

## Schulinternes Curriculum – CJD Christophorusschule Gymnasium Versmold

Jahrgangsstufe Qualifikationsphase Leistungskurs

Stand Juni 2023

Themen	Inhaltliche Schwerpunktsetzung	Kompetenzen (SCHWERPUNKTMÄßIG)
--------	--------------------------------	--------------------------------

### Erregungsentstehung und Erregungsleitung an einem Neuron

<p>Wie ermöglicht die Struktur eines Neurons die Aufnahme und Weitergabe von Informationen?</p> <p>(ca. 12 Ustd.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bau und Funktionen von Nervenzellen: Ruhepotenzial</li>   <li>- Bau und Funktion von Nervenzellen: Aktionspotenzial</li> <li>- Neurophysiologische Verfahren, Potenzialmessungen</li>   <li>- Bau und Funktion von Nervenzellen:</li> </ul>	<p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-...erläutern am Beispiel von Neuronen den Zusammenhang zwischen Struktur und Funktion (S3, E12).</li> <li>-...entwickeln theoriegeleitet Hypothesen zur Aufrechterhaltung und Beeinflussung des Ruhepotenzials (S4, E3).</li>   <li>-...erklären Messwerte von Potenzialänderungen an Axon und Synapse mithilfe der zugrundeliegenden molekularen Vorgänge und stellen die Anwendung eine zugehörigen neurophysiologischen Verfahrens dar (S3, E14).</li> </ul>
---	--	--

	Erregungsleitung	-...vergleichen kriteriengeleitet kontinuierliche und saltatorische Erregungsleitung und wenden die ermittelten Unterschiede auf neurobiologische Fragestellungen an (S6, E1-3).
<p>Wie kann eine Störung des neuronalen Systems die Informationsweitergaben beeinflussen?</p> <p>(ca. 2 Ustd.)</p> <p>Wie werden Reize aufgenommen und zu Signalen umgewandelt?</p> <p>(ca. 4 Ustd.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Störungen des neuronalen Systems</li>   <li>- Bau und Funktion von Nervenzellen primäre und sekundäre Sinneszelle, Rezeptorpotenzial</li> </ul>	<p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <p>-...analysieren die Folgen einer neuronalen Störung aus individueller und gesellschaftlicher Perspektive (S3, K1-4, B2, B6).</p> <p>-...erläutern das Prinzip der Signaltransduktion bei primären und sekundären Sinneszellen (S2, K6, K10).</p>
<p><b>Informationsweitergabe über Zellgrenzen</b></p>		
<p>Wie erfolgt die Erregungsleitung vom Neuron zur nachgeschalteten Zelle und wie kann diese beeinflusst werden?</p> <p>(ca. 10 Ustd.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Synapse: Funktion der erregenden chemischen Synapse, neuromuskuläre Synapse</li> <li>- Verrechnung: Funktion einer hemmenden Synapse, räumliche und zeitliche Summation</li> </ul>	<p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <p>-...erklären die Erregungsübertragung an einer Synapse und erläutern Auswirkungen exogener Substanzen (S1, S6, E12, K9, B1, B6).</p> <p>-...erklären Messwerte von Potenzialänderungen an Axon und Synapse mithilfe der zugrundeliegenden molekularen Vorgänge und stellen die Anwendung eines zugehörigen neurophysiologischen Verfahrens dar (S3, E14).</p> <p>-...erläutern die Bedeutung der Verrechnung von</p>

		Potenzialen für die Erregungsleitung (S2, K11).
	- Stoffeinwirkung an Synapsen	-...nehmen zum Einsatz von exogenen Substanzen zur Schmerzlinderung Stellung (B5-9).
Wie kann Lernen auf neuronaler Ebene erklärt werden?  (ca. 2 Ustd.)	- Zelluläre Prozesse des Lernens	-...erläutern die synaptische Plastizität auf der zellulären Ebene und leiten ihre Bedeutung für den Prozess des Lernens ab (S2, S6, E12, K1).
Wie wirken neuronales System und Hormonsystem?  (ca. 2 Ustd.)	- Hormone: Hormonwirkung, Verschränkung hormoneller und neuronaler Steuerung	...beschreiben die Verschränkung von hormoneller und neuronaler Steuerung am Beispiel der Stressreaktion (s2, S6)
<b>Energieumwandlung in lebenden Systemen</b>		
Wie wandeln Organismen Energie aus der Umgebung in nutzbare Energie um?  (ca. 6 Ustd.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Energieumwandlung</li> <li>- Energieentwertung</li> <li>- Zusammenhang von aufbauendem und abbauendem Stoffwechsel</li> <li>- ATP-ADP-System</li> <li>- Stofftransport zwischen den Kompartimenten</li> <li>- Chemiosmotische ATP-Bildung</li> <li>-</li> </ul>	Die Schülerinnen und Schüler...  -...vergleichen den membranbasierten Mechanismus der Energieumwandlung in Mitochondrien und Chloroplasten auch auf Basis von energetischen Modellen (S4, S7, E12, K9, K11).

## Glucosestoffwechsel – Energiebereitstellung aus Nährstoffen

<p>Wie kann die Zelle durch den schrittweisen Abbau von Glucose nutzbare Energie bereitstellen?</p> <p>(ca. 8 Ustd.)</p> <p>Welche Bedeutung haben Gärungsprozesse für die Energiegewinnung?</p> <p>(ca. 2 Ustd.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Feinbau Mitochondrium</li> <li>- Stoff- und Energiebilanz von Glykolyse, oxidative Decarboxylierung, Tricarbonsäurezyklus und Atmungskette</li> <li>- Energetisches Modell der Atmungskette</li> <li>- Redoxreaktionen</li>   <li>- Alkoholische Gärung und Milchsäuregärung</li> </ul>	<p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-...stellen die wesentlichen Schritte des abbauenden Glucosestoffwechsels unter aeroben Bedingungen dar und erläutern diese hinsichtlich der Stoff- und Energieumwandlung (S1, S7, K9).</li> <li>-...vergleichen den membranbasierten Mechanismus der Energieumwandlung in Mitochondrien und Chloroplasten auch auf Basis von energetischen Modellen (S4, S7, E12, K9, K11).</li>   <li>-... stellen die wesentlichen Schritte des abbauenden Glucosestoffwechsels unter aeroben Bedingungen dar und erläutern diese hinsichtlich der Stoff- und Energieumwandlung (S1, S7, K9).</li> </ul>
<p>Wie beeinflussen Nahrungsergänzungsmittel als Cofaktoren den Energiestoffwechsel?</p> <p>(ca. 6 Ustd.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Stoffwechselregulation auf Enzymebene</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-...erklären die regulatorische Wirkung von Enzymen in mehrstufigen Reaktionswegen des Stoffwechsels (S7, E1-4, E11, E12).</li> <li>-...nehmen Konsum eines ausgewählten Nahrungsergänzungsmittels unter stoffwechselphysiologischen Aspekten Stellung (S6, K1-4, B5, B7, B9).</li> </ul>

<b>Fotosynthese – Umwandlung von Lichtenergie in nutzbare Energie</b>		
<p>Von welchen abiotischen Faktoren ist die autotrophe Lebensweise von Pflanzen abhängig? (ca. 4 Ustd.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Abhängigkeit der Fotosyntheserate von abiotischen Faktoren</li> </ul>	<p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-...analysieren anhand von Daten die Beeinflussung der Fotosyntheserate durch abiotische Faktoren (E4–11).</li> </ul>
<p>Welche Blattstrukturen sind für die Fotosynthese von Bedeutung? (ca. 4 Ustd.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Funktionale Anpassungen: Blattaufbau</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-...erklären funktionale Anpassungen an die fotoautotrophe Lebensweise auf verschiedenen Systemebenen(S4-6, E3, K6-8).</li> </ul>
<p>Welche Funktionen haben Fotosynthesepigmente? (ca. 4 Ustd.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Funktionale Anpassungen : Absorptionsspektrum von Chlorophyll, Wirkungsspektrum, Feinbau Chloroplast</li> <li>- Chromatografie</li> <li>-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-...erklären das Wirkungsspektrum der Fotosynthese mit den durch Chromatografie identifizierten Pigmenten (S3, E1, E4, E8, E13).</li> </ul>
<p>Wie erfolgt die Umwandlung von Lichtenergie in chemische Energie? (ca. 12 Ustd.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Chemiosmotische ATP-Bildung</li> <li>- Energetisches Modell der Lichtreaktionen</li> <li>- Zusammenhang von Primär- und Sekundärreaktionen</li> <li>- Calvin-Zyklus: Fixierung, Reduktion, Regeneration</li> <li>- Tracer-Methode</li> <li>- Zusammenhang von aufbauendem und abbauendem Stoffwechsel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-...vergleichen den membranbasierten Mechanismus der Energieumwandlung in Mitochondrien und Chloroplasten auch auf Basis von energetischen Modellen (S4, S7, E12, K9, K11).</li> <li>-...erläutern den Zusammenhang zwischen Primär- und Sekundärreaktionen der Fotosynthese aus stofflicher und energetischer Sicht (S2, S7, E2, K9).</li> <li>-...werten durch die Anwendung von</li> </ul>

		Tracermethoden erhaltene Befunde zum Ablauf mehrstufiger Reaktionswege aus (S2, E9, E10, E15).
<b>Fotosynthese – natürliche und anthropogene Prozessoptimierung</b>		
<p>Welche morphologischen und physiologischen Anpassungen ermöglichen eine effektive Fotosynthese an heißen und trockenen Standorten?</p> <p>(ca. 6 Ustd.)</p> <p>Inwiefern können die Erkenntnisse aus der Fotosyntheseforschung zur Lösung der weltweiten CO<sub>2</sub>-Problematik beitragen?</p> <p>(ca. 2 Ustd.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Funktionale Anpassungen: Blattaufbau</li> <li>- C<sub>4</sub>-Pflanzen</li> <li>- Stofftransport zwischen Kompartimenten</li>   <li>- Zusammenhang von Primär- und Sekundärreaktionen</li> </ul>	<p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <p>-...vergleichen die Sekundärvorgänge bei C<sub>3</sub>- und C<sub>4</sub>-Pflanzen und erklären diese mit der Anpassung an unterschiedliche Standortfaktoren (s1, S5, S7, K7).</p> <p>-...beurteilen und bewerten multiperspektivisch Zielsetzungen einer biotechnologisch optimierten Fotosynthese im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung (E17, K2, K13, B2, B7, B12).</p>
<b>Anpassungen von Lebewesen an Umweltbedingungen</b>		
<p>Welche abiotischen und biotischen Faktoren beinhaltet ein Ökosystem?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Biotop und Biozönose: biotische und</li> </ul>	<p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <p>-...erläutern das Zusammenwirken von abiotischen</p>

(ca. 2 Ustd.)	abiotische Faktoren	und biotischen Faktoren in einem Ökosystem (S5-7, K8).
Inwiefern bedingen abiotische Faktoren die Verbreitung von Lebewesen?  (ca. 8 Ustd.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Einfluss ökologischer Faktoren auf Organismen: Toleranzkurven</li> </ul>	-...untersuchen auf der Grundlage von Daten die physiologische und ökologische Potenz von Lebewesen (S7, E1-3, E9, E13).
Welche Auswirkungen hat die Konkurrenz um Ressourcen an realen Standorten auf die Verbreitung von Arten?  (ca. 7 Ustd.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Intra- und interspezifische Beziehungen: Konkurrenz</li> <li>- Einfluss ökologischer Faktoren auf Organismen: ökologische Potenz</li> <li>- Ökologische Nische</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-...analysieren die Wechselwirkungen zwischen Lebewesen hinsichtlich intra- und interspezifischer Beziehungen (S4, S7, E9, K6-8).</li> <li>-...erläutern die ökologische Nische als Wirkungsgefüge (S4, S7, E17, K7, K8).</li> </ul>
Wie können Zeigerarten für das Ökosystemmanagement genutzt werden?  (ca. 4 Ustd.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ökosystemmanagement: Ursache, Wirkungszusammenhänge, Erhaltungs- und Renaturierungsmaßnahmen</li> <li>- Erfassung ökologischer Faktoren und qualitative Erfassung von Arten in einem Areal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-...bestimmen Arten in einem ausgewählten Areal und begründen ihr Vorkommen mit dort erfassten ökologischen Faktoren (E3, E4, E7-9, E15, K8).</li> <li>-...analysieren die Folgen anthropogener Einwirkung auf ein ausgewähltes Ökosystem und begründen Erhaltungs- oder Renaturierungsmaßnahmen (S7, S8, K11-14).</li> </ul>

<b>Wechselwirkungen und Dynamik in Lebensgemeinschaften</b>		
<p>Welche grundlegenden Annahmen gibt es in der Ökologie über die Dynamik von Populationen?</p> <p>(ca. 6 Ustd.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Idealisierten Populationsentwicklung: exponentielles und logistisches Wachstum</li> <li>- Fortpflanzungsstrategien: r- und K-Strategien</li> </ul>	<p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <p>-...interpretieren grafische Darstellungen der Populationsdynamik unter idealisierten und realen Bedingungen auch unter Berücksichtigung von Fortpflanzungsstrategien (S5, E9, E10, E12, K9).</p>
<p>In welcher Hinsicht stellen Organismen selbst einen Umweltfaktor dar?</p> <p>(ca. 8 Ustd.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interspezifische Beziehungen: Parasitismus, Symbiose, Räuber-Beute-Beziehungen</li> </ul>	<p>-...analysieren Wechselwirkungen zwischen Lebewesen hinsichtlich intra- oder interspezifischer Beziehungen (S4, S7, E9, K6-K8).</p>
<p>Wie können Aspekte der Nachhaltigkeit im Ökosystemmanagement verankert werden?</p> <p>(ca. 4 Ustd.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ökosystemmanagement: nachhaltige Nutzung Bedeutung und Erhalt der Biodiversität</li> <li>- Hormonartig wirkende Substanzen in der Umwelt</li> </ul>	<p>-...erläutern Konflikte zwischen Biodiversitätsschutz und Umweltnutzung und bewerten Handlungsoptionen unter den Aspekten der Nachhaltigkeit (S8, K12, K14, B2, B5, B10).</p> <p>-...analysieren Schwierigkeiten der Risikobewertung für hormonartig wirkende Substanzen in der Umwelt unter Berücksichtigung verschiedener Interessenslagen (E15, K10, K14, B1, B2, B5).</p>



<b>Stoff- und Energiefluss durch Ökosysteme und der Einfluss des Menschen</b>		
<p>In welcher Weise stehen Lebensgemeinschaften durch Energiefluss und Stoffkreisläufe mit der abiotischen Umwelt ihres Ökosystems in Verbindung?</p> <p>(ca. 5 Ustd.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Stoffkreislauf und Energiefluss in einem Ökosystem: Nahrungsnetz</li> </ul>	<p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <p>-...analysieren die Zusammenhänge von Nahrungsbeziehungen, Stoffkreisläufen und Energiefluss in einem Ökosystem (S7, E12, E14, K2, K5).</p>
<p>Welche Aspekte des Kohlenstoffkreislaufs sind für das Verständnis des Klimawandels relevant?</p> <p>(ca. 3 Ustd.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Stoffkreislauf und Energiefluss in einem Ökosystem: Kohlenstoffkreislauf</li> </ul>	
<p>Welchen Einfluss hat der Mensch auf den Treibhauseffekt und mit welchen Maßnahmen kann der Klimawandel abgemildert werden?</p> <p>(ca. 4 Ustd.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Folgen des anthropogen bedingten Treibhauseffekts</li> <li>- Ökologischer Fußabdruck</li> </ul>	<p>-...erläutern geografische, zeitliche und soziale Auswirkungen des anthropogen bedingten Treibhauseffektes und entwickeln Kriterien für die Bewertung von Maßnahmen (S3, E16, K14, B4, B7, B10, B12).</p> <p>-...beurteilen anhand des ökologischen Fußabdrucks den Verbrauch endlicher Ressourcen aus verschiedenen Perspektiven (K13, K14, B8, B10, B12).</p>

<p>Wie können umfassende Kenntnisse über ökologische Zusammenhänge helfen, Lösungen für ein komplexes Umweltproblem zu entwickeln?</p> <p>(ca. 6 Ustd.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Stickstoffkreislauf</li> <li>- Ökosystemmanagement: Ursache-Wirkungszusammenhänge, nachhaltige Nutzung</li> </ul>	<p>-...analysieren die Folgen anthropogener Einwirkung auf ein ausgewähltes Ökosystem und begründen Erhaltungs- oder Renaturierungsmaßnahmen (S7, S8, K11-14).</p> <p>-...analysieren die Zusammenhänge von Nahrungsbeziehungen, Stoffkreisläufen und Energiefluss in einem Ökosystem (S7, E12, E14, K2, K5).</p>
<p><b>DNA – Speicherung und Expression genetischer Information</b></p>		
<p>Wie wird die identische Verdopplung der DNA vor einer Zellteilung gewährleistet?</p> <p>(ca. 4 Ustd.)</p> <p>Wie wird die genetische Information der DNA zu Genprodukten bei Prokaryoten umgesetzt?</p> <p>(ca. 8 Ustd.)</p> <p>Welche Gemeinsamkeiten und Unterschiede bestehen bei der</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Speicherung und Realisierung genetischer Information: Bau der DNA, semikonservative Replikation, Transkription, Translation</li> </ul>	<p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <p>-...leiten ausgehend vom Bau der DNA das Grundprinzip der semikonservativen Replikation aus experimentellen Befunden ab (S1, E1, E9, E11, K10).</p> <p>-...erläutern vergleichend die Realisierung der genetischen Information bei Prokaryoten und Eukaryoten (S2, S5, E12, K5, K6).</p> <p>-...deuten Ergebnisse von Experimenten zum Ablauf der Proteinbiosynthese (u.a. zur Entschlüsselung des genetischen Codes) (S4, E9, E12, K2, K9).</p> <p>-...erläutern vergleichend die Realisierung der genetischen Information bei Prokaryoten und Eukaryoten (S2, S5, E12, K5, K6).</p>

Proteinbiosynthese von Pro- und Eukaryoten?  (ca. 5 Ustd.)		
Wie können sich Veränderungen der DNA auf die Genprodukte und den Phänotyp auswirken?  (ca. 5 Ustd.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zusammenhänge zwischen genetischem Material, Genprodukten und Merkmal: Genmutationen</li> </ul>	-...erklären die Auswirkungen von Genmutationen auf Genprodukte und Phänotyp (S4, S6, S7, E1, K8).
Mit welchen molekularbiologischen Verfahren können zum Beispiel Genmutationen festgestellt werden?  (ca. 6 Ustd.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- PCR</li> <li>- Gelelektrophorese</li> </ul>	-...erläutern PCR und Gelelektrophorese unter anderem als Verfahren zur Feststellung von Genmutationen (S4, S6, E8-10, K11).
<b>DNA – Regulation der Genexpression und Krebs</b>		
Wie wird die Genaktivität bei Eukaryoten gesteuert?  (ca. 12 Ustd.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Regulation der Genaktivität bei Eukaryoten: Transkriptionsfaktoren, Modifikationen des Epigenoms durch DNA-Methylierung, Histonmodifikation, RNA-Interferenz</li> </ul>	<p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-...erklären die Regulation der Genaktivität bei Eukaryoten durch den Einfluss von Transkriptionsfaktoren und DNA-Methylierung (S2, S6, E9, K2, K11).</li> <li>-...erläutern die Genregulation bei Eukaryoten durch RNA-Interferenz und Histon-Modifikation anhand von Modellen (S5, S6, E4, E5, K1, K10).</li> </ul>

<p>Wie können zelluläre Faktoren zum ungehemmten Wachstum der Krebszellen führen?</p> <p>(ca. 6 Ustd.)</p> <p>Welche Chancen bietet eine personalisierte Krebstherapie?</p> <p>(ca. 2 Ustd.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Krebs: Krebszellen, Onkogene und Anti-Onkogene, personalisierte Medizin</li> </ul>	<p>-...begründen Eigenschaften von Krebszellen mit Veränderungen in Proto-Onkogenen und Anti-Onkogenen (Tumor-Suppressor-Genen) S3, S5, S6, E12).</p> <p>-...begründen den Einsatz der personalisierten Medizin in der Krebstherapie (S4, S6, E14, K13).</p>
<b>Humangenetik und Gentherapie</b>		
<p>Welche Bedeutung haben Familienstammbäume für die genetische Beratung betroffener Familien?</p> <p>(ca. 8 Ustd.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Genetik menschlicher Erkrankungen: Familienstammbäume, Gentest und Beratung, Gentherapie</li> </ul>	<p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <p>...-analysieren Familienstammbäume und leiten daraus mögliche Konsequenzen für Gentest und Beratung ab (S4, E3, E11, E15, K14, B8).</p>
<p>Wie wird rekombinante DNA hergestellt und vermehrt?</p> <p>Welche ethischen Konflikte treten bei der Nutzung gentechnisch veränderter Organismen auf?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gentechnik: Veränderung und Einbau von DNA, Gentherapeutische Verfahren</li> </ul>	<p>-...erklären die Herstellung rekombinanter DNA und nehmen zur Nutzung gentechnisch veränderter Organismen Stellung (S1, S8, K4, K13, B2, B3, B9, B12).</p>

(ca. 6 Ustd.)		
<p>Welche ethischen Konflikte treten im Zusammenhang mit gentherapeutischen Behandlungen beim Menschen auf?</p> <p>(ca. 4 Ustd.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Genetik menschlicher Erkrankungen: Familienstammbäume, Gentest und Beratung, Gentherapie</li> </ul>	<p>-...bewerten Nutzen und Risiken einer Gentherapie beim Menschen und nehmen zum Einsatz gentherapeutischer Verfahren Stellung (S1, K14, B3, B7-9, B11).</p>
<p><b>Evolutionsfaktoren und Synthetische Evolutionstheorie</b></p>		
<p>Wie lassen sich Veränderungen im Genpool von Populationen erklären?</p> <p>(ca. 6 Ustd.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Synthetische Evolutionstheorie: Mutation, Rekombination, Selektion, Variation, Gendrift</li> </ul>	<p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <p>-...begründen die Veränderungen im Genpool einer Population mit der Wirkung der Evolutionsfaktoren (S2, S5, S6, K7).</p>
<p>Welche Bedeutung hat die reproduktive Fitness für die Entwicklung von Angepasstheiten?</p> <p>(ca. 2 Ustd.)</p> <p>Wie kann die Entwicklung von angepassten Verhaltensweisen erklärt</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Synthetische Evolutionstheorie: adaptiver Wert von Verhalten, Kosten-Nutzen-Analyse, reproduktive Fitness</li> </ul>	<p>-...erläutern die Angepasstheit von Lebewesen auf Basis der reproduktiven Fitness auch unter dem Aspekt einer Kosten-Nutzen-Analyse (S3, S5-7, K7, K8).</p>

<p>werden?  (ca. 3 Ustd.)  Wie lässt sich die Entwicklung von Sexualdimorphismus erklären?  (ca. 3 Ustd.)</p>		
<p>Wie lassen sich Paarungsstrategien und Sozialsysteme bei Primaten erklären?  (ca. 4 Ustd.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sozialverhalten bei Primaten: exogene und endogene Ursachen, Fortpflanzungsverhalten</li> </ul>	<p>-...erläutern datenbasiert das Fortpflanzungsverhalten von Primaten auch unter dem Aspekt der Fitnessmaximierung (S3, S5, E3, E9, K7).</p>
<p>Welche Prozesse laufen bei der Koevolution ab?  (ca. 2 Ustd.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Synthetische Evolutionstheorie: Koevolution</li> </ul>	<p>-...erläutern die Angepasstheit von Lebewesen auf Basis der reproduktiven Fitness auch unter dem Aspekt einer Kosten-Nutzen-Analyse (S3, S5-7, K7, K8).</p>
<p><b>Stammbäume und Verwandtschaft</b></p>		
<p>Wie kann es zur Entstehung unterschiedlicher Arten kommen?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Stammbäume und Verwandtschaft: Artbildung, Biodiversität, populationsgenetischer Artbegriff, Isolation</li> </ul>	<p>Die Schülerinnen und Schüler...  -...erklären Prozesse des Artwandels und der Artbildung mithilfe der Synthetischen Evolutionstheorie (S4, S6, S7, E12, K6, K7).</p>

(ca. 4 Ustd.)		
<p>Welche molekularen Merkmale deuten auf eine phylogenetische Verwandtschaft hin?</p> <p>(ca. 3 Ustd.)</p> <p>Wie lässt sich die phylogenetische Verwandtschaft auf verschiedenen Ebenen ermitteln, darstellen und analysieren?</p> <p>(ca. 4 Ustd.)</p> <p>Wie lassen sich konvergente Entwicklungen erkennen?</p> <p>(ca. 3 Ustd.)</p>	<p>- molekularbiologische Homologien, ursprüngliche und abgeleitete Merkmale</p>	<p>-... deuten molekularbiologische Homologien im Hinblick auf phylogenetische Verwandtschaft und vergleichen diese mit konvergenten Entwicklungen (S1, S3, E1, E9, E12, K8).</p> <p>-...analysieren phylogenetische Stammbäume im Hinblick auf die Verwandtschaft von Lebewesen und die Evolution von Genen (S4, E2, E10, E12, K9, K11).</p> <p>-...deuten molekularbiologische Homologien im Hinblick auf phylogenetische Verwandtschaft und vergleichen diese mit konvergenten Entwicklungen (S1, S3, E1, E9, E12, K8).</p>
<p>Wie lässt sich die Synthetische Evolutionstheorie von nicht-naturwissenschaftlichen Vorstellungen abgrenzen?</p> <p>(ca. 2 Ustd.)</p>	<p>- Synthetische Evolutionstheorie: Abgrenzung von nicht-naturwissenschaftlichen Vorstellungen</p>	<p>-...begründen die Abgrenzung der Synthetischen Evolutionstheorie gegen nicht-naturwissenschaftliche Positionen und nehmen zu diesen Stellung (E15-E17, K4, K13, B1, B2, B5).</p>

## Humanevolution und kulturelle Evolution

Wie kann die Evolution des Menschen anhand von morphologischen und molekularen Hinweisen nachvollzogen werden?

(ca. 7 Ustd.)

Welche Bedeutung hat die kulturelle Evolution für den Menschen und andere soziale Lebewesen?

(ca. 3 Ustd.)

- Evolution des Menschen und kulturelle Evolution: Ursprung, Fossilgeschichte, Stammbäume und Verbreitung des heutigen Menschen, Werkzeuggebrauch, Sprachentwicklung

Die Schülerinnen und Schüler...

-...diskutieren wissenschaftliche Befunde und Hypothesen zur Humanevolution auch unter dem Aspekt ihrer Vorläufigkeit (S4, E9, E12, E15, K7, K8).

-...analysieren die Bedeutung der kulturellen Evolution für soziale Lebewesen (E9, E14, K7, K8, B2, B9).