

Bildungsplan 2004

Fachcurriculum Biologie vierstündig **Bildungsstandards Kursstufe**

mit Hinweisen

© Arbeitsgruppe Bildungsstandards Biologie, Gymnasium Plochingen

Gymnasium Plochingen

Allgemeine Hinweise

(siehe auch „*Leitgedanken zum Kompetenzerwerb*“ des Bildungsplans 2004 Baden-Württemberg)

Die grundlegenden biologischen Prinzipien werden im Curriculum wie folgt abgekürzt:

Struktur und Funktion (**SF**)

Zelluläre Organisation (**ZO**)

Spezifische Molekülinteraktion (**SM**)

Energieumwandlung (**E**)

Regulation (**Rg**)

Information und Kommunikation (**IK**)

Reproduktion (**R**)

Variabilität (**V**)

Angepasstheit (**A**)

Wechselwirkung (**W**)

Weiterer Hinweis: Die zweite Spalte („Inhalte/Themen“) stellt die für jede Lehrkraft verpflichtende Umsetzung der Bildungsstands dar, in der dritten Spalte („Plochinger Curriculum“) findet die jeweilige Lehrkraft Hinweise und Anregungen zur Umsetzung und Ergänzung der Inhalte, dabei werden experimentelle Vorschläge für Unterrichtsbausteine und weitere Hinweise für die Lehrkraft kursiv dargestellt. Die Elemente der dritten Spalte sind also nicht verpflichtend.

<p>Bildungsstandards</p>	<p>Inhalte/ Themen</p>	<p>Plochinger Curriculum Kompetenz- und Methodentraining <i>Hinweise</i></p>
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Zelle als Grundbaustein des Lebens und als geordnetes System beschreiben. • anhand eines Modells den Aufbau und die Eigenschaften der Biomembran beschreiben. • die Bedeutung der Zellmembran für den geregelten Stofftransport erläutern. • das Prinzip der Osmose und ihre Bedeutung für den Stoffaustausch über Membranen anhand von Experimenten erklären. • die Bedeutung der Kompartimentierung der Zelle erklären und den Zusammenhang zwischen Bau und Funktion bei folgenden Zellorganellen erklären: Zellkern, Mitochondrium, Chloroplast, endoplasmatisches Reticulum, Ribosom. 	<p><u>Von der Zelle zum Organ (ca. 24 - 34 Stunden)</u></p> <p>Mikroskopieren von Zellen, zelluläre Organisation der Lebewesen ZO</p> <p>Zelle als System (= Funktionseinheit): Wdh. bekannter Zellorganellen (LM-Bild, pflanzlich u. tierisch) ZO, SF, V, A</p> <p>Bau der Membran, Aufgaben der Membranbestandteile, Fluid-Mosaik-Modell der Biomembran ZO, SF, SM</p> <p>Passiver und aktiver Transport SF, M, Rg, IK, A, W Membranfluss SF, M, Rg, IK, A, W</p> <p>Prinzip der Osmose mithilfe von Experimenten erläutern SF, Rg, W</p> <p>Elektronenmikroskopisches Bild der Zelle (Pflanze u. Tier): Erweiterung des Systems Zelle durch neue Zellorganellen, Kompartimentierung, Struktur und Funktion ZO, SF, V, A</p> <p>Zusammenhang zwischen Ausstattung der Zelle mit Zellorganellen und ihrer Funktion ZO, SF, V, A</p>	<p><i>Mikroskopieren von Zellen mit dem Schwerpunkt Erkennen und Zeichnen von Strukturen</i></p> <p>Bau und Funktion des Lichtmikroskops</p> <p>Systemebenen: Moleküle, Zellen, Organe, Organismen, Ökosysteme („Arbeitsteilung“, Spezialisierung)</p> <p>Kennzeichen des Lebens</p> <p><i>Experimente zur Diffusion Schülerpraktikum Plasmolyse u. Deplasmolyse Osmometer</i></p> <p>Osmoregulation z.B. bei Meeres- bzw. Süßwassertieren</p> <p>Vergleich von Procyte und Eucyte, Abgrenzung Virus Golgi-Apparat (Dictyosom)</p>

Bildungsstandards	Inhalte/ Themen	Plochinger Curriculum Kompetenz- und Methodentraining <i>Hinweise</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Elektronenmikroskopische Bilder der Zelle interpretieren. • erklären, dass zum Erhalt und Aufbau geordneter Systeme Energie aufgewendet werden muss. • erläutern, dass Zellen offene Systeme sind, die mit der Umwelt Stoffe und Energie austauschen. • erklären, dass das Zusammenwirken energieliefernder mit energieverbrauchenden Reaktionen notwendig ist. Sie können die Bedeutung von ATP als Energieüberträger erläutern. 	<p>Erkennen von Kompartimenten und Organellen, Beschreiben der Strukturen ZO, SF</p> <p>Fließgleichgewicht E, Rg</p> <p>Zelle als offenes System: Stoff- und Energieaufnahme und -abgabe, z. B. bei Fotosynthese und Zellatmung ZO, E</p> <p>Energieübertragung, z.B. anhand der Fotosynthese; Bedeutung von ATP als universell einsetzbarer Energieträger; energetische Kopplung an einem Beispiel ZO, E</p>	<p>Dimensionen-Vergleich: Auge, LM, EM Bau und Funktion Elektronenmikroskop TEM, REM</p> <p>Herstellung elektronenmikroskopischer Präparate</p> <p>Energiebegriff und Energieformen, Grundlagen der Energetik: endergonisch, exergonisch, Aktivierungsenergie</p> <p><i>Praktikum zur energetischen Kopplung</i> weitere Strategien der Energieumwandlung (z. B. Chemosynthese, Zellatmung, Gärungen)</p>

Bildungsstandards	Inhalte/ Themen	Plochinger Curriculum Kompetenz- und Methodentraining <i>Hinweise</i>
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben, dass das Leben auf Strukturen und Vorgängen auf der Ebene der Makromoleküle beruht. • die Bedeutung der Proteine als Struktur- und Funktionsmoleküle des Lebens erläutern. • das Funktionsprinzip eines Enzyms und eines Rezeptors über „Schlüssel-Schloss-Mechanismen“ erläutern. • an einem konkreten Beispiel den Prozess der enzymatischen Katalyse beschreiben und die Vorgänge am aktiven Zentrum modellhaft darstellen. • den Zusammenhang zwischen Molekülstruktur und spezifischer Funktion erläutern. • Mechanismen zur Regulation der Enzymaktivität an konkreten Beispielen beschreiben und erklären. • Experimente zur Abhängigkeit der Enzymaktivität von verschiedenen Faktoren durchführen und auswerten. 	<p><u>Moleküle des Lebens und Grundlagen der Vererbung (ca. 30 - 48 Stunden)</u></p> <p>Überblick: Biomoleküle SM, IK</p> <p>Funktion der Proteine im Überblick, molekularer Bau von Proteinen, Bedeutung der räumlichen Struktur SM, SF, V</p> <p>Bau und Funktion der Enzyme, Bedeutung als Biokatalysatoren, Enzym-Substrat-Komplex; Ligand-Rezeptor-Prinzip SM, SF, IK</p> <p>z. B. Amylase oder Urease; aktives Zentrum mit Bindungszentrum und katalytischem Zentrum SM, SF</p> <p>Hemmung, Aktivierung, allosterische Enzyme SM, SF</p> <p>Abhängigkeit der Enzymaktivität z.B. von Temperatur, pH-Wert, Substratkonzentration SM, SF, Reg</p>	<p><i>Absprache mit Fach Chemie</i></p> <p>Induced-fit Modell</p>

<ul style="list-style-type: none"> • ein Experiment zur Isolierung von DNA durchführen. • die Doppelhelix-Struktur der DNA über ein Modell beschreiben und erläutern, wie in Nukleinsäuren die Erbinformation codiert ist. • den Weg von den Genen zu den Proteinen (Proteinsynthese) und von den Proteinen zu den Merkmalen von Lebewesen (Biosyntheseketten) erläutern. • die Bedeutung der Regulation der Genaktivität für den geregelten Ablauf der Stoffwechsel- und Entwicklungsprozesse mithilfe einfacher Modelle erläutern. 	<p>Isolierung der DNA z. B. aus Gemüse oder Obst</p> <p>Anforderungen an ein Molekül zur Eignung als Erbsubstanz, Aufbau der DNA, Übungen zum genetischen Code ZO, R, SM, SF, V</p> <p>Transkription, Translation, Ein-Gen-ein-Polypeptid-Hypothese; z. B. über Phenylalaninstoffwechsel, Sichelzellenanämie oder Cystischer Fibrose IK, SF, SM</p> <p>JACOB-MONOD-Modell bei Bakterien (Operon-Modell) Rg, SM, IK</p>	<p>historische Versuche z. B. AVERY, GRIFFITH, MESELSON und STAHL und ihre Bedeutung</p> <p>Mitose und Zellzyklus: Bedeutung und Prinzip der Replikation,</p> <p>Proteinbiosynthese bei Eukaryoten</p> <p><i>Präparation von Riesenchromosomen,</i> Genregulation durch Hormone, second-messenger, Ligand-Rezeptor-Konzept Differenzielle Genaktivität Drosophila-Entwicklung, Homöobox</p> <p>Ausblicke in moderne Forschungsbereiche z.B. NUR-RNA-Gene, Epigenetik Genbegriff im Wandel</p>
--	---	---

<p>Bildungsstandards</p>	<p>Inhalte/ Themen</p>	<p>Plochinger Curriculum Kompetenz- und Methodentraining <i>Hinweise</i></p>
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nervenzellen präparieren und den Bau einer Nervenzelle erläutern. • die Mechanismen der elektrischen und stofflichen Informationsübertragung und die daran beteiligten Membranvorgänge am Beispiel der Nervenzellen beschreiben (Ruhepotenzial, Aktionspotenzial, Synapse). • die Verrechnung erregender und hemmender Signale als Prinzip der Verarbeitung von Informationen im Zentralnervensystem beschreiben. • die elektrochemischen und molekularbiologischen Vorgänge bei der Reizaufnahme an einer Sinneszelle und der Transformation in elektrische Impulse an einem selbst gewählten Beispiel erläutern. • die übergeordnete Funktion des Gehirns erläutern. 	<p><u>Aufnahme, Weitergabe und Verarbeitung von Informationen (ca. 36 -52 Stunden.)</u></p> <p>Präparation von Nervenzellen, z.B. Schweinerückenmark ZO, SF Bau und Funktion der Nervenzelle SF, Z, IK, W</p> <p>Membrandurchlässigkeit für verschiedene Ionenarten (Entstehung und Aufrechterhaltung des Ruhepotenzials) Bedeutung der spannungsabhängigen Ionenkanäle im Hinblick auf Depolarisation und Repolarisation; Na⁺-K⁺-Pumpe Umwandlung eines elektrischen in ein chemisches Signal, ligandengesteuerte Ionenkanäle an der postsynaptischen Membran, Erregungsleitung, Codierung ZO, SF, SM, IK</p> <p>Funktionsprinzip erregender und hemmender Synapsen, IPSP, EPSP, Summation ZO, IK, W</p> <p>Bau und Funktion von Sinneszellen z. B. Lichtsinneszelle Rezeptorpotenzial ZO, SM, IK, W</p> <p>Gliederung des Nervensystems Allgemeiner Überblick über verschiedene Hirnbereiche und ihre zentralen Aufgaben IK, W</p>	<p><i>Modellexperiment zur Ruhespannung</i></p> <p>Wirkung von Synapsengiften bzw. pharmakologischen Wirkstoffen</p> <p>Reflexe Reiz-Reaktions-Schema</p> <p>Regelung und Steuerung, Regelkreis Überblick über das Hormonsystem Vegetatives Nervensystem Hirnforschung</p>

<p>Bildungsstandards</p>	<p>Inhalte/ Themen</p>	<p>Plochinger Curriculum Kompetenz- und Methodentraining Hinweise</p>
<ul style="list-style-type: none"> • die Notwendigkeit der Regulation des Zusammenspiels der Zellen und Organe eines Organismus am Beispiel des Nervensystems [...] * erläutern. • am konkreten Beispiel (Sehwahrnehmung, Sprache) erläutern, dass die Leistungen des Zentralnervensystems sich nicht unmittelbar aus den Merkmalen der einzelnen „Bausteine“ ergeben. Auf jeder Systemstufe des Lebens kommen neue und komplexere Eigenschaften hinzu. • die Funktion des Immunsystems am Beispiel einer Infektionskrankheit erläutern. Sie können zwischen humoraler und zellulärer Immunantwort differenzieren und die beteiligten Zellen und Strukturen angeben. • die Bedeutung des Immunsystems für die Gesunderhaltung des Menschen erläutern. • die Notwendigkeit der Regulation des Zusammenspiels der Zellen und Organe eines Organismus am Beispiel [...] und des Immunsystems erläutern. • am Beispiel von HIV erklären, wie Erreger die Immunantwort unterlaufen beziehungsweise ausschalten. 	<p>Signaldetektion, Signalverarbeitung, z.B. beim System der Sehwahrnehmung SF, Reg, IK, W</p> <p>Unspezifische Immunabwehr, Erkennung körperfremder und körpereigener Stoffe, Auslösung der Immunantwort: humorale und zelluläre Reaktion SF, SM, IK, W Bau und Funktion von Antikörpern, Antigen-Antikörperreaktion SF, M, IK, W</p> <p>Bau, Vermehrungszyklus und Besonderheiten des HI-Virus, Krankheitsverlauf IK, W</p>	<p><i>Experimente zur Sehwahrnehmung</i> Farbsehen Negative Nachbilder Laterale Hemmung Optische Täuschungen Unmögliche Objekte Sehen und Erkennen Gedächtnis</p> <p>Infektionskrankheiten; Organe des Immunsystems im Überblick Übersicht Blut und Lymphsystem Organtransplantation, Organspende Autoimmunkrankheiten Allergien <i>ELISA Test</i></p> <p>Aktive und passive Immunisierung IK, W Abschalten der Immunantwort IK, W</p> <p>Therapie und Impfstoffentwicklung ELISA</p>

*Kompetenzformulierung oder Inhalte sind nicht umfänglich wiedergegeben. Der fehlende Gegenstand ist an anderer Stelle des Curriculums berücksichtigt.

<p>Bildungsstandards</p>	<p>Inhalte/ Themen</p>	<p>Plochinger Curriculum Kompetenz- und Methodentraining <i>Hinweise</i></p>
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • ein Ökosystem während einer Exkursion erkunden und die in einem Lebensraum konkret erlebte Vielfalt systematisch ordnen. • an ausgewählten Gruppen des Tier- und Pflanzenreiches systematische Ordnungskriterien ableiten und die Nomenklatur anwenden. • durch morphologisch-anatomische Betrachtungen Abwandlungen im Grundbauplan rezenter und fossiler Organismen beschreiben und systematisch auswerten. • Molekularbiologische Verfahren zur Klärung von Verwandtschaftsbeziehungen beschreiben und erklären. • die biologische Evolution, die Entstehung der Vielfalt und Variabilität auf der Erde auf Molekül-, Organismen- und Populationsebene erklären. • die Bedeutung der sexuellen Fortpflanzung für die Evolution erläutern. 	<p><u>Evolution und Ökosysteme (ca. 34 -56 Stunden.)</u></p> <p>Artenerfassung in einem Ökosystem(-ausschnitt), z.B. Wiese, Bach, See, Hecke oder Wald (<i>Exkursion, Geländepraktikum</i>) V, A, W Bestimmungsübungen Biodiversität (Bedeutung)</p> <p>Ordnung in der Vielfalt: V, A, W Ordnungskriterien im Hinblick auf Verwandtschaft Artbegriff (morphologisch und biologisch) Binäre Nomenklatur und Systematik</p> <p>z.B. Atmungsorgane der Wirbeltiere oder Wirbeltierextremitäten V, A, W Homologie und Analogie, Konvergenz</p> <p>DNA-Hybridisierung, DNA-Sequenzierung, Aminosäure-Sequenz-Vergleich, Präzipitintest SM</p> <p>Grundlagen der biologischen Evolution: Evolutionsfaktoren: Mutation, Rekombination, Selektion, Gendrift Isolation, allopatrische und sympatrische Artbildung, adaptive Radiation V, MG, R, W, SF</p>	<p><i>Lerngang Rosensteinmuseum</i> Rudimente, Atavismen Brückenformen, Lebende Fossilien</p> <p>Altersdatierung Entstehung des Lebens, Zeitalter Mutationstypen</p>

Bildungsstandards	Inhalte/ Themen	Plochinger Curriculum Kompetenz- und Methodentraining <i>Hinweise</i>
<ul style="list-style-type: none"> • die historischen Evolutionstheorien von Lamarck und Darwin als ihrer Zeit gemäßige Theorien interpretieren und sie vergleichend aus heutiger Sicht beurteilen. • den Menschen in das natürliche System einordnen und seine Besonderheiten in Bezug auf die biologische und kulturelle Evolution herausstellen. 	<p>Bedeutung der Theorien von Lamarck und Darwin Vergleich der Theorien durch Anwendung auf Beispiele Synthetische Evolutionstheorie</p> <p>Vergleich Mensch-Menschenaffe, Vergleich von Schädeln und Skeletten, Sondermerkmale, Entwicklung und Gebrauch von Werkzeugen und Kultgegenständen Faktoren der Menschwerdung V, A, W</p>	<p>Kreationismus, Intelligent Design</p>

<p>Bildungsstandards</p>	<p>Inhalte/ Themen</p>	<p>Plochinger Curriculum Kompetenz- und Methodentraining <i>Hinweise</i></p>
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • die experimentellen Verfahrensschritte (Isolierung, Vervielfältigung und Transfer eines Gens, Selektion von transgenen Zellen) der genetischen Manipulation von Lebewesen an einem konkreten Beispiel beschreiben und erklären. • molekularbiologische Experimente durchführen und auswerten. • das Prinzip der Gendiagnostik an einem Beispiel erläutern. • geschlechtliche und ungeschlechtliche Fortpflanzung gegeneinander abgrenzen. • Verfahren der Reproduktionsbiologie (Klonen, In-vitro-Fertilisation, Gentherapie) beschreiben und erklären. • embryonale und differenzierte Zellen vergleichen und die Bedeutung der Verwendung von embryonalen und adulten Stammzellen erläutern. • die Bedeutung gentechnologischer Methoden in der Grundlagenforschung, in der Medizin und in der Landwirtschaft erläutern. 	<p><u>Angewandte Biologie (ca. 24 -34 Stunden.)</u></p> <p>Methoden der Gentechnik z.B. Insulin Isolierung eines Gens, Schneiden, Transfer z.B. mit Plasmiden, Selektion der transgenen Zellen, Produktionsmöglichkeiten, Extraktion Übersicht über verschiedene Vektoren SF, M</p> <p>Gentest, Genetischer Fingerabdruck PCR, Restriktionsverdau, Gelelektrophorese-Verfahren M, V</p> <p>Bedeutung von Mitose und Meiose, Vor- und Nachteile von geschlechtlicher und ungeschlechtlicher Fortpflanzung V, W, A, R</p> <p>Klonen, somatische Gentherapie und Keimbahntherapie, ethische Fragen R</p> <p>Eigenschaften adulter und embryonaler Stammzellen, Omnipotenz, Pluripotenz, Stammzellforschung, rechtliche Bestimmungen</p> <p>Betrachtung der naturwissenschaftlichen, ethischen, medizinischen, sozialen und wirtschaftlichen Aspekte der Gentechnik anhand von Beispielen</p>	<p><i>Praktikum an der Universität, in Schülerlabors o.ä. Schüler Modellexperimente (Blue Genes) ELISA Test</i></p> <p>weitere Untersuchungsmethoden z.B. Genchip, FISH, HUGO,</p> <p>Pränataldiagnostik</p> <p>Diskussion ethischer und gesellschaftlicher Fragen</p> <p>Konventionelle und moderne Zuchtmethoden</p>

Bildungsstandards	Inhalte/ Themen	Plochinger Curriculum Kompetenz- und Methodentraining <i>Hinweise</i>
		Nach dem schriftlichen Abitur: Verhaltensforschung Hormone Aktuelle Themen ... Freie Themenwahl durch den Fachlehrer