

**CURRICULUM BIOLOGIE KURSSTUFE GYMNASIUM NEUREUT**

<b>Legende:</b>	<b>Sc</b>	Schulcurriculum
<b>Grundprinzipien:</b>	A	Angepasstheit
	V	Variabilität
	R	Reproduktion
	SF	Struktur/Funktion
	IK	Information und Kommunikation
	ZO	Zelluläre Organisation
	SM	Spezifische Molekülinteraktionen
	E	Energieumwandlung
	Rg	Regulation (im 4-stündigen Kurs)
	W	Wechselwirkung (im 4-stündigen Kurs)

**Stundenverteilung:**

Kursstufe (2-stündig)			Kursstufe (4-stündig)		
Thema	Richtstundenzahl		Thema	Richtstundenzahl	
	Kerncurr.	Schulcurr.		Kerncurr.	Schulcurr.
Von der Zelle zum Organ			Von der Zelle zum Organ		
- Zelle und Stoffwechsel	15	10	- Zelle und Stoffwechsel	30	15
- Molekül des Lebens und Grundlage der Vererbung	15	10	- Molekül des Lebens und Grundlage der Vererbung	30	15
Aufnahme, Weitergabe und Verarbeitung von Informationen	15	10	Aufnahme, Weitergabe und Verarbeitung von Informationen	40	20
Evolution	20	5	Evolution und Ökosysteme	30	15
Angewandte Biologie	15	5	Angewandte Biologie	30	15
<b>Summe:</b>	<b>80</b>	<b>40</b>		<b>160</b>	<b>80</b>
<b>4-stündiger Kurs (rot und schwarz); 2-stündiger Kurs (schwarz)</b>					



<p>die Doppelhelix-Struktur der DNA über ein Modell beschreiben und erläutern, wie in Nukleinsäuren die Erbinformation codiert ist;</p> <p>den Weg von den Genen zu den Proteinen (Proteinsynthese) und von den Proteinen zu den Merkmalen von Lebewesen (Biosyntheseketten) erläutern;</p> <p>die Bedeutung der Regulation der Genaktivität für den geregelten Ablauf der Stoffwechsel- und Entwicklungsprozesse mithilfe einfacher Modelle erläutern;</p> <p>die Bedeutung der Proteine als Struktur- und Funktionsmoleküle des Lebens erläutern;</p> <p>das Funktionsprinzip eines Enzyms und eines Rezeptors über „Schlüssel-Schloss-Mechanismen“ erläutern;</p> <p>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;</p> <p>Mechanismen zur Regulation der Enzymaktivität an konkreten Beispielen beschreiben und erklären;</p> <p>Experimente zur Abhängigkeit der Enzymaktivität von verschiedenen Faktoren durchführen und auswerten.</p> <p>Weg von den Genen zu den Proteinen erläutern und die Proteinbiosynthese modellhaft darstellen</p> <p><b>2. Aufnahme, Weitergabe und Verarbeitung von Informationen</b></p> <p><b>Nervenzellen präparieren und den</b> Bau einer Nervenzelle erläutern;</p> <p>die Mechanismen der elektrischen und stofflichen Informationsübertragung und die daran beteiligten Membranvorgänge am Beispiel der Nervenzellen</p>	<p>R</p> <p>Aufbau der DNA; Gründe für die Eignung des DNA-Moleküls als Erbsubstanz; Bedeutung des Doppelstrangs im Hinblick auf die semikonservative Replikation; Basenabfolge, genetischer Code; <b>Sc: historische Versuche z. B. AVERY, GRIFFITH, MESELSON und STAHL und ihre Bedeutung)</b></p> <p>Transkription, Translation, Ein-Gen-ein-Polypeptid-Hypothese; (z. B. über Phenylalaninstoffwechsel, Sichelzellenanämie oder Cystischer Fibrose); Proteinbiosynthese bei Eukaryoten; <b>Sc: Präparation von Riesenchromosomen, Genregulation durch Hormone, second-messenger-Prinzip</b></p> <p>JACOB-MONOD-Modell bei Bakterien (Operon-Modell; Substratinduktion; Endproduktrepression)</p> <p>Funktion der Proteine im Überblick, molekularer Bau von Proteinen, Bedeutung der räumlichen Struktur</p> <p>Bau und Funktion der Enzyme, Bedeutung als Biokatalysatoren, Enzym-Substrat-Komplex; Ligand-Rezeptor-Prinzip</p> <p>z. B. Amylase oder Urease; aktives Zentrum mit Bindungszentrum und katalytischem Zentrum; Experimente zur Temperatur- und pH-Abhängigkeit; Substrat- und Wirkungsspezifität</p> <p>Hemmung, Aktivierung, allosterische Enzyme; <b>Sc: verschiedene Hemmungstypen an konkreten Beispielen (z.B. kompetitive Hemmung etc.)</b></p> <p>ZO; SF; SM; IK; W; Rg</p> <p>Einstieg mit einfachem Reiz-Reaktions-Schema oder kleines Experiment zur Sinnesphysiologie</p> <p><b>Sc: Präparation von Schweinerückenmark, ergänzend Mikroskopie von Fertigpräparaten</b></p>
---	--

<p>beschreiben (Ruhepotenzial, Aktionspotenzial, Synapse);</p> <p>die Verrechnung erregender und hemmender Signale als Prinzip der Verarbeitung von Informationen im Zentralnervensystem beschreiben;</p> <p>die elektrochemischen und molekularbiologischen Vorgänge bei der Reizaufnahme an einer Sinneszelle und der Transformation in elektrische Impulse an einem selbst gewählten Beispiel erläutern;</p> <p>die übergeordnete Funktion des Gehirns erläutern;</p> <p>die Notwendigkeit der Regulation des Zusammenspiels der Zellen und Organe eines Organismus am Beispiel des Nervensystems [...] erläutern; am konkreten Beispiel (Sehwahrnehmung, <b>Sprache</b>) 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.</p> <p>die Funktion des Immunsystems am Beispiel einer Infektionskrankheit erläutern. Sie können zwischen humoraler und zellulärer Immunantwort differenzieren und die beteiligten Zellen und Strukturen angeben.</p> <p>die Bedeutung des Immunsystems für die Gesunderhaltung des Menschen erläutern;</p> <p>die Notwendigkeit der Regulation des Zusammenspiels der Zellen und Organe eines Organismus am Beispiel [...] und des Immunsystems erläutern;</p> <p>am Beispiel von HIV erklären, wie Erreger die Immunantwort unterlaufen beziehungsweise ausschalten.</p> <p><b>3. Evolution und Ökosysteme:</b></p> <p>ein Ökosystem während einer Exkursion erkunden und die in einem Lebensraum konkret erlebte Vielfalt systematisch ordnen;</p> <p>an ausgewählten Gruppen des Tier- und Pflanzenreiches</p>	<p>V; A; SF; W; SM</p>	<p>Eigenschaften der Biomembran im Hinblick auf Durchlässigkeit für verschiedene Ionenarten (Entstehung und Aufrechterhaltung des Ruhepotenzials); Bedeutung der spannungsabhängigen Ionenkanäle im Hinblick auf Depolarisation und Repolarisation; Bedeutung der Na<sup>+</sup>-K<sup>+</sup>-Pumpe im Hinblick auf Wiederherstellung des Ruhepotenzials;</p> <p>Synapsen; Umwandlung eines elektrischen in ein chemisches Signal, ligandengesteuerte Ionenkanäle an der postsynaptischen Membran, Erregungsleitung, Codierung; <b>Sc: Motorische Endplatte; neuro-neuronale Synapsen (versch. Typen); Wirkung von Toxinen und pharmakologischen Stoffen</b></p> <p>Funktionsprinzip erregender und hemmender Synapsen, IPSP, EPSP, Summation</p> <p>Allgemeiner Überblick über verschiedene Hirnbereiche und ihre zentralen Aufgaben</p> <p>Bau und Funktion von Sinneszellen (z. B. Lichtsinneszelle; <b>Sc: phasische und tonische Sinneszellen</b>); Second-messenger-Prinzip; Das System der Sehwahrnehmung</p> <p>Erkennung körperfremder und körpereigener Stoffe; Begriff Antigen; <b>Sc: unspezifische und spezifische Abwehrreaktion</b>; Auslösung der Immunantwort: humorale und zelluläre Reaktion; <b>Sc: das MHC-System; Bau und Funktion der Immunglobuline; Allergietypen; Organtransplantation und Organspende; aktive und passive Immunisierung; Wdh. Blutgruppensysteme</b></p> <p>Betrachtung von Blut als Organ: Übersicht Blut- u. Lymphsystem</p> <p>Beispiel Immunsystem: Abschalten der Immunantwort</p> <p>Bau, Vermehrungszyklus und Besonderheiten des HI-Virus, Krankheitsverlauf</p> <p>Datenerhebung, Anfertigen einer Artenliste eines Lebensraumes, z. B. Gewässer, Wiese, Wald, Bestimmung der Arten mit einem wissenschaftlichen dichotomen Bestimmungsschlüssel; <b>Sc: Bestimmungsschlüssel wichtiger einheimischer Fischarten</b></p>
--	------------------------------------	---

<p>systematische Ordnungskriterien ableiten und die Nomenklatur anwenden;</p> <p>durch morphologisch-anatomische Betrachtungen Abwandlungen im Grundbauplan rezenter und fossiler Organismen beschreiben und systematisch auswerten;</p> <p>Molekularbiologische Verfahren zur Klärung von Verwandtschaftsbeziehungen beschreiben und erklären;</p> <p>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> <p>die historischen Evolutionstheorien von Lamarck und Darwin als ihrer Zeit gemäße Theorien interpretieren und sie vergleichend aus heutiger Sicht beurteilen;</p> <p>den Menschen in das natürliche System einordnen und seine Besonderheiten in Bezug auf die biologische und kulturelle Evolution herausstellen.</p> <p><b>4. Angewandte Biologie</b></p> <p>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;</p> <p>molekularbiologische Experimente durchführen und auswerten;</p> <p>das Prinzip der Gendiagnostik an einem Beispiel erläutern;</p> <p>geschlechtliche und ungeschlechtliche Fortpflanzung gegeneinander abgrenzen;</p> <p>Verfahren der Reproduktionsbiologie (Klonen, In-vitro-Fertilisation, Gentherapie) beschreiben und erklären;</p>	<p>Merkmale einer Pflanzenfamilie durch vergleichende Betrachtung erarbeiten z. B. Lippenblütler, Kreuzblütler bzw. auf höheren Ordnungsniveaus Gliedertiere, Spinnen, Insekten oder andere systematische Gruppen; ggf. Analogie als Abgrenzung zu homologen Merkmalen; <b>Sc: Die Ähnlichkeitstypen Homologie und Analogie; Homologiekriterien nach REMANE; Rudimente; Atavismen (jeweils an Beispielen)</b></p> <p>Vergleich der Atmungsorgane der Wirbeltiere oder Wirbeltierextremitäten</p> <p><b>Sc: Die Fossilgeschichte der Lebewesen; Datierungsverfahren; missing-links; Stammbäume</b></p> <p>DNA-Hybridisierung, DNA-Sequenzierung, Aminosäure-Sequenz-Vergleich</p> <p>Grundlagen der biologischen Evolution: Die Evolutionsfaktoren Mutation, Rekombination, Selektion und Gendrift</p> <p>Bedeutung der Theorien von Lamarck und Darwin (beide Theorien im Vergleich); Synthetische Evolutionstheorie</p> <p>Vergleich Mensch-Menschenaffe, Vergleich von Schädeln und Skeletten, Sondermerkmale, Entwicklung und Gebrauch von Werkzeugen und Kultgegenständen</p> <p>V; W; A; Rg</p> <p>Methoden der Gentechnik (z. B. Insulinproduktion) beschreiben: Isolierung eines Gens, Schneiden, Transfer z. B. mit Plasmiden, Selektion von transgenen Zellen, Produktionsmöglichkeiten, Extraktion; <b>Sc: Die Bedeutung von Agrobacterium tumefaciens bei der Herstellung transgener Pflanzen; rote, grüne und weiße Gentechnik</b></p> <p>Chorea-Huntington-Test oder Cystische Fibrose oder Brust- bzw. Dickdarmkrebs (genetisch bedingt)</p> <p>Die Bedeutung von Mitose und Meiose, Vor- und Nachteile von geschlechtlicher und ungeschlechtlicher Fortpflanzung; <b>Sc: Klassische Methoden der Tier- und Pflanzenzüchtung</b></p> <p>Klonen, somatische Gentherapie und Keimbahntherapie, ethische Fragen</p>
--	--

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.

Eigenschaften adulter und embryonaler Stammzellen, Abgrenzung der Begriffe Omnipotenz, Pluripotenz, (Totipotenz)

Bedeutung der Stammzellforschung, rechtliche Bestimmungen

Gentherapie bei Cystischer Fibrose, BT-Mais oder andere geeignete Beispiele; Bewertung der naturwissenschaftlichen, ethischen, medizinischen, sozialen und wirtschaftlichen Aspekte; **Sc: PCR, genetischer Fingerabdruck und Gelelektrophorese**