

### **Allgemeines zum Unterricht der Q1 und Q2:**

- Die Anwendung der in der EF eingeführten **Basiskonzepte** wird in der Q1 und Q2 vertieft, da dies Teil der Abiturprüfung sein kann. Eine Anbindung ist für jedes UV unter „Beiträge zu den Basiskonzepten“ (gemäß Lehrplan) angegeben.
- Folgende **Reihenfolge der UVs** ist empfohlen:
  - 1) Inhaltsfeld Neurobiologie
  - 2) Inhaltsfeld Stoffwechselphysiologie (ohne das UVS3: Fotosynthese)
  - 3) Inhaltsfeld Ökologie (mit Integration des UVS3 Fotosynthese, z.B. im UV Stoffkreisläufe und Energiefluss)
  - 4) Inhaltsfeld Gestik und Evolution
- Das UV Ökologie wird durch die Sommerferien geteilt.

# 1. UV: NEUROBIOLOGIE

## Unterrichtsvorhaben: GK-N1: Informationsübertragung durch Nervenzellen

Inhaltsfeld 2: Neurobiologie

Zeitbedarf: ca. 20 Unterrichtsstunden à 45 Minuten

### Inhaltliche Schwerpunkte:

Grundlagen der Informationsverarbeitung, Fachliche Verfahren: Potenzialmessungen

### Schwerpunkte der Kompetenzbereiche:

- Zusammenhänge in lebenden Systemen betrachten (S)
- Erkenntnisprozesse und Ergebnisse interpretieren und reflektieren (E)
- Kriteriengeleitet Meinungen bilden und Entscheidungen treffen (B)

### Ausgewählte Beiträge zu den Basiskonzepten:

#### Struktur und Funktion:

Schlüssel-Schloss-Prinzip bei Transmitter und Rezeptorprotein

#### Stoff- und Energieumwandlung:

Energiebedarf des neuronalen Systems

#### Information und Kommunikation:

Codierung und Decodierung von Information an Synapsen

#### Steuerung und Regelung:

Positive Rückkopplung bei der Entstehung von Aktionspotenzialen

#### Individuelle und evolutive Entwicklung:

Zelldifferenzierung am Beispiel der Myelinisierung von Axonen bei Wirbeltieren

Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schüler:innen...	Sequenzierung: Leitfragen
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Bau und Funktionen von Nervenzellen: Ruhepotenzial</li>   <li>· Bau und Funktionen von Nervenzellen: Aktionspotenzial</li> <li>· Potenzialmessungen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· erläutern am Beispiel von Neuronen den Zusammenhang zwischen Struktur und Funktion (S3, E12).</li> <li>· entwickeln theoriegeleitet Hypothesen zur Aufrechterhaltung und Beeinflussung des Ruhepotenzials (S4, E3).</li> <li>· erklären Messwerte von Potenzialänderungen an Axon und Synapse mithilfe der zugrundeliegenden molekularen Vorgänge (S3, E14).</li> </ul>	<p>Wie ermöglicht die Struktur eines Neurons die Aufnahme und Weitergabe von Informationen?</p> <p>(ca. 12 Ustd.)</p>
<p>Bau und Funktionen von Nervenzellen: Erregungsleitung</p>	<p>vergleichen kriteriengeleitet kontinuierliche und saltatorische Erregungsleitung und wenden die ermittelten Unterschiede auf neurobiologische Fragestellungen an (S6, E1–3).</p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Synapse: Funktion der erregenden chemischen Synapse, neuromuskuläre Synapse</li>   <li>· Stoffeinwirkung an Synapsen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· erklären die Erregungsübertragung an einer Synapse und erläutern die Auswirkungen exogener Substanzen (S1, S6, E12, K9, B1, B6).</li> <li>· erklären Messwerte von Potenzialänderungen an Axon und Synapse mithilfe der zugrundeliegenden molekularen Vorgänge (S3, E14).</li> <li>· nehmen zum Einsatz von exogenen Substanzen zur Schmerzlinderung Stellung (B5–9).</li> </ul>	<p>Wie erfolgt die Informationsweitergabe zur nachgeschalteten Zelle und wie kann diese beeinflusst werden?</p> <p>(ca. 8 Ustd.)</p>

## 2. UV: Stoffwechselphysiologie

### Unterrichtsvorhaben: GK-S1: Energieumwandlung in lebenden Systemen

Inhaltsfeld 3: Stoffwechselphysiologie

Zeitbedarf: ca. 5 Unterrichtsstunden à 45 Minuten

<p><b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b></p> <p>Grundlegende Zusammenhänge von Stoffwechselwegen</p>	<p><b>Schwerpunkte der Kompetenzbereiche:</b></p> <p>Zusammenhänge in lebenden Systemen betrachten (S)</p>	<p><b>Ausgewählte Beiträge zu den Basiskonzepten</b></p> <p><u>Struktur und Funktion:</u> Kompartimentierung ermöglicht gegenläufige Stoffwechselprozesse zeitgleich in einer Zelle</p> <p><u>Stoff- und Energieumwandlung:</u> Energetische Kopplung der Teilreaktionen von Stoffwechselprozessen</p>
---	--	--

<b>Inhaltliche Aspekte</b>	<b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schüler:innen...</b>	<b>Sequenzierung: Leitfragen</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energieumwandlung</li> <li>• Energieentwertung</li> <li>• Zusammenhang von aufbauendem und abbauendem Stoffwechsel</li> <li>• ATP-ADP-System</li> <li>• Stofftransport zwischen den Kompartimenten</li> <li>• Chemiosmotische ATP-Bildung</li> </ul>	<p>stellen die wesentlichen Schritte des abbauenden Glucosestoffwechsels unter aeroben Bedingungen dar und erläutern diese hinsichtlich der Stoff- und Energieumwandlung (S1, S7, K9).</p>	<p>Wie wandeln Organismen Energie aus der Umgebung in nutzbare Energie um? (ca. 5 Ustd)</p>

## Unterrichtsvorhaben: GK-S2: Glucosestoffwechsel – Energiebereitstellung aus Nährstoffen

Inhaltsfeld 3: Stoffwechselphysiologie

Zeitbedarf: ca. 11 Unterrichtsstunden à 45 Minuten

### Inhaltliche Schwerpunkte:

Grundlegende Zusammenhänge von Stoffwechselwegen

### Schwerpunkte der Kompetenzbereiche:

- Zusammenhänge in lebenden Systemen betrachten (S)
- Informationen erschließen (K)
- Kriteriengeleitet Meinungen bilden und Entscheidungen treffen (B)

### Ausgewählte Beiträge zu den Basiskonzepten

#### Struktur und Funktion:

Kompartimentierung ermöglicht gegenläufige Stoffwechselprozesse zeitgleich in einer Zelle

#### Stoff- und Energieumwandlung:

Energetische Kopplung der Teilreaktionen von Stoffwechselprozessen

#### Steuerung und Regelung:

Negative Rückkopplung in mehrstufigen Reaktionswegen des Stoffwechsels

Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schüler:innen...	<i>Sequenzierung: Leitfragen</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Feinbau Mitochondrium</li> <li>· Stoff- und Energiebilanz von Glykolyse, oxidative Decarboxylierung, Tricarbonsäure-zyklus und Atmungskette</li> <li>· Redoxreaktionen</li>   <li>· Stoffwechselregulation auf Enzymebene</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· stellen die wesentlichen Schritte des abbauenden Glucosestoffwechsels unter aeroben Bedingungen dar und erläutern diese hinsichtlich der Stoff- und Energieumwandlung (S1, S7, K9).</li>   <li>· erklären die regulatorische Wirkung von Enzymen in mehrstufigen Reaktionswegen des Stoffwechsels (S7, E1–4, E11, E12).</li> <li>· nehmen zum Konsum eines ausgewählten Nahrungsergänzungsmittels unter stoffwechselphysiologischen Aspekten Stellung (S6, K1–4, B5, B7, B9).</li> </ul>	<p>Wie kann die Zelle durch den schrittweisen Abbau von Glucose nutzbare Energie bereitstellen? (ca. 6 Ustd.)</p> <p>Wie beeinflussen Nahrungsergänzungsmittel als Cofaktoren den Energiestoffwechsel? (ca. 5 Ustd.)</p>

## Unterrichtsvorhaben: GK-S3: Fotosynthese – Umwandlung von Lichtenergie in nutzbare Energie

Inhaltsfeld 3: Stoffwechselphysiologie

Zeitbedarf: ca. 18 Unterrichtsstunden à 45 Minuten

<p><b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b></p> <p>Grundlegende Zusammenhänge bei Stoffwechselwegen, Aufbauender Stoffwechsel, Fachliche Verfahren: Chromatografie</p>	<p><b>Schwerpunkte der Kompetenzbereiche:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biologische Sachverhalte betrachten (S)</li> <li>• Fachspezifische Modelle und Verfahren charakterisieren, auswählen und zur Untersuchung von Sachverhalten nutzen (E)</li> <li>• Informationen aufbereiten (K)</li> </ul>	<p><b>Ausgewählte Beiträge zu den Basiskonzepten:</b></p> <p><u>Steuerung und Regelung:</u> Negative Rückkopplung in mehrstufigen Reaktionswegen des Stoffwechsels</p> <p><u>Individuelle und evolutive Entwicklung:</u> Zelldifferenzierung bei fotosynthetisch aktiven Zellen</p>
--	---	---

Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schüler:innen...	<i>Sequenzierung: Leitfragen</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abhängigkeit der Fotosyntheserate von abiotischen Faktoren</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• analysieren anhand von Daten die Beeinflussung der Fotosyntheserate durch abiotische Faktoren (E4–11).</li> </ul>	<p>Von welchen abiotischen Faktoren ist die autotrophe Lebensweise von Pflanzen abhängig? (ca. 4 Ustd.)</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktionale Anpassungen: Blattaufbau</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• erklären funktionale Anpassungen an die fotoautotrophe Lebensweise auf verschiedenen Systemebenen (S4–S6, E3, K6–8).</li> </ul>	<p>Welche Blattstrukturen sind für die Fotosynthese von Bedeutung? (ca. 4 Ustd.)</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktionale Anpassungen: Absorptionsspektrum von Chlorophyll, Wirkungsspektrum, Feinbau Chloroplast</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• erklären das Wirkungsspektrum der Fotosynthese mit den durch Chromatografie identifizierten Pigmenten (S3, E1, E4, E8, E13).</li> </ul>	<p>Welche Funktionen haben Fotosynthesepigmente? (ca. 3 Ustd.)</p>

Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schüler:innen...	<i>Sequenzierung: Leitfragen</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Chromatografie</li>   <li>· Chemiosmotische ATP-Bildung</li> <li>· Zusammenhang von Primär- und Sekundärreaktionen,</li> <li>· Calvin-Zyklus: Fixierung, Reduktion, Regeneration</li> <li>· Zusammenhang von aufbauendem und abbauendem Stoffwechsel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· erläutern den Zusammenhang zwischen Primär- und Sekundärreaktionen der Fotosynthese aus stofflicher und energetischer Sicht (S2, S7, E2, K9).</li> </ul>	<p>Wie erfolgt die Umwandlung von Lichtenergie in chemische Energie? (ca. 7 Ustd.)</p>

### 3. UV: ÖKOLOGIE

#### Unterrichtsvorhaben: GK-Ö1: Angepasstheiten von Lebewesen an Umweltbedingungen

Inhaltsfeld 4: Ökologie

Zeitbedarf: ca. 16 Unterrichtsstunden à 45 Minuten

<p><b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b></p> <p>Strukturen und Zusammenhänge in Ökosystemen          Fachliche Verfahren: Erfassung ökologischer Faktoren und qualitative Erfassung von Arten in einem Areal</p>	<p><b>Schwerpunkte der Kompetenzbereiche:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zusammenhänge in lebenden Systemen betrachten (S)</li> <li>• Fragestellungen und Hypothesen auf Basis von Beobachtungen und Theorien entwickeln (E)</li> <li>• Fachspezifische Modelle und Verfahren charakterisieren, auswählen und zur Untersuchung von Sachverhalten nutzen (E)</li> <li>• Informationen aufbereiten (K)</li> </ul>	<p><b>Ausgewählte Beiträge zu den Basiskonzepten:</b></p> <p><u>Struktur und Funktion:</u>          Kompartimentierung in Ökosystemebenen</p> <p><u>Steuerung und Regelung:</u>          Positive und negative Rückkopplung ermöglichen physiologische Toleranz</p> <p><u>Individuelle und evolutive Entwicklung:</u>          Angepasstheit an abiotische und biotische Faktoren</p>
---	---	---

<b>Inhaltliche Aspekte</b>	<b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schüler:innen...</b>	<b>Sequenzierung: Leitfragen</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biotop und Biozönose: biotische und abiotische Faktoren.</li> <li>• Einfluss ökologischer Faktoren auf Organismen: Toleranzkurven</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• erläutern das Zusammenwirken von abiotischen und biotischen Faktoren in einem Ökosystem (S5–7, K8).</li> <li>• untersuchen auf der Grundlage von Daten die physiologische und ökologische Potenz von Lebewesen (S7, E1–3, E9, E13).</li> </ul>	<p>Welche Forschungsgebiete und zentrale Fragestellungen bearbeitet die Ökologie?            (ca. 3 Ustd.)</p> <p>Inwiefern bedingen abiotische Faktoren die Verbreitung von Lebewesen?            (ca. 5 Ustd.)</p>

Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schüler:innen...	<i>Sequenzierung: Leitfragen</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Intra- und interspezifische Beziehungen: Konkurrenz</li> <li>· Einfluss ökologischer Faktoren auf Organismen: ökologische Potenz</li> <li>· Ökologische Nische</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· analysieren die Wechselwirkungen zwischen Lebewesen hinsichtlich intra- und interspezifischer Beziehungen (S4, S7, E9, K6–K8).</li> <li>· erläutern die ökologische Nische als Wirkungsgefüge (S4, S7, E17, K7, K8).</li> </ul>	<p>Welche Auswirkungen hat die Konkurrenz um Ressourcen an realen Standorten auf die Verbreitung von Arten?</p> <p>(ca. 5 Ustd.)</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Ökosystemmanagement: Ursache-Wirkungszusammenhänge, Erhaltungs- und Renaturierungsmaßnahmen.</li> <li>· Erfassung ökologischer Faktoren und qualitative Erfassung von Arten in einem Areal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· bestimmen Arten in einem ausgewählten Areal und begründen ihr Vorkommen mit dort erfassten ökologischen Faktoren (E3, E4, E7–9, E15, K8).</li> <li>· analysieren die Folgen anthropogener Einwirkung auf ein ausgewähltes Ökosystem und begründen Erhaltungs- oder Renaturierungsmaßnahmen (S7, S8, K11–14).</li> </ul>	<p>Wie können Zeigerarten für das Ökosystemmanagement genutzt werden?</p> <p>(ca. 3 Ustd.)</p>

## Unterrichtsvorhaben: GK-Ö2: Wechselwirkungen und Dynamik in Lebensgemeinschaften

Inhaltsfeld 4: Ökologie

Zeitbedarf: ca. 9 Unterrichtsstunden à 45 Minuten

<p><b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b></p> <p>Strukturen und Zusammenhänge in Ökosystemen, Einfluss des Menschen auf Ökosysteme, Nachhaltigkeit, Biodiversität</p>	<p><b>Schwerpunkte der Kompetenzbereiche:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Zusammenhänge in lebenden Systemen betrachten (S)</li> <li>· Informationen aufbereiten (K)</li> <li>· Informationen austauschen und wissenschaftlich diskutieren (K)</li> </ul> <p>Sachverhalte und Informationen multiperspektivisch beurteilen (B)</p>	<p><b>Ausgewählte Beiträge zu den Basiskonzepten</b></p> <p><u>Struktur und Funktion:</u> Kompartimentierung in Ökosystemebenen</p> <p><u>Individuelle und evolutive Entwicklung:</u> Angepasstheit an abiotische und biotische Faktoren</p>
---	---	--

<b>Inhaltliche Aspekte</b>	<b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schüler:innen...</b>	<b>Sequenzierung: Leitfragen</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Interspezifische Beziehungen: Parasitismus, Symbiose, Räuber-Beute-Beziehungen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· analysieren Wechselwirkungen zwischen Lebewesen hinsichtlich intra- oder interspezifischer Beziehungen (S4, S7, E9, K6–K8).</li> </ul>	<p>In welcher Hinsicht stellen Organismen selbst einen Umweltfaktor dar? (ca. 5 Ustd.)</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Ökosystemmanagement: nachhaltige Nutzung, Bedeutung und Erhalt der Biodiversität</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· erläutern Konflikte zwischen Biodiversitätsschutz und Umweltnutzung und bewerten Handlungsoptionen unter den Aspekten der Nachhaltigkeit (S8, K12, K14, B2, B5, B10).</li> </ul>	<p>Wie können Aspekte der Nachhaltigkeit im Ökosystemmanagement verankert werden? (ca. 4 Ustd.)</p>

## Unterrichtsvorhaben: GK-Ö3: Stoff- und Energiefluss durch Ökosysteme und der Einfluss des Menschen

Inhaltsfeld 4: Ökologie

Zeitbedarf: ca. 9 Unterrichtsstunden à 45 Minuten

<p><b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b></p> <p>Strukturen und Zusammenhänge in Ökosystemen, Einfluss des Menschen auf Ökosysteme, Nachhaltigkeit, Biodiversität</p>	<p><b>Schwerpunkte der Kompetenzbereiche:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Merkmale wissenschaftlicher Aussagen und Methoden charakterisieren und reflektieren (E)</li> <li>• Informationen austauschen und wissenschaftlich diskutieren (K)</li> <li>• Kriteriengeleitet Meinungen bilden und Entscheidungen treffen (B)</li> <li>• Entscheidungsprozesse und Folgen reflektieren (B)</li> </ul>	<p><b>Ausgewählte Beiträge zu den Basiskonzepten:</b></p> <p><u>Struktur und Funktion:</u> Kompartimentierung in Ökosystemebenen</p> <p><u>Stoff- und Energieumwandlung:</u> Stoffkreisläufe in Ökosystemen</p>
---	---	---

<b>Inhaltliche Aspekte</b>	<b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schüler:innen...</b>	<b>Sequenzierung: Leitfragen</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stoffkreislauf und Energiefluss in einem Ökosystem: Nahrungsnetz</li> <li>• Stoffkreislauf und Energiefluss in einem Ökosystem: Kohlenstoffkreislauf</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• analysieren die Zusammenhänge von Nahrungsbeziehungen, Stoffkreisläufen und Energiefluss in einem Ökosystem (S7, E12, E14, K2, K5).</li> </ul>	<p>In welcher Weise stehen Lebensgemeinschaften durch Energie-fluss und Stoffkreisläufe mit der abiotischen Umwelt ihres Ökosystems in Verbindung? (ca. 4 Ustd.)</p> <p>Welche Aspekte des Kohlenstoffkreislaufs sind für das Verständnis des Klimawandels relevant? (ca. 2 Ustd.)</p>

Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schüler:innen...	<i>Sequenzierung: Leitfragen</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Folgen des anthropogen bedingten Treibhauseffekts</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· erläutern geografische, zeitliche und soziale Auswirkungen des anthropogen bedingten Treibhauseffektes und entwickeln Kriterien für die Bewertung von Maßnahmen (S3, E16, K14, B4, B7, B10, B12).</li> </ul>	<p>Welchen Einfluss hat der Mensch auf den Treibhauseffekt und mit welchen Maßnahmen kann der Klimawandel abgemildert werden? (ca. 3 Ustd.)</p>

## 4. UV: GENETIK

### Unterrichtsvorhaben: GK-G1: DNA – Speicherung und Expression genetischer Information

Inhaltsfeld 5: Genetik und Evolution

Zeitbedarf: ca. 27 Unterrichtsstunden à 45 Minuten

#### Inhaltliche Schwerpunkte:

Molekulargenetische Grundlagen des Lebens

#### Schwerpunkte der Kompetenzbereiche:

- Zusammenhänge in lebenden Systemen betrachten (S)
  - Erkenntnisprozesse und Ergebnisse interpretieren und reflektieren (E)
- Informationen aufbereiten (K)

#### Ausgewählte Beiträge zu den Basiskonzepten

##### Struktur und Funktion:

Kompartimentierung bei der eukaryotischen Proteinbiosynthese

##### Stoff- und Energieumwandlung:

Energiebedarf am Beispiel von DNA-Replikation und Proteinbiosynthese

##### Information und Kommunikation:

Codierung und Decodierung von Information bei der Proteinbiosynthese

Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schüler:innen...	Sequenzierung: Leitfragen
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Speicherung und Realisierung genetischer Information: Bau der DNA, semikonservative Replikation, Transkription, Translation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· leiten ausgehend vom Bau der DNA das Grundprinzip der semikonservativen Replikation aus experimentellen Befunden ab (S1, E1, E9, E11, K10).</li> <li>· erläutern vergleichend die Realisierung der genetischen Information bei Prokaryoten und Eukaryoten (S2, S5, E12, K5, K6).</li> </ul>	<p>Wie wird die identische Verdopplung der DNA vor einer Zellteilung gewährleistet? (ca. 4 Ustd.)</p> <p>Wie wird die genetische Information der DNA zu Genprodukten bei Prokaryoten umgesetzt? (ca. 6 Ustd.)</p> <p>Welche Gemeinsamkeiten und Unterschiede bestehen bei der Proteinbiosynthese von Pro- und Eukaryoten? (ca. 5 Ustd.)</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Zusammenhänge zwischen genetischem Material, Genprodukten und Merkmal: Genmutationen</li> <li>· Regulation der Genaktivität bei Eukaryoten: Transkriptionsfaktoren, Modifikationen des Epigenoms durch DNA-Methylierung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· erklären die Auswirkungen von Genmutationen auf Genprodukte und Phänotyp (S4, S6, S7, E1, K8).</li> <li>· erklären die Regulation der Genaktivität bei Eukaryoten durch den Einfluss von Transkriptionsfaktoren und DNA-Methylierung (S2, S6, E9, K2, K11).</li> </ul>	<p>Wie können sich Veränderungen der DNA auf die Genprodukte und den Phänotyp auswirken? (ca. 5 Ustd.)</p> <p>Wie wird die Genaktivität bei Eukaryoten gesteuert? (ca. 7 Ustd.)</p>

## Unterrichtsvorhaben: GK-G2: Humangenetik und Gentherapie

Inhaltsfeld 5: Genetik und Evolution

Zeitbedarf: ca. 8 Unterrichtsstunden à 45 Minuten

<p><b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b></p> <p>Molekulargenetische Grundlagen des Lebens</p>	<p><b>Schwerpunkte der Kompetenzbereiche:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Zusammenhänge in lebenden Systemen betrachten (S)</li> <li>· Kriteriengeleitet Meinungen bilden und Entscheidungen treffen (B)</li> </ul> <p>Entscheidungsprozesse und Folgen reflektieren (B)</p>	<p><b>Ausgewählte Beiträge zu den Basiskonzepten:</b></p> <p><u>Information und Kommunikation:</u> Codierung und Decodierung von Information bei der Proteinbiosynthese</p> <p><u>Steuerung und Regelung:</u> Prinzip der Homöostase bei der Regulation der Genaktivität</p>
--	---	--

<b>Inhaltliche Aspekte</b>	<b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schüler:innen...</b>	<b>Sequenzierung: Leitfragen</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Genetik menschlicher Erkrankungen: Familienstammbäume, Gentest und Beratung, Gentherapie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· analysieren Familienstammbäume und leiten daraus mögliche Konsequenzen für Gentest und Beratung ab (S4, E3, E11, E15, K14, B8).</li> <li>· bewerten Nutzen und Risiken einer Gentherapie beim Menschen (S1, K14, B3, B7–9, B11).</li> </ul>	<p>Welche Bedeutung haben Familienstammbäume für die genetische Beratung betroffener Familien? (ca. 4 Ustd.)</p> <p>Welche ethischen Konflikte treten im Zusammenhang mit gentherapeutischen Behandlungen beim Menschen auf? (ca. 4 Ustd.)</p>

## 5. UV: EVOLUTION

### Unterrichtsvorhaben: GK-E1:Evolutionfaktoren und Synthetische Evolutionstheorie

Inhaltsfeld 5: Genetik und Evolution

Zeitbedarf: ca. 13 Unterrichtsstunden à 45 Minuten

<b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b>	<b>Schwerpunkte der Kompetenzbereiche:</b>	<b>Ausgewählte Beiträge zu den Basiskonzepten:</b>
Entstehung und Entwicklung des Lebens	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Biologische Sachverhalte betrachten (S)</li> <li>· Zusammenhänge in lebenden Systemen betrachten (S)</li> </ul> <p>Informationen aufbereiten (K)</p>	<p><u>Steuerung und Regelung:</u> Prinzip der Homöostase bei der Regulation der Genaktivität</p> <p><u>Individuelle und evolutive Entwicklung:</u> Selektion bei Prozessen des evolutiven Artwandels</p>
<b>Inhaltliche Aspekte</b>	<b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schüler:innen...</b>	<b>Sequenzierung: Leitfragen</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Synthetische Evolutionstheorie: Mutation, Rekombination, Selektion, Variation, Gendrift</li> <li>· Synthetische Evolutionstheorie: adaptiver Wert von Verhalten, Kosten-Nutzen-Analyse, reproduktive Fitness</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· begründen die Veränderungen im Genpool einer Population mit der Wirkung der Evolutionfaktoren (S2, S5, S6, K7).</li> <li>· erläutern die Angepasstheit von Lebewesen auf Basis der reproduktiven Fitness auch unter dem Aspekt einer Kosten-Nutzen-Analyse (S3, S5–7, K7, K8).</li> </ul>	<p>Wie lassen sich Veränderungen im Genpool von Populationen erklären? (ca. 5 Ustd.)</p> <p>Welche Bedeutung hat die reproduktive Fitness für die Entwicklung von Angepasstheiten? (ca. 2 Ustd.)</p> <p>Wie kann die Entwicklung von angepassten Verhaltensweisen erklärt werden? (ca. 2 Ustd.)</p> <p>Wie lässt sich die Entstehung von Sexualdimorphismus erklären? (ca. 2 Ustd.)</p>

Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schüler:innen...	<i>Sequenzierung: Leitfragen</i>
Synthetische Evolutionstheorie: Koevolution	erläutern die Angepasstheit von Lebewesen auf Basis der reproduktiven Fitness auch unter dem Aspekt einer Kosten-Nutzen-Analyse (S3, S5–7, K7, K8).	Welche Prozesse laufen bei der Koevolution ab? (ca. 2 Ustd.)

## Unterrichtsvorhaben: GK-E2: Stammbäume und Verwandtschaft

Inhaltsfeld 5: Genetik und Evolution

Zeitbedarf: ca. 16 Unterrichtsstunden à 45 Minuten

<p><b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b></p> <p>Entstehung und Entwicklung des Lebens</p>	<p><b>Schwerpunkte der Kompetenzbereiche:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Zusammenhänge in lebenden Systemen betrachten (S)</li> <li>· Fragestellungen und Hypothesen auf Basis von Beobachtungen und Theorien entwickeln (E)</li> <li>· Merkmale wissenschaftlicher Aussagen und Methoden charakterisieren und reflektieren (E)</li> <li>· Informationen aufbereiten (K)</li> </ul>	<p><b>Ausgewählte Beiträge zu den Basiskonzepten:</b></p> <p><u>Individuelle und evolutive Entwicklung:</u> Selektion bei Prozessen des evolutiven Artwandels</p>
--	---	---

<b>Inhaltliche Aspekte</b>	<b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schüler:innen...</b>	<b>Sequenzierung: Leitfragen</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Stammbäume und Verwandtschaft: Artbildung, Biodiversität, populationsgenetischer Artbegriff, Isolation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· erklären Prozesse des Artwandels und der Artbildung mithilfe der Synthetischen Evolutionstheorie (S4, S6, S7, E12, K6, K7).</li> </ul>	<p>Wie kann es zur Entstehung unterschiedlicher Arten kommen? (ca. 4 Ustd.)</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>· molekularbiologische Homologien, ursprüngliche und abgeleitete Merkmale</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· deuten molekularbiologische Homologien im Hinblick auf phylogenetische Verwandtschaft und vergleichen diese mit konvergenten Entwicklungen (S1, S3, E1, E9, E12, K8).</li> </ul>	<p>Welche molekularen Merkmale deuten auf eine phylogenetische Verwandtschaft hin? (ca. 3 Ustd.)</p>

Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schüler:innen...	<i>Sequenzierung: Leitfragen</i>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>· analysieren phylogenetische Stammbäume im Hinblick auf die Verwandtschaft von Lebewesen und die Evolution von Genen (S4, E2, E10, E12, K9, K11).</li> <li>· deuten molekularbiologische Homologien im Hinblick auf phylogenetische Verwandtschaft und vergleichen diese mit konvergenten Entwicklungen (S1, S3, E1, E9, E12, K8).</li> </ul>	<p>Wie lässt sich die phylogenetische Verwandtschaft auf verschiedenen Ebenen ermitteln, darstellen und analysieren? (ca. 4 Ustd.)</p> <p>Wie lassen sich konvergente Entwicklungen erkennen? (ca. 3 Ustd.)</p>
<p>Synthetische Evolutionstheorie: Abgrenzung von nicht naturwissenschaftlichen Vorstellungen</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· begründen die Abgrenzung der Synthetischen Evolutionstheorie gegen nicht-naturwissenschaftliche Positionen und nehmen zu diesen Stellung (E15–E17, K4, K13, B1, B2, B5).</li> </ul>	<p>Wie lässt sich die Synthetische Evolutionstheorie von nicht-naturwissenschaftlichen Vorstellungen abgrenzen? (ca. 2 Ustd.)</p>