

3. SEMESTER: ANALYSE EINES SCHULNAHEN ÖKOSYSTEMS (ABITUR 2019)

Ökosystem Wald (ca. 18 Stunden)

Themen	Inhaltsbezogene Kompetenzen (FW) <i>(kursiv*: zusätzlich auf erhöhtem Anforderungsniveau)</i>	Prozessbezogene Kompetenzen (EG, KK, BW) <i>(kursiv*: zusätzlich auf erhöhtem Anforderungsniveau)</i>	Bemerkungen <i>[Minimalanforderungen der Kompetenzen] Erläuterungen zu Begriffen des KC</i>
	Die Schülerinnen und Schüler ...	Die Schülerinnen und Schüler ...	
Stockwerkbau und zugehörige Pflanzenarten Abiotische Faktoren, z.B. Temperaturpräferenz bei Asseln Biotische Faktoren: Qualitative Nahrungsbeziehungen; Nahrungskette, -netz, Parasiten, Symbionten, Schädlinge Intraspezifische und interspezifische Konkurrenz Räuber-Beute-Beziehungen	3.4 vergleichen unter Bezug auf biotische und abiotische Faktoren physiologische und ökologische Potenzen. 7.3 erläutern die ökologische Nische als Gesamtheit der beanspruchten Umweltfaktoren einer Art. 3.3 erläutern Konkurrenz, Parasitismus und Symbiose als Wechselbeziehungen zwischen Organismen. 7.5 erläutern die Angepasstheit von Populationen (<i>r- und K-selektierte Fortpflanzungsstrategien</i>).	KK 6 recherchieren, dokumentieren und präsentieren biologische Sachverhalte mithilfe digitaler Medien und Technologien und reflektieren den Einsatz kritisch. EG 1.1 beschreiben und erklären biologische Sachverhalte kriteriengeleitet durch Beobachtung und Vergleich. EG 1.4 führen Freilanduntersuchungen durch und werten diese aus (Bioindikatoren-Prinzip). EG 2.1 entwickeln Hypothesen, planen Experimente, führen diese durch und werten sie hypothesenbezogen aus (Asselversuche). EG 2.2 diskutieren Fehlerquellen bei Experimenten (fehlender Kontrollansatz) (Asselversuche). EG 4.1 protokollieren Beobachtungen und Experimente EG 4.3 erklären die Vorläufigkeit der Erkenntnisse mit Begrenztheit der Methoden. EG 4.5 beschreiben, analysieren und deuten Abbildungen, Tabellen, Diagramme sowie grafische Darstellungen unter Beachtung der untersuchten Größen und Einheiten. EG 3.1 wenden Modelle an, erweitern sie und beurteilen die Aussagekraft und Gültigkeit KK 4 ziehen aus der Betrachtung biologischer Phänomene Schlussfolgerungen, verallgemeinern diese und leiten Regeln ab. KK 7 veranschaulichen biologische Sachverhalte adressatenbezogen und zielorientiert auf angemessene Art und Weise: Text, Tabelle, Diagramm, Schema, Skizze, Zeichnung, Conceptmap.	Eine Exkursion zu Beginn der Unterrichtsreihe greift viele Aspekte dieser Unterrichtseinheit auf, die im Unterricht vertieft werden. Tipp: Alle Kursmitglieder werden „Experten“ für eine Pflanzen- und/oder Tierart des besuchten Ökosystems, die bei der Exkursion und im späteren Unterricht vorgestellt werden können. Die Arten sollten so ausgesucht sein, dass sie für die folgenden Themen wie ökologische Nische, Nahrungsnetze, Nahrungsbeziehungen, Angepasstheiten, Zeigerorganismen herangezogen werden können. <i>[FW 3.3: Erläuterung von inter- und intraspezifischer Konkurrenz, Wirkung dichteabhängiger Faktoren; Erläuterung von Parasitismus, Symbiose anhand einfacher Wechselbeziehungen auf der Ebene einzelner Organismen [Populationsebene nicht notwendig]]</i> <i>[EG 1.4: Bioindikatoren als Zeigerorganismen sind Werkzeuge um best. Umweltverhältnisse [Ausprägung bestimmter Umweltfaktoren] anzuzeigen.]</i> Wenn keine Experimente mit Asseln gemacht werden, entfallen entsprechend auch die Kompetenzen EG 2.1 und 2.2. <i>Unter einer Conceptmap versteht man eine Begriffslandkarte, in der Beziehungen zwischen den Begriffen z.B. durch beschriftete Pfeile dargestellt werden.</i>

Grüne Pflanzen als Produzenten (ca. 18 Stunden)

Lichtabsorption - Chromatographie - Bau der Chloroplasten - Lichtreaktion - Dunkelreaktion - Blätter und ihre Angepasstheiten an den Standort - Wasserhaushalt der Pflanzen - Methoden der Pflanzenzüchtung; transgene Pflanzen	1.2 erläutern Struktur-Funktionsbeziehungen auf der Ebene von Organellen (Chloroplasten, Mitochondrien). 2.1 erläutern verschiedene Arten von Stofftransport zwischen Kompartimenten (passiver und aktiver Transport). 2.2 erläutern die Funktion der Kompartimentierung (<i>chemiosmotische ATP-Bildung</i>). 4.1 erläutern Grundprinzipien von Stoffwechselwegen (Redoxreaktionen, Energieumwandlung, Energieentwertung, ATP/ADP-System). 4.2 erläutern die Umwandlung von Lichtenergie in chemische Energie in der Fotosynthese (Primärreaktion, Sekundärreaktion im C-Körper-Schema). 1.3 erläutern Struktur-Funktionsbeziehungen auf der Ebene von Organen (Sonnenblatt – Schattenblatt). 7.4 erläutern Angepasstheit als Ergebnis von Evolution (Mutation, Rekombination, Gendrift, Selektion). 8.2 beschreiben Analogien als Anpassungsähnlichkeiten und Homologien als auf Abstammung basierende Ähnlichkeiten.	EG 1.2 führen Trennverfahren durch und werten sie aus (Chromatografie). EG 2.1 entwickeln Hypothesen, planen Experimente, führen diese durch und werten sie hypothesenbezogen aus. EG 2.2 diskutieren Fehlerquellen bei Experimenten (fehlender Kontrollansatz). EG 1.3 mikroskopieren, skizzieren und zeichnen biologische Präparate KK 1 beschreiben und erklären biologische Sachverhalte unter Verwendung geeigneter Fachbegriffe. KK 3 entwickeln Fragen zu biologischen Sachverhalten und formulieren Hypothesen KK 4 ziehen aus der Betrachtung biologischer Phänomene Schlussfolgerungen, verallgemeinern diese und leiten Regeln ab <i>BW 5 erörtern Chancen und Risiken transgener Organismen aus der Sicht unterschiedlicher Interessengruppen*.</i>	<i>[EG 1.2: <u>Durchführung</u> bedeutet, dass das Verfahren der Chromatografie auch beschrieben werden kann. <u>Auswerten</u> bedeutet, aus einem vorliegenden Chromatogramm können Schlüsse gezogen werden. Eine Erklärung des Trennverfahrens wird nicht erwartet.]</i> <i>[FW 1.2: Bau von Chloroplasten unter Berücksichtigung der Membransysteme im Zusammenhang mit ihrer Funktion]</i> <i>[FW 4.1: Zentral ist das Herausarbeiten der gemeinsamen Prinzipien von Fotosynthese und Zellatmung.]</i> <i>[FW 4.2: Fotosynthesepigmente [Funktion von Chlorophyll a, Chlorophyll b und Carotinoiden], Absorptionsspektrum, Wirkungsspektrum, Z-Schema, Elektronentransport über Redoxsysteme ohne Benennung einzelner Systeme, Produkte der Primärreaktionen; Verschränkung zwischen Primär- und Sekundärreaktionen [ATP, NADPH + H⁺]. Fixierungs- und Reduktionsphase im C-Körper-Schema [Anzahl der C-Atome], Notwendigkeit der Rückbildung des Kohlenstoffdioxidakzeptors, Regenerationsphase nur summarisch, Glucose als Endprodukt, erweiterte Gleichung der Fotosynthese]</i> <i>[FW 1.3: Kenntnis des Baus eines bifazialen Laubblattes, speziell von Sonnen- und Schattenblatt, Funktion der Besonderheiten verschiedener Gewebe, Abhängigkeit der Fotosyntheseaktivität von der Beleuchtungsstärke im Vergleich auf der Gewebesebene, Bezug zur Transpiration]</i> <i>[BW 5: Grundprinzip zur Herstellung transgener Organismen in stark vereinfachte Darstellung: Chancen und Risiken eines transgenen Organismus einander gegenüberstellen und gegeneinander abwägen]</i> <i>Zum hypothetisch-deduktiven Erkenntnisweg gehören die Einzelschritte:</i> <i>1. Phänomen/Problem, 2. Hypothese(n), 3. Ableiten (Deduzieren) von Konsequenzen, 4. Überprüfung, 5. Bestätigung oder Widerlegung der Hypothesen, 6. Bildung einer Theorie bzw. neuer Hypothesen</i>
--	--	--	--

Energiefluss im Ökosystem Wald (ca. 8 Stunden)

- Biologische Produktion in Ökosystemen - Quantitative Nahrungsbeziehungen, Nahrungspyramide - Abbau der Stoffe - Stoffkreisläufe - Energiepyramide	2.1 erklären verschiedene Arten von Stofftransport zwischen Kompartimenten 4.1 erläutern Grundprinzipien von Stoffwechselwegen (Redoxreaktionen, Energieumwandlung, Energieentwertung, ATP/ADP-System). 4.4 beschreiben das Prinzip von Stoffkreisläufen auf Ebene von Ökosystemen und der Biosphäre (Kohlenstoffkreislauf).	KK 1 beschreiben und erklären biologische Sachverhalte unter Verwendung geeigneter Fachbegriffe. KK 4 ziehen aus der Betrachtung biologischer Phänomene Schlussfolgerungen, verallgemeinern diese und leiten Regeln ab.
---	---	--

durchgestrichen: Kompetenzen können für das Abitur 2019 unberücksichtigt bleiben. **Die Kompetenzen FW 3.4 und FW 4.4 sind anhand des Ökosystems Wald zu erarbeiten!**

Entwicklung des Ökosystems (ca. 16 Stunden)			
<ul style="list-style-type: none"> - Entstehung neuer Arten, d.h. Evolutionsaspekt mit Mutation, Selektion, Isolation, Gendrift - Waldgesellschaften und Angepasstheiten der Lebewesen, d.h. momentaner Zustand - Natürliche Sukzession, d.h. zukünftige Entwicklung - Nachhaltige Bewirtschaftung - Naturschutz 	<p>7.2 erläutern den Prozess der Artbildung (allopatrisch).</p> <p>7.1 erläutern Präadaptation (Antibiotikaresistenz).</p> <p>7.3 erläutern die ökologische Nische als Gesamtheit der beanspruchten Umweltfaktoren einer Art.</p> <p>7.4 erläutern Angepasstheit als Ergebnis von Evolution (Mutation, Rekombination, Gendrift, Selektion).</p> <p>1.3 erläutern Struktur-Funktionsbeziehungen auf der Ebene von Organen.</p> <p>7.5 erläutern die Angepasstheit von Populationen (<i>r- und K-selektierte Fortpflanzungsstrategien</i>).</p> <p>7.7 beschreiben Biodiversität auf verschiedenen Systemebenen (genetische Variabilität, Artenvielfalt, Ökosystemvielfalt).</p>	<p>EG 4.3 erklären die Vorläufigkeit der Erkenntnisse mit Begrenztheit der Methoden.</p> <p>BW 1 bewerten mögliche kurz- und langfristige regionale und/oder globale Folgen eigenen und gesellschaftlichen Handelns. Dazu gehören die Analyse der Sach- und der Werteebene der Problemsituation sowie die Entwicklung von Handlungsoptionen.</p> <p>BW 3 bewerten Maßnahmen zum Schutz und der Nutzung der Biodiversität aus verschiedenen Perspektiven (Nachhaltigkeit).</p> <p>BW 2 untersuchen komplexe Problem- und Entscheidungssituationen in Hinblick auf soziale, räumliche und zeitliche Fallen*.</p> <p>KK 8 diskutieren komplexe biologische Fragestellungen, deren Lösung strittig ist.</p>	<p>BW 3: Kriteriengeleitet bewerten unter dem Aspekt der nachhaltigen Entwicklung [ökologische, soziale und ökonomische Dimension].</p> <p>[BW 2: Dies ist ein Teilschritt im Sinne einer Bewertungsaufgabe BW 1, Untersuchen entspricht hier dem Operator Analysieren.]</p> <p>Wenn bei einer Handlung vor Ort der Nutzen und andernorts der Schaden entsteht, wird dies räumliche Falle genannt. Wenn der Nutzen einer Handlung jetzt, der Schaden jedoch zu einem späteren Zeitpunkt entsteht, nennt man das zeitliche Falle. Wenn bei einer Handlung der Nutzen bei der einen Gruppe, der Schaden aber bei einer anderen Gruppe liegt, spricht man von einer sozialen Falle.</p> <p>Ein geeignetes Verfahren im Umgang mit komplexen Problem- und Entscheidungssituationen angewandter Biologie ist das explizite Bewerten. Dabei werden die folgenden Schritte durchlaufen:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Entscheidungssituation benennen 2. Informationen suchen und verarbeiten mit dem Ziel, tragfähige Handlungsoptionen zu entwickeln 3. Bewerten und Entscheiden der Handlungsoptionen und begründete Entscheidung treffen 4. Reflektieren des Bewertungs- und Entscheidungsprozesses im Hinblick auf z.B. Angemessenheit und Tragfähigkeit <p>(Eggert, Barfod-Werner, Bögeholz, 2008, S. 13)</p>

4. SEMESTER: EVOLUTION DES MENSCHEN (ABITUR 2019)			
Evolutionstheorien und Belege für die Synthetische Theorie (ca. 12 Stunden)			
Themen	Inhaltsbezogene Kompetenzen (FW) <i>(kursiv*: zusätzlich auf erhöhtem Anforderungsniveau)</i>	Prozessbezogene Kompetenzen (EG, KK, BW) <i>(kursiv*: zusätzlich auf erhöhtem Anforderungsniveau)</i>	Bemerkungen <i>[Minimalanforderungen der Kompetenzen] Erläuterungen zu Begriffen des KC</i>
	Die Schülerinnen und Schüler ...	Die Schülerinnen und Schüler ...	
<ul style="list-style-type: none"> - Evolutionstheorien - Homologien – Analogien - Interpretation ausgewählter Stammbäume 	<p>7.6 erläutern die Evolutionstheorien von Lamarck und Darwin und die Synthetische Evolutionstheorie.</p> <p>8.1 werten molekularbiologische Homologien (DNA, Proteine) zur Untersuchung phylogenetischer Verwandtschaft aus (Wirbeltiere).</p> <p>8.2 beschreiben Analogien als Anpassungsähnlichkeiten und Homologien als auf Abstammung basierende Ähnlichkeiten.</p> <p>7.7 beschreiben Biodiversität auf verschiedenen Systemebenen (genetische Variabilität, Artenvielfalt, Ökosystemvielfalt).</p> <p>7.4 erläutern Angepasstheit als Ergebnis von Evolution (Mutation, Rekombination, Gendrift, Selektion).</p>	<p>EG 4.4 analysieren und deuten naturwissenschaftliche Texte.</p> <p>EG 4.5 beschreiben, analysieren und deuten Abbildungen, Tabellen, Diagramme sowie grafische Darstellungen unter Beachtung der untersuchten Größen und Einheiten.</p> <p>KK 1 beschreiben und erklären biologische Sachverhalte unter Verwendung geeigneter Fachbegriffe.</p> <p>KK 2 unterscheiden zwischen proximalen und ultimativen Erklärungen und vermeiden unangemessene finale Begründungen.</p> <p>KK 3 entwickeln Fragen zu biologischen Sachverhalten und formulieren Hypothesen.</p> <p>KK 4 ziehen aus der Betrachtung biologischer Phänomene Schlussfolgerungen, verallgemeinern diese und leiten Regeln ab.</p>	<p>Die Betrachtung weiterer Indizien für die Evolutionstheorie ist möglich, aber nicht nötig.</p> <p>[FW 8.1: Interpretation einfacher Stammbäume; Unterscheidung der Wirbeltierklassen anhand abgeleiteter oder ursprünglicher Merkmale nicht notwendig;]</p> <p>[FW 8.2: Homologiekriterien werden zur Deutung herangezogen [ohne biogenetische Grundregel].</p>
Kulturelle Evolution (ca. 12 Stunden)			
<ul style="list-style-type: none"> - Der Mensch – ein Primat mit Besonderheiten - Schlüsselereignisse in der Evolution des Menschen 	<p>8.2 beschreiben Analogien als Anpassungsähnlichkeiten und Homologien als auf Abstammung basierende Ähnlichkeiten.</p> <p>8.3 vergleichen unter Bezug auf die Geschichte der Menschwerdung (Hominisation) biologische und kulturelle Evolution.</p>	<p>EG 1.1 beschreiben und erklären biologische Sachverhalte kriteriengeleitet durch Beobachtung und Vergleich.</p> <p>KK 2 unterscheiden zwischen proximalen und ultimativen Erklärungen und vermeiden unangemessene finale Begründungen.</p>	

durchgestrichen: Kompetenzen können für das Abitur 2019 unberücksichtigt bleiben

Im Hinblick auf die Kompetenz 8.1 umfasst „Untersuchung“ sowohl die Analyse als auch die Erstellung eines Stammbaums!