können:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• relevante Informationen zum Bau und Funktion der Tiere sammeln, bewerten und interpretieren;</li> <li>• die Anpassungen der Tiere an Lebensbedingungen bewerten;</li> <li>• wissenschaftlich fundierte Urteile aus Informationen zum Bau und Funktion der Tiere ableiten, und dabei gesellschaftliche, wissenschaftliche und ethische Erkenntnisse im Sinne einer Bildung für nachhaltige Entwicklung berücksichtigen.</li> </ul> <p><u>Die Studierenden können:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wissen und Verstehen der zoologischen Diversität auf Tätigkeiten/Beruf anwenden;</li> <li>• Fragestellungen zum Bau und Funktion der Tiere selbständig erarbeiten und weiterentwickeln;</li> <li>• fachbezogene Positionen und Problemlösungen zum Bau und zur Funktion der Tiere formulieren bzw. verschriftlichen und argumentativ verteidigen;</li> <li>• sich mit Fachvertreterinnen/Fachvertretern und mit Laien über Informationen, Ideen, Probleme und Lösungen bei zoologischen Thematiken austauschen.</li> </ul>
5.	Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dokumentation der Biodiversität der Metazoa durch vergleichende Demonstration und Präparation von Vertretern</li> </ul>

## Modulbeschreibung: Fach Biologie im Bachelor Combined Studies

		<p>ausgewählter Tierarten (z. B. Porifera, Cnidaria, Nematoda, Mollusca, Crustacea, Insecta, Echinodermata, Bryozoa, Chaetognatha, Teleostei, Aves, Mammalia)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Darstellung von verschiedenen Bauplänen, mit besonderem Blick auf die innere Organisation und ihre Funktionsmechanismen</li> <li>• Zuordnung zu Organisationsstufen und natürlichen Einheiten in einem evolutiven System</li> </ul>				
6.	<b>Ausgewählte Literatur</b>	<p>Campbell &amp; Reece (2009): Biologie. Pearson Studium, 8. Auflage. München u.a.            Sadava et al. (2011): Purves Biologie. 9. Auflage. München u.a.            Storch &amp; Welsch (2014): Kükenthal Zoologisches Praktikum. 27. Auflage. Heidelberg.            Wehner &amp; Gehring (2013): Zoologie. 25. Auflage. Stuttgart u.a.            Westheide &amp; Rieger (2013+2015): Spezielle Zoologie. Teil 1+2. 3. Auflage. Heidelberg.</p>				
7.	<b>Lehrveranstaltungen (SWS)</b>	<p>BI-33.1 Allgemeine Zoologie (VL) (2 SWS)            BI-33.2 Bauanalysen der Tiere (SE) (2 SWS)</p>				
8.	<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	keine				
9.	<b>Angebotsturnus</b>	jährlich				
10.	<b>Semesterlage (WiSe/SoSe)/ empfohlenes Fachsemester</b>	Sommersemester/ 2. Semester				
11.	<b>Modulprüfung gemäß Prüfungsordnung</b>	Klausur				
12.	<b>Arbeitsaufwand</b>	<table border="1"> <tr> <td>Kontaktstudium: 56</td> <td>Arbeitsstunden insgesamt: 150</td> </tr> <tr> <td>Selbststudium: 94</td> <td>Credit Points: 5 CP</td> </tr> </table>	Kontaktstudium: 56	Arbeitsstunden insgesamt: 150	Selbststudium: 94	Credit Points: 5 CP
Kontaktstudium: 56	Arbeitsstunden insgesamt: 150					
Selbststudium: 94	Credit Points: 5 CP					
13.	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelor Combined Studies Biologie                Wahlpflichtmodul im A- und B- und im Bezugsfach                Sachunterricht</li> </ul>				
14.	<b>Sonstige Anmerkungen</b> (z. B. Anmeldeformalitäten, max. Teilnehmer/innen-Zahl)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pro Kurstag selbständige Anfertigung von Zeichnungen.</li> <li>• Es ist beabsichtigt, bei der Zentralen Kommission für Lehre und Studium (ZKLS) eine Teilnahmebeschränkung in Höhe von max. 40 Teilnehmer/-innen für das Seminar BI-33.2 zu beantragen.</li> <li>• Es ist im A- und B-Fach und des Bezugsfaches Sachunterricht entweder Modul BI-33 oder BI-34 als Teil des Wahlpflichtbereiches Ib zu belegen. Im A-Fach kann dieses Modul als eines von neun, im B-Fach als eines von fünf und im Bezugsfach Sachunterricht als eines von zwei Modulen des Wahlpflichtbereiches II studiert werden, sofern es nicht als Teil des Wahlpflichtbereiches Ib belegt worden ist.</li> </ul>				

1.	Modul	BI-34
2.	Modulbezeichnung	Diversität der Tiere
3.	Modulleitung	apl. Prof. Dr. Markus Böggemann
4.	<p>Kompetenzen</p> <p>„Fachwissen“</p> <p>„Erkenntnisgewinn“</p> <p>„Bewertung“</p> <p>„Kommunikation“</p>	<p><u>Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ein breites und integriertes Wissen zur Biodiversität der heimischen Fauna, das dem Stand der Fachliteratur entspricht;</li> <li>• grundlegende Artenkenntnisse;</li> <li>• die Fähigkeit das erworbene Wissen selbständig zu vertiefen;</li> <li>• ein kritisches Verständnis von Systematik.</li> </ul> <p><u>Die Studierenden können:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• mittels dichotomer Schlüssel heimische Tiere bis zur Art bestimmen und dadurch verwandtschaftliche Beziehungen herstellen;</li> <li>• mit Mikroskop und Binokular arbeiten und Untersuchungen durchführen;</li> <li>• fachgerecht protokollieren;</li> <li>• aus taxonomischen Lehrbüchern Informationen generieren und diese in neuem Kontext anwenden.</li> </ul> <p><u>Die Studierenden können:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• relevante Bestimmungsmerkmale erkennen, bewerten und interpretieren und dadurch auch artfremde Taxa korrekte bestimmen;</li> <li>• selbständig Biotopanalysen anhand von Artenlisten durchführen;</li> <li>• wissenschaftlich fundierte Urteile zum Arten- und Biotopschutz aus Informationen zur Diversität der Tiere ableiten.</li> </ul> <p><u>Die Studierenden können:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wissen und Verstehen der zoologischen Diversität auf Tätigkeiten/Beruf anwenden;</li> <li>• Fragestellungen zur Taxonomie selbständig erarbeiten und weiterentwickeln;</li> <li>• fachbezogene Positionen und Problemlösungen zum Arten- und Biotopschutz aufgrund ihrer Artenkenntnis formulieren und argumentativ verteidigen;</li> <li>• sich mit Fachvertreterinnen/Fachvertretern und mit Laien über Informationen, Ideen, Probleme und Lösungen bezüglich der Diversität von Tieren austauschen.</li> </ul>
5.	Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die zoologische Systematik (Geschichte, Artkonzept, Phylogenie, Nomenklatur etc.) und die Bestimmungstechnik mittels dichotomer Schlüssel anhand ausgewählter Tiergruppen (z. B. Mollusca, Annelida, Crustacea, Chelicerata, Insecta, Echinodermata, Pisces, Lissamphibia, Sauropsida, Mammalia)</li> </ul>

## Modulbeschreibung: Fach Biologie im Bachelor Combined Studies

		<ul style="list-style-type: none"> <li>Wissensvermittlung über die heimische Fauna, ihre unterschiedlichen Baupläne und ihre jeweils relevanten taxonomischen Merkmale</li> </ul>				
6.	<b>Ausgewählte Literatur</b>	<p>Campbell &amp; Reece (2009): Biologie. 8. Auflage. München u.a.</p> <p>Schaefer(2010): Brohmer - Fauna von Deutschland. 23. Auflage. Wiebelsheim.</p> <p>Storch &amp; Welsch (2004): Systematische Zoologie. 6. Auflage. Heidelberg u.a.</p> <p>Wehner &amp; Gehring (2013): Zoologie. 25. Auflage. Stuttgart u.a.</p> <p>Westheide &amp; Rieger (2013+2015): Spezielle Zoologie. Teil 1+2. 3. Auflage. Heidelberg.</p>				
7.	<b>Lehrveranstaltungen (SWS)</b>	<p>BI-34.1 Spezielle Zoologie (VL) (1 SWS)</p> <p>BI-34.2 Taxonomie der Tiere (SE) (2 SWS)</p>				
8.	<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	keine				
9.	<b>Angebotsturnus</b>	jährlich				
10.	<b>Semesterlage (WiSe/SoSe)/ empfohlenes Fachsemester</b>	Wintersemester/ 3. Semester				
11.	<b>Modulprüfung</b> <i>gemäß Prüfungsordnung</i>	Klausur oder Portfolio				
12.	<b>Arbeitsaufwand</b>	<table border="1"> <tr> <td>Kontaktstudium: 42</td> <td>Arbeitsstunden insgesamt: 150</td> </tr> <tr> <td>Selbststudium: 108</td> <td>Credit Points: 5 CP</td> </tr> </table>	Kontaktstudium: 42	Arbeitsstunden insgesamt: 150	Selbststudium: 108	Credit Points: 5 CP
Kontaktstudium: 42	Arbeitsstunden insgesamt: 150					
Selbststudium: 108	Credit Points: 5 CP					
13.	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bachelor Combined Studies Biologie</li> <li>Wahlpflichtmodul im A- und B- und im Bezugsfach Sachunterricht</li> </ul>				
14.	<b>Sonstige Anmerkungen</b> (z. B. Anmeldeformalitäten, max. Teilnehmer/innen-Zahl <sup>1</sup> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pro Kurstag selbständige Anfertigung von Tagesbestimmungsprotokollen.</li> <li>Es ist beabsichtigt, bei der Zentralen Kommission für Lehre und Studium (ZKLS) eine Teilnahmebeschränkung in Höhe von max. 40 Teilnehmer/-innen für das Seminar BI-34.2 zu beantragen.</li> <li>Es ist im A- und B-Fach und des Bezugsfaches Sachunterricht entweder Modul BI-33 oder BI-34 als Teil des Wahlpflichtbereiches Ib zu belegen. Im A-Fach kann dieses Modul als eines von neun, im B-Fach als eines von fünf und im Bezugsfach Sachunterricht als eines von zwei Modulen des Wahlpflichtbereiches II studiert werden, sofern es nicht als Teil des Wahlpflichtbereiches Ib belegt worden ist.</li> </ul>				

<sup>1</sup> Falls eine Teilnahmebegrenzung eingefügt werden soll, bitte folgende Formulierung verwenden: Voraussichtliche Teilnahmebegrenzungen: Maximal X Teilnehmer/innen. Die tatsächliche Teilnahmebegrenzung wird für jedes Semester von der Zentralen Kommission für Lehre und Studium (ZKLS) festgelegt.

1.	Modul	BI-35
2.	Modulbezeichnung	Grundlagen der Biologiedidaktik
3.	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Michael Ewig
4.	<p>Kompetenzen</p> <p>„Fachwissen“</p> <p>„Erkenntnisgewinn“</p> <p>„Bewertung“</p> <p>„Kommunikation“</p>	<p><u>Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegendes Wissen und Verständnis der Biologiedidaktik im Kanon der Biowissenschaften</li> <li>• Grundkenntnisse über Arbeitsweisen, Medien und Lernorte für die Vermittlung von Biologie;</li> </ul> <p><u>Die Studierenden können:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• relevante Informationen zur Vermittlung biologischer Inhalte sammeln, bewerten und in sinnstiftende Zusammenhänge stellen;</li> <li>• Handlungen mit einer Lerngruppe planen und koordinieren;</li> <li>• fachgemäße Arbeitsweisen mit und vor einer Lerngruppe fachgerecht durchführen;</li> <li>• Inhalte zu einem vorbereiteten Thema angemessen und unter sachkundiger Anwendung auch moderner Präsentationstechniken (PowerPoint, SmartBoard) präsentieren.</li> <li>• Medien für die Vermittlung biologischer Inhalte zielführend einsetzen</li> </ul> <p><u>Die Studierenden können:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeitsweisen, Medien &amp; Lernorte grundlegend bewerten hinsichtlich fachlicher Richtigkeit und grundlegender Tauglichkeit für die Vermittlung biologischer Inhalte; relevante Informationen zu einem biologiedidaktischen Thema sammeln, bewerten und interpretieren;</li> <li>• bei der Vermittlung biologischer Inhalte gesellschaftliche, wissenschaftliche und ethische Erkenntnisse im Sinne einer Bildung für nachhaltige Entwicklung berücksichtigen.</li> </ul> <p><u>Die Studierenden können:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sich mit Fachvertreterinnen/Fachvertretern und mit Laien über Informationen, Ideen, Probleme und Lösungen der Biologiedidaktik austauschen;</li> <li>• Eine Ausarbeitung vor einer Gruppe präsentieren und verteidigen;</li> <li>• Im Team arbeiten und in der Gruppe Verantwortung übernehmen.</li> </ul>
5.	Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Biologiedidaktik und ihre Stellung im Kanon der Biowissenschaften: Konzepte, Arbeitsweisen und Medien bei der Vermittlung biologischer Inhalte</li> <li>• Experimentieren und Handeln mit Gruppen</li> <li>• Grundlagen zur Präsentation auch mit modernen Medien</li> </ul>

## Modulbeschreibung: Fach Biologie im Bachelor Combined Studies

6.	<b>Ausgewählte Literatur</b>	Berck, K.H., Graf, D. (2010): Biologiedidaktik, Grundlagen und Methoden. Wiebelsheim. Gropengießer, H.; Harms, U. Kattmann, U. (2013): Fachdidaktik Biologie Köln. Killermann, W., Hierung, P., Starosta, B. (2010). Biologieunterricht heute. Donauwörth. Meyer, H. (2007): Leitfaden Unterrichtsvorbereitung. Berlin. Meyer, H. (2004): Was ist guter Unterricht. Berlin. Spörhase, U., Ruppert W. (2010): Biologiemethodik, Handbuch für die Sekundarstufe I und II. Berlin.
7.	<b>Lehrveranstaltungen (SWS)</b>	BI-35.1 Einführung in die Didaktik der Biologie (VL) (1 SWS) BI-35.2 Grundlagen der Biologiedidaktik(SE) (2 SWS)
8.	<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	keine
9.	<b>Angebotsturnus</b>	jährlich
10.	<b>Semesterlage (WiSe/SoSe)/ empfohlenes Fachsemester</b>	Sommersemester/ 2. Semester
11.	<b>Modulprüfung</b> <i>gemäß Prüfungsordnung</i>	Portfolio
12.	<b>Arbeitsaufwand</b>	Kontaktstudium: 42                      Arbeitsstunden insgesamt: 150 Selbststudium: 108                      Credit Points: 5 CP
13.	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bachelor Combined Studies Biologie Pflichtmodul im A- und B-Fach</li> </ul>
14.	<b>Sonstige Anmerkungen</b> (z. B. Anmeldeformalitäten, max. Teilnehmer/innen-Zahl)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Es ist beabsichtigt, bei der Zentralen Kommission für Lehre und Studium (ZKLS) eine Teilnahmebeschränkung in Höhe von max. 30 Teilnehmer/-innen für das Seminar BI-35.2 zu beantragen. Ggfs. müssen Parallelveranstaltungen angeboten werden.</li> </ul>

1.	Modul	BI-36
2.	Modulbezeichnung	Grundlagen der Humanbiologie
3.	Modulleitung	Dr. Nicole Warlich-Zach
4.	Kompetenzen	<p><b>„Fachwissen“</b> <u>Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundkenntnisse über Raum-Lage-Beziehung der Organe;</li> <li>• ein breites und integriertes Wissen über Struktur und Funktion menschlicher Organe und des Organismus Mensch sowie deren Veränderungen in der Entwicklung;</li> <li>• ein grundlegendes Verstehen des Energiehaushalts des Menschen und der Ernährung;</li> <li>• grundlegende Kenntnisse über das Zusammenspiel von zentralem und vegetativem Nervensystem sowie der neuronalen Signalübertragung auf zellulärer und organischer Ebene (vertikaler Perspektivwechsel).</li> </ul> <p><b>„Erkenntnisgewinn“</b> <u>Die Studierenden können:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• menschenähnliche Organe (Schwein/Rind) präparieren;</li> <li>• anatomische Zeichnungen anfertigen und die wesentlichen morphologischen Charakteristika benennen;</li> <li>• fachgerecht protokollieren;</li> <li>• hypothesengeleitet experimentieren und Ergebnisse formulieren und interpretieren;</li> <li>• mit Hilfe der Modellbildung komplexe Phänomene bearbeiten und diese reflektieren;</li> <li>• aus Lehrbüchern Informationen generieren und diese auf neue Kontexte anwenden;</li> </ul> <p><b>„Bewertung“</b> <u>Die Studierenden können:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Komplexität der Organisationsstruktur des menschlichen Körpers wertschätzen;</li> <li>• verschiedener Maßnahmen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit beurteilen;</li> <li>• eigene körperliche Entwicklungen und die ihrer Mitmenschen besser nachvollziehen und dementsprechend soziale Verantwortung übernehmen;</li> <li>• Umwelteinflüssen auf Reproduktionsprozesse des menschlichen Organismus einschätzen.</li> </ul> <p><b>„Kommunikation“</b> <u>Die Studierenden können:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• in strukturierter und differenzierter Form die wichtigsten Struktur- und Funktionsbeziehungen menschlicher Organe beschreiben und erklären;</li> <li>• über schulelevante Themen der Humanbiologie referieren;</li> <li>• fachbezogen Fragen formulieren und in verschiedenen Sozialformen diskutieren;</li> <li>• Laien Phänomene aus o. g. Themenbereichen anschaulich erklären.</li> </ul>

5.	<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verdauungssystem, Ernährung und Stoffwechsel</li> <li>• Herz, Herzkreislauf und Gefäßsystem</li> <li>• Atmungssystem</li> <li>• Blut- und Immunsystem</li> <li>• Nervengewebe und Nervensystem</li> <li>• Sinnesorgane und Sensibilität</li> <li>• Bewegungsapparat, Muskeln, Knochen, Gelenke</li> <li>• biologische Ontogenese, Schwangerschaft und Geburt</li> </ul>
6.	<b>Ausgewählte Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clauss, W., Clauss, C. (2009): Humanbiologie kompakt. Heidelberg.</li> <li>• Faller, A., Schünke, M. (2008): Der Körper des Menschen. Einführung in Bau und Funktion. 6. Auflage. Stuttgart u.a.</li> <li>• Menche, Nicole (Hrsg.) (2007): Biologie, Anatomie, Physiologie. 6. Auflage. München u.a.</li> </ul>
7.	<b>Lehrveranstaltungen (SWS)</b>	BI-36.1 Humanbiologie (VL) (1 SWS) BI-36.2 Praktische Studien: Schulversuche (SE) (2 SWS)
8.	<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	keine
9.	<b>Angebotsturnus</b>	jährlich
10.	<b>Semesterlage (WiSe/SoSe)/ empfohlenes Fachsemester</b>	Wintersemester/ 3. Semester
11.	<b>Modulprüfung <i>gemäß Prüfungsordnung</i></b>	Klausur
12.	<b>Arbeitsaufwand</b>	Kontaktstudium: 42                      Arbeitsstunden insgesamt: 150
		Selbststudium: 108                      Credit Points: 5
13.	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelor Combined Studies Biologie Pflichtmodul im A-, B- und Bezugsfach Sachunterricht</li> </ul>
14.	<b>Sonstige Anmerkungen</b> (z. B. Anmeldeformalitäten, max. Teilnehmer/innen-Zahl <sup>2</sup> )	Es ist beabsichtigt, bei der Zentralen Kommission für Lehre und Studium (ZKLS) eine Teilnahmebeschränkung in Höhe von max. 40 Teilnehmer/-innen für die praktischen Studien (BI-36.2) zu beantragen.

<sup>2</sup> Falls eine Teilnahmebegrenzung eingefügt werden soll, bitte folgende Formulierung verwenden: Voraussichtliche Teilnahmebegrenzungen: Maximal X Teilnehmer/innen. Die tatsächliche Teilnahmebegrenzung wird für jedes Semester von der Zentralen Kommission für Lehre und Studium (ZKLS) festgelegt.

1.	Modul	BI-37
2.	Modulbezeichnung	Grundlagen der Biologie
3.	Modulleitung	apl. Prof.. Dr. Markus Böggemann
4.	<p>Kompetenzen</p> <p>„Fachwissen“</p> <p>„Erkenntnisgewinn“</p> <p>„Bewertung“</p> <p>„Kommunikation“</p>	<p><u>Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ein breites und integriertes Wissen und Verstehen zu den unterschiedlichen grundlegenden Aspekten der Biologie, das dem Stand der Fachliteratur entspricht;</li> <li>• die Fähigkeit komplexe Sachverhalte zu analysieren;</li> <li>• ein kritisches Verständnis von Lebensvorgängen um selbständig in biologische Fragen einzudringen und das erworbene Wissen zu vertiefen.</li> </ul> <p><u>Die Studierenden können:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• das hypothetisch-deduktive Verfahren zur Erkenntnisgewinnung anwenden;</li> <li>• wichtige biologische Methoden und Techniken kennen lernen (z. B. biologische Objekte präparieren, mikroskopische Präparate anfertigen, Untersuchungen mit Mikroskop, Lupe und Binokular durchführen);</li> <li>• aus Lehrbüchern Informationen generieren und diese in neuem Kontext anwenden;</li> <li>• Einblicke in fachgerechtes arbeiten, protokollieren und schreiben gewinnen.</li> </ul> <p><u>Die Studierenden können:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• relevante biologische Informationen sammeln, bewerten und interpretieren;</li> <li>• die Notwendigkeit des Verständnisses von biologischen Gesetzmäßigkeiten für die Zukunft der Menschheit reflektieren;</li> <li>• wissenschaftlich fundierte Urteile aus Informationen zu biologischen Thematiken ableiten, und dabei gesellschaftliche, wissenschaftliche und ethische Erkenntnisse im Sinne einer Bildung für nachhaltige Entwicklung berücksichtigen.</li> </ul> <p><u>Die Studierenden können:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wissen und Verstehen der biologischen Prinzipien auf Tätigkeiten/Beruf anwenden;</li> <li>• biologische Fragestellungen selbständig erarbeiten und weiterentwickeln;</li> <li>• fachbezogene Positionen und Problemlösungen zur Biologie formulieren bzw. verschriftlichen und argumentativ verteidigen;</li> <li>• sich mit Fachvertreterinnen/Fachvertretern und mit Laien über Informationen, Ideen, Probleme und Lösungen in der Biologie austauschen.</li> </ul>
5.	Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• In der Vorlesung werden die grundlegenden Prinzipien für das</li> </ul>

## Modulbeschreibung: Fach Biologie im Bachelor Combined Studies

		<p>Verständnis von Lebensvorgängen behandelt und damit ein Überblick über das Gesamtgebiet der Biologie vermittelt, wobei besonders auf Zellbiologie, Genetik, Ökologie und Evolution eingegangen wird</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Das Seminar vermittelt durch praktische Anwendungen die typischen biologischen Arbeitsmethoden (z. B. Sicherheit im Labor, Aufbau und Funktion von Mikroskop und Binokular, Präparation mikroskopischer Präparate, Fangmethoden, wissenschaftliche Sammlung, Mitose und Meiose, Osmose, mikrobiologisches Arbeiten, Erkenntnisgewinnung durch Modelle, Bionik, Regeln des naturwissenschaftlichen Protokollierens und Schreibens)</li> </ul>				
6.	<b>Ausgewählte Literatur</b>	<p>Bayrhuber et al. (2010): Linder Biologie. 23. Auflage. Braunschweig.          Campbell &amp; Reece (2009): Biologie. 8. Auflage. München u.a.          Nultsch (2012): Allgemeine Botanik. 12. Auflage. Stuttgart u.a.          Sadava et al. (2011): Purves Biologie. 9. Auflage. Heidelberg.          Wehner &amp; Gehring (2007): Zoologie. 24. Auflage. Stuttgart u.a.</p>				
7.	<b>Lehrveranstaltungen (SWS)</b>	<p>BI-37.1 Allgemeine Biologie (VL) (2 SWS)          BI-37.2 Biologische Arbeitsmethoden (SE) (1 SWS)</p>				
8.	<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	keine				
9.	<b>Angebotsturnus</b>	jährlich				
10.	<b>Semesterlage (WiSe/SoSe)/ empfohlenes Fachsemester</b>	Wintersemester/ 1. Semester				
11.	<b>Modulprüfung gemäß Prüfungsordnung</b>	Klausur				
12.	<b>Arbeitsaufwand</b>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">Kontaktstudium: 42</td> <td style="width: 50%;">Arbeitsstunden insgesamt: 150</td> </tr> <tr> <td>Selbststudium: 108</td> <td>Credit Points: 5 CP</td> </tr> </table>	Kontaktstudium: 42	Arbeitsstunden insgesamt: 150	Selbststudium: 108	Credit Points: 5 CP
Kontaktstudium: 42	Arbeitsstunden insgesamt: 150					
Selbststudium: 108	Credit Points: 5 CP					
13.	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bachelor Combined Studies Biologie Pflichtmodul im A-, B- und Bezugsfach Sachunterricht</li> </ul>				
14.	<b>Sonstige Anmerkungen</b> (z. B. Anmeldeformalitäten, max. Teilnehmer/innen-Zahl)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pro Seminartag wird von den Teilnehmern/innen ein Tagesprotokoll angefertigt.</li> <li>Es ist beabsichtigt, bei der Zentralen Kommission für Lehre und Studium (ZKLS) eine Teilnahmebeschränkung in Höhe von max. 30 Teilnehmer/-innen pro Praktische Übung (BI-37.2) zu beantragen (= Zahl Arbeitsplätze im Lern-Lehr-Labor).</li> </ul>				

1.	Modul	BI-38
2.	Modulbezeichnung	Physik für Biologen/innen
3.	Modulverantwortliche/r	N.N.
4.	Kompetenzen	<p><u>Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• strukturiertes und breites Wissen zu biologierelevanten Themenbereichen der Physik;</li> <li>• grundlegendes Verstehen biologierelevanter physikalischer Aspekte;</li> <li>• die Fähigkeit, erworbene Kenntnisse zur Lösung von Aufgaben und Problemen im Bereich der Physik anzuwenden und Analogien diesbezüglich heranzuziehen;</li> <li>• die Fähigkeit, das erworbene Wissen eigenständig zu vertiefen.</li> </ul> <p><u>Die Studierenden können:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• fachgerecht mit verschiedenen, für die Physik relevanten Gerätschaften, wie z.B. analoge und digitale Messgeräten, Linsen und Lupen, Datenerfassungssystemen; Sendempfangs-Sensoren arbeiten und Untersuchungen durchführen;</li> <li>• das hypothetisch-deduktive Verfahren zur Erkenntnisgewinnung anwenden;</li> <li>• aus Lehrbüchern und anderen Quellen Informationen generieren und diese in neuem Kontext anwenden;</li> <li>• fachgerecht, unter Berücksichtigung verschiedener Formen der Mathematisierung, protokollieren.</li> </ul> <p><u>Die Studierenden können:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• für die Biologie relevante Aspekte aus der Physik bewerten und interpretieren;</li> <li>• die Größe von Messfehlern bei relevanten Versuchen schätzen und errechnen;</li> <li>• physikalisches Wissen nutzen, um Risiken und Sicherheitsmaßnahmen beim Experimentieren, im Alltag und bei modernen Technologien zu bewerten.</li> </ul> <p><u>Die Studierenden können:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sachgerecht und zielorientiert im Team arbeiten;</li> <li>• fachbezogene Positionen und Problemlösungen zu ausgewählten Bereiche der Physik formulieren bzw. verschriftlichen und argumentativ verteidigen;</li> <li>• sich mit Fachvertreterinnen/Fachvertretern und mit Laien über Informationen, Ideen, Probleme und Lösungen aus den angegebenen Physik-Bereichen austauschen;</li> <li>• auf Basis fundierter Kenntnisse bei Themen von großer gesellschaftlicher Bedeutung kompetent und kritisch mitdiskutieren, so z.B. beim Thema Energieerzeugung mit Hintergrundwissen zu Solarzellen, Energieumwandlung/ -speicherung und auch Radioaktivität.</li> </ul>

## Modulbeschreibung: Fach Biologie im Bachelor Combined Studies

5.	<b>Inhalte</b>	Für das Fach Biologie relevante Aspekte aus den Bereichen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Physikalische Größen und ihre Messung, Einheiten</li> <li>• Statistik und Messunsicherheit</li> <li>• Mechanik starrer Körper Mechanik deformierbarer Körper</li> <li>• Wärmelehre</li> <li>• Schwingungen und Wellen</li> <li>• Elektrizität und Magnetismus</li> <li>• Optik</li> <li>• Strahlung</li> </ul>
6.	<b>Ausgewählte Literatur</b>	Harten, U. (2014). – Physik für Mediziner. Heidelberg. Fritsche, O. (2013). Physik für Biologen und Mediziner, Heidelberg. Tipler, P.A., Mosca, G., Wagner, J. (2015). – Physik für Wissenschaftler und Ingenieure. Heidelberg. Skript des Faches für das Teilmodul BI-38.3.
7.	<b>Lehrveranstaltungen (SWS)</b>	BI-38.1 Physikalische Grundlagen (VL) (2 SWS) BI-38.2 Physikalisches Rechnen (SE) (1 SWS) BI-38.3 Physikalische Übung (SE) (1 SWS)
8.	<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	keine
9.	<b>Angebotsturnus</b>	jährlich
10.	<b>Semesterlage (WiSe/SoSe)/ empfohlenes Fachsemester</b>	Wintersemester oder Sommersemester 3. Semester oder 4. Semester
11.	<b>Modulprüfung</b> <i>gemäß Prüfungsordnung</i>	Klausur
12.	<b>Arbeitsaufwand</b>	Kontaktstudium: 56                      Arbeitsstunden insgesamt: 150 Selbststudium: 94                      Credit Points: 5 CP
13.	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelor Combined Studies Biologie Pflichtmodul im A- und B-Fach; Wahlpflichtmodul im Bezugsfach Sachunterricht</li> </ul>
14.	<b>Sonstige Anmerkungen</b> (z. B. Anmeldeformalitäten, max. Teilnehmer/innen-Zahl)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zu BI-38.1: Teilnahmebeschränkung in Höhe von max. 32 Teilnehmer/-innen (angepasst an die Arbeitsplätze in dem LehrLernLabor)</li> <li>• Zu BI-38.2 und BI-38.3: Teilnahmebeschränkung in Höhe von max. 16 Teilnehmer/-innen (angepasst an die Arbeitsplätze in dem LehrLernLabor und Seminararbeit am Smartboard).</li> <li>• Im Bezugsfach Sachunterricht kann dieses Modul als eines von zwei Modulen im Wahlpflichtbereich II studiert werden.</li> </ul>

1.	Modul	BI-40
2.	Modulbezeichnung	Ökologie der Wirbeltiere
3.	Modulleitung	apl. Prof. Dr. Markus Böggemann
4.	<p>Kompetenzen</p> <p>„Fachwissen“</p> <p>„Erkenntnisgewinn“</p> <p>„Bewertung“</p> <p>„Kommunikation“</p>	<p><u>Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ein breites und integriertes Wissen zur Biodiversität der Chordaten, das dem Stand der Fachliteratur entspricht;</li> <li>• Grundlagenkenntnisse und einige vertiefte Wissensbestände zur Ökologie;</li> <li>• die Fähigkeit das erworbene Wissen selbständig zu vertiefen.</li> </ul> <p><u>Die Studierenden können:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• das hypothetisch-deduktive Verfahren zur Erkenntnisgewinnung anwenden;</li> <li>• aus Lehrbüchern Informationen generieren und diese in neuem Kontext anwenden;</li> <li>• die Zuordnung zu Organisationsstufen und die phylogenetischen Klassifizierungen kritisch reflektieren.</li> </ul> <p><u>Die Studierenden können:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• relevante Informationen zur Biologie und Ökologie der Chordaten sammeln, bewerten und interpretieren;</li> <li>• die ökologischen Anpassungen der Chordaten an verschiedene Lebensbedingungen bewerten;</li> <li>• wissenschaftlich fundierte Urteile aus Informationen zu den Chordaten ableiten, und dabei gesellschaftliche, wissenschaftliche und ethische Erkenntnisse im Sinne einer Bildung für nachhaltige Entwicklung berücksichtigen.</li> </ul> <p><u>Die Studierenden können:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wissen und Verstehen der Biodiversität und Ökologie auf Tätigkeiten/Beruf anwenden;</li> <li>• Fragestellungen zu ökologischen Aspekten erarbeiten und weiterentwickeln;</li> <li>• selbständig weiterführende Lernprozesse im Rahmen von Referaten gestalten;</li> <li>• fachbezogene Positionen und Problemlösungen zur Ökologie formulieren bzw. verschriftlichen und argumentativ verteidigen;</li> <li>• sich mit Fachvertreterinnen/Fachvertretern und mit Laien über Informationen, Ideen, Probleme und Lösungen bei ökologischen Themen austauschen.</li> </ul>
5.	Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dokumentation der Biodiversität der Chordata anhand ausgewählter Tiergruppen (z. B. Tunicata, Acrania, Agnatha, Chondrichthyes, Teleostei, Sarcropterygii, Lissamphibia, Reptilia, Dinosauria, Aves, Monotremata, Marsupialia, Placentalia);</li> <li>• Darstellung von verschiedenen Bauplänen und ihre</li> </ul>

## Modulbeschreibung: Fach Biologie im Bachelor Combined Studies

		<p>stammesgeschichtlichen Beziehungen;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zusätzlich werden überwiegend anhand der Chordaten Beziehungsnetze der abiotischen und biotischen Faktoren in ausgewählten Ökosystemen näher beleuchtet und der Einfluss von anthropogenen Maßnahmen (z. B. durch Landwirtschaft, Natur-, Umwelt- und Artenschutz) kritisch hinterfragt.</li> </ul>	
6.	<b>Ausgewählte Literatur</b>	<p>Campbell et al. (2011): Themenband Ökologie. München.          Smith &amp; Smith (2009): Ökologie. 6. Auflage. München u.a.          Storch &amp; Welsch (2004): Systematische Zoologie. Teil 1+2. 6. Auflage. Heidelberg u.a.          Westheide &amp; Rieger (2013+2015): Spezielle Zoologie. Teil 1+2. 2. Auflage. München.</p>	
7.	<b>Lehrveranstaltungen (SWS)</b>	<p>BI-40.1 Biologie der Chordata (VL) (1 SWS)          BI-40.2 Ökologische Aspekte (SE) (2 SWS)</p>	
8.	<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	BI-33	
9.	<b>Angebotsturnus</b>	jährlich	
10.	<b>Semesterlage (WiSe/SoSe)/ empfohlenes Fachsemester</b>	Wintersemester/ 5. Semester	
11.	<b>Modulprüfung</b> <i>gemäß Prüfungsordnung</i>	Referat	
12.	<b>Arbeitsaufwand</b>	Kontaktstudium: 42	Arbeitsstunden insgesamt: 150
		Selbststudium: 108	Credit Points: 5 CP
13.	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelor Combined Studies Biologie Wahlpflichtmodul im A-, B- und Bezugsfach Sachunterricht</li> </ul>	
14.	<b>Sonstige Anmerkungen</b> (z. B. Anmeldeformalitäten, max. Teilnehmer/innen-Zahl)	Im A-Fach kann dieses Modul als eines von neun, im B-Fach als eines von fünf und im Bezugsfach Sachunterricht als eines von zwei Modulen innerhalb des Wahlpflichtbereiches II studiert werden.	

1.	Modul	BI-41
2.	Modulbezeichnung	Ökologie der Pflanzen (Eifelexkursion)
3.	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Norbert Pütz
4.	<p>Kompetenzen</p> <p>„Fachwissen“</p> <p>„Erkenntnisgewinn“</p> <p>„Bewertung“</p> <p>„Kommunikation“</p>	<p><u>Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertiefte Kenntnisse der ökologischen und physiologischen Anpassungen bei ausgewählten Pflanzengruppen;</li> <li>• Kenntnisse zur Ökologie ausgewählter Vegetationseinheiten;</li> <li>• Vertieftes Wissen zum Bau und zur Funktion der Pflanzen und den ökologischen Anpassungen. Dieses Wissen entspricht dem Stand der Fachliteratur;</li> <li>• die Fähigkeit, das erworbene Wissen eigenständig zu vertiefen;</li> <li>• Die Studierenden kennen die Ökologie ausgewählter Vegetationseinheiten und können diese beurteilen.</li> </ul> <p><u>Die Studierenden können:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• gezielt und hypothesengeleitet beobachten;</li> <li>• ökologische und physiologische Anpassungen bei ausgewählten Pflanzengruppen analysieren;</li> <li>• pflanzliche Objekte vor Ort erkennen und bestimmen;</li> <li>• orientierende Beobachtungen, Analysen und Untersuchungen im Feld durchführen;</li> <li>• anhand einfacher Kriterien die Qualität von Vegetationseinheiten analysieren;</li> <li>• fachgerecht protokollieren;</li> <li>• Probenmaterial fachgerecht und nach Arten- und Naturschutzbestimmungen entnehmen;</li> <li>• aus Lehrbüchern Informationen generieren und diese in neuem Kontext anwenden.</li> </ul> <p><u>Die Studierenden können:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Anpassungen der Pflanzen an Lebensbedingungen vor Ort bewerten;</li> <li>• die Qualität von Vegetationseinheiten im Feld grundlegend bewerten und dabei gesellschaftliche, wissenschaftliche und ethische Implikationen berücksichtigen.</li> </ul> <p><u>Die Studierenden können:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fragestellungen im Feld formulieren;</li> <li>• fachbezogene Positionen und Problemlösungen im Feld ad hoc aufstellen und argumentativ verteidigen;</li> <li>• sich mit Fachvertreterinnen/Fachvertretern und mit Laien darüber austauschen;</li> <li>• sich in der Gruppe angemessen und verantwortungsvoll einbringen.</li> </ul>
5.	Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Autökologische Grundlagen der Blütenbiologie. Objektstudien von typischen Entwicklungstendenzen bei der zoophilen Bestäubung, Co-Evolution und Täuschblumen.</li> </ul>

## Modulbeschreibung: Fach Biologie im Bachelor Combined Studies

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Autökologische Grundlagen der Diasporologie, Objektstudien, Typische Anpassungen an die verschiedenen Vektoren.</li> <li>• Ökologische Anpassungen von Pflanzen an verschiedene Standorte: z.B Trockenheit, Nässe, Licht (inkl. Zeigerpflanzen).</li> <li>• Grundlegende ökosystemare Bedingung bei ausgewählten Lebensraumtypen.</li> </ul>				
6.	<b>Ausgewählte Literatur</b>	<p>Ellenberg, H. (2010): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. Stuttgart.</p> <p>Pott, R.; Hüppe, J. (2007): Spezielle Geobotanik. Berlin u.a.</p> <p>Pütz, N. (2012): Studienhilfe zur Botanik für Lehramtsstudierende für die Sekundarstufe I. Vechtaer Fachdidaktische Forschungen und Berichte, Heft 17, 2. Stark veränderte Auflage. IfD Vechta.</p> <p>Sitte, P., Weiler, E.W., Kadereit, J.W., Bresinsky, A., Körner, C. (2008): Strasburger. Lehrbuch der Botanik. Heidelberg.</p>				
7.	<b>Lehrveranstaltungen (SWS)</b>	<p>BI-41.1 Biologie der Pflanzen (SE) (2 SWS)</p> <p>BI-41.2 Pflichtexkursion in die Eifel (EX) (2 SWS)</p>				
8.	<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	BI-32				
9.	<b>Angebotsturnus</b>	jährlich				
10.	<b>Semesterlage (WiSe/SoSe)/ empfohlenes Fachsemester)</b>	Sommersemester/ 4. Semester				
11.	<b>Modulprüfung <i>gemäß Prüfungsordnung</i></b>	Referat				
12.	<b>Arbeitsaufwand</b>	<table border="1"> <tr> <td>Kontaktstudium: 60 (inkl. Exk.)</td> <td>Arbeitsstunden insgesamt: 150</td> </tr> <tr> <td>Selbststudium: 90</td> <td>Credit Points: 5 CP</td> </tr> </table>	Kontaktstudium: 60 (inkl. Exk.)	Arbeitsstunden insgesamt: 150	Selbststudium: 90	Credit Points: 5 CP
Kontaktstudium: 60 (inkl. Exk.)	Arbeitsstunden insgesamt: 150					
Selbststudium: 90	Credit Points: 5 CP					
13.	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelor Combined Studies Biologie Wahlpflichtmodul im A-, B- und Bezugsfach Sachunterricht</li> </ul>				
14.	<b>Sonstige Anmerkungen</b> (z. B. Anmeldeformalitäten, max. Teilnehmer/innen-Zahl)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zu BI-42.2: Es handelt sich um eine fünftägige Pflichtexkursion inklusive An- und Abreise. Aufgrund der Reservierungen werden die Teilnehmerinnen bereits im Dezember des Vorjahres ermittelt. Es ist beabsichtigt, bei der Zentralen Kommission für Lehre und Studium (ZKLS) eine Teilnahmebeschränkung in Höhe von max. 20 Teilnehmer/-innen bei zwei betreuenden Lehrkräften zu beantragen.</li> <li>• Im A-Fach kann dieses Modul als eines von neun, im B-Fach als eines von fünf und im Bezugsfach Sachunterricht als eines von zwei Modulen im Wahlpflichtbereich II studiert werden.</li> </ul>				

1.	Modul	BI-42
2.	Modulbezeichnung	Gewässerökologie (Helgoland-Exkursion)
3.	Modulleitung	apl. Prof. Dr. Markus Böggemann
4.	Kompetenzen	<p><b>„Fachwissen“</b> <u>Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ein breites und integriertes Wissen zur Biodiversität der heimischen Meeres- und Küstenfauna, das dem Stand der Fachliteratur entspricht;</li> <li>• grundlegende Arten- und ökologische Kenntnisse;</li> <li>• die Fähigkeit, das erworbene Wissen selbständig zu vertiefen;</li> <li>• grundlegende morphologische und anatomische Kenntnisse von diversen marinen Organismen;</li> <li>• Erfahrungen in der Freilandarbeit.</li> </ul> <p><b>„Erkenntnisgewinn“</b> <u>Die Studierenden können:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• mittels dichotomer Schlüssel die heimische Meeres- und Küstenfauna bis zur Art bestimmen;</li> <li>• mit Mikroskop und Binokular arbeiten und Untersuchungen durchführen;</li> <li>• fachgerecht protokollieren;</li> <li>• aus Lehrbüchern Informationen generieren und diese in neuem Kontext anwenden.</li> </ul> <p><b>„Bewertung“</b> <u>Die Studierenden können:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• relevante Bestimmungsmerkmale erkennen, bewerten und interpretieren und dadurch auch artfremde Taxa korrekt bestimmen;</li> <li>• die Anpassungen der Tiere an Lebensbedingungen bewerten;</li> <li>• selbständig Biotopanalysen anhand von Artenlisten durchführen;</li> <li>• wissenschaftlich fundierte Urteile zum Arten- und Biotopschutz aus Informationen zur Diversität und Ökologie der Tiere ableiten.</li> </ul> <p><b>„Kommunikation“</b> <u>Die Studierenden können:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wissen und Verstehen der zoologischen Biodiversität und Ökologie auf Tätigkeiten/Beruf anwenden;</li> <li>• Fragestellungen zur Ökologie der Tiere selbständig erarbeiten und weiterentwickeln;</li> <li>• fachbezogene Positionen und Problemlösungen zum Arten- und Biotopschutz aufgrund ihrer Artenkenntnis formulieren argumentativ verteidigen;</li> <li>• sich mit Fachvertreterinnen/Fachvertretern und mit Laien über Informationen, Ideen, Probleme und Lösungen bei ökologischen Thematiken austauschen;</li> <li>• sich in der Gruppe angemessen und verantwortungsvoll einbringen.</li> </ul>

## Modulbeschreibung: Fach Biologie im Bachelor Combined Studies

5.	<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Im Rahmen einer begleitenden Pflichtexkursion nach Helgoland werden unterschiedliche Habitats (z. B. Felswatt, Sandstrand, Sandlückensystem, Plankton, Helgoländer Tiefe Rinne) untersucht und deren Bewohner mittels dichotomer Schlüssel bestimmt.</li> <li>• Besonders die ökologischen Anpassungen und anthropogenen Einflüsse werden analysiert und beurteilt.</li> </ul>	
6.	<b>Ausgewählte Literatur</b>	<p>Götting et al. (1982+1988): Einführung in die Meeresbiologie 1 + 2.. Braunschweig u.a.</p> <p>Larink &amp; Westheide (2011): Coastal Plankton., 2. Auflage. München.</p> <p>Smith &amp; Smith (2009): Ökologie. 6. Auflage. München u.a.</p> <p>Tardent (2005): Meeresbiologie. 3. Auflage. Stuttgart u.a.</p>	
7.	<b>Lehrveranstaltungen (SWS)</b>	<p>BI-42.1 Gewässeruntersuchungen (SE) (1 SWS)</p> <p>BI-42.2 Pflichtexkursion nach Helgoland (EX) (3 SWS)</p>	
8.	<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	BI-34	
9.	<b>Angebotsturnus</b>	jährlich	
10.	<b>Semesterlage (WiSe/SoSe)/ empfohlenes Fachsemester</b>	Sommersemester/ 4. Semester	
11.	<b>Modulprüfung <i>gemäß Prüfungsordnung</i></b>	Referat oder Projektbericht	
12.	<b>Arbeitsaufwand</b>	Kontaktstudium: 72 (inkl. Exk.)	Arbeitsstunden insgesamt: 150
		Selbststudium: 78	Credit Points: 5 CP
13.	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelor Combined Studies Biologie</li> <li>• Wahlpflichtmodul im A-, B- und Bezugsfach Sachunterricht</li> </ul>	
14.	<b>Sonstige Anmerkungen</b> (z. B. Anmeldeformalitäten, max. Teilnehmer/innen-Zahl)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mehrtägige Pflichtexkursion nach Helgoland in der Pfingstwoche in der Regel mit einer Dauer von fünf bis sieben Tagen.</li> <li>• Es ist aufgrund der Platzsituation am AWI in Helgoland beabsichtigt, bei der Zentralen Kommission für Lehre und Studium (ZKLS) eine Teilnahmebeschränkung in Höhe von max. 20 Teilnehmer/-innen für die Exkursion zu beantragen.</li> <li>• Die Anmeldung erfolgt jeweils schon im Wintersemester nach speziellem Aushang.</li> <li>• Im A-Fach kann dieses Modul als eines von neun, im B-Fach als eines von fünf und im Bezugsfach Sachunterricht als eines von zwei Modulen im Wahlpflichtbereich II studiert werden.</li> </ul>	

1.	Modul	BI-43
2.	Modulbezeichnung	Vertiefung: Evolution
3.	Modulleitung	Prof. Dr. Michael Ewig
4.	Kompetenzen	<p><u>Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evolution als eine andauernde, zeitlich nicht festgelegte Entwicklung von Organismen in Zusammenspiel mit verschiedenen Systemebenen zu erkennen;</li> <li>• den Wechsel zwischen den Systemebenen (genotypische und phänotypische Ebenen) nachzuvollziehen und anzuwenden;</li> <li>• die Variabilität von Lebewesen zu erklären (Biodiversität);</li> <li>• Verbindungen zwischen verschiedenen naturwissenschaftlichen Fachgebieten (Biologie, Geologie, Chemie, Physik) herzustellen;</li> <li>• die Anpasstheit ausgewählter Organismen an die Umwelt beschreiben und erklären zu können;</li> <li>• den Bedeutungshintergrund zwischen Wachstum, Fortpflanzung (asexueller/sexueller) und Vermehrung auf verschiedenen Ebenen (Individuum, Population, Art) zu verstehen und sie auf aktuelle Beispiele anzuwenden;</li> <li>• stammesgeschichtliche Verwandtschaft von Organismen beschreiben und erklären zu können.</li> </ul> <p><u>Die Studierenden können:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die stammesgeschichtliche Verwandtschaft bzw. ökologisch bedingte Ähnlichkeit bei Organismen durch kriteriengeleitete Vergleiche analysieren;</li> <li>• einen Zusammenhang zwischen der Wechselwirkung von Umwelt und genetischen Mechanismen herstellen;</li> <li>• selbstständig aus Lehrbüchern und internationalen Veröffentlichungen Informationen generieren und diese auf neue Kontexte anwenden.</li> </ul> <p><u>Die Studierenden können:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erkenntnisse in ausgewählten aktuellen Bezügen der Evolutionstheorie beschreiben und beurteilen;</li> <li>• auf der Basis des Fachwissens verschiedene Ansätze unterschiedlicher Evolutionstheorien beschreiben und kritisch hinterfragen;</li> <li>• die Wechselwirkungen innerhalb der Biosphäre interpretieren.</li> </ul> <p><u>Die Studierenden können:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Theorien, Gesetze und Mechanismen der Evolution präsentieren in Bezug auf die Verwendung verschiedener Medien in inhaltsunterstützendem Kontext;</li> <li>• in verschiedenen Sozialformen kommunizieren und argumentieren.</li> </ul>

5.	<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evolutions - Theorien/ - Prinzipien/ - Mechanismen/ - Gesetze;</li> <li>• Evolution und Biodiversität der Organismen auf Ebenen der Mikro- und Makroevolution;</li> <li>• Quantitative Genetik/Populationsgenetik;</li> <li>• Rekonstruktion von stammesgeschichtlichen Entwicklungen (paläontologische Ansätze/Stammbaumentwicklung und Interpretation);</li> <li>• Verbindung und Bezüge zwischen anderen naturwissenschaftlichen Fachgebieten (Geologie, Physik, Chemie).</li> </ul>				
6.	<b>Ausgewählte Literatur</b>	<p>Campbell, A., Reece, J. (2009): Biologie. 8. Auflage. München u.a.          Mark, J., D. Sadava et al (2011). – Purves, Biologie. München.          Dreesmann, D.;Graf, D., Witte, K. (2011): Evolutionsbiologie – moderne Themen für den Unterricht. Heidelberg.          Futuyma, Douglas J. (2013). – Evolution. Sinauer Associates; 2013          Ridley, M. (2008): Evolution. Malden, Mass. [u.a.].          Smith, Th., Smith, R. (2009): Ökologie. München u.a.          Stearns, C., Hoekstra, R. F. (2005): Evolution. Oxford u.a.          Zrzavy, J., Storch, D., Mihulka, S. (2009): Evolution - Ein Lese-Lehrbuch. Heidelberg.</p>				
7.	<b>Lehrveranstaltungen (SWS)</b>	<p>BI-43.1 Vertiefende Aspekte der Evolution (VL) (1 SWS)          BI-43.2 Vertiefende Aspekte der Evolution (SE) (2 SWS)</p>				
8.	<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	BI-37				
9.	<b>Angebotsturnus</b>	jährlich				
10.	<b>Semesterlage (WiSe/SoSe)/ empfohlenes Fachsemester</b>	WiSe/ 5. Semester				
11.	<b>Modulprüfung gemäß Prüfungsordnung</b>	Klausur				
12.	<b>Arbeitsaufwand</b>	<table border="1"> <tr> <td>Kontaktstudium: 42</td> <td>Arbeitsstunden insgesamt: 150</td> </tr> <tr> <td>Selbststudium: 108</td> <td>Credit Points: 5</td> </tr> </table>	Kontaktstudium: 42	Arbeitsstunden insgesamt: 150	Selbststudium: 108	Credit Points: 5
Kontaktstudium: 42	Arbeitsstunden insgesamt: 150					
Selbststudium: 108	Credit Points: 5					
13.	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelor Combined Studies Biologie Wahlpflichtmodul im A-, B- und Bezugsfach Sachunterricht</li> </ul>				
14.	<b>Sonstige Anmerkungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es ist aufgrund der Kommunikationsform (Kleingruppen) beabsichtigt, bei der Zentralen Kommission für Lehre und Studium (ZKLS) eine Teilnahmebeschränkung in Höhe von max. 30 Teilnehmer/-innen für das Seminar (BI-43.2) zu beantragen.</li> <li>• Im A-Fach kann dieses Modul als eines von neun, im B-Fach als eines von fünf und im Bezugsfach Sachunterricht als eines von zwei Modulen im Wahlpflichtbereich II studiert werden.</li> </ul>				

1.	Modul	BI-44
2.	Modulbezeichnung	Vertiefung: Genetik
3.	Modulleitung	Dr. Nicole Warlich-Zach
4.	Kompetenzen	<p><b>„Fachwissen“</b> Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• vertiefte Kenntnisse über grundlegende molekulare Mechanismen der Genetik und deren Unterschiede zwischen pro- und eukaryotischen Zellen;</li> <li>• Kenntnisse, komplexe molekularbiologische Zusammenhänge für Schüler zu simulieren (PC, Modellbau, Spiele);</li> <li>• die Fähigkeit, eine enge Verbindung zwischen Zellstruktur und genetischer Funktion herzustellen;</li> <li>• die Fähigkeit, zwischen der zellulären-, chromosomalen- und molekularen Ebene zu wechseln;</li> <li>• das Hintergrundwissen, die Variabilität von Lebewesen zu erklären;</li> <li>• einfache Kenntnisse über molekularbiologische Arbeitsweisen im Labor;</li> <li>• grundlegende Fertigkeiten, bestimmte Fragestellungen der molekularen Genetik mit entsprechenden Methoden zu bearbeiten und auszuwerten.</li> </ul> <p><b>„Erkenntnisgewinn“</b> Die Studierenden können:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• molekularbiologische Experimente durchführen, auswerten und beurteilen;</li> <li>• hypothesengeleitet experimentieren;</li> <li>• fachgerecht protokollieren;</li> <li>• Modelle anwenden und komplexe, molekularbiologische Phänomene sichtbar machen und reflektieren;</li> <li>• einen Zusammenhang zwischen der Wechselwirkung von Umwelt und molekularen Mechanismen herstellen;</li> <li>• selbstständig aus Lehrbüchern und internationalen Veröffentlichungen Informationen generieren und diese auf neue Kontexte anwenden.</li> </ul> <p><b>„Bewertung“</b> Die Studierenden können:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erkenntnisse in ausgewählten aktuellen Bezügen zur Genetik beschreiben und beurteilen;</li> <li>• die Aussagekraft molekularer Techniken in ausgewählten Themengebieten beurteilen;</li> <li>• die Steuerung und Regulation der pro- und eukaryotischer Zelle kritisch hinterfragen.</li> </ul> <p><b>„Kommunikation“</b> Die Studierenden können:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zusammenhänge auf zellulärer- chromosomaler- und molekularbiologischer Ebene sachgerecht und adressa-</li> </ul>

		<p>tengerecht kommunizieren;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• über Bezüge der Genetik reflektieren;</li> <li>• in verschiedenen Sozialformen kommunizieren und argumentieren;</li> <li>• spezielle, aktuelle Themengebiete der Genetik referieren und präsentieren.</li> </ul>				
5.	<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mendelsche Vererbungslehre;</li> <li>• Mitose/Meiose;</li> <li>• DNA-Struktur und -Organisation;</li> <li>• DNA-Replikation und Rekombination;</li> <li>• Transkription und genetischer Code;</li> <li>• Translation und Proteine;</li> <li>• Mutation, DNA-Reparatursysteme und Transposition;</li> <li>• Regulation der Genexpression bei Pro- und Eukaryoten;</li> <li>• Regulation des Zellzyklus und Krebsentstehung;</li> <li>• Bakterien- und Virengenetik; Epigenetik</li> <li>• Genomanalyse;</li> <li>• Biotechnologie.</li> </ul>				
6.	<b>Ausgewählte Literatur</b>	<p>Campbell, N. A., Reece, J. B. (2009): Biologie. 8. Auflage. München u.a.</p> <p>Janning, W., Knust, E. (2008): Genetik. Allgemeine Genetik-Molekulare Genetik-Entwicklungsgenetik. 2. Auflage. Stuttgart u.a.</p> <p>Klug, W., Cummings, M. R., Spencer, C. A. (2007): Genetik. 8. Auflage. München u.a.</p> <p>Knippers, R. (2006): Molekulare Genetik. 9. Auflage. Stuttgart u.a.</p>				
7.	<b>Lehrveranstaltungen (SWS)</b>	<p>BI-44.1 Genetik an Beispielen und Simulationen (SE) (2 SWS)</p> <p>BI-44.2 Praktikum: Genetik an Beispielen und Simulationen (1 SWS)</p>				
8.	<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	BI-37				
9.	<b>Angebotsturnus</b>	jährlich				
10.	<b>Semesterlage (WiSe/SoSe)/ empfohlenes Fachsemester</b>	Wintersemester/ 5. Semester				
11.	<b>Modulprüfung <i>gemäß Prüfungsordnung</i></b>	Klausur				
12.	<b>Arbeitsaufwand</b>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">Kontaktstudium: 60</td> <td style="width: 50%;">Arbeitsstunden insgesamt: 150</td> </tr> <tr> <td>Selbststudium: 90</td> <td>Credit Points: 5</td> </tr> </table>	Kontaktstudium: 60	Arbeitsstunden insgesamt: 150	Selbststudium: 90	Credit Points: 5
Kontaktstudium: 60	Arbeitsstunden insgesamt: 150					
Selbststudium: 90	Credit Points: 5					
13.	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelor Combined Studies Biologie</li> <li>• Wahlpflichtmodul im A-, B- und Bezugsfach Sachunterricht</li> </ul>				
14.	<b>Sonstige Anmerkungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es ist aufgrund des Praktikums in Osnabrück beabsichtigt, bei der Zentralen Kommission für Lehre und Studium (ZKLS) eine Teilnahmebeschränkung für BI-44.1 und BI-44.2 in Höhe von</li> </ul>				

## Modulbeschreibung: Fach Biologie im Bachelor Combined Studies

---

		<p>max. 30 Teilnehmer/-innen zu beantragen.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Im A-Fach kann dieses Modul als eines von neun, im B-Fach als eines von fünf und im Bezugsfach Sachunterricht als eines von zwei Modulen im Wahlpflichtbereich II studiert werden.</li></ul>
--	--	--

1.	Modul	BI-45
2.	Modulbezeichnung	Natur und Ethik
3.	Modulleitung	Dr. Nicole Warlich-Zach
4.	Kompetenzen	<p><u>Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• grundlegende und integrierte Kenntnisse über das gesamte Projektthemengebiet;</li> <li>• vertiefte Kenntnisse über das eigenständig zu bearbeitende Themengebiet (Teilgebiet des Projekts);</li> <li>• die Fähigkeit, das erworbene Wissen eigenständig zu vertiefen;</li> <li>• Kenntnisse des Projektmanagements;</li> <li>• grundlegende Kenntnisse in der Koordination und Durchführung von Arbeitsvorhaben;</li> <li>• Verknüpfung von unterschiedlichen fachwissenschaftlichen Disziplinen (Philosophie, Biologie, Medizin, Pharmakologie, Theologie, Rechtswissenschaften, Politik).</li> </ul> <p><u>Die Studierenden können:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zusammenhänge in Bezug auf ausgewählte Themen beschreiben;</li> <li>• mit Fachvertretern diskutieren sowie wissenschaftlich fundierte Urteile aus den gesammelten Informationen ableiten und diese vor einem ethischen Hintergrund in einen gesamtgesellschaftlichen Kontext stellen;</li> <li>• Verantwortung im Team übernehmen;</li> <li>• Arbeitsvorhaben planen, durchführen, darstellen und auswerten;</li> <li>• aus Fachbüchern und internationalen Fachzeitschriften Informationen generieren und diese auf die erarbeiteten Ergebnisse anwenden und interpretieren.</li> </ul> <p><u>Die Studierenden können:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zwischen naturwissenschaftlichen und ethischen Aussagen unterscheiden;</li> <li>• Methoden und die daraus abgeleiteten Erkenntnisse in aktuellen Themengebieten der Biowissenschaften und Medizin unter Berücksichtigung gesellschaftlicher Normen und Werte beschreiben und kritisch Stellung nehmen;</li> <li>• die eigenen gesellschaftlichen Normen und Werte sowie die Anderer im Hinblick auf das Projektthema einschätzen und wertschätzen;</li> <li>• eigenes Verhalten und Handeln in den behandelten Themengebieten im ethischen Kontext reflektieren;</li> <li>• die Aussagekraft des eigenen wissenschaftlichen Arbeitsvorhabens einschätzen;</li> <li>• den Zeitaufwand und die Probleme bei der Planung eines Arbeitsvorhabens abschätzen.</li> </ul>

	„Kommunikation“	<p>Die Studierenden können:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• über aktuelle ethische Probleme referieren;</li> <li>• fachbezogenen Fragen formulieren und in verschiedenen Sozialformen diskutieren;</li> <li>• interdisziplinäre Zusammenhänge nutzen um unter ethischen Aspekten ihr Themengebiet argumentativ zu verteidigen;</li> <li>• mit Fachkräften aus dem gewählten Themenschwerpunkt Interviews führen und diskutieren;</li> <li>• in der Gruppe Informationen zu selbst gewählten Fragestellungen aus verschiedenen Quellen zielgerichtet auswerten und in Form eines wissenschaftlichen Vortrags präsentieren.</li> </ul>				
5.	Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aktuelle Themengebiete der Ethik in den Biowissenschaften: Gentechnologie; Reproduktionsmedizin; Pharmakologie; Nanotechnologie; Ökosystemschutz; Artenschutz; Organspende und Transplantation.</li> <li>• Sensibilisierung für gesellschaftliche Normen und Werte (national/international) im Rahmen wissenschaftlicher Forschung.</li> </ul>				
6.	Ausgewählte Literatur	<p>Bühner, M. (2006): Einführung in die Test- und Fragebogenkonstruktion. 2. Auflage. München u.a.</p> <p>Gläser, J., Laudel, G. (2010): Experteninterviews und qualitative Inhaltsanalyse. 4. Auflage. Wiesbaden.</p> <p>Reinders, R. (2005): Qualitative Interviews mit Jugendlichen führen. Ein Leitfaden. München u.a.</p> <p>Rudolf, M., Kuhlisch, W. (2008): Biostatistik. Eine Einführung für Biowissenschaftler. München u.a.</p> <p>Aktuelle, internationale Veröffentlichungen aus Fachzeitschriften der Philosophie, Biologie, Gentechnologie und Medizin</p>				
7.	Lehrveranstaltungen (SWS)	BI-45.1 Projekt: Ethische Fragen in der Biologie (fächerübergreifend) (SE) (3 SWS)				
8.	Empfohlene Vorkenntnisse	BI-36				
9.	Angebotsturnus	jährlich				
10.	Semesterlage (WiSe/SoSe)/ empfohlenes Fachsemester	Sommersemester/ 6. Semester				
11.	Modulprüfung <i>gemäß Prüfungsordnung</i>	Projektbericht				
12.	Arbeitsaufwand	<table border="1"> <tr> <td>Kontaktstudium: 42</td> <td>Arbeitsstunden insgesamt: 150</td> </tr> <tr> <td>Selbststudium: 108</td> <td>Credit Points: 5</td> </tr> </table>	Kontaktstudium: 42	Arbeitsstunden insgesamt: 150	Selbststudium: 108	Credit Points: 5
Kontaktstudium: 42	Arbeitsstunden insgesamt: 150					
Selbststudium: 108	Credit Points: 5					
13.	Verwendbarkeit des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelor Combined Studies Biologie</li> <li>• Wahlpflichtmodul im A-, B- und Bezugsfach Sachunterricht</li> </ul>				
14.	Sonstige Anmerkungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es ist aufgrund der Projektform beabsichtigt, bei der Zentralen</li> </ul>				

		<p>Kommission für Lehre und Studium (ZKLS) eine Teilnahmebeschränkung in Höhe von max. 30 Teilnehmer/-innen für das Seminar BI-45.1 zu beantragen.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Im A-Fach kann dieses Modul als eines von neun, im B-Fach als eines von fünf und im Bezugsfach Sachunterricht als eines von zwei Modulen im Wahlpflichtbereich II studiert werden.</li></ul>
--	--	---

1.	Modul	BI-46
2.	Modulbezeichnung	Humanbiologie und Gesundheit
3.	Modulleitung	Dr. Nicole Warlich-Zach
4.	Kompetenzen	<p><u>Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundkenntnisse über die Entstehung von Krankheiten, deren Verlauf und Prophylaxe.</li> <li>• Vertiefte Kenntnisse über ein aktuelles Themengebiet der Humanmedizin (Entstehung, Symptomatik, Diagnostik und Verlauf sowie aktuelle Behandlungsmethoden; Prophylaxe; aktueller Forschungsstand).</li> <li>• breites und integriertes Wissen über die Pathophysiologie der behandelten Themengebiete.</li> <li>• Grundkenntnisse in der Anfertigung einer wissenschaftlichen Arbeit im Bereich Humanbiologie (Literaturrecherche, Planung, Durchführung von Arbeitsvorhaben, Darstellung von Ergebnissen und der entsprechenden Diskussion).</li> <li>• Grundlegende Kenntnisse in der Koordination und Durchführung von Arbeitsvorhaben.</li> <li>• Darlegung des eigenen Arbeitsvorhabens in schriftlicher Form (angelehnt an eine BA-Arbeit im Fach Biologie).</li> </ul> <p><u>Die Studierenden können:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• dynamische, humanmedizinische Prozesse in übergeordneten Zusammenhängen in Bezug auf ausgewählte Themen beschreiben sowie Ursache-Wirkungs-Beziehungen herstellen.</li> <li>• Eigenes Verhalten in Bezug auf die Entstehung von Erkrankungen reflektieren.</li> <li>• Arbeitsvorhaben planen, durchführen, darstellen und auswerten.</li> <li>• fachgerecht Ergebnisse protokollieren.</li> <li>• aus Fachbüchern und internationalen Fachzeitschriften Informationen generieren und diese auf die erarbeiteten Ergebnisse anwenden und interpretieren.</li> </ul> <p><u>Die Studierenden können:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• den Einfluss bestimmter Prozesse auf die Entstehung von Krankheiten aus der Literatur ermitteln, beschreiben und bewerten.</li> <li>• verschiedene Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit und zur sozialen Verantwortung beurteilen.</li> <li>• aktuelle Erkenntnisse der Medizin und Humanbiologie beschreiben und beurteilen.</li> <li>• die Aussagekraft des eigenen wissenschaftlichen Arbeitsvorhabens einschätzen.</li> <li>• den Zeitaufwand und die Probleme bei der Planung eines Arbeitsvorhabens abschätzen.</li> </ul>

	<b>„Kommunikation“</b>	<p><u>Die Studierenden können:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• über aktuelle humanmedizinische Probleme referieren.</li> <li>• fachbezogenen Fragen formulieren und in verschiedenen Sozialformen planen und diskutieren.</li> <li>• Laien und einem Fachpublikum Phänomene aus o. g. Themenbereichen anschaulich erklären.</li> <li>• mit Fachkräften aus o.g. Themenfeldern Interviews führen und diskutieren.</li> <li>• ihr Arbeitsvorhaben in Form eines wissenschaftlichen Vortrags präsentieren.</li> </ul>
5.	<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ausgewählte, aktuelle humanbiologische Themengebiete in Bezug auf Erkrankungen und ihre Prophylaxe.</li> <li>• Entstehung, Verlauf, pathophysiologische Schädigungsmuster Behandlung und Umgang mit Erkrankungen sowie deren Vorbeugung. Themenschwerpunkt: Schul- und Studienrelevanz (Substanzbezogene Störungen, viral und bakteriell bedingte Erkrankungen, psychosomatische Erkrankungen).</li> <li>• Test - und Fragebogenkonstruktion sowie Erstellung von Leitfadeninterviews.</li> </ul>
6.	<b>Ausgewählte Literatur</b>	<p>Bühner, M. (2006): Einführung in die Test- und Fragebogenkonstruktion. 2. Auflage. München u.a.</p> <p>Gläser, J., Laudel, G. (2010): Experteninterviews und qualitative Inhaltsanalyse. 4. Auflage. Wiesbaden.</p> <p>Reinders, R. (2005): Qualitative Interviews mit Jugendlichen führen. Ein Leitfaden. München u.a.</p> <p>Rudolf, M., Kuhlisch, W. (2008): Biostatistik. Eine Einführung für Biowissenschaftler. München u.a.</p> <p>Silverthorn, D. U. (2009): Physiologie. 4. Auflage. München u.a.</p> <p>Aktuelle, internationale Veröffentlichungen aus Fachzeitschriften der Medizin und Humanbiologie</p>
7.	<b>Lehrveranstaltungen (SWS)</b>	BI-46.1 Projekt: Humanbiologie und Gesundheit (SE) (3 SWS)
8.	<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	BI-36
9.	<b>Angebotsturnus</b>	jährlich
10.	<b>Semesterlage (WiSe/SoSe)/ empfohlenes Fachsemester</b>	Sommersemester/ 4. Semester
11.	<b>Modulprüfung <i>gemäß Prüfungsordnung</i></b>	Projektbericht

## Modulbeschreibung: Fach Biologie im Bachelor Combined Studies

---

12.	<b>Arbeitsaufwand</b>	Kontaktstudium: 42	Arbeitsstunden insgesamt: 150
		Selbststudium: 108	Credit Points: 5
13.	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Bachelor Combined Studies Biologie Wahlpflichtmodul im A-, B- und Bezugsfach Sachunterricht</li></ul>	
14.	<b>Sonstige Anmerkungen</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Es ist aufgrund der Projektform beabsichtigt, bei der Zentralen Kommission für Lehre und Studium (ZKLS) eine Teilnahmebeschränkung in Höhe von max. 30 Teilnehmer/-innen für das Seminar BI-46.1 zu beantragen.</li><li>• Im A-Fach kann dieses Modul als eines von neun, im B-Fach als eines von fünf und im Bezugsfach Sachunterricht als eines von zwei Modulen im Wahlpflichtbereich II studiert werden.</li></ul>	

1.	Modul	BI-47
2.	Modulbezeichnung	Biologie an außerschulischen Lernorten
3.	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Michael Ewig
4.	Kompetenzen	<p><b>„Fachwissen“</b> <u>Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• vertieftes Wissen und Verständnis der Biologiedidaktik</li> <li>• vertiefte Kenntnisse im fachgerechten Umgang mit Elementen der Biologiedidaktik (z. B. Unterrichtsprinzipien, naturwissenschaftlicher Erkenntnisweg) an außerschulischen Lernorten</li> <li>• Kenntnis von Verknüpfungsmöglichkeiten zwischen schulischem und außerschulischem Lernen von Biologie</li> <li>• Kenntnisse über Ausstattung, Angebote &amp; Rahmenbedingungen außerschulischer Lernorte in der Region und darüber hinaus</li> <li>• Grundlegende Bewertungsaspekte für außerschulische Lernorte</li> <li>•</li> </ul> <p><b>„Erkenntnisgewinn“</b> <u>Die Studierenden können:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• aus Fachliteratur und Internetquellen relevante Informationen generieren, zusammenstellen, bewerten und reflektieren;</li> <li>• grundlegende Bewertungstechniken für schulspezifische Medien (bspw. Schulbücher) durchführen;</li> <li>• verschiedenen Erfassungs- und Strukturierungsstrategien bzw. -methoden (bspw. Concept Map) auch auf bzw. an außerschulische/n Lernorte/n anwenden</li> <li>• fach- und gegenstandsgerecht protokollieren;</li> <li>• das hypothetisch-deduktive Verfahren zur Erkenntnisgewinnung auch an außerschulischen Lernorten anwenden.</li> </ul> <p><b>„Bewertung“</b> <u>Die Studierenden können:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• relevante Informationen in Zusammenhang mit außerschulischen Lernorten sammeln, bewerten und interpretieren;</li> <li>• grundlegende Bewertungskriterien für außerschulische Lernorte anwenden</li> <li>• wissenschaftlich fundierte Erkenntnisse aus Informationen an außerschulischen Lernorten ableiten, diese für die Vermittlung von Biologie einschätzen und dabei gesellschaftliche, wissenschaftliche und ethische Erkenntnisse im Sinne einer Bildung für nachhaltige Entwicklung berücksichtigen.</li> </ul>

	„Kommunikation“	<p>Die Studierenden können:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• im Team arbeiten und in der Gruppe Verantwortung übernehmen;</li> <li>• ihre Ausarbeitung präsentieren und verteidigen.</li> </ul>				
5.	Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyse und Gegenüberstellung außerschulischer Lernorte in der Region und darüber hinaus..</li> <li>• Erkennen von Gemeinsamkeiten, Unterschieden und Verknüpfungsmöglichkeiten außerschulischer Lernorte für die Vermittlung von biologischen Inhalten; Kennenlernen außerschulischer Lernorte für die Vermittlung von biologischen Inhalten inkl. Möglichkeiten für deren Einschätzung und Begutachtung.</li> </ul>				
6.	Ausgewählte Literatur	<p>Berck, K.H., Graf, D. (2010): Biologiedidaktik, Grundlagen und Methoden. Wiebelsheim.</p> <p>Gropengießer, H., Harm, U., Kattmann, U. (Hrsg., 2013). - Fachdidaktik Biologie, Köln.</p> <p>Killermann, W., P. Hering, B. Starosta (2013). - Biologieunterricht heute. Donauwörth.</p> <p>Spörhase, U., Ruppert W. (Hrsg., 2004). - Biologiedidaktik, Handbuch für die Sekundarstufe I und II. Berlin.</p>				
7.	Lehrveranstaltungen (SWS)	BI 47.1 Biologie an außerschulischen Lernorten (SE) (3 SWS)				
8.	Empfohlene Vorkenntnisse	BI-35				
9.	Angebotsturnus	jährlich				
10.	Semesterlage (WiSe/SoSe)/ empfohlenes Fachsemester	Sommersemester/ ab 4. Semester				
11.	Modulprüfung <i>gemäß Prüfungsordnung</i>	Referat				
12.	Arbeitsaufwand	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">Kontaktstudium: 42</td> <td style="width: 50%;">Arbeitsstunden insgesamt: 150</td> </tr> <tr> <td>Selbststudium: 108</td> <td>Credit Points: 5 CP</td> </tr> </table>	Kontaktstudium: 42	Arbeitsstunden insgesamt: 150	Selbststudium: 108	Credit Points: 5 CP
Kontaktstudium: 42	Arbeitsstunden insgesamt: 150					
Selbststudium: 108	Credit Points: 5 CP					
13.	Verwendbarkeit des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelor Combined Studies Biologie Wahlpflichtmodul im A-, B- und Bezugsfach Sachunterricht</li> </ul>				
14.	Sonstige Anmerkungen (z. B. Anmeldeformalitäten, max. Teilnehmer/innen-Zahl)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es ist aufgrund des Veranstaltungsformates (Aufsuchen außerschulischer Lernorte) beabsichtigt, bei der Zentralen Kommission für Lehre und Studium (ZKLS) eine Teilnahmebeschränkung in Höhe von max. 30 Teilnehmer/-innen für das Seminar (BI-47.1) zu beantragen.</li> <li>• Im A-Fach kann dieses Modul als eines von neun, im B-Fach als eines von fünf und im Bezugsfach Sachunterricht als eines von zwei Modulen im Wahlpflichtbereich II studiert werden.</li> </ul>				

1.	Modul	BI-48
2.	Modulbezeichnung	Physiologie
3.	Modulleitung	Dr. Nicole Warlich-Zach
4.	Kompetenzen	<p><b>„Fachwissen“</b></p> <p><u>Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse über grundlegende stoffwechselphysiologische und entwicklungsphysiologische Prozesse;</li> <li>• grundlegende Einblicke in die Dynamik physiologischer Prozesse;</li> <li>• einen Überblick über Methoden der Human- und Pflanzenphysiologie;</li> <li>• Kenntnisse von grundlegenden Prinzipien der experimentellen Biologie;</li> <li>• Quantifizierung von Verfahren;</li> <li>• Nutzung moderner Laborgeräte;</li> <li>• die Fähigkeit, das erworbene Wissen selbständig zu vertiefen.</li> </ul> <p><b>„Erkenntnisgewinn“</b></p> <p><u>Die Studierenden können:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• komplexe Zusammenhänge innerhalb der verschiedenen biologischen Strukturebenen erkennen und verarbeiten;</li> <li>• die Struktur und den Inhalt wissenschaftlicher Experimente erfassen;</li> <li>• experimentelle Arbeiten in sinnvolle Einzelschritte gliedern;</li> <li>• experimentelle Daten eigenständig erheben bzw. auswerten und dabei verstehen, dass hierzu eine gute Vorbereitung sowie theoretisches Wissen elementar sind;</li> <li>• fachgerecht protokollieren;</li> <li>• basale Strategien zum physiologischen Experimentieren und zum kritischen Umgang mit Messergebnissen entwickeln.</li> </ul> <p><b>„Bewertung“</b></p> <p><u>Die Studierenden können:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• aus Lehrbüchern Informationen generieren und diese in Bezug auf die Bewertung der Ergebnisse in Form von wissenschaftlich basierten Urteilen anwenden;</li> <li>• das eigene Forschungshandeln reflektieren und einer kritischen Analyse und Bewertung unterziehen;</li> <li>• sowohl den Umgang mit dem eigenen Körper, als auch den Umgang mit Organismen reflektieren und wertschätzen.</li> </ul> <p><b>„Kommunikation“</b></p> <p><u>Die Studierenden können:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• produktiv und gemeinschaftlich in Kleingruppen arbeiten;</li> <li>• fachbezogene Positionen und Problemlösungen zu Themen der Physiologie formulieren bzw. verschriftlichen und argumentativ verteidigen;</li> <li>• wesentliche Informationen aus wissenschaftlicher Primärliteratur (i.d.R. in Englisch als Lingua franca der</li> </ul>

		<p>Biowissenschaften) zu einem Thema verständlich darstellen;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sich mit Fachvertreterinnen/Fachvertretern und mit Laien über Informationen, Ideen, Probleme und Lösungen bei physiologischen Themen auseinandersetzen.</li> </ul>				
5.	<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegende entwicklungsphysiologische Prozesse bei Pflanzen (z.B. Hormone, Signaltransduktion);</li> <li>• grundlegende metabolische Prozesse bei Pflanzen;</li> <li>• abiotische Stressoren der Pflanzenentwicklung.</li> <li>• Ergänzung und Vertiefung der Grundlagen humanphysiologischer Experimente;</li> <li>• vegetative, physiologische Abläufe (z.B. Atmung, Muskelarbeit, Kreislauf, Osmoregulation);</li> <li>• Grundlagen der Somatosensorik;</li> <li>• Grundlagen von neurophysiologischen Prozessen.</li> </ul>				
6.	<b>Ausgewählte Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lüttge, U.; Kluge, M.; Thiel G. (2010): Botanik – die umfassende Biologie der Pflanzen. Wiley-VCH-Verlag, Weinheim.</li> <li>• Pape, H.-C. (Herausgeber); Kurtz, A.; Silbernagel, S. (2014): Physiologie. 7. Auflage. Thieme-Verlag, Stuttgart.</li> <li>• Silbernagel, S. (2012): Taschenatlas Physiologie. 8. Auflage. Thieme-Verlag, Stuttgart.</li> <li>• Strasburger, E.; Kadereit, J.W. (2014): Strasburger- Lehrbuch der Pflanzenwissenschaften. 37. Auflage. Springer Spektrum-Verlag, Heidelberg</li> <li>• Vaupel, P.; Schaible, H.-G.; Mutschler, E. (2015): Anatomie, Physiologie, Pathophysiologie des Menschen. 7. Auflage. Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH, Stuttgart.</li> </ul>				
7.	<b>Lehrveranstaltungen (SWS)</b>	BI-48.1 Physiologische Experimente (SE) (3 SWS)				
8.	<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	BI-31 BI-36 BI-37				
9.	<b>Angebotsturnus</b>	jährlich				
10.	<b>Semesterlage (WiSe/SoSe)/ empfohlenes Fachsemester</b>	Wintersemester 5. Semester				
11.	<b>Modulprüfung <i>gemäß Prüfungsordnung</i></b>	Portfolio				
12.	<b>Arbeitsaufwand</b>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">Kontaktstudium: 42</td> <td style="width: 50%;">Arbeitsstunden insgesamt: 150</td> </tr> <tr> <td>Selbststudium: 108</td> <td>Credit Points: 5 CP</td> </tr> </table>	Kontaktstudium: 42	Arbeitsstunden insgesamt: 150	Selbststudium: 108	Credit Points: 5 CP
Kontaktstudium: 42	Arbeitsstunden insgesamt: 150					
Selbststudium: 108	Credit Points: 5 CP					
13.	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelor Combined Studies Biologie</li> <li>• Wahlpflichtmodul im A- und B-Fach</li> </ul>				
14.	<b>Sonstige Anmerkungen</b> (z. B. Anmeldeformalitäten, max. Teilneh-	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anfertigung von Versuchsprotokollen, die Eingang in das</li> </ul>				

## Modulbeschreibung: Fach Biologie im Bachelor Combined Studies

---

	mer/innen-Zahl)	<p>Portfolio finden.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Es ist beabsichtigt, bei der Zentralen Kommission für Lehre und Studium (ZKLS) aufgrund der technischen Ausstattung eine Teilnahmebeschränkung in Höhe von max. 12 Teilnehmer/-innen für das Seminar BI-48.1 zu beantragen.</li><li>• Im A-Fach kann dieses Modul als eines von neun und im B-Fach als eines von fünf Modulen im Wahlpflichtbereich II studiert werden.</li></ul>
--	-----------------	--

1.	Modul	BI-49
2.	Modulbezeichnung	Ethologie
3.	Modulleitung	Dr. Nicole Warlich-Zach
4.	Kompetenzen	<p><b>„Fachwissen“</b> <u>Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• grundlegende Kenntnisse der wichtigsten Theorien, Methoden und Ergebnisse aus der klassischen und modernen Ethologie;</li> <li>• grundlegende Kenntnisse der speziellen Verhaltensbiologie (insbesondere der Chrono-, Sozio-, Öko- und Neuroethologie);</li> <li>• Kenntnisse, wissenschaftliche Fragestellungen im ethologischen Kontext zu bearbeiten sowie grundlegende statistische Analysen anzuwenden.</li> </ul> <p><b>„Erkenntnisgewinn“</b> <u>Die Studierenden können:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• allgemeine Muster im Verhalten von Tieren erkennen;</li> <li>• Ursache-Wirkungsbeziehungen in bestimmten Zusammenhängen der Ethologie einbinden;</li> <li>• Belege für Hypothesen aus ihren Versuchen und den systematisch erfassten Daten beschaffen, bewerten und damit sinnvolle und tragfähige Verallgemeinerungen tätigen;</li> <li>• einschätzen, inwieweit die verwendeten statistischen Verfahren nur so gut sind, wie die zugrundeliegenden Daten;</li> <li>• beurteilen, dass ein gut geplantes Versuchsdesign und fachgerechtes Protokollieren unerlässlich sind.</li> </ul> <p><b>„Bewertung“</b> <u>Die Studierenden können:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• eine kritische Position gegenüber der Tierhaltung im Zoo einnehmen;</li> <li>• sich an Problemlösungen bei aktuellen Themen in Bezug auf den Umgang mit Tieren beteiligen;</li> <li>• das eigene Verhalten im Hinblick auf den Umgang mit Tieren reflektieren;</li> <li>• das eigene Forschungshandeln reflektieren und einer kritischen Analyse und Bewertung unterziehen;</li> <li>• wissenschaftliche Publikationen der Ethologie auswerten und diskutieren.</li> </ul> <p><b>„Kommunikation“</b> <u>Die Studierenden können:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• in interdisziplinären Teams bei der Lösung ethologischer Fragestellungen zusammenarbeiten;</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• fachbezogene Positionen und Problemlösungen zu Themen der Ethologie und auch im Zusammenhang mit der Tierhaltung im Zoo formulieren bzw. verschriftlichen und präsentieren;</li> <li>• wesentliche Informationen aus wissenschaftlicher Primärliteratur (i.d.R. in Englisch als Lingua franca der Biowissenschaften) zu praktisch relevanten Themen in einem wissenschaftlichen Kontext verständlich darstellen;</li> <li>• sich mit Fachvertreterinnen/Fachvertretern und mit Laien über Informationen, Ideen, Probleme und Lösungen bei ethologischen Themen auseinandersetzen.</li> </ul>
5.	Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Historischer Überblick über Methoden und Konzepte der klassischen und modernen Ethologie;</li> <li>• Grundfunktionen des Verhaltens (z.B. Energiestoffwechsel, Wasserhaushalt, Thermoregulation, Optimal Foraging Theorie);</li> <li>• Orientierung in Zeit und Raum (Chronobiologie, Sinneswahrnehmung und Kommunikation);</li> <li>• Habitat- und Nahrungswahl, Nahrungskonkurrenz, Territorialverhalten;</li> <li>• soziale Organisation (Paarungs- und Partnerwahlsysteme, elterliche Fürsorge);</li> <li>• Hormone, Stress, Motivation und Emotion;</li> <li>• Entwicklung und Kontrolle des Verhaltens (Umwelt, Erfahrung, Lernen, Sozialisation und Spiel, Konflikt und Aggression. Genetik des Verhaltens);</li> <li>• Einführung in die Versuchsplanung ethologischer Experimente, Versuchsdesign und Auswertung;</li> <li>• Einführung in die Grundlagen der Statistik;</li> <li>• Versuche zu grundlegenden Theorien der Verhaltensbiologie.</li> </ul>
6.	Ausgewählte Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bolhuis, J. &amp; Giraldeau, L.-A. (2005): The Behaviour of Animals. Mechanisms, Function and Evolution, Wiley-Blackwell</li> <li>• Gansloßer, U. (Hrsg.) (2015): Kommunikation und Konfliktmanagement. Filander Verlag, Fürth</li> <li>• Gansloßer, U. (2003): Behavior in Mammals I. In: Devra G. Leman, D.G.; Geist, V.; Hutchins, M. &amp; McDade, M.C. (eds.) Grzimek´s Animal Life Encyclopedia, 12: 140-148. Farmington Hills, Mich., Gale Group</li> <li>• Kaminski, J. &amp; Marshall-Pescini, S. (2014): The Social Dog. Behaviour and Cognition. Elsevier</li> <li>• Kappeler, P. (2006): Verhaltensbiologie. 3. Auflage, Springer</li> <li>• Manning, A. &amp; Stamp-Dawkins, M. (2012): An Introduction</li> </ul>

## Modulbeschreibung: Fach Biologie im Bachelor Combined Studies

		<p>to animal Behaviour. 6<sup>th</sup> Edition, Cambridge UP</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Scott, G. (2004): Essential Animal Behaviour. Wiley-Blackwell</li> </ul>				
7.	<b>Lehrveranstaltungen (SWS)</b>	<p>BI-49.1 Ethologie (VL+SE) (1 SWS)            BI-49.2 Methodentraining (Praktikum im Zoo Osnabrück) (2 SWS)</p>				
8.	<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	BI-37				
9.	<b>Angebotsturnus</b>	jährlich				
10.	<b>Semesterlage (WiSe/SoSe)/ empfohlenes Fachsemester</b>	Sommersemester 6. Semester				
11.	<b>Modulprüfung gemäß Prüfungsordnung</b>	Referat				
12.	<b>Arbeitsaufwand</b>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">Kontaktstudium: 42</td> <td style="width: 50%;">Arbeitsstunden insgesamt: 150</td> </tr> <tr> <td>Selbststudium: 108</td> <td>Credit Points: 5 CP</td> </tr> </table>	Kontaktstudium: 42	Arbeitsstunden insgesamt: 150	Selbststudium: 108	Credit Points: 5 CP
Kontaktstudium: 42	Arbeitsstunden insgesamt: 150					
Selbststudium: 108	Credit Points: 5 CP					
13.	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelor Combined Studies Biologie                Wahlpflichtmodul im A-, B- und Bezugsfach Sachunterricht</li> </ul>				
14.	<b>Sonstige Anmerkungen</b> (z. B. Anmeldeformalitäten, max. Teilnehmer/innen-Zahl)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es ist beabsichtigt, bei der Zentralen Kommission für Lehre und Studium (ZKLS) eine Teilnahmebeschränkung in Höhe von max. 30 Teilnehmer/-innen für das Seminar BI-49 aufgrund der Betreuung der Studierenden während der Praxisphase im Zoo Osnabrück zu beantragen.</li> <li>• Im A-Fach kann dieses Modul als eines von neun, im B-Fach als eines von fünf und im Bezugsfach Sachunterricht als eines von zwei Modulen im Wahlpflichtbereich II studiert werden.</li> </ul>				

15.	Studiengang	Bachelor Combined Studies - Chemie
16.	Modul	CH-1 <i>Pflichtmodul für A- und B-Fach, Wahlpflichtmodul im Bezugsfach Sachunterricht</i>
	Modulbezeichnung	Allgemeine Chemie
17.	Modulverantwortliche/r	Dr. Mihaela Jönsson
18.	Lehrende	Dr. Mihaela Jönsson
19.	Kompetenzen	<p><b>„Fachwissen“</b> <u>Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• strukturiertes und breites Wissen zur Allgemeinen Chemie;</li> <li>• grundlegendes Verständnis verschiedener Konzepte der Chemie;</li> <li>• die Fähigkeit, erworbene Kenntnisse zur Lösung von Aufgaben und Problemen anzuwenden und Analogien diesbezüglich heranzuziehen;</li> <li>• die Fähigkeit, das erworbene Wissen eigenständig zu vertiefen.</li> </ul> <p><b>„Erkenntnisgewinn“</b> <u>Die Studierenden können:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• geeignete Modelle nutzen, um chemische Fragestellungen zu bearbeiten;</li> <li>• fachgerecht, unter Berücksichtigung von Sicherheits- und Umweltaspekten, mit verschiedenen, für die Chemie relevanten Gerätschaften und Stoffen arbeiten;</li> <li>• fachgerecht protokollieren;</li> <li>• aus Lehrbüchern und anderen Quellen Informationen generieren und diese in neuem Kontext anwenden;</li> <li>• exemplarisch Verknüpfungen zwischen gesellschaftlichen Entwicklungen und Erkenntnissen der Chemie aufzeigen.</li> </ul> <p><b>„Bewertung“</b> <u>Die Studierenden können:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• fachtypische Kenntnisse und Fertigkeiten nutzen, um lebenspraktisch bedeutsame Zusammenhänge zu erschließen;</li> <li>• chemisches Wissen nutzen, um Risiken und Sicherheitsmaßnahmen beim Experimentieren, im Alltag und bei modernen Technologien zu bewerten.</li> </ul> <p><b>„Kommunikation“</b> <u>Die Studierenden können:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• fachlich korrekt und folgerichtig argumentieren;</li> <li>• sachgerecht und zielorientiert im Team arbeiten;</li> <li>• sich mit Fachvertreterinnen/Fachvertretern und mit Laien über Informationen, Ideen, Probleme und Lösungen aus dem Bereich der Allgemeinen Chemie austauschen;</li> <li>• auf Basis fundierter Kenntnisse bei Themen von großer gesellschaftlicher Bedeutung kompetent und kritisch mitdiskutieren.</li> </ul>
20.	Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chemische Gesetze, Atomaufbau;</li> <li>• Periodensystem der Elemente;</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die chemische Bindung;</li> <li>• Atom- und Molmassen; chemische Lösungen;</li> <li>• ideale Gase;</li> <li>• chemisches Gleichgewicht (Massenwirkungsgesetz, Löslichkeit, Säure-Base-Gleichgewichte, pH);</li> <li>• Grundlagen der Thermodynamik;</li> <li>• Grundlagen der Kinetik;</li> <li>• Grundlagen der Elektrochemie;</li> <li>• Gefahrensymbole; H- und P-Sätze;</li> <li>• Umgang mit Gasbrenner, Abzügen und einfachen, für die Chemie relevanten Gerätschaften;</li> <li>• Glasbearbeitung.</li> </ul>	
21.	<b>Ausgewählte Literatur</b>	<p>Atkins, P. W., Jones, L., Faust, R. (2006): Chemie. Einfach alles. Weinheim.</p> <p>Hädener, A., Kaufmann, H., (2006): Grundlagen der allgemeinen und anorganischen Chemie. Basel [u.a.].</p> <p>Mortimer, Ch. E., Müller, U. (2010): Chemie. Das Basiswissen der Chemie. Stuttgart.</p> <p>Riedel, E. (2010): Allgemeine und Anorganische Chemie. Berlin [u.a.].</p> <p>Riedel, E., Janiak, Ch. (2011): Übungsbuch. Allgemeine und Anorganische Chemie. Berlin [u.a.].</p> <p>Standhartinger, K. (2010): Chemie für Ahnungslose. Eine Einstiegshilfe für Studierende. Stuttgart.</p>	
22.	<b>Lehrveranstaltungen</b>	<p>CH-1.1 Allgemeine Chemie (VL)</p> <p>CH-1.2 Allgemeine Chemie (SE)</p> <p>CH-1.3 Einführung in die Laborpraxis und Unfallverhütung (SE)</p>	
23.	<b>Zugangsvoraussetzungen</b>	keine	
24.	<b>Angebotsturnus</b>	jährlich	
25.	<b>Semester (WiSe/SoSe)/ Semesterlage (Empfehlung)</b>	Wintersemester/ 1. Semester	
26.	<b>Semesterwochenstunden</b>	4 SWS	
27.	<b>Modulprüfung</b>	Klausur	
28.	<b>Arbeitsaufwand</b>	Kontaktstudium: 56	Arbeitsstunden insgesamt: 150
		Selbststudium: 94	Credit Points: 5 CP
29.	<b>Sonstige Anmerkungen</b> (z. B. Anmeldeformalitäten, max. Teilnehmer/innen-Zahl)	<p>Das Modul CH-1 ist:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Pflichtmodul</b> für Studierende mit Chemie als Bezugsfach für den Sachunterricht;</li> <li>• <b>Pflichtmodul</b> für A- und B-Fach-Studierende des Teilstudienganges Biologie;</li> <li>• <b>Teil des Wahlpflichtbereiches II des Teilstudienganges Biologie</b> für Studierende mit <i>Biologie</i> als Bezugsfach für den</li> </ul>	

## Modulbeschreibung: Fach Biologie im Bachelor Combined Studies

---

		<p>Sachunterricht und kann dort als eines von zwei Modulen studiert werden.</p>
		<p>Zu CH-1.2 und CH-1.3: Es ist beabsichtigt, bei der Zentralen Kommission für Lehre und Studium (ZKLS) eine Teilnahmebeschränkung in Höhe von max. 20 Teilnehmer/-innen pro Seminar zu beantragen (angepasst an einen sicheren Umgang mit Gefahrstoffen in dem LehrLernLabor).</p>

1.	Studiengang	Bachelor Combined Studies - Chemie
2.	Modul	CH-2 <i>Wahlpflichtmodul im A, B- und im Bezugsfach Sachunterricht</i>
	Modulbezeichnung	Anorganische Chemie (AC)
3.	Modulverantwortliche/r	Dr. Mihaela Jönsson
4.	Lehrende	Dr. Mihaela Jönsson
5.	Kompetenzen	<p><b>„Fachwissen“</b> <u>Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• strukturiertes, breites und anwendungsorientiertes Wissen zu den Hauptgruppenelementen des Periodensystems;</li> <li>• grundlegendes Verständnis der wichtigsten Basiskonzepte der Chemie;</li> <li>• die Fähigkeit, erworbene Kenntnisse zur Lösung von Aufgaben und Problemen anzuwenden und Analogien diesbezüglich heranzuziehen;</li> <li>• die Fähigkeit, das erworbene Wissen eigenständig zu vertiefen.</li> </ul> <p><b>„Erkenntnisgewinn“</b> <u>Die Studierenden können:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• geeignete Modelle nutzen, um chemische Fragestellungen zu bearbeiten;</li> <li>• fachgerecht, unter Berücksichtigung von Sicherheits- und Umweltaspekten, mit verschiedenen, für die Chemie relevanten Gerätschaften und Stoffen arbeiten;</li> <li>• fachgerecht protokollieren;</li> <li>• aus Lehrbüchern und anderen Quellen Informationen generieren und diese in neuem Kontext anwenden;</li> <li>• exemplarisch Verknüpfungen zwischen gesellschaftlichen Entwicklungen und Erkenntnissen der Chemie aufzeigen.</li> </ul> <p><b>„Bewertung“</b> <u>Die Studierenden können:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• fachtypische Kenntnisse und Fertigkeiten nutzen, um lebenspraktisch bedeutsame Zusammenhänge zu erschließen;</li> <li>• chemisches Wissen nutzen, um Risiken und Sicherheitsmaßnahmen beim Experimentieren, im Alltag und bei modernen Technologien zu bewerten.</li> </ul> <p><b>„Kommunikation“</b> <u>Die Studierenden können:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• fachlich korrekt und folgerichtig argumentieren;</li> <li>• sachgerecht und zielorientiert im Team arbeiten;</li> <li>• sich mit Fachvertreterinnen/Fachvertretern und mit Laien über Informationen, Ideen, Probleme und Lösungen aus dem Bereich der Chemie der Hauptgruppenelemente austauschen;</li> <li>• auf Basis fundierter Kenntnisse bei Themen von großer gesellschaftlicher Bedeutung kompetent und kritisch mitdiskutieren.</li> </ul>
6.	Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Struktur, Vorkommen, Herstellung, physikalische und chemische Eigenschaften, Verbindungsklassen und Anwendungen in Natur</li> </ul>

## Modulbeschreibung: Fach Biologie im Bachelor Combined Studies

		<p>und Technik von Hauptgruppenelementen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Wasserstoff</li> <li>○ Alkalimetalle, Erdalkalimetalle, etc.</li> <li>○ Pnikogene, Chalkogene, Halogene und Edelgase</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Chemie wässriger Lösungen</li> <li>• Anionennachweise, Kationennachweise,</li> <li>• Neutralisationsanalyse, Manganometrie</li> </ul>
7.	<b>Ausgewählte Literatur</b>	<p>Atkins, P. W., Jones, L., Faust, R. (2006): Chemie. Einfach alles. Weinheim.</p> <p>Holleman, A.F., Wiberg, E., Wiberg, N. (2007): Lehrbuch der Anorganischen Chemie. Berlin [u.a.].</p> <p>Jander, G., Blasius, E., Strähle, J., Schweda, E. (2005): Einführung in das anorganisch-chemische Praktikum (einschl. der quantitativen Analyse). Stuttgart.</p> <p>Mortimer, Ch. E., Müller, U. (2010): Chemie. Das Basiswissen der Chemie. Stuttgart.</p> <p>Riedel, E. (2010): Allgemeine und Anorganische Chemie. Berlin [u.a.].</p> <p>Skript der Chemie für die Lehrveranstaltung CH-2.2.</p>
8.	<b>Lehrveranstaltungen</b>	<p>CH-2.1 Anorganische Chemie (VL)</p> <p>CH-2.2 Anorganische Chemie (SE)</p>
9.	<b>Zugangsvoraussetzungen</b>	erfolgreicher Abschluss von CH-1
10.	<b>Angebotsturnus</b>	2- bis 3-mal innerhalb von 6. Semestern
11.	<b>Semester (WiSe/SoSe)/ Semesterlage (Empfehlung)</b>	SoSe/ ab 2. Semester
12.	<b>Semesterwochenstunden</b>	4 SWS
13.	<b>Modulprüfung</b>	Klausur oder Referat
14.	<b>Arbeitsaufwand</b>	Kontaktstudium: 56                      Arbeitsstunden insgesamt: 150
		Selbststudium: 94                      Credit Points: 5 CP
15.	<b>Sonstige Anmerkungen</b> (z. B. Anmeldeformalitäten, max. Teilnehmer/innen-Zahl)	<p>Das Modul CH-2 ist:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Pflichtmodul</b> für Studierende mit Chemie als Bezugsfach für den Sachunterricht;</li> <li>• <b>Teil des Wahlpflichtbereiches II</b> für A- und B-Fach-Studierende des Teilstudiengangs Biologie sowie für Studierende mit <i>Biologie</i> als Bezugsfach für den Sachunterricht. Es kann dort jeweils als eines von neun (A-Fach), eines von fünf (B-Fach) oder eines von zwei (Bezugsfach Sachunterricht) Modulen studiert werden.</li> </ul>
		<p>Es ist beabsichtigt, bei der Zentralen Kommission für Lehre und Studium (ZKLS) eine Teilnahmebeschränkung in Höhe von max. 20 Teilnehmer/-innen pro Seminar zu beantragen (angepasst an einen sicheren Umgang mit Gefahrstoffen in dem LehrLernLabor).</p>

1.	Studiengang	Bachelor Combined Studies - Chemie
2.	Modul	CH-5 <i>Wahlpflichtmodul im A, B- und im Bezugsfach Sachunterricht</i>
	Modulbezeichnung	Organische Chemie (OC)
3.	Modulverantwortliche/r	Dr. Mihaela Jönsson
4.	Lehrende	Dr. Mihaela Jönsson
5.	Kompetenzen	<p><b>„Fachwissen“</b> <u>Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• strukturiertes, breites und anwendungsorientiertes Wissen zu wichtigen Stoffklassen der Organischen Chemie;</li> <li>• grundlegendes Verständnis der wichtigsten Basiskonzepte der Chemie;</li> <li>• die Fähigkeit, erworbene Kenntnisse zur Lösung von Aufgaben und Problemen anzuwenden und Analogien diesbezüglich heranzuziehen;</li> <li>• die Fähigkeit, das erworbene Wissen eigenständig zu vertiefen.</li> </ul> <p><b>„Erkenntnisgewinn“</b> <u>Die Studierenden können:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• geeignete Modelle nutzen, um chemische Fragestellungen aus dem Bereich der Organischen Chemie zu bearbeiten;</li> <li>• fachgerecht, unter Berücksichtigung von Sicherheits- und Umweltaspekten, mit verschiedenen, für die Chemie relevanten Gerätschaften und Stoffen arbeiten;</li> <li>• fachgerecht protokollieren;</li> <li>• aus Lehrbüchern und anderen Quellen Informationen generieren und diese in neuem Kontext anwenden;</li> <li>• exemplarisch Verknüpfungen zwischen gesellschaftlichen Entwicklungen und Erkenntnissen der Chemie aufzeigen.</li> </ul> <p><b>„Bewertung“</b> <u>Die Studierenden können:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• fachtypische Kenntnisse und Fertigkeiten nutzen, um lebenspraktisch bedeutsame Zusammenhänge zu erschließen;</li> <li>• chemisches Wissen nutzen, um Risiken und Sicherheitsmaßnahmen beim Experimentieren, im Alltag und bei modernen Technologien zu bewerten.</li> </ul> <p><b>„Kommunikation“</b> <u>Die Studierenden können:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• fachlich korrekt und folgerichtig argumentieren;</li> <li>• sachgerecht und zielorientiert im Team arbeiten;</li> <li>• sich mit Fachvertreterinnen/Fachvertretern und mit Laien über Informationen, Ideen, Probleme und Lösungen aus dem Bereich der Organischen Chemie austauschen;</li> <li>• auf Basis fundierter Kenntnisse bei Themen von großer gesellschaftlicher Bedeutung kompetent und kritisch mitdiskutieren.</li> </ul>
6.	Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe und Systematik der Organischen Chemie;</li> <li>• Nomenklatur;</li> </ul>

## Modulbeschreibung: Fach Biologie im Bachelor Combined Studies

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Stereochemie;</li> <li>• Herstellung, Eigenschaften und Reaktionen wichtiger Stoffklassen der Organischen Chemie: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Kohlenwasserstoffe</li> <li>○ Alkohole, Carbonyle, Carbonsäuren, etc.</li> <li>○ Kohlenhydrate, Proteine, etc.;</li> </ul> </li> <li>• Reaktionsmechanismen: Substitution/ Addition/ Eliminierung, etc.;</li> <li>• ausgewählte Versuche zu den oben genannten Stoffklassen.</li> </ul>				
7.	<b>Ausgewählte Literatur</b>	<p>Atkins, P.W., Jones, L., Faust, R. (2006): Chemie. Einfach alles. - Weinheim.</p> <p>Beyer, H., Francke, W., Walter, W. (2004): Lehrbuch der Organischen Chemie. Stuttgart [u.a].</p> <p>Latscha, H.P., Kazmaier, U., Klein, H.A. (2008): Organische Chemie: Chemie-Basiswissen II - Berlin.</p> <p>Mortimer, Ch.E., Müller, U. (2010): Chemie. Das Basiswissen der Chemie. - Stuttgart.</p> <p>Vollhardt, K.P.C., Schore, N.E., Butenschön, H. (2011): Organische Chemie. Weinheim.</p> <p>Skript der Chemie für CH-5.2.</p>				
8.	<b>Lehrveranstaltungen</b>	<p>CH-5.1 Organische Chemie (VL)</p> <p>CH-5.2 Organische Chemie (SE)</p>				
9.	<b>Zugangsvoraussetzungen</b>	erfolgreicher Abschluss von CH-1				
10.	<b>Angebotsturnus</b>	2- bis 3-mal innerhalb von 6. Semestern				
11.	<b>Semester (WiSe/SoSe)/ Semesterlage (Empfehlung)</b>	SoSe/ ab 2. Semester				
12.	<b>Semesterwochenstunden</b>	4 SWS				
13.	<b>Modulprüfung</b>	Klausur oder Referat				
14.	<b>Arbeitsaufwand</b>	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;">Kontaktstudium: 56</td> <td style="width: 50%;">Arbeitsstunden insgesamt: 150</td> </tr> <tr> <td>Selbststudium: 94</td> <td>Credit Points: 5 CP</td> </tr> </table>	Kontaktstudium: 56	Arbeitsstunden insgesamt: 150	Selbststudium: 94	Credit Points: 5 CP
Kontaktstudium: 56	Arbeitsstunden insgesamt: 150					
Selbststudium: 94	Credit Points: 5 CP					
15.	<b>Sonstige Anmerkungen</b> (z. B. Anmeldeformalitäten, max. Teilnehmer/innen-Zahl)	<p>Das Modul CH-5 ist:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Pflichtmodul</b> für Studierende mit Chemie als Bezugsfach für den Sachunterricht;</li> <li>• <b>Teil des Wahlpflichtbereiches II</b> für A- und B-Fach-Studierende des Teilstudiengangs Biologie sowie für Studierende mit <i>Biologie</i> als Bezugsfach für den Sachunterricht. Es kann dort jeweils als eines von neun (A-Fach), eines von fünf (B-Fach) oder eines von zwei (Bezugsfach Sachunterricht) Modulen studiert werden.</li> </ul> <p>Zu CH-5.2: Es ist beabsichtigt, bei der Zentralen Kommission für Lehre und Studium (ZKLS) eine Teilnahmebeschränkung in Höhe von max. 20 Teilnehmer/-innen pro Seminar zu beantragen.</p>				

## Modulbeschreibung: Fach Biologie im Bachelor Combined Studies

---

		(angepasst an einen sicheren Umgang mit Gefahrstoffen in dem LehrLernLabor).
--	--	--

1.	Studiengang	Bachelor Combined Studies – Chemie
2.	Modul	CH-10 <i>Wahlpflichtmodul im Bezugsfach Sachunterricht</i>
	Modulbezeichnung	Chemie und Physik für den Anfangsunterricht
3.	Modulverantwortliche/r	Dr. Mihaela Jönsson
4.	Lehrende	Dr. Mihaela Jönsson (CH-1); N.N. (CH-2)
5.	Kompetenzen	<p><b>„Fachwissen“</b> <u>Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• grundlegendes Wissen und qualitatives Verständnis chemischer und physikalischer schulrelevanter Inhalte der Zielschulform;</li> <li>• Kenntnis typischer Vorgehensweisen bei der Durchführung und Auswertung von Demonstrations- und Schülerexperimenten;</li> <li>• Wissen um die Möglichkeit der Hinführung zu wissenschaftlichem Arbeiten;</li> <li>• Kenntnisse zur Sicherheit im Chemie- und Physikunterricht;</li> <li>• Kenntnisse zu Bildungsstandards und Kerncurricula der Zielschulform.</li> </ul> <p><b>„Erkenntnisgewinn“</b> <u>Die Studierenden können:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• relevante Informationen zu chemischen und physikalischen Inhalte der Zielschulform sammeln, bewerten und in einen sinnstiftenden Zusammenhang stellen;</li> <li>• physikalische und chemische Hintergründe im Unterricht der Zielschulform erkennen;</li> <li>• Demonstrations- und Schülerexperimente fachgerecht durchführen;</li> <li>• fachgerecht protokollieren.</li> </ul> <p><b>„Bewertung“</b> <u>Die Studierenden können:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• physikalisches und chemisches Wissen zum Bewerten von Risiken und Sicherheitsmaßnahmen von Experimenten allgemein und speziell von altersgemäßen experimentellen Umsetzungen nutzen.</li> </ul> <p><b>„Kommunikation“</b> <u>Die Studierenden können:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zwischen alltagssprachlicher und fachsprachlicher Beschreibung von Phänomenen unterscheiden;</li> <li>• ihre Ausarbeitung vor einer Gruppe präsentieren und verteidigen;</li> <li>• im Team arbeiten und in der Gruppe Verantwortung übernehmen.</li> </ul>
6.	Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ausgewählte naturwissenschaftliche Schulexperimente mit chemischem Schwerpunkt (z.B. Beobachtung und Feststellung eindeutiger Eigenschaften von Stoffen; Wasser, Luft, Metalle, Kalk und Kohlensäure, Kunststoffe, Kohlenhydrate, Eiweiß, Fett etc.);</li> <li>• ausgewählte naturwissenschaftliche Schulexperimente mit</li> </ul>

		<p>physikalischem Schwerpunkt (z.B. Masse, Dichte, Volumen; Kraft und Gewicht; Druck und Auftrieb; Temperatur und Wärme; Ausdehnung und Kontraktion; Zeit und Geschwindigkeit; Elektrizität; Magnetismus; Licht und Schatten; Schall);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• grundschulgerechte Sicherheitsaspekte beim Umgang mit Chemikalien und Medien aus dem Physik-Bereich.</li> </ul>				
7.	<b>Ausgewählte Literatur</b>	<p>Jansen,W.,Prof.Dr.(Hrsg.) (2000): Chemol; Chemie in Oldenburg Köln.                  Kaiser,A., Mannel,S. (2004): Chemie in der Grundschule, . Baltmannsweiler.                  Stetzenbach, W. (Hrsg.)(2011): Physik in Kindergarten und Grundschule: ... selbstständig experimentieren. Inst. der Dt. Wirtschaft . Köln.                  Hilscher, H. (2012). -Physikalische Freihandexperimente. Köln.                  Lehrbücher Physik, Chemie                  Skript des Eb. Chemie</p>				
8.	<b>Lehrveranstaltungen</b>	<p>CH-10.1 Chemie für den Anfangsunterricht (SE)                  CH-10.2 Physik für den Anfangsunterricht (SE)</p>				
9.	<b>Zugangsvoraussetzungen</b>	keine				
10.	<b>Angebotsturnus</b>	jährlich				
11.	<b>Semester (WiSe/SoSe)/ Semesterlage (Empfehlung)</b>	SoSe ab 2. Semester				
12.	<b>Semesterwochenstunden</b>	4 SWS				
13.	<b>Modulprüfung</b>	Portfolio				
14.	<b>Arbeitsaufwand</b>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">Kontaktstudium: 56</td> <td style="width: 50%;">Arbeitsstunden insgesamt: 150</td> </tr> <tr> <td>Selbststudium: 94</td> <td>Credit Points: 5 CP</td> </tr> </table>	Kontaktstudium: 56	Arbeitsstunden insgesamt: 150	Selbststudium: 94	Credit Points: 5 CP
Kontaktstudium: 56	Arbeitsstunden insgesamt: 150					
Selbststudium: 94	Credit Points: 5 CP					
15.	<b>Sonstige Anmerkungen</b> (z. B. Anmeldeformalitäten, max. Teilnehmer/innen-Zahl)	<p>Das Modul CH-10 ist:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Pflichtmodul</b> für Studierende mit Chemie als Bezugsfach für den Sachunterricht;</li> <li>• <b>Teil des Wahlpflichtbereiches II des Teilstudienganges Biologie</b> für Studierende mit <i>Biologie</i> als Bezugsfach für den Sachunterricht. Es kann dort als eines von zwei Modulen studiert werden.</li> </ul> <p>Es ist beabsichtigt, bei der Zentralen Kommission für Lehre und Studium (ZKLS) eine Teilnahmebeschränkung in Höhe von max. 20 Teilnehmer/-innen pro Seminar zu beantragen. (angepasst an einen sicheren Umgang mit Gefahrstoffen in dem LehrLernLabor).</p>				