

# Gymnasium Nordenham

## Schulinternes Curriculum Biologie Sekundarstufe II EA-KURS 2019-2021

Allgemeine prozessbezogene Kompetenzen:

Die Schülerinnen und Schüler ...

- beschreiben und erklären biologische Sachverhalte kriteriengeleitet durch Beobachtung und Vergleich;
- diskutieren Fehlerquellen bei Experimenten (fehlender Kontrollansatz etc.; z.B. bei Versuchen zur Enzymaktivität);
- erläutern biologische Sachverhalte mit Hilfe von Modellen;
- wenden Modelle an, erweitern sie und beurteilen die Aussagekraft und Gültigkeit (z.B. Enzymwirkung);
- wenden den naturwissenschaftlichen Gang der Erkenntnisgewinnung auf neue Probleme an;
- analysieren naturwissenschaftliche Texte;
- beschreiben, analysieren und deuten Abbildungen, Tabellen, Diagramme sowie graphische Darstellungen unter Beachtung der untersuchten Größen und Einheiten;
- beschreiben und erklären biologische Sachverhalte strukturiert und unter korrekter Verwendung der Fachsprache;
- veranschaulichen biologische Sachverhalte auf angemessene Art und Weise (Text, Tabelle, Diagramm, Schema, Skizze);
- strukturieren biologische Zusammenhänge (Fließdiagramm, Mindmap, *Concept-map*);
- unterscheiden bei der Erläuterung physiologischer Sachverhalte zwischen Stoff- und Teilchenebene.

# 1. Kurshalbjahr: Stoffwechselbiologie

## Verbindliche Inhalte:

### 1. Enzyme als Biokatalysatoren

- Enzyme im Alltag
- Aufbau von Proteinen
- Enzymwirkung
- Abhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit von der Substratkonzentration, Temperatur und pH-Wert
- Hemmung und Aktivierung

### 2. Energiestoffwechsel und Sport

- Äußere Atmung
- Hämoglobin
- Mitochondrien
- Glykolyse, C-Körperschema (Bilanz)
- Oxid. Decarboxylierung, Citratzyklus, Bedeutung ( Bilanz)
- Endoxidation (Bilanz)
- Gärung
- Regulation von Stoffwechselfvorgängen (Kohlenhydratstoffwechsel)
- Bau und Funktion der Skelettmuskulatur

### 3. Enzyme nach Maß und Bedarf – Regulation der Genaktivität

- *Regulation der Genaktivität bei Eukaryoten (An- und Abschalten von Genen, Transkriptionsfaktoren, alternatives Spleißen)*
- *Epigenetik: Methylierung und Demethylierung*

## Inhaltsbezogene Kompetenzen:

- erläutern Struktur- und Funktionsbeziehungen auf der Ebene von Molekülen modellhaft (Enzyme, Rezeptormoleküle, *Aktin- und Myosinfilamente bei der Kontraktion von Skelettmuskelfasern*)
- erläutern Enzyme als Biokatalysatoren von Abbau und Aufbauprozessen (Aktivierungsenergie, Substrat- und Wirkungsspezifität)
- erläutern die Abhängigkeit der Enzymaktivität von unterschiedlichen Faktoren (Temperatur, pH-Wert, Substratkonzentration)
- beschreiben kompetitive und allosterische Wirkungen bei Enzymen zur Regulation von Stoffwechselwegen (Phosphofruktokinase)
- *erläutern Anpasstheit auf der Ebene von Molekülen (Hämoglobin)*
- erläutern Struktur-Funktionsbeziehungen auf der Ebene von Organellen (Mitochondrien)
- erläutern die Funktion der Kompartimentierung (chemiosmotisches Modell der ATP-Bildung)
- erläutern Grundprinzipien von Stoffwechselwegen (Redoxreaktionen, Energieumwandlung, ATP/ADP-System, Reduktionsäquivalente)
- erläutern die Bereitstellung von Energie unter Bezug auf die vier Teilschritte der Zellat-

## Prozessgebundene Kompetenzen / Methodik:

- entwickeln Fragestellungen und Hypothesen, planen Experimente, führen diese aus und werten sie hypothesenbezogen aus
- diskutieren Fehlerquellen bei Experimenten (fehlender Kontrollansatz etc.)
- wenden den naturwissenschaftlichen Gang der Erkenntnisgewinnung auf neue Probleme an
- erläutern biologische Arbeitstechniken (Autoradiographie, DNA-Chip-Technologie), werten die Befunde aus und deuten sie

<ul style="list-style-type: none"> <li>• RNA-Interferenz</li> <li>• DNA-Chip-Technologie</li> <li>• Omics</li> </ul>	<p>mung (C-Körper-Schema, <i>energetisches Modell der ATP-Bildung</i>, chemiosmotisches Modell der ATP-Bildung, Stoff- und Energiebilanzen)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erläutern Homöostase als Ergebnis von Regelungsvorgängen, die für Stabilität in physiologischen Systemen sorgen (<i>Regulation der Zellatmung</i>)</li> <li>• erläutern die Vielfalt der Zellen eines Organismus (<i>differenzielle Genaktivität</i>)</li> <li>• erläutern die Regulation der Genaktivität bei Eukaryoten (<i>Genom, Proteom, An- und Abschalten von Genen, Transkriptionsfaktoren, Alternatives Spleißen, RNA-Interferenz, Methylierung und Demethylierung</i>)</li> </ul>	
<h2>2. Halbjahr: Ökologie und nachhaltige Zukunft</h2>		
<p><b>Verbindliche Inhalte:</b></p> <p><b>1. Grüne Pflanzen als Produzenten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abhängigkeit der Fotosynthese von Außenfaktoren (Interpretation von Sättigungs- und Optimumskurven)</li> <li>• Bau und Funktion des Blattes, Unterschiede Sonnen- und Schattenblatt</li> <li>• Angepasstheit der Pflanzen an Wassermangel</li> <li>• Aufbau und Funktion der Chloroplasten (licht- und elektronenmikroskopisches Bild)</li> <li>• Farbstoffe, Chromatographie experimentell, Absorptions- und Wirkungsspektrum</li> <li>• Primärreaktion und Sekundärreaktionen: allg. Redoxprinzip, Elektronentransportket-</li> </ul>	<p><b>Inhaltsbezogene Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erläutern Grundprinzipien von Stoffwechselwegen (Redoxreaktionen, Energieumwandlung, ATP/ADP-System, Reduktionsäquivalente)</li> <li>• erläutern Struktur- und Funktionsbeziehungen auf der Ebene von Organen Sonnen- und Schattenblatt</li> <li>• erläutern die Umwandlung von Lichtenergie in chem. Energie in der Fotosynthese (Abhängigkeit von Außenfaktoren, Funktion der Fotosynthesepigmente, Absorptions- und Wirkungsspektrum, Primärreaktion, <i>energetisches Modell der ATP-Bildung</i>, chemiosmotisches Modell der ATP-Bildung, Sekun-</li> </ul>	<p><b>Prozessgebundene Kompetenzen/Methodik:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• führen Freilanduntersuchungen durch und werten diese aus (ausgewählte abiotische und biotische Faktoren)</li> <li>• mikroskopieren, skizzieren biologische Präparate (bifaziales Laubblatt)</li> <li>• vergleichen den Bau von Organellen anhand schematischer Darstellungen (Chloroplasten)</li> <li>• führen eine Dünnschichtchro-</li> </ul>

<p>te, <i>energetisches</i> und chemiosmotisches Modell der ATP-Bildung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sekundärreaktionen, Fixierungs- und Reduktionsphase im C-Körperschema, Regenerationsphase</li> <li>• <i>C<sub>4</sub>-</i>, <i>CAM-Pflanzen</i></li> </ul> <p><b>2. Umweltfaktoren und ökologische Potenz</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• abiotische Faktoren: Licht, Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Bodenbeschaffenheit, euryök, stenök, ökologische Potenz, physiologisches und ökologisches Optimum</li> <li>• Klimaregeln</li> <li>• <i>Thermoregulierer und –konformer</i></li> </ul> <p><b>3. Wechselwirkungen zwischen Lebewesen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• inter- und intraspezifische Konkurrenz</li> <li>• Konkurrenz und ökologische Nische</li> <li>• Populationswachstum, Regulation der Populationsdichte (dichteabhängige und dichteunabhängige Faktoren), Räuber-Beute-Beziehungen,</li> <li>• Lotka-Volterra-Regeln</li> <li>• Symbiose, Parasitismus</li> </ul> <p><b>4. Stoffkreisläufe und Energiefluss in Ökosystemen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ökosystem ①* und ②*: Biotop und Biozöosen</li> <li>• Energiefluss, ökologische Pyramiden, C-Kreislauf und globaler C-Kreislauf, <i>Stickstoffkreislauf</i></li> </ul> <p><b>5. Eingriffe des Menschen in Ökosysteme</b></p>	<p>därreaktionen, Fixierungs- und Reduktionsphase im C-Körper-Schema, Regenerationsphase nur schematisch)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erläutern Angepasstheit auf der Ebene von Organen (xeromorphes Blatt)</li> <li>• <i>erläutern Angepasstheit auf der Ebene von Organismen (CAM-Pflanzen: ökologische und stoffwechselbiologische Aspekte).</i></li> <li>• Erläutern biologische Phänomene mit Hilfe verschiedener Arten von Stofftransport zwischen Kompartimenten (passiver &amp; aktiver Transport).</li> <li>• vergleichen unter Bezug auf biotische und abiotische Faktoren physiologische und ökologische Potenzen.</li> <li>• <i>erläutern Homöostase als Ergebnis von Regelungsvorgängen, die für Stabilität in physiologischen Systemen sorgen (Thermoregulierer und Thermokonformer)</i></li> <li>• erläutern Wechselbeziehungen zwischen Organismen (inter- und intraspezifische Konkurrenz, Räuber-Beute, Parasitismus, Symbiose).</li> <li>• erläutern die Regulation der Populationsdichte (dichteabhängige und -unabhängige Faktoren).</li> <li>• stellen energetische und stoffliche Beziehungen in einem Ökosystem dar (Nahrungskette und -netz unter Einbezug der Trophieebenen).</li> <li>• erläutern Stoffkreisläufe auf der Ebene von Ökosystemen und der Biosphäre (Kohlenstoffkreislauf, <i>Stickstoffkreislauf</i>)</li> <li>• beschreiben, dass Kompartimentierung auf</li> </ul>	<p>matografie durch und werten das Chromatogramm aus (Blattpigmente)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erläutern biologische Arbeitstechniken (Autoradiographie)</li> <li>• erörtern komplexe biologische Fragestellungen, deren Lösungen strittig sind (Handlungsoptionen zur Verbesserung der CO<sub>2</sub>-Bilanz)</li> <li>• bewerten mögliche kurz- und langfristige regionale und/oder globale Folgen eigenen und gesellschaftlichen Handelns. auf der Grundlage einer Analyse der Sach- sowie Werteebene der Problemsituation sowie die Entwicklung von Handlungsoptionen.</li> <li>• <i>analysieren komplexe Problem- und Entscheidungssituationen in Hinblick auf soziale, räumliche und zeitliche Fallen</i></li> <li>• bewerten Maßnahmen zum Schutz und zur Nutzung der Biodiversität aus verschiedenen Perspektiven (Nachhaltigkeit)</li> </ul>
--	---	--

<ul style="list-style-type: none"> <li>• ökologisches Bewerten</li> <li>• Einfluss des Menschen, Treibhauseffekt</li> <li>• CO<sub>2</sub>-Bilanz und Nachhaltigkeit</li> </ul>	<p>verschiedenen Systemebenen existiert (Organell, Zelle, Organ, Organismus, Ökosystem)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• beschreiben, dass Biodiversität auf verschiedenen Systemebenen existiert (genetische Variabilität, Artenvielfalt, Ökosystemvielfalt)</li> </ul>	
<h3>3. Kurshalbjahr : Kommunikation in biologischen Systemen</h3>		
<p><b>Verbindliche Inhalte:</b></p> <p><b>1. Neuronale Informationsverarbeitung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nervenzellen und -systeme</li> <li>• Entstehung und Weiterleitung elektrischer Potentiale</li> <li>• erregende cholinerge Synapse</li> <li>• <i>neuronale Verrechnung</i></li> <li>• neuroaktive Stoffe</li> </ul> <p><b>2. Sinnesorgane – Fenster zur Außenwelt</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geruchssinn (Signaltransduktion)</li> <li>• <i>Bau des Auges und der Netzhaut</i></li> <li>• <i>Signaltransduktion an Lichtsinneszellen</i></li> <li>• <i>laterale Inhibition</i></li> </ul> <p><b>3. Stress</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Vegetatives Nervensystem und hormonelles System</i></li> <li>• <i>Wirkmechanismen von Hormonen</i></li> <li>• <i>Kampf-oder-Flucht-Reaktion</i></li> <li>• <i>Stress</i></li> </ul>	<p><b>Inhaltsbezogene Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erläutern die Funktion der Kompartimentierung (Ruhepotential)</li> <li>• erläutern die Informationsübertragung zwischen Zellen (Nervenzellen, Entstehung und Weiterleitung elektrischer Potenziale, erregende cholinerge Synapse, Beeinflussung der Synapse durch einen neuroaktiven Stoff, <i>hemmende Synapse, räumliche und zeitliche Summation</i>)</li> <li>• erläutern biologische Phänomene mithilfe verschiedener Arten von Stofftransport zwischen Kompartimenten (passiver und aktiver Transport)</li> <li>• erläutern das Prinzip der Signaltransduktion als Übertragung von extrazellulären Signalen in intrazelluläre Signale</li> <li>• <i>(Geruchssinn, Lichtsinn, Hormone)</i></li> <li>• <i>erläutern den Aufbau und die Funktion der Netzhaut unter dem Aspekt der Kontrastwahrnehmung (laterale Inhibition)</i></li> <li>• <i>erläutern das Zusammenspiel der hormo-</i></li> </ul>	<p><b>Prozessgebundene Kompetenzen/Methodik:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erläutern biologische Sachverhalte mit Hilfe von Modellen</li> <li>• wenden Modelle an, erweitern sie und beurteilen die Aussagekraft und Gültigkeit.</li> <li>• Beschreiben, analysieren und deuten Abbildungen, Tabellen, Diagrammen sowie graphische Darstellungen unter Beachtung der untersuchten Größen und Einheiten.</li> </ul>

	<i>nellen und neuronalen Informationsübertragung (Hypothalamus, Kampf-oder-Flucht-Reaktion)</i>	
<b>4. Halbjahr: Evolution</b>		
<p><b>Verbindliche Inhalte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Homologie - Analogie</li> <li>• morphologische Rekonstruktion von Stammbäumen</li> <li>• molekularbiologische Analyseverfahren: DNA-Hybridisierung, PCR, DNA- und Aminosäure-Sequenzvergleiche, Gel-Elektrophorese</li> <li>• <i>Endosymbiontentheorie</i></li> <li>• Übersicht über den Wirbeltierstammbaum</li> <li>• Evolutionstheorien Lamarck, Darwin, synthetische Evolutionstheorie</li> <li>• Prozess der Evolution: Variabilität (Mutation-Modifikation), Rekombination, Selektion, Selektionstypen, Isolation, <i>Gendrift</i></li> <li>• allopatrische und sympatrische Artbildung</li> <li>• <i>adaptive Radiation</i></li> <li>• Anwendung Parasitismus, Symbiose</li> <li>• proximate und ultimate Erklärungen</li> <li>• reproduktive Fitness und Kosten-Nutzen-Analysen</li> <li>• <i>biologische und kulturelle Evolution des Menschen (Verwandtschaftsanalyse, evolutive Trends, Vergleich biologischer und kultureller Evolution)</i></li> </ul>	<p><b>Inhaltsbezogene Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• deuten Befunde als Analogien oder Homologien</li> <li>• erläutern und entwickeln Stammbäume anhand anatomisch-morphologischer Befunde (abgeleitetes und ursprüngliches Merkmal)</li> <li>• <i>erläutern Angepasstheit auf der Ebene von Molekülen (Hämoglobin)</i></li> <li>• werten molekularbiologische Homologien zur Untersuchung phylogenetischer Verwandtschaft bei Wirbeltieren aus und entwickeln auf dieser Basis einfache Stammbäume (DNA-Sequenz, Aminosäuresequenz)</li> <li>• <i>erläutern die Existenz von Zellorganellen mit einer Doppelmembran mithilfe der Endosymbiontentheorie (Chloroplasten, Mitochondrien)</i></li> <li>• erläutern verschiedene Evolutionstheorien (Lamarck, Darwin, Synthetische Evolutionstheorie)</li> <li>• erläutern den Prozess der Evolution (Isolation, Mutation, Rekombination, Selektion, allopatrische und sympatrische Artbildung, <i>adaptive Radiation, Gendrift</i>)</li> <li>• erläutern Angepasstheit als Ergebnis von Evolution (ökologische Nische)</li> <li>• <i>erörtern wissenschaftliche Befunde und Hy-</i></li> </ul>	<p><b>Prozessgebundene Kompetenzen/Methodik:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erläutern biologische Arbeitstechniken (DNA-Sequenzierung unter Anwendung von PCR und Gel-Elektrophorese), werten Befunde aus und deuten sie</li> <li>• <i>erörtern komplexe biologische Fragestellungen, deren Lösungen strittig sind (Artbildung)</i></li> <li>• unterscheiden zwischen proximate und ultimate Erklärungen und vermeiden unangemessen finale Begründungen</li> <li>• <i>erklären biologische Phänomene mithilfe von Kosten-Nutzen-Analysen (reproduktive Fitness)</i></li> <li>• strukturieren biologische Zusammenhänge (Fließdiagramm, Mindmap, <i>Concept-map</i>)</li> </ul>

	<p><i>pothesen zur Humanevolution (evolutive Trends, Zusammenspiel biologischer und kultureller Evolution)</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• beschreiben, dass Biodiversität auf verschiedenen Systemebenen existiert (genetische Variabilität, Artenvielfalt, Ökosystemvielfalt)</li></ul>	
--	---	--