

Gymnasium Salzgitter-Bad

Schulcurriculum Biologie für die Qualifikationsphase

Stand: 16.03.2011

Grundlagen:

- Kerncurriculum von 2009
- Beschluss der Fachkonferenz vom 03.08.2010

Gültigkeit:

ab Schuljahr 2010- 2011

Lehrbuch:

natura 11/12, Klett-Verlag

Stundenverteilung: grundlegendes Niveau 4 Stunden
erhöhtes Niveau 4 Stunden

Klausuren:

1. Semester: 2 Klausuren
2. Semester: 1 Klausur
3. Semester: 1 bzw. 2 Klausuren (die 2. unter Abiturbedingungen)
4. Semester: 1 Klausur

Gewichtung: mdl. zu schriftlich = 60 : 40 bei einer Klausur
50:50 bei 2 Klausuren, in Grenzfällen gibt das Mündliche den Ausschlag

1. Semester: Das Leben

Werden in der Sekundarstufe I im Rahmen der Frage nach den Kennzeichen des Lebendigen lebende und tote Objekte verglichen, steht hier der Vergleich desselben Objektes im lebenden und im toten Zustand im Zentrum. Die Frage nach der Natur von Leben und Tod ist grundlegend und geht weit über biologische Aspekte hinaus. Eine fachübergreifende Erweiterung wäre sicher wünschenswert, wird aber sicherlich durch die Möglichkeiten des zeitlichen Rahmens begrenzt.

Der historische Aspekt (Entstehung des Lebens) wird zuerst ausgeklammert und die Zellatmung biochemisch erarbeitet. Dann erst wird die Frage aufgeworfen, wie die Energiebereitstellung in der Vergangenheit unter den Bedingungen der Uratmosphäre gewährleistet wurde. Damit wird die Gärung thematisiert. Der Vergleich mit den Zellatmungsprozessen unter evolutivem Aspekt legt die Vermutung nahe, dass sich aus gärenden im Verlauf der Zeit atmende Organismen gebildet haben (Parallelität Glycolyse – Gärung). Wie aber sind die Mitochondrien entstanden – und wie überhaupt die Sauerstoffatmosphäre? Damit wird die Frage der Fotosynthese und der Endosymbiontentheorie aufgeworfen.

Der Blick auf die Uratmosphäre zeigt, dass dort dieses Gleichgewicht noch nicht herrschte: Die Sauerstofffreiheit ist ein Indiz für die Tatsache, dass sich die Fotosynthese erst später entwickelte. Als anaerober energieliefernder Prozess kann nun die Gärung auch biochemisch genauer untersucht werden. Die sehr begrenzte Menge an energiereichem organischem Material bot günstige Selektionsbedingungen für die Entwicklung der Autotrophie. Ohne auf die biochemischen Details einzugehen, können die Schüler schon in dieser Phase die Bedeutung der Kompartimentierung erschließen. Der im fotosynthetisch aktiven Organismus angereicherte Sauerstoff stellte zum einen eine Bedrohung dar (Gefahr der Radikalbildung und der Zerstörung wichtiger sauerstoffempfindlicher Substanzen), zum anderen bot er die Chance, die bei seiner „Vernichtung“ freiwerdende Energie für den Organismus zu nutzen: Damit war der Weg für die Entwicklung der Zellatmung frei (Unterricht: biochemische Erarbeitung). Diese Überlegungen erklären allerdings nicht die strukturelle Trennung in der heutigen Eucyte: Damit kann die Endosymbiontentheorie hier thematisiert werden.

Unterrichtseinheit mit Unterthemen	Inhaltsbezogene Kompetenzen (Schwerpunkte) (FW)	Hauptsächlich zu erwerbende prozessbezogene Kompetenzen (EG, KK, BW)	Bemerkungen
	Die S. u. S.	Die S. u. S.	
Das Leben Schwerpunkt:			
1. Was ist Leben? (Wie unterscheidet sich ein lebender und ein toter Körper?)	1a: Zellatmung (Energiebedarf, ATP, biochemischer Prozess; Fließgleichgewicht Energie: Regelung der Energiebereitstellung) FW 1.1: erläutern Struktur-	EG 1.1: beschreiben und erklären biologische Sachverhalte	Einstieg mit Lern-Landkarte: Übersicht über alle Semesterthemen Leben als System, das sich selbst reproduziert, das einen höheren Energiegehalt als seine nichtlebende

	<p>Funktionsbeziehungen auf der Ebene von Molekülen modellhaft (Enzyme).</p> <p>FW 1.2: erläutern Struktur-Funktionsbeziehungen auf der Ebene von Organellen (Mitochondrien).</p> <p>FW 2.2: erläutern die Funktion der Kompartimentierung (<i>chemiosmotische ATP-Bildung*</i>).</p> <p>FW 3.1: beschreiben kompetitive und allosterische Wirkungen (Enzymaktivität).</p> <p>FW 4.1: erläutern Grundprinzipien von Stoffwechselwegen (Redoxreaktionen, Energieumwandlung, Energieentwertung, ATP/ADP-System).</p> <p>FW 4.3: erläutern die Bereitstellung von Energie unter Bezug auf die vier Teilschritte der Zellatmung (C-Körper-Schema, ATP-Bilanz).</p>	<p>kriteriengeleitet durch Beobachtung und Vergleich</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>KK2: 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 5: argumentieren mithilfe biologischer Evidenzen, um Hypothesen zu testen und Fragen zu beantworten.</p>	<p>Umgebung hat und das diesen Zustand durch die Organisation permanenter Energiezufuhr (autotroph, heterotroph) erhält (Eigentlich die zentrale Frage der Biologie! Diese braucht aber zum Verständnis keinerlei biochemische Einzelheiten!)</p> <p>Verschiedene konkrete Kontexte möglich</p>
	<p>1b: Gärung als ursprüngliche Form der Energiebereitstellung (incl. Aspekt: Evolution: Glycolyse als ältester Teilprozess der Zellatmung)</p> <p>FW 3.1: beschreiben kompetitive und allosterische Wirkungen (Enzymaktivität).</p> <p>FW 4.1: erläutern Grundprinzipien von Stoffwechselwegen (Redoxreaktionen, Energieumwandlung, Energieentwertung, ATP/ADP-</p>	<p>EG 2.1: entwickeln Hypothesen, planen Experimente, führen diese durch und werten sie hypothesenbezogen aus.</p> <p>EG 2.2: diskutieren Fehlerquellen bei Experimenten (fehlender Kontrollansatz).</p> <p>EG 4.1: protokollieren</p>	<p><u>Hinführung über:</u> Blick in die Erdgeschichte: ursprünglich sauerstofffreie Atmosphäre – keine ZA möglich</p>

	<p>System).</p> <p>FW 4.3: erläutern die Bereitstellung von Energie unter Bezug auf die vier Teilschritte der Zellatmung (C-Körper-Schema, ATP-Bilanz).</p>	<p>Beobachtungen und Experimente.</p>	
	<p>1 c: Fotosynthese (Autotrophie; Prinzip Lichtenergie in chemische Energie u. Bausteine für Baustoffwechsel; Biochemie vergleichend zur Zellatmung)</p> <p>FW 1.2: erläutern Struktur-Funktionsbeziehungen auf der Ebene von Organellen (Chloroplasten).</p> <p>FW 1.3: erläutern Struktur-Funktionsbeziehungen auf der Ebene von Organen (Sonnen- und Schattenblatt).</p> <p>FW 2.2: erläutern die Funktion der Kompartimentierung (<i>chemiosmotische ATP-Bildung*</i>).</p> <p>FW 4.1: erläutern Grundprinzipien von Stoffwechselwegen (Redoxreaktionen, Energieumwandlung, Energieentwertung, ATP/ADP-System).</p> <p>FW 4.2: erläutern die Umwandlung von Lichtenergie in chemische Energie in der Fotosynthese (Primärreaktion, Sekundärreaktion im C-Körper-Schema).</p> <p>FW 7.4: erläutern Angepasstheiten als Ergebnis von Evolution (Mutation,</p>	<p>EG 1.1: beschreiben und erklären biologische Sachverhalte kriteriengeleitet durch Beobachtung und Vergleich</p> <p>EG 1.3: mikroskopieren, skizzieren und zeichnen biologische Präparate.</p> <p>EG 1.2: führen Trennverfahren durch und werten sie aus (Chromatografie).</p> <p>EG 2.1: entwickeln Hypothesen, planen Experimente, führen diese durch und werten sie hypothesenbezogen aus.</p> <p>EG 2.2: diskutieren Fehlerquellen bei Experimenten (fehlender Kontrollansatz).</p> <p>EG 4.1: protokollieren Beobachtungen und Experimente</p> <p>EG 4.5: beschreiben, analysieren und deuten Abbildungen, Tabellen, Diagramme sowie grafische Darstellungen unter Beachtung der untersuchten Größen und Einheiten.</p>	<p>Durch die Konzentration auf den Energieaspekt ist eine Anknüpfung an die Zellatmung möglich.</p> <p>Biochemie kann parallel vergl. zur bekannten Zellatmung behandelt werden (spart viel Zeit und macht das Konzeptuelle der F.s. deutlich!)</p> <p>Neue Aspekte v. a. Lichtabsorption, Farbstoffe, Methode Chromatographie; diese praktisch durchführen (Blattpigmente) und später in Zusammenhang mit Calvin-Exp. wieder aufgreifen. (konvent. Weg)</p>

	<p>Selektion).</p>	<p>KK 1: beschreiben und erklären biologische Sachverhalte unter Verwendung geeigneter Fachbegriffe.</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>KK 5: argumentieren mithilfe biologischer Evidenzen, um Hypothesen zu testen und Fragen zu beantworten.</p>	
<p>2. Wie ist das Leben entstanden?</p>	<p>2a. chemische Evolution (kurz) <i>ggf. mit genetischen Aspekten (Rolle der RNA/DNA unter Informations- und Reproduktionsaspekt; Enzyme als Schlüsselsubstanzen; Wdhl. Proteinbiosynthese); Beginn der biologischen Evolution; Prokaryoten, Eukaryoten: Endosymbiontentheorie</i></p> <p>FW 1.1: erläutern Struktur-Funktionsbeziehungen auf der Ebene von Molekülen modellhaft (DNA-Basenpaarung).</p> <p>FW 5.2: erläutern die Informationsübertragung innerhalb der Zelle (Proteinbiosynthese bei Eukaryoten, Transkriptionsfaktoren, alternatives Spleißen).</p> <p>FW 7.4: erläutern Angepasstheit als</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 proximat und ultimat Erklärungen und vermeiden unangemessene finale Begründungen.</p>	<p>Straffe, rezeptive U-führung (Recherchearbeit, die Überblick verschafft, evtl. Referate, Plakatarbeit)</p> <p><u>Zentrale Aspekte mit Bezug zu Basiskonzepten:</u></p> <p>Aspekt Reproduzierbarkeit der Systeme</p> <p>Aspekt fixierte Information als Voraussetzung für Reproduzierbarkeit(DNA/RNA; Wdhl.)</p> <p>Aspekt Enzyme als Schlüsselsubstanzen für die Gewährleistung spezifischer Stoffwechselprozesse</p> <p>Zusammen: Proteinbiosynthese (Wdhl.) bei Prokaryoten</p> <p>Aspekt Kompartimentierung als Voraussetzung dafür (höhere Konzentration der Substrate im Organismus als in der Umgebung,</p>

	<p>Ergebnis von Evolution (Mutation, Selektion).</p> <p>FW 7.7: beschreiben Biodiversität auf verschiedenen Systemebenen (genetische Variabilität, Artenvielfalt, Ökosystemvielfalt).</p>	<p>KK 6: recherchieren, dokumentieren und präsentieren biologische Sachverhalte mithilfe digitaler Medien und Technologien und reflektieren den Einsatz kritisch</p>	<p>entspr. in Organellen): Membran</p>
	<p>2b: Der Kohlenstoffkreislauf unter erdgeschichtl. Aspekt</p> <p>FW 4.4: beschreiben das Prinzip von Stoffkreisläufen auf Ebene von Ökosystemen und der Biosphäre (Kohlenstoffkreislauf).</p> <p>FW 7.4: erläutern Angepasstheit als Ergebnis von Evolution (Mutation, Rekombination, Gendrift, Selektion).</p> <p>FW 7.7: beschreiben Biodiversität auf verschiedenen Systemebenen (genetische Variabilität, Artenvielfalt, Ökosystemvielfalt).</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 6: recherchieren, dokumentieren und präsentieren biologische Sachverhalte mithilfe digitaler Medien und Technologien und reflektieren den Einsatz kritisch</p> <p>BW 3: bewerten Maßnahmen zum Schutz und zur Nutzung der Biodiversität aus verschiedenen Perspektiven (Nachhaltigkeit).</p>	<p>Sinnvolle Erweiterung: Treibhauseffekt</p>

2. Semester: Der Mensch

Die Frage, was den Menschen ausmacht, steht im Mittelpunkt des 2. Semesters. Wesentlich ist dabei, ausgehend von der Alltagsvorstellung der umfassenden Sonderstellung des Menschen die Eingebundenheit in die Naturgeschichte und die Gemeinschaft der übrigen Lebewesen deutlich werden zu lassen. Deshalb bietet sich die Einbindung der **Evolution des Menschen** in die Betrachtung der **Artbildung** an. Die Frage, wie oft das Leben unabhängig voneinander entstanden ist, ist nicht beantwortbar; die Frage bietet aber einen guten Ansatz, die Divergenztheorie und Homologien zu thematisieren. Dabei bereitet die Frage nach den Merkmalen der letzten gemeinsamen Vorfahren etwa von Zwillingarten die Evolution des Menschen vor; sie erlaubt eine differenzierte Betrachtung nach dem letzten gemeinsamen Vorfahren des Menschen mit rezent lebenden Menschenaffen.

Die in der Lernlandkarte am Semesterbeginn (s.u.) vorgestellte Karikatur einer linearen *Evolution des Menschen* aus schimpansen(-ähnlichen Vorfahren) ist

unbedingt als Ergebnis des Unterrichts kritisch zu hinterfragen und zu korrigieren. Lediglich die Evolution des Gehirns erlaubte die Entwicklung der dominierenden Stellung, die heute die Spezies Homo sapiens auf dem Planeten Erde innehat. Damit ist der Bogen zur **Neurophysiologie** geschlagen. Der Übergang zur schwerpunktmäßigen Behandlung der neuronalen Prozesse (RP, AP, synaptische Prozesse) kann gut über die evolutive Betrachtung gewährleistet werden: *Alle* Zellen zeigen letztendlich ein Diffusionsspotenzial wie das RP, alle Zellen reagieren letztendlich auf Reize aus der Umgebung (Rezeptorpotenzial). Die Entwicklung der heterotrophen Vielzeller begünstigte Mobilität zur Nahrungssuche, damit aber auch die Entwicklung differenzierter Reiz aufnehmender Strukturen, der Umwandlung in eine über größere Strecken innerhalb des Organismus weiter leitbare Erregung und die Entwicklung von Erregungsmustern verarbeitenden Organen, die diesen Erregungsmustern Bedeutung geben. Auch **Stress** ist eine an sich angepasste Reaktion auf Umweltsituationen. Über die lebenserhaltende Bedeutung des Stresses kann die differenzierte Betrachtung von proximat und ultimat Gründen eingegangen werden.

Unterrichtseinheit mit Unterthemen	Inhaltsbezogene Kompetenzen (Schwerpunkte) (FW)	Hauptsächlich zu erwerbende prozessbezogene Kompetenzen (EG, KK, BW)	Bemerkungen
	Die S. u. S.	Die S. u. S.	
Der Mensch Schwerpunkt:			
1. Wo kommen wir her?	1a: Evolution: Entstehung der Artenvielfalt: (allopatr.) Artbildung Schwerpunkt: aktuelle und historische Konkurrenz FW 3.3: erläutern Konkurrenz, Parasitismus und Symbiose als Wechselbeziehungen zwischen Organismen. FW 8.2: deuten Analogien als Anpassungsähnlichkeiten und Homologien als auf Abstammung basierende Ähnlichkeiten.	EG 1.1: beschreiben und erklären biologische Sachverhalte kriteriengeleitet durch Beobachtung und Vergleich. KK 1: beschreiben und erklären biologische Sachverhalte unter Verwendung geeigneter Fachbegriffe. KK2: unterscheiden zwischen proximat und ultimat Erklärungen	Ausgangspunkt ist die Divergenztheorie: Alle Arten haben einen gemeinsamen Ursprung (Homologien!). Rekonstruktion des letzten gemeinsamen Vorfahrens aus der Summe der homologen Strukturen verschiedener rezenter Arten. Aufbauend auf Kenntnissen zur Evolution und der Ökologie aus der Sek I, evtl. Ergänzung ökologischer Aspekte ; historische Konkurrenz im Rahmen der Artbildung als Selektionsfaktor; Konkurrenzschluss als Ergebnis dieses Evolutionsprozesses (ökol.

	<p>FW 7.1: erläutern Präadaptation.</p> <p>FW 7.2: erläutern den Prozess der Artbildung (allopatrisch).</p> <p>FW 7.3: erläutern die ökologische Nische als Gesamtheit der beanspruchten Umweltfaktoren einer Art.</p> <p>FW 7.4: erläutern Angepasstheit als Ergebnis von Evolution (Mutation, Rekombination, Gendrift, Selektion).</p> <p>FW 7.6: erläutern die Evolutionstheorien von Lamarck und Darwin und die Synthetische Evolutionstheorie.</p> <p>FW 7.7: beschreiben Biodiversität auf verschiedenen Systemebenen (genetische Variabilität, Artenvielfalt, Ökosystemvielfalt).</p>	<p>und vermeiden unangemessene finale Begründungen.</p> <p>KK 4: ziehen aus der Betrachtung biologischer Phänomene Schlussfolgerungen, verallgemeinern diese und leiten Regeln ab.</p>	<p>Sonderung / Kontrastbetonung)</p> <p>Bsp.: Baumläuferevolution, Galapagosfinken</p> <p>Neu hier: Gendrift (Exkurs Bsp. Ruineidechse, Seitenfleckenleguan, Dunker-Blutgruppen o.ä.)</p>
	<p>1b: biologische Evolution und kulturelle Entwicklung des Menschen</p> <p>(incl. Aspekt: Der Mensch als „Krone der Schöpfung“ / „Ziel“ der Evolution?)</p> <p>FW 7.1: erläutern Präadaptation .</p> <p>FW 7.4: erläutern Angepasstheit als Ergebnis von Evolution (Mutation, Rekombination, Gendrift, Selektion).</p> <p><i>FW 7.5: erläutern die Angepasstheit von Populationen (r- und K-selektierte Fortpflanzungsstrategien)*.</i></p> <p>FW 7.6: erläutern die</p>	<p>EG 4.4: analysieren und deuten naturwissenschaftliche Texte.</p> <p>KK 2: unterscheiden zwischen proximat und ultimat Erklärungen und vermeiden unangemessene finale Begründungen.</p> <p>KK 6: recherchieren, dokumentieren</p>	<p><u>Schwerpunkte:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Rekonstruktion der Stammesgeschichte - molekularbiol. Methoden - <i>Fortpflanzungsstrategie des Menschen als typ. K-Strategie (Vergleich womit?)</i> - kulturelle Evolution <p><i>Auf Zeit achten (Thema nicht ausufern lassen)</i></p> <p><i>Evtl. arbeitsteilige GrA mit Plakatpräsentation verschiedener Aspekte der Menschwerdung oder versch. Theorien zur Menschwerdung</i></p>

	<p>Evolutionstheorien von Lamarck und Darwin und die Synthetische Evolutionstheorie.</p> <p>FW 7.7: beschreiben Biodiversität auf verschiedenen Systemebenen (genetische Variabilität, Artenvielfalt, Ökosystemvielfalt).</p> <p>FW 8.1: werten molekularbiologische Homologien (DNA, Proteine) zur Untersuchung phylogenetischer Verwandtschaft aus (Wirbeltiere).</p> <p>FW 8.2: deuten Analogien als Anpassungsähnlichkeiten und Homologien als auf Abstammung basierende Ähnlichkeiten.</p> <p>FW 8.3: vergleichen unter Bezug auf die Menschwerdung (Hominisation) biologische und kulturelle Evolution.</p> <p>EG 4.2: beschreiben die Prinzipien biologischer Arbeitstechniken (PCR, <i>DNA-Microarray</i>*, Gel-Elektrophorese), werten Befunde aus und deuten sie.</p>	<p>und präsentieren biologische Sachverhalte mithilfe digitaler Medien und Technologien und reflektieren den Einsatz kritisch.</p>	
<p>2. Wie nehmen wir die Umwelt wahr, wie reagieren wir auf sie?</p>	<p>2a: Neurophysiologie (besonderer Aspekt: Das Gehirn des Menschen; Bewusstsein)</p> <p>FW 1.1: erläutern Struktur-Funktionsbeziehungen auf der Ebene von Molekülen modellhaft (Rezeptormoleküle).</p> <p>FW 2.1: erklären verschiedene Arten von Stofftransport zwischen Kompartimenten (passiver und aktiver</p>	<p>EG 1.1: beschreiben und erklären biologische Sachverhalte kriteriengeleitet durch Beobachtung und Vergleich</p> <p>EG 2.1: entwickeln Hypothesen, planen Experimente, führen diese durch und werten sie</p>	<p><u>Ausgangspunkt:</u> Stresssyndrom bei Tier und Mensch; Physiologie und biologische Bedeutung (proximat – ultimat; Kosten und Nutzen der Stressreaktion)</p> <p>Straffe Erarbeitung mit Texten möglich, die in Concept Map umzusetzen sind. Eigenständiger Aspekt wäre v. a. Ableitung der biologischen Bedeutung der Wirkung der beteil. Hormone (evtl. hier</p>

	<p>Transport).</p> <p>FW 2.2: erläutern die Funktion der Kompartimentierung (Ruhepotenzial).</p> <p>FW 5.1: erläutern das Prinzip der Signaltransduktion als Übertragung von extrazellulären Signalen in intrazelluläre Signale.</p> <p>FW 5.3: erläutern die Informationsübertragung zwischen Zellen (Nervenzellen: Entstehung und Weiterleitung elektrischer Potenziale, chemische Synapsen, Beeinflussung der Synapse durch einen neuroaktiven Stoff).</p>	<p>hypothesenbezogen aus.</p> <p>KK 1: beschreiben und erklären biologische Sachverhalte unter Verwendung geeigneter Fachbegriffe.</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>KK 5: argumentieren mithilfe biologischer Evidenzen, um Hypothesen zu testen und Fragen zu beantworten.</p> <p>KK 6: recherchieren, dokumentieren und präsentieren biologische Sachverhalte mithilfe digitaler Medien und Technologien und reflektieren den Einsatz kritisch.</p>	<p>Kosten-Nutzen-Aspekt?)</p>
	<p>2b: Stress: Reaktionen des Menschen auf unterschiedliche Stressfaktoren</p> <p>FW 2.1: erklären verschiedene Arten von Stofftransport zwischen Kompartimenten (passiver und aktiver Transport).</p> <p>FW 3.1: beschreiben kompetitive und allosterische Wirkungen (Enzymaktivität).</p> <p>FW 3.2: erläutern Homöostase als Ergebnis von Regelungsvorgängen, die aufgrund negativer Rückkopplung</p>	<p>EG 1.1: beschreiben und erklären biologische Sachverhalte kriteriengeleitet durch Beobachtung und Vergleich</p> <p>EG 3.2: erklären anhand von Kosten-Nutzen-Analysen biologische Phänomene</p> <p>EG 4.4: analysieren und deuten naturwissenschaftliche Texte.</p> <p>KK 1: beschreiben und erklären biologische Sachverhalte unter</p>	

	<p>für Stabilität in physiologischen Systemen sorgen.</p> <p>FW 5.1: erläutern das Prinzip der Signaltransduktion als Übertragung von extrazellulären Signalen in intrazelluläre Signale.</p> <p>FW 5.5: vergleichen hormonelle und neuronale Informationsübertragung und beschreiben ihre Verschränkung (Stressreaktion).</p> <p>FW 7.4: erläutern Angepasstheit als Ergebnis von Evolution (Mutation, Rekombination, Gendrift, Selektion).</p>	<p>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 7: veranschaulichen biologische Sachverhalte adressatenbezogen und zielorientiert auf angemessene Art und Weise: Text, Tabelle, Diagramm, Schema, Skizze, Zeichnung, Conceptmap.</p>	
--	--	--	--

3. Semester: Die Zukunft

Abgesehen vom Themenfeld Immunbiologie gibt es nur wenige inhaltsbezogene Kompetenzen, die in diesem Semester das erste Mal und nur hier aufgegriffen werden. Damit erlaubt die Gestaltung dieses Semesters viel Spielräume und schulspezifische Schwerpunktbildungen. Diese können im Bereich der Gentechnik und moderner medizinischer Verfahren, aber auch auf ökologischen Aspekten beruhen. Immer wird jedoch der Anwendungsbezug und damit die Verantwortung des Menschen im Umgang mit seinen Möglichkeiten (Bewertungsaspekt) im Vordergrund stehen.

Ausgangspunkt des Semesters ist die **Populationsentwicklung der Menschheit**. Der Vergleich zur Populationsentwicklung bei anderen Organismen und die Thematisierung von exponentiellen und logistischen Wachstumsmodellen bietet sich an. Er eröffnet die Möglichkeit, die vom KC geforderten K- und r-Fortpflanzungsstrategien zu thematisieren. Diese können gut in einen ökologischen Kontext eingebunden werden: Umwelten, die instabile und stark wechselnde Bedingungen aufweisen, begünstigen r-Strategen, während stabile Umwelten eher K-Strategen begünstigen. Der Mensch hat durch seine kulturellen Möglichkeiten die Chance, die Umwelt aktiv zu gestalten; dabei spielt auch die Aufrechterhaltung günstiger Umweltbedingungen eine wesentliche Rolle (z. B. Schutz vor Klimaeinflüssen). Das begünstigt die Entwicklung einer K-Strategie beim Menschen.

In der Vergangenheit ist es den Menschen gelungen, durch kulturelle Leistungen, die vor allem die Nahrungsmittelproduktion und die Hygiene (Kampf gegen Seuchen: Immunbiologie!) betraf, seine Populationskapazität immer weiter zu erweitern. Aber auch für den Menschen wird zwangsläufig das Populationswachstum irgendwann begrenzt sein. Die Prognosen des Club-of-Rome aus den 70er Jahren des letzten Jahrhunderts mögen in den Details Aussagen überholt sein, die dort aufgewiesenen grundlegenden existenziellen Probleme, die durch die Verknappung lebenswichtiger Ressourcen entstehen, gelten aber weiterhin. Aus der ökologischen Regel, dass der Einfluss nicht-regenerierbarer limitierender Faktoren zwangsläufig zu einer Absterbephase in der Populationsentwicklung führt und nur durch die Regenerierbarkeit von limitierenden Faktoren (Ressourcen, aber auch negative Faktoren wie etwa

Umweltverschmutzung) ein Gleichgewicht im Sinne einer stationären Phase möglich ist, führt zur Notwendigkeit der Geburtenkontrolle, aber auch der **Nachhaltigkeit** im Umgang mit begrenzt zur Verfügung stehenden Rohstoffen. Damit ist der Blick auf die Bewertungskompetenz eröffnet. Dass ein verengt anthropozentrischer Blick leicht die Bedrohung der Biodiversität aus dem Auge verliert, ist mit dem **Konfliktfeld Naturschutz vs. moderne Landwirtschaft** (übrigens auch – wenn auch abgeschwächt - des ökologischen Landbaus) zu thematisieren. Artenschutz wiederum bedarf der Kenntnis über die für das Überleben relevanten Faktoren; damit können autökologische Fragen integriert werden.

Die Frage nach der Kontrolle des Bevölkerungswachstums der Menschheit ist primär keine biologische Fragestellung. Ein Blick auf die frühere chinesische Variante mit einer äußerst restriktiven 1-Kind-Politik offenbart die Problematik, aus scheinbar gesellschaftlichen Notwendigkeiten Einschränkungen individueller Rechte zu begründen. Die Tatsache, dass in industriell entwickelten Gesellschaften dank der Möglichkeiten der Lebenswissenschaften (wirksame Empfängnisverhütungsmittel) auch ohne restriktive Maßnahmen eine Eindämmung des Bevölkerungswachstums, ja sogar ein Schrumpfen der Populationsgröße zu beobachten ist, zeigt optimistischere Wege in die Zukunft auf. Dass dieser nicht-biologische Aspekt hier für den Unterricht empfohlen wird, liegt an seinen Möglichkeiten, den Blick auf die individuelle Verantwortung des Einzelnen zu lenken, die sich aus der Vielfalt der Möglichkeiten der modernen Biologie, insbesondere der Medizin, ergibt. Das KC schreibt in dieser Hinsicht die Behandlung der **PID** vor, doch bieten sich hier darüber hinaus zahlreiche weitere Varianten an. Diese können vor allem genutzt werden, die in den ersten beiden Semestern erworbenen fachbiologischen Kenntnisse zu vertiefen und insbesondere biologische Arbeitsmethoden einzuführen, die vom KC gefordert werden.

Unterrichtseinheit mit Unterthemen	Inhaltsbezogene Kompetenzen (Schwerpunkte) (FW)	Hauptsächlich zu erwerbende prozessbezogene Kompetenzen (EG, KK, BW)	Bemerkungen
	Die S. u. S.	Die S. u. S.	
Die Zukunft Schwerpunkt:			
1. Populationsentwicklung des Menschen: Immer so weiter?	<i>fakultativ: Autökologie (oder später bei Naturschutz/Biodiversität)</i> 1a. Populationsökologie (kurz) <i>(fakult: Schwerpunkt: Wachstumsmodelle; KEN: r- und K-Strategie)</i> FW 3.3: erläutern Konkurrenz, Parasitismus und Symbiose als Wechselbeziehungen zwischen Organismen. <i>FW 7.5: erläutern die Anpasstheit von Populationen (r- und K-selektierte</i>	EG 3.1: wenden Modelle an, erweitern sie und beurteilen die Aussagekraft und Gültigkeit. EG 4.3: erklären die Vorläufigkeit der	Wenn Ökologie am Ende des 2. Semesters bereits eingeführt wurde, ist hier eine gute Anknüpfung möglich (Sommerferien!) Sinnvoller Einstieg z.B. über Bevölkerungsentwicklung (Inszenierung mit Popclock): Club of Rome-Berichte überholt, aber zeigen Problematik der begrenzten Ressourcen gut auf. Daraus ableitbar: Notwendigkeit nachhaltiger

	<p><i>Fortpflanzungsstrategien</i>)*. FW 7.7: beschreiben Biodiversität auf verschiedenen Systemebenen (genetische Variabilität, Artenvielfalt, Ökosystemvielfalt).</p>	<p>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. KK 4: ziehen aus der Betrachtung biologischer Phänomene Schlussfolgerungen, verallgemeinern diese und leiten Regeln ab. KK 6: recherchieren, dokumentieren und präsentieren biologische Sachverhalte mithilfe digitaler Medien und Technologien und reflektieren den Einsatz kritisch. <i>BW 2: untersuchen komplexe Problem- und Entscheidungssituationen in Hinblick auf soziale, räumliche und zeitliche Fallen</i> *. BW 3: bewerten Maßnahmen zum Schutz und zur Nutzung der Biodiversität aus verschiedenen Perspektiven (Nachhaltigkeit).</p>	<p>Entwicklung (Erstellen einer Mindmap mit den für die Zukunft wichtigen Aspekten Nachhaltiger Entwicklung; diese stellt im Wesentlichen die Grundlage für 3.2 dar; nicht ganz passend ist evtl. dabei allerdings die Immunbiologie)</p> <p><u>Kurzversion (K. grundl. Niveau):</u> Nur Pop.entwicklung des Menschen</p> <p>In Kursen auf erh. Niveau ist Erweiterung über Fortpflanzungsstrategien notwendig (K-, r-Strategie). Dazu bietet es sich an, Pop.modell zum logistischen Wachstum über Laborpopul. (Bakterien, Daphnia) zu Freilandpopulationen zu entwickeln. <u>Erweiterung:</u> Mathem. Modell zur Populationsentwicklung sinnvoll, um Grundlage der Prognosen für die Humanpop.entwicklung verständlich zu machen</p>
<p>2. Gefährdung des Menschen – welche Chancen bietet die moderne Biologie?</p>	<p>2a . Immunbiologie; die Grundlagen immunologischer Reaktionen (s. KC) incl. Aspekt Antibiotika, incl. Aspekt alternatives Spleißen bei d. Antikörperbildung Evolution: Resistenzbildung: Fluktuationstest) FW 1.1: erläutern Struktur-Funktionsbeziehungen auf der Ebene</p>	<p>EG 4.4: analysieren und deuten</p>	<p><u>Mögl. Grundgedanke:</u> Lebende Organismen sind v. a. durch ihre hohe Konzentration an energiereichen Stoffen attraktiv für Parasiten und damit bedroht; im Verlauf der Evolution haben sich Abwehrmechanismen gebildet, die zur Aufrechterhaltung der lebenden Systeme dienen <i>Immunbiol. könnte schon im Rahmen</i></p>

	<p>von Molekülen modellhaft (Rezeptormoleküle).</p> <p>FW 3.3: erläutern Konkurrenz, Parasitismus und Symbiose als Wechselbeziehungen zwischen Organismen.</p> <p>FW 5.2: erläutern die Informationsübertragung innerhalb der Zelle (Proteinbiosynthese bei Eukaryoten, alternatives Spleißen)</p> <p>FW 5.4: erläutern das Erkennen und die spezifische Abwehr von Antigenen (Antigen-Präsentation, humorale und zelluläre Immunantwort, klonale Selektion).</p> <p>FW 7.1: erläutern Präadaptation (Antibiotikaresistenz).</p> <p>FW 7.6: erläutern die Evolutionstheorien von Lamarck und Darwin und die Synthetische Evolutionstheorie.</p>	<p>naturwissenschaftliche Texte.</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 7: veranschaulichen biologische Sachverhalte adressatenbezogen und zielorientiert auf angemessene Art und Weise: Text, Tabelle, Diagramm, Schema, Skizze, Zeichnung, Conceptmap.</p>	<p><i>der Analyse der menschl. Pop.entwicklung thematisiert werden: Die einzigen historischen Zeiten, in denen die menschliche Pop.größe sank, war die Zeit der Pest im ausgehenden Mittelalter / Beginn Neuzeit! Allerdings an dieser Stelle als Exkurs nicht unkritisch (nur bei sehr kurzer Behandlung möglich)</i></p> <p>Sehr straffe informationsgeleitete Bearbeitung der Immunbiologie denkbar; Schwerpunkt: Textinformationen in eine Concept Maß überführen Alternatives Spleißen am Beisp. Antikörperbildung (Vielfalt auf der Basis rel. weniger Gene) Evolutionaspekte am Bsp. Antibiotikaresistenzbildung durch Fluktuationstest: Falsifikation der Lamarckschen Evolutionsvorstellung</p>
	<p>2b. Ressourcennutzung und Nachhaltigkeit: Neue Pflanzen braucht das Land? Energiepflanzen und transgene Pflanzen (Fotosynthese (s.o.), <i>fakult.: C3/C4-Pflanzen</i>; Gentechnik;</p> <p>FW 1.2: erläutern Struktur-Funktionsbeziehungen auf der Ebene von Organellen (Chloroplasten).</p> <p>FW 1.3: erläutern Struktur-</p>	<p>EG 1.1: beschreiben und erklären biologische Sachverhalte</p>	<p>Durch die Konzentration auf den Energieaspekt ist eine Anknüpfung an die zu erwartenden Probleme bei der Energieversorgung möglich. Ebenfalls möglich wäre der Aspekt Nahrungsmittelproduktion.</p> <p>Darauf aufbauend Wdhl. <i>Fotosynthese (Vergl. Alternativkonzept II a!)</i> Mais als Energiepflanze kann thematisiert werden; wenn Zeit, dann</p>

	<p>Funktionsbeziehungen auf der Ebene von Organen (Sonnen- und Schattenblatt).</p> <p>FW 4.1: erläutern Grundprinzipien von Stoffwechselwegen (Redoxreaktionen, Energieumwandlung, Energieentwertung, ATP/ADP-System).</p> <p>FW 4.2: erläutern die Umwandlung von Lichtenergie in chemische Energie in der Fotosynthese (Primärreaktion, Sekundärreaktion im C-Körper-Schema).</p> <p>FW 7.4: erläutern Anpasstheit als Ergebnis von Evolution (Mutation, Rekombination, Gendrift, Selektion).</p>	<p>kriteriengeleitet durch Beobachtung und Vergleich</p> <p>EG 1.3: mikroskopieren, skizzieren und zeichnen biologische Präparate.</p> <p>EG 1.2: führen Trennverfahren durch und werten sie aus (Chromatografie).</p> <p>EG 2.1: entwickeln Hypothesen, planen Experimente, führen diese durch und werten sie hypothesenbezogen aus.</p> <p>EG 2.2: diskutieren Fehlerquellen bei Experimenten (fehlender Kontrollansatz).</p> <p>EG 4.1: protokollieren Beobachtungen und Experimente</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 8: diskutieren komplexe biologische Fragestellungen, deren Lösungen strittig sind.</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>auch als C4-Pflanze vorstellen.</p> <p><i>Da keine Kompetenzen in diesem Thema das einzige Mal thematisiert werden, könnte bei Zeitknappheit dieses Thema sehr kurz abgehandelt werden. Andererseits bietet es die Chance, auch ökologische Grundlagen zu vertiefen</i></p> <p><i>Das Thema ist nach den Anforderungen des KC nicht zwingend notwendig, bietet sich aber im Kontext an. Deshalb ist es möglich, es straff informierend in das Folgethema 3.2c (ökologische Aspekte der Landwirtschaft) zu integrieren.</i></p> <p>Mögl. Bsp.: Bt-Mais, BASTA-Pflanzen</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 6: recherchieren, dokumentieren und präsentieren biologische Sachverhalte mithilfe digitaler Medien und Technologien und reflektieren den Einsatz kritisch.</p> <p>KK 7: veranschaulichen biologische Sachverhalte adressatenbezogen und zielorientiert auf angemessene Art und Weise: Text, Tabelle, Diagramm, Schema, Skizze, Zeichnung, Conceptmap.</p> <p><i>BW 2: untersuchen komplexe Problem- und Entscheidungssituationen in Hinblick auf soziale, räumliche und zeitliche Fallen*.</i></p> <p>BW 3: bewerten Maßnahmen zum Schutz und zur Nutzung der Biodiversität aus verschiedenen Perspektiven (Nachhaltigkeit).</p> <p><i>BW 5: erörtern Chancen und Risiken transgener Organismen aus der Sicht unterschiedlicher Interessengruppen*.</i></p>	
	<p>2c: ökologische Aspekte moderner Landwirtschaft: Gefahr für die Biodiversität, Naturschutz mit autökol.</p>		<p>Ausgangspunkt ist der Konflikt zwischen der Notwendigkeit einer ausreichenden Nahrungsmittelproduktion und den Gefahren, die der Biodiversität durch</p>

	<p>Aspekten: ökol. Potenzen, Erweiterung Nischenbegriff, Indikatororganismen</p> <p>FW 3.3: erläutern Konkurrenz, Parasitismus und Symbiose als Wechselbeziehungen zwischen Organismen.</p> <p>FW 3.4: vergleichen unter Bezug auf biotische und abiotische Faktoren physiologische und ökologische Potenzen.</p> <p>FW 7.3: erläutern die ökologische Nische als Gesamtheit der beanspruchten Umweltfaktoren einer Art.</p> <p>FW 7.4: erläutern Angepasstheit als Ergebnis von Evolution (Mutation, Rekombination, Gendrift, Selektion).</p> <p>FW 7.7: beschreiben Biodiversität auf verschiedenen Systemebenen (genetische Variabilität, Artenvielfalt, Ökosystemvielfalt).</p> <p>FW 8.2: deuten Analogien als Anpassungsähnlichkeiten und Homologien als auf Abstammung basierende Ähnlichkeiten.</p> <p>FW1.3 Sonnenblatt und Schattenblatt ergänzen Abhängigkeit der Fotosynthese von der Beleuchtungsstärke</p>	<p>EG 1.4: führen Freilanduntersuchungen durch und werten diese aus (Bioindikatoren-Prinzip).</p> <p>EG 4.1: protokollieren Beobachtungen und Experimente</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 7: veranschaulichen biologische Sachverhalte adressatenbezogen und zielorientiert auf angemessene Art und Weise: Text, Tabelle, Diagramm, Schema, Skizze, Zeichnung, Conceptmap.</p> <p>KK 8: diskutieren komplexe biologische Fragestellungen, deren Lösungen strittig sind.</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 Wertebene der Problemsituation sowie die Entwicklung von Handlungsoptionen.</p> <p><i>BW 2: untersuchen komplexe</i></p>	<p>die intensive Landwirtschaft drohen. Dabei müssen (wie?) auch die autökologischen Aspekte (insbesondere ökologische Potenzen) integriert werden.</p> <p><u>Möglichkeit:</u> Artenarmut auf gedüngten Flächen im Vergleich zum Artenreichtum auf ungedüngten Flächen (Vegetationsaufnahmen: Jahreszeit aber extrem ungünstig!): Exemplarisches Aufzeigen, dass Pflanzen auf Magerrasen an Mineralstoffarmut und häufig auch Trockenheit angepasst sind, dadurch aber konkurrenzschwach gegenüber „Mineralstoffressern“ wie etwa Löwenzahn oder Brennessel sind.</p> <p><u>Ansatzpunkt für Naturschutz:</u> Moderne Landwirtschaft, insbesondere der vermehrte Anbau von Energiepflanzen auf bisherigen Brachflächen (Mi-europa) bzw. im Regenwald (Südamerika u.a.) führt zu einer Verminderung der Artenvielfalt Konflikt Naturschutz vs. Landwirtschaft bei Tieren etwa bei Watvögeln (Gefährdung Bruten durch Überdüngung und durch intensiven Viehauftrieb)</p> <p>Arbeit mit Fallbeispielen (ideal: lokaler Bezug): ökolog. Bewerten Die Jahreszeit erlaubt kaum vegetationskundl. Exkursionen!</p>
--	---	---	--

		<p><i>Problem- und Entscheidungssituationen in Hinblick auf soziale, räumliche und zeitliche Fallen</i> *.</p> <p>BW 3: bewerten Maßnahmen zum Schutz und zur Nutzung der Biodiversität aus verschiedenen Perspektiven (Nachhaltigkeit).</p>	<p>Deshalb vielleicht Gewässeruntersuchung (geht auch im Herbst) im Kontext mit Gewässerverschmutzung?</p>
<p>3. Wollen wir den perfekten Menschen?</p>	<p>3 a. Umgang mit Krankheit – Möglichkeiten der modernen Medizin (Schwerpunkt Bewertung)</p> <p>FW 6.1: vergleichen embryonale und adulte Stammzellen.</p> <p><i>(weitere inhaltsbezogenen Kompetenzen hängen von der Wahl der Fallbeispiele ab)</i></p>	<p>K 6: recherchieren, dokumentieren und präsentieren biologische Sachverhalte mithilfe digitaler Medien und Technologien und reflektieren den Einsatz kritisch.</p> <p>KK 8: diskutieren komplexe biologische Fragestellungen, deren Lösungen strittig sind.</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 Wertebene der Problemsituation sowie die Entwicklung von Handlungsoptionen.</p> <p><i>BW 2: untersuchen komplexe Problem- und Entscheidungssituationen in Hinblick auf soziale, räumliche und zeitliche Fallen</i> *.</p> <p>BW 4: führen eine ethische Analyse</p>	<p><u>Schwerpunkt:</u> Bewertungskompetenz</p> <p>Was wünschen wir uns für eine Zukunft? Was können wir – was wollen wir davon wirklich umsetzen?</p> <p>Ansatzpunkt könnte der Wunsch der Freiheit von (erblich bedingten) Krankheiten sein.</p> <p>Das bietet sich als Anknüpfungspunkt für die Stammzelltherapie und PID an. In der Weiterführung können beispielhaft Möglichkeiten der modernen Medizin (Diagnostik, Therapie) vorgestellt und diskutiert werden.</p> <p><u>Geeignete Fallbeispiele:</u> (erlauben je nach Wahl die Vertiefung unterschiedlicher inhaltsbezogener Kompetenzen)</p> <p>- Mukoviszidose (incl. Heterozygotenvorteil: geringere Neigung zu Durchfallerkrankungen, s. UB „Umwelt und Gene“)</p>

		<p>durch, unterscheiden dabei deskriptive von normativen Aussagen und begründen Handlungsoptionen aus deontologischer und konsequenzialistischer Sicht (PID).</p> <p>EG 3.2: beschreiben die Prinzipien biologischer Arbeitstechniken (PCR, <i>DNA-Microarray*</i>, <i>ELISA*</i>, Gel-Elektrophorese), werten Befunde aus und deuten sie.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Designerdrogen - Ritalin - Doping
--	--	--	---

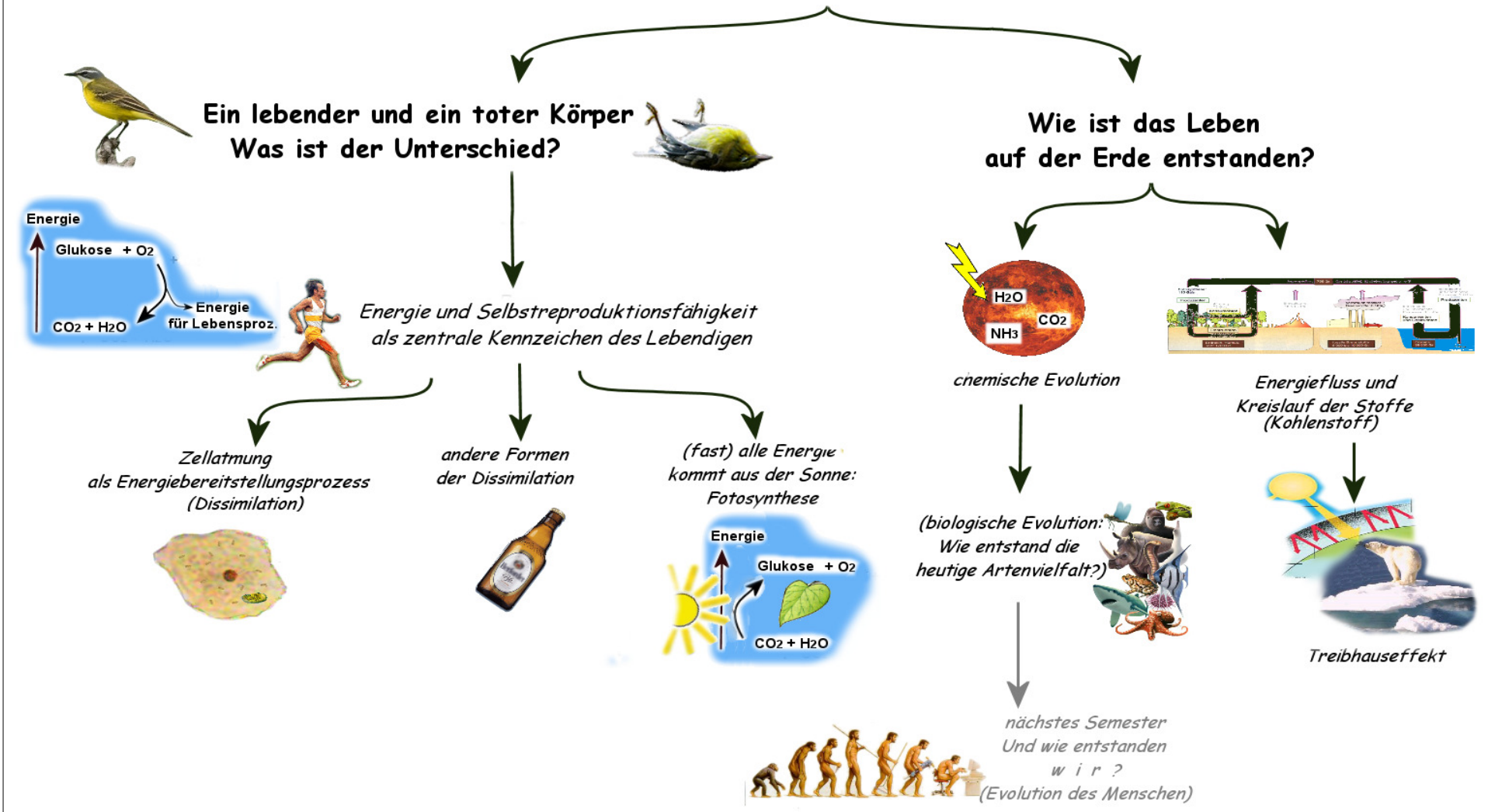
4. Semester: Komplexität

Unterrichtseinheit mit Unterthemen	Inhaltsbezogene Kompetenzen (Schwerpunkte) (FW)	Hauptsächlich zu erwerbende prozessbezogene Kompetenzen (EG, KK, BW)	Bemerkungen
	Die S. u. S.	Die S. u. S.	
Wie hängt alles zusammen?	Vernetzung der Aspekte der Biologie anhand von Fallbeispielen	<p>KK 7: veranschaulichen biologische Sachverhalte adressatenbezogen und zielorientiert auf angemessene Art und Weise: Text, Tabelle, Diagramm, Schema, Skizze, Zeichnung, Conceptmap.</p> <p>KK 8: diskutieren komplexe biologische Fragestellungen, deren Lösungen strittig sind</p>	<p>Nichts Neues mehr an biol. Fakten, sondern komplexe Kontexte, die als <u>Übung für Abitur</u> geeignet sind und die die bekannten Konzepte aufgreifen.</p> <p><u>Bsp. geeigneter Kontexte:</u> Sichelzellanämie, Laktosetoleranz</p>

Einstiegsüberblick über die einzelnen Semester:

1. Semester

Das Leben

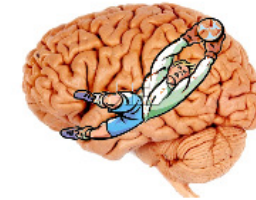


2. Semester

Der Mensch

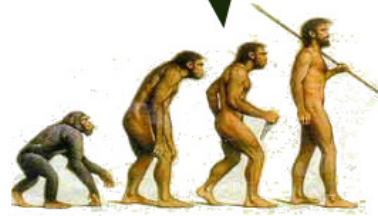


Wo kommen wir her?

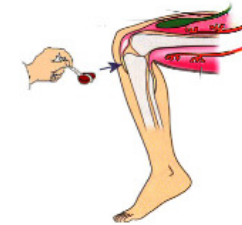


Wie nehmen wir unsere Umwelt wahr?
Wie reagieren wir auf sie?

*Evolution:
Entstehung der Artenvielfalt*



*biologische und kulturelle Evolution
des Menschen*



Neurophysiologie



Stress

nächstes Semester:



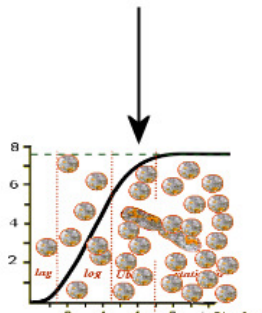
*Und wie geht es weiter?
Die Zukunft*

3. Semester

Die Zukunft



Populationsentwicklung
des Menschen:
Immer so weiter?



Populationsökologie

Gefährdung des Menschen
*Welche Chancen bietet die
moderne Biologie?*



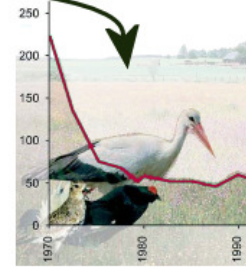
Immunbiologie



Ressourcennutzung und
Nachhaltigkeit



Gentechnik



Gefahr für die
Artenvielfalt / Naturschutz


*Wollen wir
den perfekten Menschen?*



Umgang mit Krankheiten
Möglichkeiten der modernen Medizin

nächstes Semester:
Komplexität:
Wie hängt alles zusammen?