

## Q1.1: Genetik

<b>Unterrichtsvorhaben I:</b> <b>Thema/Kontext:</b> Humangenetische Beratung – Wie können genetisch bedingte Krankheiten diagnostiziert und therapiert werden und welche ethischen Konflikte treten dabei auf?			
<b>Inhaltsfeld: IF 3 (Genetik)</b>			
<b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Meiose und Rekombination</li> <li>• Analyse von Familienstammbäumen</li> <li>• Bioethik</li> </ul> <b>Zeitbedarf:</b> 23 Std. à 45 Minuten		<b>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:</b> Die Schülerinnen und Schüler können ... <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zusammenhänge zwischen unterschiedlichen, natürlichen und durch menschliches Handeln hervorgerufenen Vorgängen auf der Grundlage eines vernetzten biologischen Wissens erschließen und aufzeigen (UF4),</li> <li>• Daten und Messwerte qualitativ und quantitativ im Hinblick auf Zusammenhänge, Regeln oder Gesetzmäßigkeiten analysieren und Ergebnisse verallgemeinern (E5),</li> <li>• zu biologischen Fragestellungen relevante Informationen und Daten in verschiedenen Quellen, auch in ausgewählten wissenschaftlichen Publikationen recherchieren, auswerten und vergleichend beurteilen (K2),</li> <li>• an Beispielen von Konfliktsituationen mit biologischem Hintergrund kontroverse Ziele und Interessen sowie die Folgen wissenschaftlicher Forschung aufzeigen und ethisch bewerten (B3),</li> <li>• begründet die Möglichkeiten und Grenzen biologischer Problemlösungen und Sichtweisen bei innerfachlichen, naturwissenschaftlichen und gesellschaftlichen Fragestellungen bewerten (B4).</li> </ul>	
<b>Mögliche didaktische Leitfragen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte</b>	<b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</b> Die Schülerinnen und Schüler ...	<b>Empfohlene Lehrmittel / Materialien / Methoden</b>	<b>Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen sowie Darstellung der verbindlichen Absprachen der Fachkonferenz</b>
Reaktivierung von SI-Vorwissen: MENDELSche Regeln; Grundbegriffe: Merkmal, Allel, Phäno-/Genotyp, Genom; Reaktionsnorm, Modifikation, Mutation; Chromosomen, Chromosomentheorie; Mitose, Zellzyklus		<i>Think-Pair-Share</i> zu bekannten Elementen  ggf. Film  AB zu Kreuzungen	<u>SI-Wissen wird reaktiviert</u> , ein Ausblick auf Neues wird gegeben.

Ernst-Barlach-Gymnasium Unna  
Schulinterner Lehrplan SII (Q1 und Q2) – Biologie LK

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Meiose</li> <li>• Spermatogenese / Oogenese / Keimbahn</li> <li>• inter- und intrachromosomale Rekombination, Crossing over (Kopplungsgruppe/Kopplungsbruch)</li> <li>• Karyogramm; Nondisjunction</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• erläutern die Grundprinzipien der inter- und intrachromosomalen Rekombination (Reduktion und Neukombination der Chromosomen) bei Meiose und Befruchtung (UF4)</li> </ul>	<p><a href="#">Selbstlernplattform von MALLIG</a> Materialien (z. B. Knetgummi) Arbeitsblätter</p> <p>Analyse von Karyogrammen</p>	<p>Zentrale Aspekte der Meiose werden selbstständig <u>wiederholt</u> und geübt. Schlüsselstellen bei der Keimzellenbildung werden erarbeitet und die theoretisch möglichen Rekombinationsmöglichkeiten werden ermittelt.</p> <p>Chromosomenbild bei Nondisjunction und seine möglichen Auswirkungen</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erbgänge, Vererbungsmodi</li> <li>• genetisch bedingte Krankheiten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• formulieren bei der Stammbaumanalyse Hypothesen zum Vererbungsmodus genetisch bedingter Merkmale (x-chromosomal, autosomal, Zweifaktorenanalyse; Koppelung, Crossing over) und begründen die Hypothesen mit vorhandenen Daten auf der Grundlage der Meiose (E1, E3, E5, UF4, K4)</li> <li>• recherchieren Informationen zu humangenetischen Fragestellungen (u.a. genetisch bedingte Krankheiten), schätzen die Relevanz und Zuverlässigkeit der Informationen ein und fassen die Ergebnisse strukturiert zusammen (K2, K1, K3, K4)</li> </ul>	<p>Checkliste zum methodischen Vorgehen bei einer Stammbaumanalyse; Exemplarische Beispiele von Familienstammbäumen</p> <p><a href="#">Selbstlernplattform von MALLIG</a></p> <p>ggf. Film „Stammzellen heiß begehrt“; Recherche zu Humangenetik</p>	<p><u>Die Auswertungskompetenz bei humangenetischen Stammbäumen wird im Unterricht an mehreren Beispielen geübt.</u> Prognosen zum Auftreten spezifischer, genetisch bedingter Krankheiten werden für Paare mit Kinderwunsch ermittelt und für (weitere) Kinder begründet angegeben.</p>
<p><b>Diagnose von Schülerkompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Selbstevaluationsbogen mit Ich-Kompetenzen am Ende des Unterrichtsvorhabens</li> </ul> <p><b>Leistungsbewertung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sonstige Mitarbeit; angekündigte Kurztests möglich, z. B. zu Meiose / Karyogrammen / Stammbaumanalyse</li> <li>• ggf. Klausur / Kurzvortrag</li> </ul>			

<b>Unterrichtsvorhaben II:</b> <b>Thema/Kontext:</b> Erforschung der Proteinbiosynthese – Wie entstehen aus Genen Merkmale und welche Einflüsse haben Veränderungen der genetischen und epigenetischen Strukturen auf einen Organismus?			
<b>Inhaltsfeld: IF 3 (Genetik)</b>			
<b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proteinbiosynthese</li> <li>• Genregulation</li> </ul> <b>Zeitbedarf:</b> ca. 30 Std. à 45 Minuten		<b>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:</b> Die Schülerinnen und Schüler können ... <ul style="list-style-type: none"> <li>• selbstständig in unterschiedlichen Kontexten biologische Probleme identifizieren, analysieren und in Form biologischer Fragestellungen präzisieren (E1),</li> <li>• mit Bezug auf Theorien, Modelle und Gesetzmäßigkeiten Hypothesen generieren sowie Verfahren zu ihrer Überprüfung ableiten (E3),</li> <li>• Daten und Messwerte qualitativ und quantitativ im Hinblick auf Zusammenhänge, Regeln oder Gesetzmäßigkeiten analysieren und Ergebnisse verallgemeinern (E5),</li> <li>• Anschauungsmodelle entwickeln sowie mithilfe von theoretischen Modellen, mathematischen Modellierungen und Simulationen biologische sowie biotechnische Prozesse erklären oder vorhersagen (E6),</li> <li>• naturwissenschaftliche Prinzipien reflektieren sowie Veränderungen im Weltbild und in Denk- und Arbeitsweisen in ihrer historischen und kulturellen Entwicklung darstellen (E7).</li> </ul>	
<b>Mögliche didaktische Leitfragen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte</b>	<b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</b> Die Schülerinnen und Schüler ...	<b>Empfohlene Lehrmittel / Materialien / Methoden</b>	<b>Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen sowie Darstellung der verbindlichen Absprachen der Fachkonferenz</b>
Reaktivierung von Schülerwissen. DNA: Träger der Erbinformation, Struktur und Organisation der DNA, Replikation		<a href="#">Träger der Erbinformation – das Experiment von AVERY und GRIFFITH, interaktiv</a> Film „Chromosomen“ DNA-Modell ggf. Experiment zur DNA-Extraktion	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vom Gen zum Merkmal: Überblick, RNA, Ribosom, Ein-Gen-Ein-Enzym-Hypothese, Genwirkkette</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• erläutern Eigenschaften des genetischen Codes und charakterisieren mit dessen Hilfe Mutationstypen</li> </ul>	Experimente zur Entschlüsselung der Code-Sonne Simulationssoftware NIRENBERG-	<u>NIRENBERG-Versuch</u>

Ernst-Barlach-Gymnasium Unna  
Schulinterner Lehrplan SII (Q1 und Q2) – Biologie LK

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Genetischer Code, Entschlüsselung, Entzifferung des genetischen Codes, Eigenschaften</li> <li>• Prokaryoten: Transkription, Translation</li> <li>• tRNA als Adapter und Beladung der tRNA</li> <li>• Eukaryoten: Vergleich pro-/ eukaryotischer DNA-Aufbau, Introns, Exons, Spleißen</li> <li>• Genbegriff</li> </ul>	<p>(UF1, UF2),</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• benennen Fragestellungen und stellen Hypothesen zur Entschlüsselung des genetischen Codes auf und erläutern klassische Experimente zur Entwicklung der Code-Sonne (E1, E3, E4),</li> <li>• erläutern wissenschaftliche Experimente zur Aufklärung der Proteinbiosynthese, generieren Hypothesen auf der Grundlage der Versuchspläne und interpretieren die Versuchsergebnisse (E3, E4, E5),</li> <li>• vergleichen die molekularbiologischen Abläufe in der Proteinbiosynthese bei Pro- und Eukaryoten (UF1, UF3),</li> <li>• reflektieren und erläutern den Wandel des Genbegriffes (E7)</li> </ul>	<p>Versuche: <a href="http://www.quirinus-gymnasium.de/nirenberg/nirenberg.php">http://www.quirinus-gymnasium.de/nirenberg/nirenberg.php</a></p> <p>Experimente zur Aufklärung der Proteinbiosynthese</p> <p><a href="#">Transkription in der Videoanimation, interaktiv</a></p> <p>Filme: Transkription und Translation Tafel-Modell: Translation</p> <p>Beispiel Genwirkkette: Synthese roter Blütenfarbstoff: <a href="http://www.u-helmich.de/bio/gen/reihe2/23/karte231B.html">http://www.u-helmich.de/bio/gen/reihe2/23/karte231B.html</a></p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Genregulation: Versuche mit <i>E. coli</i></li> <li>• das Operon-Modell: <i>Lac-/Trp-Operon</i></li> <li>• Regulation der Genaktivität bei Eukaryoten: Transkriptionsfaktoren</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• erläutern und entwickeln Modellvorstellungen auf der Grundlage von Experimenten zur Aufklärung der Genregulation bei Prokaryoten (E2, E5, E6),</li> <li>• begründen die Verwendung bestimmter Modellorganismen (u. a. <i>E. coli</i>) für besondere Fragestellungen genetischer Forschung (E6, E3),</li> <li>• erklären mithilfe von Modellen genregulatorische Vorgänge bei Eukaryoten (E6),</li> <li>• erläutern die Bedeutung der Transkriptionsfaktoren für die Regulation von Zellstoffwechsel und Entwicklung (UF1, UF4)</li> </ul>	<p><i>Lac-Operon</i>: Modellentwicklung <i>Trp-Operon</i></p> <p>ggf. PPP: <a href="http://www.schule-bw.de">http://www.schule-bw.de</a></p>	<p><u>AB: Lactose-Abbau (Experiment JACOB/MONOD) : Positive Genkontrolle</u></p>

Ernst-Barlach-Gymnasium Unna  
Schulinterner Lehrplan SII (Q1 und Q2) – Biologie LK

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mutationen: Begriff/ Mutations-Typen</li> <li>• Genreparaturmechanismen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• erklären die Auswirkungen verschiedener Gen-, Chromosom- und Genommutationen auf den Phänotyp (u. a. unter Berücksichtigung von Genwirkketten) (UF1, UF4)</li> </ul>	<p>Internetrecherche zu Symptomatik einzelner Syndrome und Präsentation in geeigneter Form</p> <p>KLINFELTER, TURNER Translokationstrisomie Mukoviszidose, Mondscheinkinder</p>	<p>Trisomie 21, Katzenschreisyndrom, <u>PKU</u></p>
<p>Genregulation: – ein Modell zur Wechselwirkung von Proto-Onkogenen und Tumor-Suppressorgenen auf die Regulation des Zellzyklus</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwicklung eines Modells auf der Grundlage/mithilfe von p53 und Ras</li> </ul> <p>– epigenetische Modelle zur Regulierung des Zellstoffwechsels</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• DNA-Methylierung und DNA-Acetylierung</li> <li>• RNA-Interferenz</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• erklären mithilfe eines Modells die Wechselwirkung von Proto-Onkogenen und Tumor-Suppressorgenen auf die Regulation des Zellzyklus und beurteilen die Folgen von Mutationen in diesen Genen (E6, UF1, UF3, UF4),</li> <li>• erläutern epigenetische Modelle zur Regelung des Zellstoffwechsels und leiten Konsequenzen für den Organismus ab (E6)</li> </ul>	<p>zur RNA-Interferenz: <a href="http://www.u-helmich.de/bio/gen/reihe2/25/2551.html">http://www.u-helmich.de/bio/gen/reihe2/25/2551.html</a></p> <p>zur Methylierung: – Website des <i>Genome Consortium for Active Teaching</i> (CGAT) – Titelgeschichte des SPIEGELS 32/2010 (pdf)</p>	
<p><b>Diagnose von Schülerkompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Selbstevaluationsbogen mit Ich-Kompetenzen am Ende des Unterrichtsvorhabens</li> </ul> <p><b>Leistungsbewertung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sonstige Mitarbeit; angekündigte Kurztests möglich, z. B. zu DNA- Aufbau / Proteinbiosynthese/ genetischem Code</li> <li>• ggf. Klausur / Kurzvortrag</li> </ul>			

<b>Unterrichtsvorhaben III:</b> <b>Thema/Kontext:</b> Gentechnologie heute – Welche Chancen und welche Risiken bestehen?			
<b>Inhaltsfeld: IF 3 (Genetik)</b>			
<b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gentechnik</li> <li>• Bioethik</li> </ul> <b>Zeitbedarf:</b> ca. 22 Std. à 45 Minuten		<b>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:</b> Die Schülerinnen und Schüler können ... <ul style="list-style-type: none"> <li>• zu biologischen Fragestellungen relevante Informationen und Daten in verschiedenen Quellen, auch in ausgewählten wissenschaftlichen Publikationen, recherchieren, auswerten und vergleichend beurteilen (K2),</li> <li>• biologische Sachverhalte und Arbeitsergebnisse unter Verwendung situationsangemessener Medien und Darstellungsformen adressatengerecht präsentieren (K3),</li> <li>• fachliche, wirtschaftlich-politische und moralische Kriterien bei Bewertungen von biologischen und biotechnischen Sachverhalten unterscheiden und angeben (B1),</li> <li>• begründet die Möglichkeiten und Grenzen biologischer Problemlösungen und Sichtweisen bei innerfachlichen, naturwissenschaftlichen und gesellschaftlichen Fragestellungen bewerten (B4).</li> </ul>	
<b>Mögliche didaktische Leitfragen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte</b>	<b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</b> Die Schülerinnen und Schüler ...	<b>Empfohlene Lehrmittel / Materialien / Methoden</b>	<b>Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen sowie Darstellung der verbindlichen Absprachen der Fachkonferenz</b>
Einleitung: Geschichtlicher Überblick, Gebiete der Gentechnik			
Werkzeuge und Verfahrensschritte der Gentechnik: <ul style="list-style-type: none"> <li>• PCR</li> <li>• Gelelektrophorese</li> <li>• Grundoperationen der Gentechnik: Schneiden von DNA / Restriktionsenzyme</li> <li>• Genetischer Fingerabdruck, Genetische Marker: STR, RFL</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• erläutern molekulargenetische Verfahren (u. a. PCR, Gelelektrophorese) und ihre Einsatzgebiete (E4, E2, UF1),</li> <li>• beschreiben molekulargenetische Werkzeuge und erläutern deren Bedeutung für gentechnische Grundoperationen (UF1)</li> </ul>	Film: „Der genetische Fingerabdruck“ <a href="#">Flash-Animation zur PCR Gastbeitrag von H. SCHNEIDER</a>	Faktor-V-Leiden Exkursion: MOLAB o. ä. (für PCR bzw. Gelelektrophorese) <u>Beispiele: Analyse des genetischen Fingerabdrucks</u>

Ernst-Barlach-Gymnasium Unna  
Schulinterner Lehrplan SII (Q1 und Q2) – Biologie LK

<ul style="list-style-type: none"> <li>transgene Lebewesen</li> <li>Übertragen von DNA</li> <li>Plasmide / Viren als Vektoren</li> <li>Selektion transgener Zellen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>stellen mithilfe geeigneter Medien die Herstellung transgener Lebewesen dar und diskutieren ihre Verwendung (K1, B3)</li> </ul>	<p>Internetrecherche z. B.:  <a href="http://www.transgen.de/tiere/650.doku.html">http://www.transgen.de/tiere/650.doku.html</a>          (Transgen-Datenbank)  <a href="http://www.bioclips.de/content/01_biot_ech/insulin.html">http://www.bioclips.de/content/01_biot_ech/insulin.html</a> (Herstellung menschlichen Insulins) Alternative: HELMICH oder CORNELSEN-Buch „Kompetenzen“: Übung zu Somatostatin</p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>DNA-Chips</li> <li>Hochdurchsatz-Sequenzierung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>geben die Bedeutung von DNA-Chips und Hochdurchsatz-Sequenzierung an und bewerten Chancen und Risiken (B1, B3)</li> </ul>	<p><a href="http://www.schule-bw.de/unterricht/faecher/biologie/material/zelle/dna1/">http://www.schule-bw.de/unterricht/faecher/biologie/material/zelle/dna1/</a>: <a href="#">Internetseiten über Herstellung und Anwendung der Chips</a></p> <p>AB: DNA-Chips</p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Biotechnologie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>beschreiben aktuelle Entwicklungen in der Biotechnologie bis hin zum Aufbau von synthetischen Organismen in ihren Konsequenzen für unterschiedliche Einsatzziele und bewerten sie (B3, B4)</li> </ul>	<p>s. o.</p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Gentherapie</li> <li>Zelltherapie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>recherchieren Unterschiede zwischen embryonalen und adulten Stammzellen und präsentieren diese unter Verwendung geeigneter Darstellungsformen (K2, K3),</li> <li>stellen naturwissenschaftlich-gesellschaftliche Positionen zum therapeutischen Einsatz von Stammzellen dar und bewerten Interessen sowie Folgen ethisch (B3, B4)</li> </ul>	<p>Recherche zu embryonalen bzw. adulten Stammzellen und damit verbundenen therapeutischen Ansätzen in unterschiedlichen Quellen</p>	<p><u>„Dürfen Embryonen getötet werden, um Krankheiten zu heilen?“ – Pro- und Contra-Diskussion</u></p>

**Diagnose von Schülerkompetenzen:**

- Selbstevaluationsbogen mit Ich-Kompetenzen am Ende des Unterrichtsvorhabens

**Leistungsbewertung:**

- Sonstige Mitarbeit; angekündigte Kurztests möglich, z. B. zu PCR / Gelelektrophorese
- ggf. Klausur / Kurzvortrag



## Q1.2: Ökologie

Unterrichtsvorhaben IV: Thema/Kontext: Autökologische Untersuchungen – Welchen Einfluss haben abiotische Faktoren auf das Vorkommen von Arten?			
Inhaltsfeld: IF 5 (Ökologie)			
Inhaltliche Schwerpunkte: <ul style="list-style-type: none"> <li>Umweltfaktoren und ökologische Potenz</li> </ul> Zeitbedarf: ca. 14 Std. à 45 Minuten		Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen: Die Schülerinnen und Schüler können ... <ul style="list-style-type: none"> <li>selbstständig in unterschiedlichen Kontexten biologische Probleme identifizieren, analysieren und in Form biologischer Fragestellungen präzisieren (E1),</li> <li>Beobachtungen und Messungen, auch mithilfe komplexer Apparaturen, sachgerecht erläutern (E2),</li> <li>mit Bezug auf Theorien, Modelle und Gesetzmäßigkeiten Hypothesen generieren sowie Verfahren zu ihrer Überprüfung ableiten (E3),</li> <li>Experimente mit komplexen Versuchsplänen und -aufbauten mit Bezug auf ihre Zielsetzung erläutern und unter Beachtung fachlicher Qualitätskriterien (Sicherheit, Messvorschriften, Variablenkontrolle, Fehleranalyse) durchführen (E4),</li> <li>naturwissenschaftliche Prinzipien reflektieren sowie Veränderungen im Weltbild und in Denk- und Arbeitsweisen in ihrer historischen und kulturellen Entwicklung darstellen (E7).</li> </ul>	
Mögliche didaktische Leitfragen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler ...	Empfohlene Lehrmittel / Materialien / Methoden	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen sowie Darstellung der <u>verbindlichen Absprachen</u> der Fachkonferenz
Abiotische Faktoren wirken direkt oder indirekt auf die Organismen (Beispiel: Temperatur) <ul style="list-style-type: none"> <li>Optimumskurve</li> <li>Toleranzkurve</li> <li>Stenökie, Euryökie</li> <li>physiologisches Optimum</li> <li>ökologisches (synökologisches,</li> </ul>		AB: Schema einer Optimumskurve  Vergleich verschiedener Organismen hinsichtlich ihrer Toleranzbereiche  Erstellung der Begriffsdefinitionen und deren Abgrenzung anhand der komplexen Informationsmaterialien	

Ernst-Barlach-Gymnasium Unna  
Schulinterner Lehrplan SII (Q1 und Q2) – Biologie LK

<p>autökologisches) Optimum</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ökologische / physiologische (autökologische, synökologische) Potenz</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• planen ausgehend von Hypothesen Experimente zur Überprüfung der ökologischen Potenz nach dem Prinzip der Variablenkontrolle, nehmen kriterienorientiert Beobachtungen und Messungen vor und deuten die Ergebnisse (E2, E3, E4, E5, K4)</li> </ul>	<p>„Optima und Potenzen unter synökologischer und autökologischer Betrachtung“</p> <p>Film zur ökologischen / physiologischen Potenz</p>	
<p>Abiotische Faktoren sind eng mit dem Vorkommen von Arten verknüpft – die tiergeographische Regeln</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• BERGMANNsche Regel</li> <li>• ALLENSche Regel</li> <li>• HESSESche Regel</li> <li>• GLOGERSche Regel</li> <li>• Ekto-, Endothermie</li> <li>• Homoio-, Poikilothermie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• erläutern die Aussagekraft von biologischen Regeln (u. a. tiergeographische Regeln) und grenzen diese von naturwissenschaftlichen Gesetzen ab (E7, K4)</li> </ul>	<p>AB: tiergeographische Regeln</p> <p>Kugellager: „Poikilotherme und homoiotherme Tiere im Vergleich“</p>	<p>Experiment zu tiergeographischen Regeln</p>
<p><b>Diagnose von Schülerkompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Selbstevaluationsbogen am Ende der Unterrichtsreihe</li> </ul> <p><b>Leistungsbewertung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teil einer Klausur, sonstige Mitarbeit; u.a. KLP: Optimierungsaufgabe</li> </ul>			

<b>Unterrichtsvorhaben V:</b> <b>Thema/Kontext:</b> Welchen Einfluss haben inter- und intraspezifische Beziehungen auf Populationen?			
<b>Inhaltsfeld: IF 5 (Ökologie)</b>			
<b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Dynamik von Populationen</li> </ul> <b>Zeitbedarf:</b> ca. 15 Std. à 45 Minuten		<b>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:</b> <b>Die Schülerinnen und Schüler können ...</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>biologische Phänomene und Sachverhalte beschreiben und erläutern (UF1),</li> <li>Daten und Messwerte qualitativ und quantitativ im Hinblick auf Zusammenhänge, Regeln oder Gesetzmäßigkeiten analysieren und Ergebnisse verallgemeinern (E5),</li> <li>Anschauungsmodelle entwickeln sowie mithilfe von theoretischen Modellen, mathematischen Modellierungen und Simulationen biologische sowie biotechnische Prozesse erklären und vorhersagen (E6).</li> </ul>	
<b>Mögliche didaktische Leitfragen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte</b>	<b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</b> Die Schülerinnen und Schüler ...	<b>Empfohlene Lehrmittel / Materialien / Methoden</b>	<b>Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen sowie Darstellung der verbindlichen Absprachen der Fachkonferenz</b>
Organismen stehen in verschiedensten Wechselbeziehungen zueinander – inter- und intraspezifische Beziehungen <ul style="list-style-type: none"> <li>das Konzept der ökologischen Nische</li> <li>Konkurrenz; Konkurrenzvermeidung</li> <li>Koexistenz</li> <li>Parasitismus; Endo-, Ektoparasiten</li> <li>Symbiose (Mutualismus)</li> <li>Kommensalismus</li> <li>Räuber-Beute-Beziehung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>erklären mithilfe des Modells der ökologischen Nische die Koexistenz von Arten (E6, UF1, UF2),</li> <li>leiten aus Untersuchungsdaten zu intra- und interspezifischen Beziehungen (Parasitismus, Symbiose, Konkurrenz) mögliche Folgen für die jeweiligen Arten ab und präsentieren diese unter Verwendung angemessener Medien (E5, K3, UF1)</li> </ul>	Erarbeitung der Sachinformationen zum Nischenkonzept und zur Konkurrenz in PA  Anwendung auf <i>Paramecien</i> -Aufgabe / Reiher-/Löffelente  Internetrecherche zu den Wechselbeziehungen vor gegebener Aufgabenstellung; Erstellung einer kurzen PPP	<u>vertiefte Betrachtung des Nischenkonzeptes anhand mehrerer Beispiele</u>  Erstellung einer PPP  Erstellung von Kausalkreis schemata

Ernst-Barlach-Gymnasium Unna  
Schulinterner Lehrplan SII (Q1 und Q2) – Biologie LK

<p>Populationsökologie: Wachstum Interaktion, Dynamik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• exponentielles und logistisches Wachstumsmodell</li> <li>• Zuwachsrates</li> <li>• Kapazitätsgrenze</li> <li>• Umweltwiderstand</li> <li>• Massenwechsel</li> <li>• K- und r-Strategen</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• dichteabhängige / dichteunabhängige Faktoren</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• LOTKA-VOLTERRA-Regeln 1 und 2</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• LOTKA-VOLTERRA-Regel 3</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• leiten aus Daten zu abiotischen und biotischen Faktoren Zusammenhänge im Hinblick auf zyklische und sukzessive Veränderungen (Abundanz und Dispersion von Arten) sowie K- und r-Lebenszyklusstrategien ab (E5, UF1, UF2, UF3, UF4)</li> <li>• beschreiben die Dynamik von Populationen in Abhängigkeit von dichteabhängigen und dichteunabhängigen Faktoren (UF1)</li> <li>• untersuchen Veränderungen von Populationen mit Hilfe von Simulationen auf der Grundlage des LOTKA-VOLTERRA-Modells (E6)</li> <li>• vergleichen das LOTKA-VOLTERRA-Modell mit veröffentlichten Daten aus Freilandmessungen und diskutieren die Grenzen des Modells (E6)</li> </ul>	<p>Erarbeitung der unterschiedlichen Wachstumsmodelle</p> <p>Analyse von Populationsentwicklungen am Beispiel von Rentier- und Schafpopulationen, sowie Populationsentwicklungen verschiedener Insektenspezies (Abb.)</p> <p>graphische Darstellung der Auswirkung dichteabhängiger Faktoren auf die Populationsgrößen von Tupaia; Differenzierung dichteabhängige und dichteunabhängige Faktoren an o. g. Beispiel</p> <p>Bsp.: Luchs / Schneeschuhhase</p> <p>Analyse von Daten der Langzeituntersuchung von Lemmingzyklen im <i>North-East-Greenland National Park</i></p> <p>Erstellung begründeter Hypothesen zur Populationsdynamik in komplexen Gefügen – „Mungo auf Jamaica“</p> <p>Anthropogene Eingriffe am Beispiel der Populationsentwicklung des Baumwollwurms</p>	<p><u>Erweiterte Betrachtung der Kausalverknüpfungen bei Populationschwankungen (im Kontext des Schneeschuhhase-Luchs-Beispiels)</u></p>
---	---	--	--

**Diagnose von Schülerkompetenzen:**

- Selbstevaluationsbogen am Ende der Unterrichtsreihe

**Leistungsbewertung:**

- Teil einer Klausur
- sonstige Mitarbeit, u. a. KLP: Analyseaufgabe

Unterrichtsvorhaben VI: Thema/Kontext: Zyklische und sukzessive Veränderung von Ökosystemen – Stoffkreislauf und Energiefluss			
Inhaltsfelder: IF 5 (Ökologie), IF 3 (Genetik)			
<b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Stoffkreislauf und Energiefluss</li> </ul> <b>Zeitbedarf:</b> ca. 22 Std. à 45 Minuten		<b>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:</b> Die Schülerinnen und Schüler können ... <ul style="list-style-type: none"> <li>Anschauungsmodelle entwickeln sowie mithilfe von theoretischen Modellen, mathematischen Modellierungen und Simulationen biologische sowie biotechnische Prozesse erklären und vorhersagen (UF4),</li> <li>Modelle zur Beschreibung, Erklärung und Vorhersage biologischer Vorgänge begründet auswählen und deren Grenzen und Gültigkeitsbereiche angeben (E6),</li> <li>Auseinandersetzungen und Kontroversen zu biologischen und biotechnischen Problemen und Entwicklungen differenziert aus verschiedenen Perspektiven darstellen und eigenen Entscheidungen auf der Basis von Sachargumenten vertreten (B2),</li> <li>begründet die Möglichkeiten und Grenzen biologischer Problemlösungen und Sichtweisen bei innerfachlichen, naturwissenschaftlichen und gesellschaftlichen Fragestellungen bewerten (B4).</li> </ul>	
Mögliche didaktische Leitfragen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler ...	Empfohlene Lehrmittel / Materialien / Methoden	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen sowie Darstellung der <u>verbindlichen</u> Absprachen der Fachkonferenz
Gewässerökosysteme als Beispiel für sukzessive und zyklische Veränderungen sowie für Stoffkreisläufe und Energiefluss <ul style="list-style-type: none"> <li>Gliederung Lebensraum See (vertikal, horizontal)</li> <li>Nahrungsbeziehungen und Trophieebenen im See</li> <li>Biomasse- / Nettoproduktivitäts-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>stellen energetische und stoffliche Beziehungen verschiedener Organismen unter den Aspekten von Nahrungskette, Nahrungsnetz und Trophieebene formal,</li> </ul>	Ausgewählte Kapitel des Films „Ökosystem See“  Abb.: Gliederung des Ökosystems See	

Ernst-Barlach-Gymnasium Unna  
Schulinterner Lehrplan SII (Q1 und Q2) – Biologie LK

<p>pyramiden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• See im Jahresverlauf</li> <li>• Zusammenhang der physikalisch, biochemischen Parameter und Populationsdichten von Destruenten Phytoplankton</li> <li>• Stickstoffkreislauf See</li> <li>• „Phosphatfalle“</li> <li>• Störung von Stoffkreisläufen durch den Menschen</li> <li>• Eutrophierung, eutrophe und oligotrophe Seen</li> </ul>	<p>sprachlich und fachlich korrekt dar (K1, K3)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• entwickeln aus zeitlich-rhythmischen Änderungen des Lebensraums biologische Fragestellungen und erklären diese auf der Grundlage von Daten (E1, E5)</li> <li>• präsentieren und erklären auf der Grundlage von Untersuchungsdaten die Wirkung von anthropogenen Faktoren auf einen ausgewählten globalen Stoffkreislauf (K1, K3, UF1)</li> </ul>	<p>Gruppenpuzzle „Zirkulation im See“</p> <p>PA zu Stickstoffkreislauf (AB 1 und 2)</p> <p>AB „Phosphatfalle“</p> <p>Abbildungen, Graphen zu den biochemischen Schlüsselverbindungen sowie deren Vorkommen unter aeroben und anaeroben Bedingungen</p>	<p>Stickstoffkreislauf als Beispiel eines Stoffkreislaufes</p> <p>Klassifizierung von Seen aufgrund biochemischer Parameter</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gliederung Lebensraum Fließgewässer</li> <li>• Struktur</li> <li>• Selbstreinigung nach anthropogen bedingter, organischer Verunreinigung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zeigen den Zusammenhang zwischen dem Vorkommen von Bioindikatoren und der Intensität abiotischer Faktoren in einem beliebigen Ökosystem auf (UF3,</li> </ul>	<p>Flussregionen (morphologisch-physikalisch; nach Fischarten)</p> <p>Film „Fließgewässer“</p> <p>AB: Gliederung von Fließgewässern, PPP</p>	

Ernst-Barlach-Gymnasium Unna  
Schulinterner Lehrplan SII (Q1 und Q2) – Biologie LK

<ul style="list-style-type: none"><li>• Bioindikation: Saprobienindex, Index nach BACH</li></ul>	<p>UF4, E4),</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• untersuchen das Vorkommen, die Abundanz und die Dispersion von Lebewesen eines Ökosystems im Freiland (E1, E2, E4)</li></ul>		Berechnung von Saprobien- und BACHindex zwecks Gewässergütebestimmung
<p><b>Diagnose von Schülerkompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Selbstevaluationsbogen am Ende des Vorhabens</li></ul> <p><b>Leistungsbewertung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• sonstige Mitarbeit, u .a. KLP: experimentelle Aufgabe</li><li>• Teil einer Klausur</li></ul>			



<b>Unterrichtsvorhaben VII:</b> <b>Thema/Kontext:</b> Erforschung der Fotosynthese – Wie entsteht aus Lichtenergie eine für alle Lebewesen nutzbare Form der Energie?			
<b>Inhaltsfeld: IF 5 (Ökologie)</b>			
<b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fotosynthese</li> </ul> <b>Zeitbedarf:</b> ca. 14 Std. à 45 Minuten		<b>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:</b> Die Schülerinnen und Schüler können ... <ul style="list-style-type: none"> <li>• selbstständig in unterschiedlichen Kontexten biologische Probleme identifizieren, analysieren und in Form biologischer Fragestellungen präzisieren (E1),</li> <li>• Beobachtungen und Messungen, auch mithilfe komplexer Apparaturen, sachgerecht erläutern (E2),</li> <li>• mit Bezug auf Theorien, Modelle und Gesetzmäßigkeiten Hypothesen generieren sowie Verfahren zu ihrer Überprüfung ableiten (E3),</li> <li>• Experimente mit komplexen Versuchsplänen und -aufbauten mit Bezug auf ihre Zielsetzung erläutern und unter Beachtung fachlicher Qualitätskriterien (Sicherheit, Messvorschriften, Variablenkontrolle, Fehleranalyse) durchführen (E4),</li> <li>• Daten und Messwerte qualitativ und quantitativ im Hinblick auf Zusammenhänge, Regeln oder Gesetzmäßigkeiten analysieren und Ergebnisse verallgemeinern (E5),</li> <li>• naturwissenschaftliche Prinzipien reflektieren sowie Veränderungen im Weltbild und in Denk- und Arbeitsweisen in ihrer historischen und kulturellen Entwicklung darstellen (E7).</li> </ul>	
<b>Mögliche didaktische Leitfragen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte</b>	<b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</b> Die Schülerinnen und Schüler ...	<b>Empfohlene Lehrmittel / Materialien / Methoden</b>	<b>Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen sowie Darstellung der verbindlichen Absprachen der Fachkonferenz</b>
Die Fixierung der Lichtenergie erfolgt durch fotoautotrophe Organismen – Fotosynthese <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entdeckungsgeschichte der Fotosynthese: – VAN HELMONT</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• leiten aus Forschungsexperimenten zur Aufklärung der Fotosynthese zu Grunde liegende Fragestellungen</li> </ul>	Auffrischung der Kenntnisse um die Fotosynthese: Aufstellen der FS-Gleichung mittels Betrachtung der historischen Versuchsansätze und Erstellung der zu erwartenden Ergebnisse durch die SuS; Analyse der Experimente zum Nachweis	Reaktivierung der Vorkenntnisse

Ernst-Barlach-Gymnasium Unna  
Schulinterner Lehrplan SII (Q1 und Q2) – Biologie LK

<ul style="list-style-type: none"> <li>– PRIESTLEY</li> <li>– INGENHOUSZ</li> <li>– SENEBIER</li> <li>– MAYER</li> <li>– SACHS</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Licht, Farbe, Absorption</li> <li>• Wirkungsspektrum und Absorptionsspektrum</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lichtreaktion I, II</li> <li>• Fotosystem I, II</li> <li>• Fotophosphorylierung</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Primärreaktion (Elektronen und Protonenfluss)</li> <li>• Sekundärreaktion (CALVIN-Zyklus)</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fotosynthese und Umweltfaktoren</li> <li>• Lichtkompensationspunkt</li> <li>• Lichtsättigung</li> </ul>	<p>und Hypothesen ab (E1, E3, UF2, UF4)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erläutern mithilfe einfacher Schemata das Grundprinzip der Energieumwandlung in den Fotosystemen und den Mechanismus der ATP-Synthese (K3, UF1)</li> <li>• erläutern den Zusammenhang zwischen Fotoreaktion und Synthesereaktion und ordnen die Reaktionen den unterschiedlichen Kompartimenten des Chloroplasten zu (UF1, UF3)</li> <li>• analysieren Messdaten zur Abhängigkeit der Fotosyntheseaktivität von unterschiedlichen abiotischen Faktoren (E5)</li> </ul>	<p>von CO<sub>2</sub>, Glucose und O<sub>2</sub> (Partnerarbeit unter Erstellung von Hypothesen zu möglichen Ergebnissen)</p> <p>Analyse des Versuches nach ENGELMANN; Übung der Operatoren „Beschreiben“ und „Erörtern“ anhand von Graphen zu den Wirkungsspektren der Fotosynthese und Absorptionsspektrum von Blatt und Blattpigmenten</p> <p>AB: Aufbau des Chlorplasten AB: Fotoreaktion – physikalisch-chemisch betrachtet</p> <p>Filmsequenz „Fotosynthese, ein Überblick“ (Verortung der Prozesse und Visualisierung des Gesamt Ablaufs der Fotosynthese)</p> <p>AB: Primär und Sekundärreaktion</p> <p>Animationsfilme zu den Teilreaktionen</p> <p>Erarbeitung von Sachinformationen zu Informationskarten, die den Einfluss von Temperatur, CO<sub>2</sub>-Konzentration und Lichtintensität darstellen; Dreiergruppen mit gegenseitiger Präsentation der Inhalte</p>	<p>Filmmitschrift</p>
--	---	--	-----------------------

Ernst-Barlach-Gymnasium Unna  
Schulinterner Lehrplan SII (Q1 und Q2) – Biologie **LK**

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sonnen- und Schattenpflanzen</li>   <li>• Varianten der Fotosynthese: C3-, C4- und CAM-Pflanzen</li> </ul>		<p>Analyse von Grafiken, die die Abhängigkeit der Lichtintensität von Sonnen- und Schattenblatt visualisieren</p> <p>Expertenrunde für den jeweiligen Fixierungsmechanismus</p>	
<p><b>Diagnose von Schülerkompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Selbstevaluationsbogen am Ende der Unterrichtsreihe</li> </ul> <p><b>Leistungsbewertung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sonstige Mitarbeit, u. a. KLP: Bewertungsaufgabe</li> <li>• Teil einer Klausur</li> </ul>			

<b>Unterrichtsvorhaben VIII:</b> <b>Thema/Kontext:</b> Anthropogene Einflüsse – Einfluss des Menschen auf die Dynamik von Ökosystemen			
<b>Inhaltsfeld: IF 5 (Ökologie)</b>			
<b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mensch und Ökosystem</li> </ul> <b>Zeitbedarf:</b> ca. 10 Std. à 45 Minuten		<b>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:</b> Die Schülerinnen und Schüler können ... <ul style="list-style-type: none"> <li>zur Lösung von biologischen Problemen zielführende Definitionen, Konzepte, und Handlungsmöglichkeiten begründet auswählen und anwenden (UF2),</li> <li>sich mit anderen über biologische Sachverhalte kritisch-konstruktiv austauschen und dabei Behauptungen oder Beurteilungen durch Argumente belegen bzw. widerlegen (K4),</li> <li>Auseinandersetzungen und Kontroversen zu biologischen und biotechnischen Problemen und Entwicklungen differenziert aus verschiedenen Perspektiven darstellen und eigenen Entscheidungen auf der Basis von Sachargumenten vertreten (B2).</li> </ul>	
<b>Mögliche didaktische Leitfragen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte</b>	<b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</b> Die Schülerinnen und Schüler ...	<b>Empfohlene Lehrmittel / Materialien / Methoden</b>	<b>Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen sowie Darstellung der verbindlichen Absprachen der Fachkonferenz</b>
Der Mensch und die Biosphäre <ul style="list-style-type: none"> <li>Neophyten und Neozoen – eine Gefahr für unsere Ökosysteme</li> <li>Schädlingsbekämpfung; Pestizide, biologische Schädlingsbekämpfung, integrierter Pflanzenschutz</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>recherchieren Beispiele für die biologische Invasion von Arten und leiten Folgen für das Ökosystem ab (K2, K4)</li> <li>diskutieren Konflikte zwischen der Nutzung natürlicher Ressourcen und dem Naturschutz (B2, B3)</li> <li>entwickeln Handlungsoptionen für das eigene Konsumverhalten und schätzen diese unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit ein (B2, B3)</li> </ul>	Internetrecherche zu invasiven Arten  Erstellung von Szenarien der Auswirkung auf Ökosysteme in Kleingruppen  Informationsmaterial zur Intensivlandwirtschaft, Schädlingsbekämpfung, ökologischem Anbau: Pro- und Kontra-Diskussion; Film „Food Incorporated“; Bestimmung von Handlungsoptionen für ein nachhaltiges Konsumverhalten  <i>Think-Pair-Share</i>	Darstellung finanzieller Interessen von Großkonzernen und deren Folgen  Pro- und Kontra-Diskussion

Ernst-Barlach-Gymnasium Unna  
Schulinterner Lehrplan SII (Q1 und Q2) – Biologie LK

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anthropogene Einflüsse auf den Kohlenstoffkreislauf</li> <li>• Kohlenstoffkreislauf</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• präsentieren und erklären auf der Grundlage von Untersuchungsdaten die Wirkung von anthropogenen Faktoren auf einen ausgewählten globalen Stoffkreislauf (K1, K3, UF1)</li> </ul>	<p>GA; Erstellung einer PPP</p> <p>Internetrecherche zum Thema „Die Folgen der anthropogenen Beeinflussung des Kohlenstoffkreislaufes“</p>	
<p><b>Diagnose von Schülerkompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Selbstevaluationsbogen am Ende der Unterrichtsreihe</li> </ul> <p><b>Leistungsbewertung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sonstige Mitarbeit, u. a. KLP: Präsentationsaufgabe</li> </ul>			

## Q2.1: Evolution

Unterrichtsvorhaben IX:			
Thema/Kontext: Evolution in Aktion – Welche Faktoren bewirken den evolutiven Wandel?			
Inhaltsfeld: IF 6 (Evolution)			
<b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen evolutiver Veränderung</li> <li>• Art und Artbildung</li> <li>• Stammbäume (Teil 1)</li> </ul>		<b>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:</b> Die Schülerinnen und Schüler können ... <ul style="list-style-type: none"> <li>• biologische Sachverhalte und Erkenntnisse nach fachlichen Kriterien. ordnen, strukturieren und ihre Entscheidung begründen (UF3),</li> <li>• biologische Sachverhalte und Arbeitsergebnisse unter Verwendung situationsangemessener Medien und Darstellungsformen adressatengerecht präsentieren (K3),</li> <li>• sich mit anderen über biologische Sachverhalte kritisch-konstruktiv austauschen und dabei Behauptungen oder Beurteilungen durch Argumente belegen bzw. widerlegen (K4). (In diesem Zusammenhang sind auch E3, E5 und E7 anzustreben:)</li> <li>• mit Bezug auf Theorien, Modelle und Gesetzmäßigkeiten Hypothesen generieren sowie Verfahren zu ihrer Überprüfung ableiten (E3),</li> <li>• Daten bezüglich einer Fragestellung interpretieren, daraus qualitative und einfache quantitative Zusammenhänge ableiten und diese fachlich angemessen beschreiben (E5),</li> <li>• naturwissenschaftliche Prinzipien reflektieren sowie Veränderungen im Weltbild und in Denk- und Arbeitsweisen in ihrer historischen und kulturellen Entwicklung darstellen (E7).</li> </ul>	
Zeitbedarf: ca. 16 Std. à 45 Minuten			
Mögliche didaktische Leitfragen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler ...	Empfohlene Lehrmittel / Materialien / Methoden	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen sowie Darstellung der verbindlichen Absprachen der Fachkonferenz
Welche Faktoren lassen neue Rassen und Arten entstehen? <ul style="list-style-type: none"> <li>• Art- und Rassenbegriff (dicho- / trichotome Nomenklatur; Definitionen von Art, Rasse, Population)</li> </ul>	Die Schülerinnen und Schüler ... <ul style="list-style-type: none"> <li>• beschreiben die Einordnung von Lebewesen mithilfe der Systematik und der binären Nomenklatur (UF1, UF4),</li> <li>• beschreiben Biodiversität auf verschiedenen Systemebenen (gene-</li> </ul>	Bildimpuls Hunderassen bzw. Bienenarten (Plakat) Infoblatt zu CARL V. LINNÉ und seiner Nomenklatur	Anknüpfung an Lebenswirklichkeit der SuS (Hundebesitzer beschreiben kurz ihre Tiere, nennen Rassen)

Ernst-Barlach-Gymnasium Unna  
Schulinterner Lehrplan SII (Q1 und Q2) – Biologie LK

<ul style="list-style-type: none"> <li>● Der Genpool – Allele sorgen für phänotypische Abwechslung in der Population</li>   <li>● Anpassung oder „Angepasst-Werden“? Aktiv und Passiv in der Evolution</li>   <li>● Evolutionsfaktoren: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Mutation</li> <li>– Rekombination</li> <li>– Selektion</li> <li>– Isolation</li> <li>– Gendrift</li> <li>– Migration</li> </ul> </li>   <li>● Isolationsmechanismen</li>   <li>● adaptive Radiation als klassisches Artbildungsmodell (mit Bezug auf Einnischung)</li> </ul>	<p>tische Variabilität, Artenvielfalt, Vielfalt der Ökosysteme) (UF4, UF1, UF2, UF3)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● bestimmen und modellieren mithilfe des HARDY-WEINBERG-Gesetzes die Allelfrequenzen in Populationen und geben Bedingungen für die Gültigkeit des Gesetzes an (E6)</li>   <li>● erläutern den Einfluss der Evolutionsfaktoren auf den Genpool einer Population (UF4, UF1)</li>   <li>● stellen Erklärungsmodelle für die Evolution in ihrer historischen Entwicklung und die damit verbundenen Veränderungen des Weltbildes dar (E7)</li>   <li>● erklären mithilfe molekulargenetischer Modellvorstellungen zur Evolution der Genome die genetische Vielfalt der Lebewesen (K4, E6)</li>   <li>● stellen den Vorgang der adaptiven Radiation unter dem Aspekt der Angepasstheit dar (UF2, UF4)</li> <li>● erläutern das Konzept der Fitness und seine Bedeutung für den Prozess der Evolution unter dem Aspekt der</li> </ul>	<p>Wdh. aus der Genetik (vgl. dortige Materialien zum Überblick über Mutationen bzw. Rekombination aus Mendelgenetik)</p> <p>PPP zu DARWIN, seiner Vita und seinen Reisen AB mit originalsprachlichen Auszügen aus <i>The origin of species</i> (1859)</p> <p>Übersichtsblatt zu Isolationstypen (prä- / postzygotisch)</p> <p>AB zu Darwinfinken</p>	<p>Betonung des grundsätzlich nicht-teleologischen Charakters evolutiver Prozesse</p> <p><u>Bsp. Birkenspanner</u></p> <p>Betonung der diachronen Komponente der Biologie / von Naturwissenschaften</p> <p><u>Wdh. der Begriffe Chromosom, Genom, Genommutationen</u> (vgl. oben)</p> <p><u>je ein Beispiel aus Zoologie oder Botanik pro Isolationsmechanismus wird genannt</u></p> <p>Ergebnisse werden mit flexibel gestaltbaren Präsentationen an der Tafel festgehalten</p>
---	--	---	--

Ernst-Barlach-Gymnasium Unna  
Schulinterner Lehrplan SII (Q1 und Q2) – Biologie LK

<ul style="list-style-type: none"> <li>• allo- und sympatrische Artbildung</li> </ul> <p>Ist die synthetische Evolutionstheorie belegbar?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Homologie und Analogie sowie weitere Belege für die Evolutionstheorie</li> </ul>	<p>Weitergabe von Allelen (UF1, UF4)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erklären Modellvorstellungen zu allopatrischen und sympatrischen Artbildungsprozessen an Beispielen (E6, UF1)</li> <li>• deuten Daten zu anatomisch-morphologischen und molekularen Merkmalen von Organismen zum Beleg konvergenter und divergenter Entwicklungen (E5, UF3)</li> <li>• stellen Belege für die Evolution aus verschiedenen Bereichen der Biologie (u. a. Molekularbiologie) adressatengerecht dar (K1, K3)</li> <li>• beschreiben und erläutern molekulare Verfahren zur Analyse von phylogenetischen Verwandtschaften zwischen Lebewesen (UF1, UF2)</li> <li>• analysieren molekulargenetische Daten und deuten sie mit Daten aus klassischen Datierungsmethoden im Hinblick auf die Verbreitung von Allelen und Verwandtschaftsbeziehungen von Lebewesen (E5, E6)</li> <li>• stellen die synthetische Evolutionstheorie zusammenfassend dar (UF2, UF4)</li> <li>• grenzen die Synthetische Theorie der Evolution gegenüber nicht naturwissenschaftlichen Positionen zur Entstehung von Artenvielfalt ab und nehmen zu</li> </ul>	<p>Bsp. Raben- / Nebelkrähe</p> <p>Internet</p>	<p><u>Formulierung der synthetischen Evolutionstheorie als Arbeitshypothese; darauf aufbauend die folgende Sequenz:</u></p> <p>Expertenrunde mit Referaten zu Belegen (z. B. DNA-Hybridisierung, biogenetische Grundregel, Präzipitintest, Atavismen, Rudimente, Brückentiere / -pflanzen)</p> <p>ggf. Kooperation mit Physik <sup>14</sup>C-Methode in arbeitsgleicher PA</p> <p>Thematisierung von Kreationismus u. ä. (ggf. Kooperation mit Religion)</p>
---	---	---	--



Ernst-Barlach-Gymnasium Unna  
Schulinterner Lehrplan SII (Q1 und Q2) – Biologie LK

<p>In welcher Auffächerung hat sich das Leben entwickelt?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stammbäume, Taxonomie, Kladistik</li> <li>• Coevolution</li> </ul>	<p>diesen begründet Stellung (B2, K4)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• entwickeln und erläutern Hypothesen zu phylogenetischen Stammbäumen auf der Basis von Daten zu anatomisch-morphologischen und molekularen Homologien (E3, E5, K1, K4)</li> <li>• erstellen und analysieren Stammbäume anhand von Daten zur Ermittlung von Verwandtschaftsbeziehungen von Arten (E3, E5)</li> <li>• belegen an Beispielen den aktuellen evolutionären Wandel von Organismen (E2, E5)</li> <li>• wählen angemessene Medien zur Darstellung von Beispielen zur Coevolution aus Zoologie und Botanik aus und präsentieren die Beispiele (K3, UF2)</li> </ul>	<p>AB Vorderextremitäten der Wirbeltiere</p> <p>Bearbeitung einer originalen Abiturprüfungsaufgabe</p> <p>Präsentation eines Virenmodells</p> <p>Bearbeitung einer Altklausuraufgabe zum Standardbeispiel (siehe rechts) Realobjekt <i>Angraecum</i>, Ameisenpflanze o. ä.</p>	<p>Standardbeispiel <i>Angraecum sesquipedale</i> (Orchidee) – <i>Xanthopan morgani</i> (Falter) bzw. Ameisenpflanze (ggf. Koop. mit Tropenhaus der RUB)</p>
<p><b>Diagnose von Schülerkompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Selbstevaluationsbogen mit Ich-Kompetenzen am Ende des Unterrichtsvorhabens</li> <li>• Selbsttest zur Wiederholung genetischer Grundlagen</li> </ul> <p><b>Leistungsbewertung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• KLP-Überprüfungsform: Analyseaufgabe</li> <li>• Bewertung der Referate (Evolutionenbelege)</li> <li>• Klausur</li> </ul>			

Unterrichtsvorhaben X:			
Thema/Kontext: Evolution von Sozialstrukturen – Welche Faktoren beeinflussen die Evolution des Paarungsverhaltens?			
Inhaltsfeld: IF 6 (Evolution)			
<b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evolution und Verhalten</li> </ul>		<b>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:</b> Die Schülerinnen und Schüler können ... <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auswahl: zur Lösung von biologischen Problemen zielführende Definitionen, Konzepte und Handlungsmöglichkeiten begründet auswählen und anwenden (UF2),</li> <li>• Vernetzung: Zusammenhänge zwischen unterschiedlichen, natürlichen und durch menschliches Handeln hervorgerufenen Vorgängen auf der Grundlage eines vernetzten biologischen Wissens erschließen und aufzeigen (UF4),</li> <li>• Möglichkeiten und Grenzen: begründet die Möglichkeiten und Grenzen biologischer Problemlösungen und Sichtweisen bei innerfachlichen, naturwissenschaftlichen und gesellschaftlichen Fragestellungen bewerten (B4).</li> </ul>	
Zeitbedarf: ca. 12 Std. à 45 Minuten			
Mögliche didaktische Leitfragen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler ...	Empfohlene Lehrmittel / Materialien / Methoden	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen sowie Darstellung der verbindlichen Absprachen der Fachkonferenz
Wie konnten sich Sexualdimorphismen im Verlauf der Evolution etablieren, obwohl sie, auf die natürliche Selektion bezogen, eher Handicaps bzw. einen Nachteil darstellen? <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evolution der Sexualität</li> <li>• Sexuelle Selektion:               <ul style="list-style-type: none"> <li>– inter- und intrasexuelle Selektion</li> <li>– reproduktive Fitness</li> <li>– „sexy-son“-Hypothese</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• erläutern das Konzept der Fitness und seine Bedeutung für den Prozess der Evolution unter dem Aspekt der Weitergabe von Allelen (UF1, UF4)</li> </ul>	Bilder von Tieren mit deutlichen Sexualdimorphismen Informationstexte zu Erklärungsansätzen bzw. Theorien	evtl. Vorstellung als Referate evtl. Vorstellung als Referate Bsp. Pfauenrad
Wieso gibt es unterschiedliche Sozial- und Paarsysteme? <ul style="list-style-type: none"> <li>• Darstellung Paarungssysteme</li> <li>• Habitatwahl</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• analysieren anhand von Daten die evolutionäre Entwicklung von Sozialstrukturen (Paarungssysteme, Habitatwahl) unter dem Aspekt der Fitnessmaximierung (E5, UF2, UF4, K4)</li> </ul>	Übersichtsschema Paarungssysteme (z. B. aus <i>Biologie heute</i> SII, S. 365) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Daten aus der Literatur zum Gruppenverhalten und Sozialstrukturen von Schimpansen, Gorillas und Orang-Utans</li> <li>• Graphiken / Soziogramme</li> </ul> gestufte Hilfen zur Erschließung von	Paarungssysteme bei Primaten – Ergebnisse werden vorgestellt und seitens der SuS inhalts- und darstellungsbezogen beurteilt

Ernst-Barlach-Gymnasium Unna  
Schulinterner Lehrplan SII (Q1 und Q2) – Biologie LK

	Graphiken / Soziogrammen	
--	--------------------------	--

**Diagnose von Schülerkompetenzen:**

- Brainstorming zugrunde liegender Ökologiebegriffe wie Habitat, Konkurrenz, Population

**Leistungsbewertung:**

- Bewertung der Veranschaulichungen (wenn als Skizze/Referat dargestellt)
- Bewertung der Referate
- Klausur

Unterrichtsvorhaben XI: Thema/Kontext: Humanevolution – Wie entstand der heutige Mensch?				
Inhaltsfeld: IF 6 (Evolution), IF 3 (Genetik)				
Mögliche didaktische Leitfragen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte		Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler ...	Empfohlene Lehrmittel / Materialien / Methoden	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen sowie Darstellung der <u>verbindlichen</u> Absprachen der Fachkonferenz
<p><b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evolution des Menschen</li> <li>• Stammbäume (Teil 2)</li> </ul> <p><b>Zeitbedarf:</b> ca. 10 Std. à 45 Minuten</p>		<p><b>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:</b> Die Schülerinnen und Schüler können ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Systematisierung: biologische Sachverhalte und Erkenntnisse nach fachlichen Kriterien. ordnen, strukturieren und ihre Entscheidung begründen (UF3),</li> <li>• sich mit anderen über biologische Sachverhalte kritisch-konstruktiv austauschen und dabei Behauptungen oder Beurteilungen durch Argumente belegen bzw. widerlegen (K4),</li> <li>• an Beispielen von Konfliktsituationen mit biologischem Hintergrund kontroverse Ziele und Interessen sowie die Folgen wissenschaftlicher Forschung aufzeigen und ethisch bewerten (B3).</li> </ul>		
<p>Der Mensch – auch ein Produkt der Evolution?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stammbaum des Menschen</li> <li>• Der Rassenbegriff beim Menschen</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• diskutieren wissenschaftliche Befunde (u. a. Schlüsselmerkmale) und Hypothesen zur Humanevolution unter dem Aspekt ihrer Vorläufigkeit kritisch-konstruktiv (K4, E7, B4),</li> <li>• ordnen den modernen Menschen kriteriengeleitet den Primaten zu (UF3),</li> <li>• bewerten die Problematik des Rasse-Begriffs beim Menschen aus historischer und gesellschaftlicher Sicht und nehmen zum Missbrauch dieses Begriffs aus fachlicher Perspektive Stellung (B1, B3, K4)</li> </ul>	<p>Stammbaumtafeln verschiedener Jahrzehnte im Wandel der Zeit</p> <p>Steckbriefe wichtiger Vertreter der Menschheitsgeschichte</p>	<p>Klärung des Begriffs „transspezifische Evolution“ ggf. Exkursion (z. B. zum Neanderthalmuseum Mettmann; Senckenbergmuseum Frankfurt)</p> <p><u>Wiederholung der Begriffe Art, Rasse, Varietät</u></p> <p>Podiumsdiskussion: Rassen beim Menschen – ja oder nein?</p>

**Diagnose von Schülerkompetenzen:**

- Anatomie am Lebenden – Sammlung wichtiger Skelettmerkmale für die Beurteilung der Humanevolution

**Leistungsbewertung:**

- Test zur Schädel- (evtl. Skelett-)anatomie / -morphologie
- Klausur

## Q2.2: Neurobiologie

Unterrichtsvorhaben XII: Thema/Kontext: Nervenzellen und ihre Eigenschaften: Erregungsbildung – Erregungsleitung			
Inhaltsfeld: IF 4 (Neurobiologie)			
<b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau und Funktion von Neuronen (und Nervensystem Mensch)</li> <li>• Neuronale Informationsverarbeitung und Grundlagen der Wahrnehmung (nur Grundlagen)</li> <li>• Methoden der Neurobiologie (Teil 1)</li> </ul> <b>Zeitbedarf:</b> ca. 8 Std. à 45 Minuten		<b>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:</b> Die Schülerinnen und Schüler können ... <ul style="list-style-type: none"> <li>• biologische Phänomene und Sachverhalte beschreiben und erläutern (UF1),</li> <li>• Beobachtungen und Messungen, auch mithilfe komplexer Apparaturen, sachgerecht erläutern (E2),</li> <li>• Daten und Messwerte qualitativ und quantitativ im Hinblick auf Zusammenhänge, Regeln und Gesetzmäßigkeiten analysieren und Ergebnisse verallgemeinern (E5),</li> <li>• können biologische Sachverhalte und Arbeitsergebnisse unter Verwendung situationsangemessener Medien und Darstellungsformen adressatengerecht präsentieren (K3).</li> </ul>	
Mögliche didaktische Leitfragen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler ...	Empfohlene Lehrmittel / Materialien / Methoden	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen sowie Darstellung der verbindlichen Absprachen der Fachkonferenz
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bau und Funktion des Neurons</li> <li>• Grundbegriffe / Definitionen:               <ul style="list-style-type: none"> <li>– Ionen: Konzentration u. Ladungen</li> <li>– Ionenkanäle, Na/K-Pumpe, etc.</li> </ul> </li> <li>• Messung von Potenzialen (Übertragung von Modellversuch auf reale Membranverhältnisse)</li> <li>• Ruhepotenzial</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• beschreiben Aufbau und Funktion des Neurons (UF1)</li> <li>• erklären Ableitungen von Potenzialen mittels Messelektroden an Axon und Synapse und werten Messungen unter Zuordnung der molekularen Vorgänge aus (E5, E2, UF1, UF2)</li> </ul>	Abbildungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Diffusion mit <math>\text{KMnO}_4</math></li> <li>– Bau von Biomembranen</li> </ul> CORNELSEN, S. 406f.  Abb. aus MARKL (PC)  Versuch: Spannungsmessung am U-Rohr (Kaliumacetat o. Natriumacetat gegen <i>aqua dest.</i> ) oder Filmmaterial dazu Film / Darstellungen von Messungen	Wiederholung: <ul style="list-style-type: none"> <li>– <u>Bau von Zellen und Biomembranen</u></li> <li>– <u>Transportprozesse an Membranen</u></li> <li>– <u>Osmose, Diffusion</u></li> </ul>

Ernst-Barlach-Gymnasium Unna  
Schulinterner Lehrplan SII (Q1 und Q2) – Biologie LK

		am Axon	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reiz</li> <li>• Informationsübertragung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• vergleichen die Weiterleitung des APs an myelinisierten und nicht-myelinisierten Axonen miteinander und stellen diese unter dem Aspekt der Leitungsgeschwindigkeit in einen funktionellen Zusammenhang (UF2 ,UF3, UF4)</li> </ul>	Simulation am PC mit dem <i>natura</i> -Programm	<u>Phasen des APs und molekulare Vorgänge im Detail</u>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ausgehend von den molekularen und zellulären Gegebenheiten: Entwicklung von Modellvorstellungen zur Weiterleitung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• erklären die Weiterleitung des APs an myelinisierten Axonen (UF1)</li> </ul>	<i>natura</i> , S. 110	<u>Vergleich kontinuierliche und saltatorische Erregungsleitung</u>
<p><b>Diagnose von Schülerkompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorwissens- und Verknüpfungstests – Zellbiologie und Membrantransportprozesse erneut angewandt auf die Nervenzelle</li> <li>• Selbstevaluationsbogen mit Ich-Kompetenzen am Ende des Unterrichtsvorhabens</li> </ul> <p><b>Leistungsbewertung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ggf. Klausur, sonstige Mitarbeit</li> </ul>			

Unterrichtsvorhaben XIII:			
• <b>Thema/Kontext:</b> Ich fühle mich besser und weh tut es auch nicht! Wirkungsweise von Psychopharmaka, Drogen, Schmerzmitteln und anderen Stoffen			
Inhaltsfeld: IF 4 (Neurobiologie)			
Inhaltliche Schwerpunkte:		Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Neuronale Informationsverarbeitung (hier: Synapse)</li> <li>• Funktion von Neuronen und Synapsen</li> <li>• Wirkung von Drogen, Medikamenten etc. und Bewertung derselben</li> </ul> <p><b>Zeitbedarf:</b> ca. 10 Std. à 45 Minuten</p>		<p>Die Schülerinnen und Schüler können ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zur Lösung von biologischen Problemen zielführende Definitionen, Konzepte und Handlungsmöglichkeiten begründet auswählen und anwenden (UF2),</li> <li>• mit Bezug auf Theorien, Modelle und Gesetzmäßigkeiten Hypothesen generieren sowie Verfahren zu ihrer Überprüfung ableiten (E3),</li> <li>• sich mit anderen über biologische Sachverhalte kritisch-konstruktiv austauschen und dabei Behauptungen oder Beurteilungen durch Argumente belegen bzw. widerlegen (K4),</li> <li>• begründet die Möglichkeiten und Grenzen biologischer Problemlösungen und Sichtweisen bei innerfachlichen, naturwissenschaftlichen und gesellschaftlichen Fragestellungen bewerten (B4).</li> </ul>	
Mögliche didaktische Leitfragen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler ...	Empfohlene Lehrmittel / Materialien / Methoden	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen sowie Darstellung der verbindlichen Absprachen der Fachkonferenz
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ansatzpunkt: Drogenkonsum</li> <li>• Bau und Funktion einer Synapse</li> <li>• <i>Patch-Clamp</i>-Technik</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• leiten aus Messdaten der <i>Patch-Clamp</i>-Technik Veränderungen von Ionen-Strömen durch Ionenkanäle ab und entwickeln dazu Modellvorstellungen (E5, E6, K4)</li> </ul>	<p>Beipackzettel / Vorwissen über Psychopharmaka</p> <p>MARKL-Grafiken (PC)</p>	<p>Vertiefung und Anwendung der Kenntnisse zur Synapse anhand von Bsp. (<u>Atropin</u>, <u>Curare</u>, ...)</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verrechnung:</li> <li>• Zeitliche und räumliche Summation</li> <li>• IPSP / EPSP</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• erläutern die Verschaltung von Neuronen bei der Erregungsweiterleitung und der Verrechnung von Potenzialen mit der Funktion der Synapsen auf molekularer Ebene (UF1, UF3)</li> </ul>	<p>Simulation am PC mit dem <i>natura</i>-Programm oder Film (PC) GIDA ODENTHAL</p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendungsbezug: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Medikamente</li> <li>– Drogen</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dokumentieren und präsentieren die Wirkung von endo- und exogenen Stoffen auf Vorgänge am Axon, der Synapse und auf Gehirnareale an konkreten Beispielen (K1, K3, UF2)</li> <li>• erklären Wirkungen von exogenen Substanzen auf den Körper und bewer-</li> </ul>	<p>Film zu Drogen und Medikamenten (PC)</p>	



Ernst-Barlach-Gymnasium Unna  
Schulinterner Lehrplan SII (Q1 und Q2) – Biologie LK

	ten mögliche Folgen für Individuum und Gesellschaft (B2, B3, B4, UF4)		
--	--	--	--

**Diagnose von Schülerkompetenzen:**

- Beispielaufgaben als Selbsttest

**Leistungsbewertung:**

- ggf. Klausur, sonstige Mitarbeit

<b>Unterrichtsvorhaben XIV:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Thema/Kontext:</b> Wie sehen wir? Vom Reiz bis zur Wahrnehmung</li> </ul>			
<b>Inhaltsfeld: IF 4 (Neurobiologie)</b>			
<b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Neuronale Informationsverarbeitung und Wahrnehmung von Farben und Kontrasten</li> <li>• Leistung der Netzhaut, Fototransduktion</li> <li>• Zusammenspiel: Reiz, Rezeptor, Neuron, Gehirn</li> </ul> <b>Zeitbedarf:</b> ca. 14 Std. à 45 Minuten		<b>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:</b> Die Schülerinnen und Schüler können ... <ul style="list-style-type: none"> <li>• biologische Sachverhalte und Erkenntnisse nach fachlichen Kriterien ordnen, strukturieren und ihre Entscheidung begründen (UF3),</li> <li>• Anschauungsmodelle entwickeln sowie mithilfe von theoretischen Modellen, mathematischen Modellierungen und Simulationen biologische sowie biotechnische Prozesse erklären und vorhersagen (E6),</li> <li>• bei der Dokumentation von Untersuchungen, Experimenten, theoretischen Überlegungen und Problemlösungen eine korrekte Fachsprache und fachübliche Darstellungsweisen verwenden (K1).</li> </ul>	
<b>Mögliche didaktische Leitfragen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte</b>	<b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</b> Die Schülerinnen und Schüler ...	<b>Empfohlene Lehrmittel / Materialien / Methoden</b>	<b>Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen sowie Darstellung der verbindlichen Absprachen der Fachkonferenz</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einstieg: Ball fangen               <ul style="list-style-type: none"> <li>– Reiz-/Reaktionsschema</li> <li>– sensorische Afferenz</li> <li>– ZNS</li> <li>– motorische Efferenz</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stellen den Vorgang von der durch einen Reiz ausgelösten Erregung von Sinneszellen bis zur Konstruktion des Sinneseindrucks / Wahrnehmung Gehirn unter Verwendung fachspezifischer Darstellungsformen in Grundzügen dar (K1, K3)</li> </ul>	Wortpuzzle (PA, GA: Auflistung aller beteiligten Komponenten, evtl. auch Potentiale → Binnendifferenzierung)	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bau des Auges und der Netzhaut</li> <li>• Fotorezeption:               <ul style="list-style-type: none"> <li>– Farbsehen</li> <li>– Absorption und Reflektion</li> <li>– laterale Hemmung</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stellen die Veränderung der Membranspannung an Lichtsinneszellen anhand von Modellen dar und beschreiben die Bedeutung des <i>second messengers</i> und der Reaktionskaskade bei der Fototransduktion (E6, E1)</li> <li>• erläutern den Aufbau und die Funktion der Netzhaut unter den</li> </ul>	Filme (PC) GIDA ODONTAL  PC-Simulation <i>natura</i>	

Ernst-Barlach-Gymnasium Unna  
Schulinterner Lehrplan SII (Q1 und Q2) – Biologie LK

	Aspekten der Farb- und Kontrastwahrnehmung (UF3, UF4)		
• Verrechnung etc.	<ul style="list-style-type: none"> <li>erläutern die Verschaltung von Neuronen bei der Erregungsweiterleitung und der Verrechnung von Potentialen mit der Funktion der Synapsen auf molekularer Ebene (UF1, UF3)</li> </ul>	Simulation am PC mit dem <i>natura</i> -Programm oder Film (PC) GIDA ODENTHAL	Wiederholung: – zeitliche und räumliche Summation – IPSP / EPSP
• Sympathikus / Parasympathikus	<ul style="list-style-type: none"> <li>erklären die Rolle von Sympathikus / Parasympathikus bei der neuronalen und hormonellen Regelung von physiologischen Funktionen an einem Beispiel (UF1, UF2, UF6, E6)</li> </ul>	MARKL Abb. (PC)	<u>psychophysiologische Wirkung von Adrenalin</u>
<b>Diagnose von Schülerkompetenzen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Selbsttest</li> </ul> <b>Leistungsbewertung:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>ggf. Klausur, sonstige Mitarbeit</li> </ul>			

<b>Unterrichtsvorhaben XV:</b> <b>Thema/Kontext:</b> Aspekte der Hirnforschung – Welche Faktoren beeinflussen unser Gehirn?			
<b>Inhaltsfeld: IF 4 (Neurobiologie)</b>			
<b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plastizität und Lernen</li> <li>• Neuro-Enhancer</li> <li>• Methoden der Neurobiologie (Teil 2)</li> </ul> <b>Zeitbedarf:</b> ca. 12 Std. à 45 Minuten		<b>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:</b> Die Schülerinnen und Schüler können ... <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zusammenhänge zwischen unterschiedlichen natürlichen und durch menschliches Handeln hervorgerufenen Vorgängen auf der Grundlage eines vernetzten biologischen Wissens erschließen und aufzeigen (UF4),</li> <li>• zu biologischen Fragestellungen relevante Informationen und Daten in verschiedenen Quellen, auch in ausgewählten wissenschaftlichen Publikationen, recherchieren, auswerten und vergleichend beurteilen (K2),</li> <li>• fachliche, wirtschaftlich-politische und moralische Kriterien bei Bewertungen von biologischen und biotechnischen Sachverhalten unterscheiden und angeben (B1),</li> <li>• an Beispielen von Konfliktsituationen mit biologischem Hintergrund kontroverse Ziele und Interessen sowie die Folgen wissenschaftlicher Forschung aufzeigen und ethisch bewerten (B3).</li> </ul>	
<b>Mögliche didaktische Leitfragen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte</b>	<b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</b> Die Schülerinnen und Schüler ...	<b>Empfohlene Lehrmittel / Materialien / Methoden</b>	<b>Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen sowie Darstellung der verbindlichen Absprachen der Fachkonferenz</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Informationsverarbeitung im Zentralnervensystem</li> <li>• Bau des Gehirns</li> <li>• Hirnfunktionen</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Neuronale Plastizität</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stellen aktuelle Modellvorstellungen zum Gedächtnis auf anatomisch-physiologischer Ebene dar (K3, B1)</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erklären die Bedeutung der Plastizität des Gehirns für ein lebenslanges Lernen (UF4)</li> </ul>	Informationsblätter zu Mehrspeichermode-llen, u. a. MARKOWITSCH (2003); Internetquelle zur weiterführenden Recherche für SuS: <a href="http://paedpsych.jk.uni-linz.ac.at/internet/arbeitsblaetterord/LERNTECHNIKORD/Gedaechtnis.html">http://paedpsych.jk.uni-linz.ac.at/internet/arbeitsblaetterord/LERNTECHNIKORD/Gedaechtnis.html</a>  – Mechanismen der neuronalen Plastizität – neuronalen Plastizität in der Jugend und im Alter	<b>Gemeinsamkeiten der Modelle</b> (z. B. Grundprinzip: Enkodierung – Speicherung – Abruf) und Unterschiede (Rolle und Speicherung im Kurz- und Langzeitgedächtnis) werden herausgestellt. Möglichkeiten und Grenzen der Modelle werden herausgearbeitet.  Im Vordergrund stehen die Herausarbeitung und Visualisierung des Begriffs „Neuronale Plastizität“: (Umbau-, Wachstums-, Verzweigungs- und Aktivitätsmuster von Nervenzellen im Gehirn)

Ernst-Barlach-Gymnasium Unna  
Schulinterner Lehrplan SII (Q1 und Q2) – Biologie LK

<ul style="list-style-type: none"> <li>• PET</li> <li>• MRT, fMRT</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stellen Möglichkeiten und Grenzen bildgebender Verfahren zur Anatomie und zur Funktion des Gehirns (PET und fMRT) gegenüber und bringen diese mit der Erforschung von Gehirn-abläufen in Verbindung (UF4, UF1, B4)</li> </ul>	<p>Filme (PC) GIDA ODONTAL</p> <p>MRT- und fMRT-Bilder, die unterschiedliche Struktur- und Aktivitätsmuster bei Probanden zeigen</p> <p>Informationstexte, Bilder und kurze Filme zu PET und fMRT</p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• degenerative Erkrankungen des Gehirns</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• recherchieren und präsentieren aktuelle wissenschaftliche Erkenntnisse zu einer degenerativen Erkrankung (K2, K3)</li> </ul>		<p>Informationen und Abbildungen werden recherchiert</p> <p>Präsentationen werden inhalts- und darstellungsbezogen beobachtet und reflektiert</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Neuro-Enhancement: Medikamente gegen <ul style="list-style-type: none"> <li>– Alzheimer</li> <li>– Demenz</li> <li>– ADHS</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dokumentieren und präsentieren die Wirkung von endo- und exogenen Stoffen auf Vorgänge am Axon, der Synapse und auf Gehirnareale an konkreten Beispielen (K1, K3, UF2)</li> <li>• leiten Wirkungen von endo- und exogenen Substanzen (u. a. von Neuroenhancern) auf die Gesundheit ab und bewerten mögliche Folgen für Individuum und Gesellschaft (B3, B4, B2, UF2, UF4)</li> </ul>	<p>Arbeitsblätter zur Wirkungsweise von verschiedenen Neuro-Enhancern</p>	<p>die Wirkweise von Neuro-Enhancern (auf Modellebene!) wird erarbeitet</p> <p>im Unterricht werden Gemeinsamkeiten und Unterschiede der verschiedenen Neuro-Enhancer gemeinsam erarbeitet und systematisiert</p>
<p><b>Diagnose von Schülerkompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorwissens- und Verknüpfungstests</li> <li>• Selbstevaluationsbogen mit Ich-Kompetenzen am Ende des Unterrichtsvorhabens</li> </ul> <p><b>Leistungsbewertung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ggf. Klausur, sonstige Mitarbeit</li> </ul>			