

<b>M4420</b>	<b>Biodiversität und Entwicklungsgeschichte der Pflanzen</b>			
	<b>Biodiversity and Phylogeny of Plants</b>			
<b>Modulverantwortliche/r</b> Prof. Dr. Sieglinde Ott, <a href="mailto:otts@uni-duesseldorf.de">otts@uni-duesseldorf.de</a>				
<b>Dozentinnen/Dozenten</b> Prof. Dr. Sieglinde Ott, Dr. Sabine Etges				
<b>Modulorganisation</b> Prof. Dr. Sieglinde Ott,				
<b>Arbeitsaufwand</b> 420 h	<b>Leistungspunkte</b> 14 CP	<b>Kontaktzeit</b> 300 h	<b>Selbststudium</b> 120	<b>Dauer</b> 1 Semester
<b>Lehrveranstaltungen</b> Praktikum: 18 SWS Vorlesung : 2 SWS		<b>Häufigkeit des Angebots</b> Sommersemester		<b>Gruppengröße</b> 16 Studierende
<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden können die wesentlichen und relevanten Aspekte der Evolution von Cyanobakterien über Grünalgen, Moose, Farne und insbesondere Höhere Pflanzen beschreiben und analysieren. Die Studenten kennen die wichtigsten Gruppen der unter „Kryptogamen“ zusammengefassten Pflanzen und Pilze. Sie kennen ihre Organisationsformen und ihre Ableitungen. Sie kennen die grundlegenden, heute gültigen Evolutionstheorien und können diese auf die Pflanzengruppen anwenden und diskutieren. Die Studierenden können die unterschiedlichen evolutionären Wege autotropher und heterotropher Organismen hinsichtlich morphogenetischer Entwicklungen erklären. Die Studierenden haben ein substantielles Wissen über die Bedeutung der Evolution in diesem Organismenreich und das entsprechende Verständnis entwickelt.				
<b>Inhalte</b> Allgemeine Grundlagen aber auch detaillierte Besonderheiten bezüglich der unterschiedlichen Entwicklungswege in der Evolution der oben genannten Organismen erarbeitet anhand klassischer Methoden. Wesentlich ist das Verständnis elementarer und diverser evolutionärer Entwicklung im Organismenreich sowohl zu autotrophen als auch zu heterotrophen Organismen. Bau, Fortpflanzung und systematische Verwandtschaft folgender Gruppen werden exemplarisch behandelt und unter evolutionsbiologischen Aspekten diskutiert. Cyanobacteria; Myxobionta, Heterokontobionta, Mycobionta; Rhodophyta, Heterokontophyta, Chlorophyta, Bryophyta, Pteridophyta insbesondere der Systematik und Evolution der Angiospermen. Im Kurs werden Einzelfragen der Evolution der pflanzlichen Organismen unter fünf Leitlinien behandelt: 1. Welche Hauptlinien der photosynthetisierenden Organismen sind in der Evolution entstanden (Darstellung des fächerförmigen Stammbaums der Lebewesen)? 2. Welche Differenzierungen und Reproduktionsmethoden sind beim Leben im Wasser im Gegensatz zum Landleben möglich? 3. Welche evolutive Anpassungen sind bei der Entwicklung des Landlebens im Bereich der Stabilität und Verankerung gemacht? 4. Welche evolutive Anpassungen sind bei der Entwicklung des Landlebens im Bereich der Wasserversorgung, des Gaswechsels und des Stofftransportes gemacht? 5. Welche evolutive Anpassungen sind bei der Entwicklung des Landlebens im Bereich der Fortpflanzung erforderlich geworden?				

Daraus ergibt sich folgendes Programm, das eng mit der Vorlesung verzahnt ist.

1. Vorstellung der Algengruppen, die durch einfache oder doppelte Endosymbiose entstanden sind.
2. Variationsbreite der Chloroplastenformen bei Algen (verschiedene Grünalgen) und einheitliche Linsenform bei Landpflanzen. Rückgriff auf die Becherform des Chloroplasten bei bspw. Selaginella. Diskussion der phylogenetischen und systematischen Bedeutung dieser vereinzeltten Erscheinungen.
3. Vielfalt der Lebenszyklen bei wasserbewohnenden Organismen, Reduktion des Sporophyten bei Moosen und des Gametophyten bei Farnen und Samenpflanzen. Diskussion der evolutiven Bedeutung der Bevorzugung des Sporophyten für das Landleben. (Lebenszyklen einer Rotalge, der Braunalgen u.a. Dictyota und Laminaria, eines Moores, eines Farns, Pinus, Lilium).
4. Bedeutung der Symbiose und des Parasitismus für komplexe Anpassungen der Form und der Lebensweise. (Blualgen als Symbionten in Azolla, Gunnera, Flechten. Wurzelknöllchen der Fabales).
5. Bedeutung der Rolle der Symbiose für die Besiedlung des Landes. (Mycorrhiza bei Farnen als Beispiel für Entstehung der Landpflanzen. Paralleleroberung des Landes durch Symbiose bei Flechten).
6. Gründe für die Ableitung der Pflanzen aus dem Verwandtschaftsbereich der Charales (Fortpflanzungsstrukturen, Bau und Mitoseform von Chara und Coleochaete).
7. Höherentwicklung der Leitelemente für Wasser und Assimilate (bei Moosen, Tracheiden, Tracheen, Siebzellen, Siebröhren mit und ohne Geleitzellen). Parallelentwicklung ähnlicher Strukturen bei Laminaria. Verteilung der Strukturen im System. Theoretische Frage der Optimierung, sowie Polyphyly versus Monophyly.
8. Leitung von Substanzen in Leitbündeln. Typen der Stelen bei Farnen und Samenpflanzen. Kann aus den Stelen-Typen ein Evolutionskonzept abgeleitet werden (Stelärtheorie – Notwendigkeit Phylogenie auf der Basis von Ontogenie zu behandeln – Biogenetisches Grundgesetz)
9. Höherentwicklung der Stomata und Entwicklung von Gastransportsystemen. (Stomata bei Bryum, Anthoceros, Farnen, Pinus, Angiospermen. Aerenchyme). Optimierung in der Evolution oder polyphyletische Entstehung?
10. Stabilisierung aufrechter Landpflanzen. Sekundäres Dickenwachstum, atypisches sekundäres Dickenwachstum, primäres Dickenwachstum. Stammbildung durch Blattstielscheiden und durch Wurzelmäntel. (Beispiele aus fossilen und rezenten Farnen, Pinus, Dracaena, Palmen, Banane). Prinzip der unterschiedlichen Lösungen eines Problems.
11. Problem der Ableitung und verwandtschaftlichen Gliederung der Moose. (Gab es Vorfahren mit isomorphem Generationswechsel? Welche Bedeutung hat das Vorkommen von Stomata auf Gametophyt und/oder Sporophyt, Meristem und Scheitelzelle? Sonderrolle von Anthoceros)
12. Verwandtschaftlicher Zusammenhang von Gymnospermen und Angiospermen mit den verschiedenen Untergruppen der Farne (die Rolle der Progymnospermae und Lyginopteridatae).
13. Bedeutung der Wuchsformen – Phylogenie und ökologische Anpassung (Form der ursprünglichen höheren Pflanzen, Verzweigungssystem, Raunkiärsche Formen, Prinzip der Neotenie).
14. Die Entstehung der doppelten Befruchtung. (Schema und Vorteile der doppelten Befruchtung. Vorformen bei Ephedra und eventuell bei Pinus. Bedeutung für das Verwandtschaftschema der Samenpflanzen. Diskussion der Zuverlässigkeit molekulargenetisch erstellter Stammbäume in diesem Verwandtschaftsbereich).
15. Anpassung der Befruchtung an das Landleben (Befruchtung durch Spermatozoide bei Moosen und Farnen. Begrenzung der Evolutionsmöglichkeit der Moose durch die Befruchtung. Auftreten von Spermatozoiden bei Ginkgo und Cycas. Pollenschlauch bei Pinus und Angiospermae).
16. Samen und Früchte (Funktionsübergang der komplexen Fruchtwand auf die Samenschale).

<p>Vorteile der Einschließung der Samenanlage ins Karpell. Systematische Darstellung einfacher und komplexer Früchte als Teil der Evolution innerhalb der Angiospermae).</p> <p>17. Ableitung der Blüte von Strukturen der Farne und Lyginopteridatae</p> <p>18. Anordnung und Ableitung der Blütenelemente der Angiospermae. Reduktionen und sekundäre Vervielfachung der Elemente im Laufe der Evolution. Zwischenstufen und unvollkommene Verwachsungen als Evolutionsbelege.</p> <p>19. Coevolution mit Bestäubern. Anpassung der Blüten zum Erreichen von Blütenstetigkeit. Einsparung von Ressourcen durch Spezialisierung der Strukturen.</p> <p>20. Form, Bedeutung und Entwicklung von Blütenständen</p> <p>21. Selbstbestäubung als Vorteil und Methoden zu ihrer Verhinderung</p> <p>22. Gliederung des Systems der Gymnospermen und Angiospermen in ihre Untergruppen. Darstellung der evolutiven Höherentwicklung.</p>
<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p><b>Formal:</b> Zulassung zum Studiengang</p> <p><b>Inhaltlich:</b> Grundlagenwissen der Pflanzen</p>
<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Schriftliche Prüfung</p>
<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b></p> <p>Regelmäßige Teilnahme an dem Praktikum, gute Zeichnungen und bestandene Modulklausur</p>
<p><b>Zuordnung zum Studiengang/ Schwerpunkt (Major –nur im Masterstudiengang)</b></p> <p>Master Biologie/</p>
<p><b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b></p> <p>Keine</p>
<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>Die Note fließt entsprechend der Leistungspunkte (CP) gewichtet in die Gesamtnote ein: M.Sc. Biologie 14/ 72 CP.</p>
<p><b>Unterrichtssprache</b></p> <p>Deutsch</p>
<p><b>Sonstige Informationen</b></p> <p>Anmeldung für das Praktikum erfolgt über die zentrale Vergabestelle (PD Dr. Schumann)</p>