

## Grundkurs und Leistungskurs – Q 2:

### Inhaltsfeld: IF 6 (Evolution)

- **Unterrichtsvorhaben I:** Evolution in Aktion – *Welche Faktoren beeinflussen den evolutiven Wandel?* <sup>[L]</sup><sub>[SEP]</sub>
- **Unterrichtsvorhaben II:** Von der Gruppen- zur Multilevel-Selektion – *Welche Faktoren beeinflussen die Evolution des Sozialverhaltens?* <sup>[L]</sup><sub>[SEP]</sub>
- **Unterrichtsvorhaben III:** Spuren der Evolution – *Wie kann man Evolution sichtbar machen?* <sup>[L]</sup><sub>[SEP]</sub>
- **Unterrichtsvorhaben IV:** Humanevolution – *Wie entstand der heutige Mensch?* <sup>[L]</sup><sub>[SEP]</sub>

### Inhaltliche Schwerpunkte:

- Entwicklung der Evolutionstheorie <sup>[L]</sup><sub>[SEP]</sub>
- Grundlagen evolutiver Veränderung
- Art und Artbildung <sup>[L]</sup><sub>[SEP]</sub>
- Evolution und Verhalten <sup>[L]</sup><sub>[SEP]</sub>
- Evolution des Menschen <sup>[L]</sup><sub>[SEP]</sub>
- Stammbäume <sup>[L]</sup><sub>[SEP]</sub>

### Basiskonzepte:

#### System

Art, Population, Paarungssystem, Genpool, Gen, Allel, ncDNA, mtDNA, Biodiversität <sup>[L]</sup><sub>[SEP]</sub>

#### Struktur und Funktion

Mutation, Rekombination, Selektion, Gendrift, Isolation, Investment, Homologie <sup>[L]</sup><sub>[SEP]</sub>

#### Entwicklung

Fitness, Divergenz, Konvergenz, Coevolution, Adaptive Radiation, Artbildung,  
Phylogenese <sup>[L]</sup><sub>[SEP]</sub>

### Zeitbedarf:

ca. 50 Ustd. à 45 Minuten (Grundkurs)

ca. 75 Ustd. à 45 Minuten (Leistungskurs)

## Unterrichtsvorhaben I:

**Thema/Kontext:** Evolution in Aktion – *Welche Faktoren beeinflussen den evolutiven Wandel?*

### Inhaltsfeld: Evolution

#### Inhaltliche Schwerpunkte:

- Grundlagen evolutiver Veränderung
- Art und Artbildung
- Entwicklung der Evolutionstheorie

#### Zeitbedarf:

ca. 16 Ustd. à 45 Minuten (Grundkurs)

ca. 20 Ustd. à 45 Minuten (Leistungskurs)

#### Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:

Die Schülerinnen und Schüler können...

- **UF1** Wiedergabe (Biologische Phänomene und Sachverhalte beschreiben und erläutern)
- **UF3** Systematisierung (Biologische Sachverhalte und Erkenntnisse nach fachlichen Kriterien ordnen, strukturieren und ihre Entscheidung begründen)
- **K4** Sich mit anderen über biologische Sachverhalte kritisch-konstruktiv austauschen und dabei Behauptungen oder Beurteilungen durch Argumente belegen bzw. widerlegen
- **E7** Naturwissenschaftliche Prinzipien reflektieren sowie Veränderungen in Weltbild und in Denk-, Arbeitsweisen in ihrer historischen und kulturellen Entwicklung darstellen

<b>Sequenzierung: Fragestellungen inhaltliche Aspekte</b>	<b>Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</b> Die Schülerinnen und Schüler...
<i>Gibt es Evolution?</i>	<b>...stellen Belege für die Evolution aus verschiedenen Bereichen der Biologie, u.a. Molekularbiologie, adressatengerecht dar (K1,K3).</b>
<i>Wie hat sich der Evolutionsgedanke entwickelt?</i>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwicklung der Evolutionstheorie</li> </ul>	<b>...stellen Erklärungsmodelle für die Evolution in ihrer historischen Entwicklung und die damit verbundenen Veränderungen des Weltbildes dar (E7).</b>
<i>Welche Evolutionsfaktoren gibt es und wie spielen diese zusammen?</i>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen evolutiver Veränderungen</li> <li>• Isolation und Isolationsmechanismen als Voraussetzung für adaptive Radiation</li> <li>• Art und Population</li> </ul>	<b>...erläutern den Einfluss der Evolutionsfaktoren (Mutation, Rekombination, Selektion, Gendrift) auf den Genpool einer Population (UF1, UF4).</b> <i>...erklären mithilfe molekulargenetischer Modellvorstellungen zur Evolution der Genome die genetische Vielfalt der Lebewesen (K4,E6).</i> <b>...wählen angemessene Medien zur Darstellung von Beispielen zur Koevolution aus Zoologie und Botanik aus und präsentieren die Beispiele (K3,UF2).</b>
<i>Wie können Individuen ihre Fitness steigern und wie wirken sich bestimmte Allele auf die Fitness einer Population aus?</i>	<b>...erläutern das Konzept der Fitness und seine Bedeutung für den Prozess der Evolution unter dem Aspekt der Weitergabe von Allelen (UF1, UF4).</b> <i>...bestimmen und modellieren mithilfe des Hardy-Weinberg-</i>

Sequenzierung: Fragestellungen inhaltliche Aspekte	Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler...
	Gesetzes die Allelfrequenzen in Populationen und geben Bedingungen für die Gültigkeit des Gesetzes an (E6).
<i>Wie bilden sich Arten und wie benennt man sie?</i>	...erklären Modellvorstellungen zu allopatrischen und sympatrischen Artbildungsprozessen an Beispielen (E6, UF1).  ...beschreiben die Einordnung von Lebewesen mithilfe der Systematik und der binären Nomenklatur (UF1, UF4).
<i>Welchen besonderen Stellenwert hat die adaptive Radiation für die Artbildung?</i> adaptive Radiation	...stellen den Vorgang der adaptiven Radiation unter dem Aspekt der Angepasstheit dar (UF2, UF4).
<i>Wie hat sich die synthetische Evolutionstheorie entwickelt?</i>	...stellen die synthetische Evolutionstheorie zusammenfassend dar (UF2, UF4). ...grenzen die synthetische Theorie der Evolution gegenüber nicht naturwissenschaftlichen Positionen zur Entstehung von Artenvielfalt ab und nehmen zu diesen begründet stellen (B2, K4).

Diagnose von Schülerkonzepten und Kompetenzen:

- Selbstevaluationsbogen mit Ich-Kompetenzen am Ende des Unterrichtsvorhabens
- Vorträge zu recherchierten Beispielen

Leistungsbewertung:

- Erstellung von Stammbäumen basierend auf Biosphäre-Material

Klausur

## Unterrichtsvorhaben II

### Thema/Kontext:

Thema/Kontext: Von der Gruppen- zur Multilevel-Selektion – *Welche Faktoren beeinflussen die Evolution des Sozialverhaltens?*

### Inhaltsfeld Evolution

#### Inhaltliche Schwerpunkte:

- Evolution und Verhalten

**Zeitbedarf:** ca. 14 Std. à 45 Minuten

#### Zeitbedarf:

ca. 14 Ustd. à 45 Minuten (Grundkurs)

ca. 20 Ustd. à 45 Minuten (Leistungskurs)

#### Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- **UF2** zur Lösung von biologischen Problemen zielführende Definitionen, Konzepte und Handlungsmöglichkeiten begründet auswählen und anwenden.
- **K4** Sich mit anderen über biologische Sachverhalte kritisch-konstruktiv austauschen und dabei Behauptungen oder Beurteilungen durch Argumente belegen bzw. widerlegen
- **E7** Naturwissenschaftliche Prinzipien reflektieren sowie Veränderungen in Weltbild und in Denk- und Arbeitsweisen in ihrer historischen und kulturellen Entwicklung darstellen.

<b>Sequenzierung:</b> <b>Fragestellungen</b> <b>inhaltliche Aspekte</b>	<b>Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</b> Die Schülerinnen und Schüler...
<p><i>Wie konnten sich Sexualdimorphismen im Verlauf der Evolution etablieren, obwohl sie auf die natürliche Selektion eher Handicaps bezogen bzw. einen Nachteil darstellen?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evolution und Verhalten</li> <li>• Evolution der Sexualität</li> <li>• Sexuelle Selektion</li> <li>• Paarungssysteme</li> <li>• Habitatwahl</li> </ul>	<p><b>...erläutern das Konzept der Fitness und seine Bedeutung für den Prozess der Evolution unter dem Aspekt der Weitergabe von Allelen (UF1, UF4).</b></p> <p>...analysieren anhand von Daten die evolutionäre Entwicklung von Sozialstrukturen (Paarungssysteme, Habitatwahl) unter dem Aspekt der Fitnessmaximierung (E5, UF2, UF4, K4).</p>

Diagnose von Schülerkompetenzen:

- ggf. Reflexion und Bewertung der Schülerpräsentationen
- ggf. Biosphäre, S. 191, Material A (Vergleich Gibbon und Pavian)

Leistungsbewertung:

- **KLP-Überprüfungsform: „Analyseaufgabe“, z.B. Biosphäre S. 120, Abb. 03, oder S. 121, Material A und B**

ggf. Klausur

**Unterrichtsvorhaben III**

**Thema/Kontext:** Spuren der Evolution – *Wie kann man Evolution sichtbar machen?*

**Inhaltsfeld Evolution**

<p><b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Art und Artbildung</li> <li>• Stammbäume</li> </ul> <p><b>Zeitbedarf:</b></p> <p>ca. 6 Ustd. à 45 Minuten (Grundkurs)</p> <p>ca. 9 Ustd. à 45 Minuten (Leistungskurs)</p>	<p><b>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>E2</b> Beobachtungen und Messungen, auch mithilfe komplexer Apparaturen, sachgerecht erläutern</li> <li>• <b>E3</b> Mit Bezug auf Theorien, Modelle und Gesetzmäßigkeiten Hypothesen generieren sowie Verfahren zu ihrer Überprüfung ableiten</li> </ul>
--	---

<b>Sequenzierung: Fragestellungen inhaltliche Aspekte</b>	<b>Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</b> Die Schülerinnen und Schüler...
<p><i>Auf welcher Basis werden Stammbäume erstellt und wie valide sind sie?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stammbäume</li> </ul>	<p><b>...entwickeln und erläutern Hypothesen zu phylogenetischen Stammbäumen auf der Basis von Daten zu anatomisch-morphologischen und molekularen Homologien (E3, E5, K1, K4).</b></p> <p><b>...erstellen und analysieren Stammbäume anhand von Daten zur Ermittlung von Verwandtschaftsbeziehungen von Arten (E3, E5).</b></p>

<b>Sequenzierung: Fragestellungen inhaltliche Aspekte</b>	<b>Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</b> Die Schülerinnen und Schüler...
<i>Welche molekulargenetischen Methoden gibt es für den Beleg von Verwandtschaft?</i>	<p>...analysieren molekulargenetische Daten und deuten sie mit Daten aus klassischen Datierungsmethoden im Hinblick auf die Verbreitung von Allelen und Verwandtschaftsbeziehungen von Lebewesen (E5, E6).</p> <p>...deuten Daten zu anatomisch- morphologischen und molekularen Merkmalen von Organismen zum Beleg konvergenter und divergenter Entwicklungen (E5, UF3).</p> <p>...beschreiben und erläutern molekulare Verfahren zur Analyse von phylogenetischen Verwandtschaften zwischen Lebewesen (UF1, UF2).</p>
<i>Wie findet Evolution auch heute noch statt?</i>	<p>...belegen an Beispielen den aktuellen evolutionären Wandel von Organismen (u.a. mithilfe von Auszügen aus Gendatenbanken) (E2, E5).</p> <p>...beschreiben Biodiversität auf verschiedenen Systemebenen (genetische Variabilität, Arten- vielfalt, Vielfalt der Ökosysteme) (UF1, UF2, UF3, UF4).</p>
<i>Wie lassen sich molekulargenetische mit klassischen Datierungsmethoden verbinden?</i>	<p>...analysieren molekulargenetische Daten und deuten sie mit Daten aus klassischen Datierungsmethoden mit Hinblick auf die Verbreitung von Allelen und Verwandtschaftsbeziehungen von Lebewesen (E5, E6)</p>

Diagnose von Schülerkonzepten und Kompetenzen: Diagnose von Schülerkompetenzen:

- ggf. Reflexion und Bewertung der Schülerpräsentationen

Leistungsbewertung:

- **KLP-Überprüfungsform: „Analyseaufgabe“**

ggf. Klausur



Leistungsbewertung:

## Unterrichtsvorhaben IV

**Thema/Kontext:** Humanevolution – *Wie entstand der heutige Mensch?*

### Inhaltsfeld Evolution

**Inhaltliche Schwerpunkte:**

- Evolution des Menschen

**Zeitbedarf:**

ca. 14 Ustd. à 45 Minuten (Grundkurs)

ca. 20 Ustd. à 45 Minuten (Leistungskurs)

**Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:**

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- **UF3** Systematisierung (Biologische Sachverhalte und Erkenntnisse nach fachlichen Kriterien ordnen, strukturieren und ihre Entscheidung begründen)
- **K4** Sich mit anderen über biologische Sachverhalte kritisch-konstruktiv austauschen und dabei Behauptungen oder Beurteilungen durch Argumente belegen bzw. widerlegen
- **E5** Daten und Messwerte qualitativ und quantitativ in Hinblick auf Zusammenhänge, Regeln und Gesetzmäßigkeiten analysieren und Ergebnisse verallgemeinern

<b>Sequenzierung: Fragestellungen inhaltliche Aspekte</b>	<b>Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</b> Die Schülerinnen und Schüler...
<i>Welche Stellung hat der Mensch im biologischen System?</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evolution des Menschen</li> </ul>	<b>...ordnen den modernen Menschen kriteriengeleitet den Primaten zu (UF3).</b>
<i>Welche wissenschaftlichen Belege gibt es für die Evolution des Menschen und wie hat sich die Beweislage geändert?</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• mtDNA</li> <li>• ncDNA</li> </ul>	<b>...diskutieren wissenschaftliche Befunde (u.a. Schlüsselmerkmale und Hypothesen zu Humanevolution) unter dem Aspekt der Vorläufigkeit kritisch- konstruktiv (K4, E7, B4)</b>
<i>Welche molekularbiologische Beweise widerlegen die Rassentheorie?</i>	...bewerten die Problematik des Rassebegriffs beim Menschen aus historischer und gesellschaftlicher Sicht und nehmen zum Missbrauch dieses Begriffs aus fachlicher Perspektive Stellung (B1, B3, K4).