

## Leistungskurs – Q 1, 2. Halbjahr:

**Hinweis:** Thema, Inhaltsfelder, inhaltliche Schwerpunkte und Kompetenzen hat die Fachkonferenz der Beispielschule verbindlich vereinbart. In allen anderen Bereichen sind Abweichungen von den vorgeschlagenen Vorgehensweisen bei der Konkretisierung der Unterrichtsvorhaben möglich. Darüber hinaus enthält dieser schulinterne Lehrplan in den Kapiteln 2.2 bis 2.4 übergreifende sowie z.T. auch jahrgangsbezogene Absprachen zur fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit, zur Leistungsbewertung und zur Leistungsrückmeldung. Je nach internem Steuerungsbedarf können solche Absprachen auch vorhabenbezogen vorgenommen werden.

### Inhaltsfeld: IF 5 (Ökologie)

- **Unterrichtsvorhaben IV:** Autökologische Untersuchungen – *Welchen Einfluss haben abiotische Faktoren auf das Vorkommen von Arten?*
- **Unterrichtsvorhaben V:** Synökologie I – *Welchen Einfluss haben inter- und intraspezifische Beziehungen auf Populationen?*
- **Unterrichtsvorhaben VI:** Synökologie II – *Welchen Einfluss hat der Mensch auf globale Stoffkreisläufe und Energieflüsse?*
- **Unterrichtsvorhaben VII:** Erforschung der Fotosynthese – *Wie entsteht aus Lichtenergie eine für alle Lebewesen nutzbare Form der Energie?*
- **Unterrichtsvorhaben VIII:** Zyklische und sukzessive Veränderung von Ökosystemen – *Welchen Einfluss hat der Mensch auf die Dynamik von Ökosystemen?*

### **Inhaltliche Schwerpunkte:**

- Umweltfaktoren und ökologische Potenz
- Dynamik von Populationen
- Stoffkreislauf und Energiefluss
- Fotosynthese
- Mensch und Ökosysteme

### **Basiskonzepte:**

#### **System**

Ökosystem, Biozönose, Population, Organismus, Symbiose, Parasitismus, Konkurrenz, Kompartiment, Fotosynthese, Stoffkreislauf

#### **Struktur und Funktion**

Chloroplast, ökologische Nische, ökologische Potenz, Populationsdichte

#### **Entwicklung**

Sukzession, Populationswachstum, Lebenszyklusstrategie

**Zeitbedarf: ca. 75 Std. à 45 Minuten**

### Mögliche unterrichtsvorhabenbezogene Konkretisierung:

| Unterrichtsvorhaben IV:                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Thema/Kontext: Autökologische Untersuchungen – Welchen Einfluss haben abiotische Faktoren auf das Vorkommen von Arten?                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Inhaltsfeld: IF 5 (Ökologie)                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <p><b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Umweltfaktoren und ökologische Potenz</li> </ul> <p><b>Zeitbedarf:</b> 14 Std. à 45 Minuten</p>                                                  | <p><b>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>E1</b> selbstständig in unterschiedlichen Kontexten biologische Probleme identifizieren, analysieren und in Form biologischer Fragestellungen präzisieren.</li> <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> <li>• <b>E4</b> Experimente mit komplexen Versuchsplänen und -aufbauten mit Bezug auf ihre Zielsetzungen erläutern und unter Beachtung fachlicher Qualitätskriterien (Sicherheit, Messvorschriften, Variablenkontrolle, Fehleranalyse) durchführen.</li> <li>• <b>E7</b> naturwissenschaftliche Prinzipien reflektieren sowie Veränderungen im Weltbild und in Denk- und Arbeitsweisen in ihrer historischen und kulturellen Entwicklung darstellen.</li> </ul> |
| Mögliche didaktische Leitfragen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte                                                                                                                                                              | Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans<br>[Priorisierte Kompetenzen: <b>fett</b> , Nicht priorisierte: <u>normal-grau</u> ]<br>Die Schülerinnen und Schüler ...                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <p><i>Welche ökologischen Bedingungen herrschen z. B. im Reiserbach / im Sonnenwinkel-Teich?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Physikalische,</li> <li>• Chemische,</li> <li>• Biologische Untersuchung</li> </ul> | <p>... <b>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)</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <p><i>Wie viele Individuen einer Art / verschiedener Arten finden sich in einem bestimmten Biotop und wie sind sie verteilt?</i></p>                                                                                              | <p>... <b>untersuchen das Vorkommen, die Abundanz und die Dispersion von Lebewesen eines Ökosystems im Freiland (E1, E2, E4)</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

|                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><i>Welcher Zusammenhang besteht zwischen Umgebungstemperatur und der Größe des Körpers / der Körperanhängsel?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bergmannsche Regel</li> <li>• Allensche Regel</li> </ul> | <p><b>... erläutern die Aussagekraft von biologischen Regeln und grenzen diese von naturwissenschaftlichen Gesetzen ab (E7, K4)</b></p>                                      |
| <p><i>Wie wirkt sich das Zusammenwirken verschiedener abiotischer Faktoren auf das Vorkommen verschiedener Organismen aus?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bioindikatoren</li> </ul>                      | <p><b>... zeigen den Zusammenhang zwischen dem Vorkommen von Bioindikatoren und der Intensität abiotischer Faktoren in einem beliebigen Ökosystem auf (UF3, UF4, E4)</b></p> |

|                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Unterrichtsvorhaben V:</b><br><b>Thema/Kontext:</b> Synökologie I – <i>Welchen Einfluss haben inter- und intraspezifische Beziehungen auf Populationen??</i>                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Inhaltsfeld:</b> IF V (Ökologie)                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Dynamik von Populationen</li> </ul><br><b>Zeitbedarf:</b> 15 Std. à 45 Minuten                                                               | <b>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:</b><br><br>Die Schülerinnen und Schüler können ... <ul style="list-style-type: none"> <li><b>UF1</b> biologische Phänomene und Sachverhalte beschreiben und erläutern.</li> <li><b>E5</b> Daten und Messwerte qualitativ und quantitativ im Hinblick auf Zusammenhänge, Regeln oder Gesetzmäßigkeiten analysieren und Ergebnisse verallgemeinern.</li> <li><b>E6</b> Anschauungsmodelle entwickeln sowie mithilfe von theoretischen Modellen, mathematischen Modellierungen und Simulationen biologische sowie biotechnische Prozesse erklären oder vorhersagen.</li> </ul> |
| <b>Mögliche didaktische Leitfragen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte</b>                                                                                                                                          | <b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</b><br>[Priorisierte Kompetenzen: <b>fett</b> , Nicht priorisierte: <u>normal-grau</u> ]<br>Die Schülerinnen und Schüler ...                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <i>Welche Wechselwirkungen gibt es innerhalb der Individuen einer Population?</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>Dichteabhängige Faktoren</li> <li>Dichteunabhängige Faktoren</li> </ul>                     | ... <b>beschreiben die Dynamik von Populationen in Abhängigkeit von dichteabhängigen und dichteunabhängigen Faktoren (UF1)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <i>Welche Wechselwirkungen gibt es zwischen Individuen verschiedener Arten?</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>Konkurrenz</li> <li>Symbiose</li> <li>Parasitismus</li> <li>Räuber-Beute-Beziehung</li> </ul> | ... <b>leiten aus Untersuchungsdaten zu intra- und interspezifischen Beziehungen (Konkurrenz, Symbiose, Parasitismus) mögliche Folgen für die jeweiligen Arten ab und präsentieren diese unter Verwendung angemessener Medien (E5, K3, UF1)</b><br>... <b>untersuchen die Veränderungen von Populationen mit Hilfe von Simulationen auf der Grundlage des Lotka-Volterra-Modells (E6)</b><br>... <b>vergleichen das Lotka-Volterra-Modell mit veröffentlichten Daten aus Freilandmessungen und diskutieren die Grenzen des Modells (E6)</b>                                                                                      |
| <i>Durch welche Maßnahmen können Individuen verschiedener Arten Konkurrenz vermeiden?</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ökologische Nische</li> <li>Koexistenz</li> </ul>                                   | ... <b>erklären mit Hilfe des Modells der ökologischen Nische die Koexistenz von Arten (E6, UF1, UF2)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

## Unterrichtsvorhaben VI

**Thema/Kontext:** Synökologie II – Welchen Einfluss hat der Mensch auf globale Stoffkreisläufe und Energieflüsse?

**Inhaltsfeld:** IF 5 (Ökologie)

### Inhaltliche Schwerpunkte:

- Stoffkreislauf und Energiefluss

**Zeitbedarf:** 15 Std. à 45 Minuten

### Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- **UF4** Zusammenhänge zwischen unterschiedlichen, natürlichen und durch menschliches Handeln hervorgerufenen Vorgängen auf der Grundlage eines vernetzten biologischen Wissens erschließen und aufzeigen.
- **E6** Anschauungsmodelle entwickeln sowie mithilfe von theoretischen Modellen, mathematischen Modellierungen und Simulationen biologische sowie biotechnische Prozesse erklären oder vorhersagen.
- **B2** Auseinandersetzungen und Kontroversen zu biologischen und biotechnischen Problemen und Entwicklungen differenziert aus verschiedenen Perspektiven darstellen und eigene Entscheidungen auf der Basis von Sachargumenten vertreten.
- **B4** begründet die Möglichkeiten und Grenzen biologischer Problemlösungen und Sichtweisen bei innerfachlichen, naturwissenschaftlichen und gesellschaftlichen Fragestellungen bewerten.

### Mögliche didaktische Leitfragen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte

### Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans

[Priorisierte Kompetenzen: **fett**, Nicht priorisierte: **normal-grau**]

Die Schülerinnen und Schüler ...

*Welche stofflichen und energetischen Beziehungen bestehen zwischen verschiedenen Organismen?*

- Nahrungskreislauf
- Nahrungsbeziehungen (Produzenten – Konsumenten – Destruenten)
- Trophieebenen
- Energiefluss

... **stellen energetische und stoffliche Beziehungen verschiedener Organismen unter den Aspekten von Nahrungskette, -netz und Trophieebene formal, sprachlich und fachlich korrekt dar (K1, K3)**

*Welchen Einfluss nimmt der Mensch auf Stoffkreisläufe?*

- Darstellung von Daten
- Konsum – Nachhaltigkeit
- Konflikt Ökologie - Ökonomie

... **präsentieren und erklären auf der Grundlage von Untersuchungsdaten die Wirkung von anthropogenen Faktoren auf einen ausgewählten globalen Stoffkreislauf (K1, K3, UF1)**

...entwickeln Handlungsoptionen für das eigene Konsumverhalten und schätzen diese unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit ein (B2, B3)

... diskutieren Konflikte zwischen der Nutzung natürlicher Ressourcen und dem Naturschutz (B2, B3)

## Unterrichtsvorhaben VII

**Thema/Kontext:** Erforschung der Fotosynthese – *Wie entsteht aus Lichtenergie eine für alle Lebewesen nutzbare Form der Energie?*

**Inhaltsfeld:** IF 5 (Ökologie)

**Inhaltliche Schwerpunkte:**

- Fotosynthese

**Zeitbedarf:** 16 Std. à 45 Minuten

**Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:**

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- **E1** selbstständig in unterschiedlichen Kontexten biologische Probleme identifizieren, analysieren und in Form biologischer Fragestellungen präzisieren.
- **E2** Beobachtungen und Messungen, auch mithilfe komplexer Apparaturen, sachgerecht erläutern.
- **E3** mit Bezug auf Theorien, Modelle und Gesetzmäßigkeiten Hypothesen generieren sowie Verfahren zu ihrer Überprüfung ableiten.
- **E4** Experimente mit komplexen Versuchsplänen und -aufbauten mit Bezug auf ihre Zielsetzungen erläutern und unter Beachtung fachlicher Qualitätskriterien (Sicherheit, Messvorschriften, Variablenkontrolle, Fehleranalyse) durchführen.
- **E5** Daten und Messwerte qualitativ und quantitativ im Hinblick auf Zusammenhänge, Regeln oder Gesetzmäßigkeiten analysieren und Ergebnisse verallgemeinern.
- **E7** naturwissenschaftliche Prinzipien reflektieren sowie Veränderungen im Weltbild und in Denk- und Arbeitsweisen in ihrer historischen und kulturellen Entwicklung darstellen.

**Mögliche didaktische Leitfragen /  
Sequenzierung inhaltlicher Aspekte**

**Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans**

**[Priorisierte Kompetenzen: fett, Nicht priorisierte: normal-grau]**

Die Schülerinnen und Schüler ...

*Wie sind Forscher der Fotosynthese auf die Spur gekommen?*

... **leiten aus Forschungsexperimenten zur Aufklärung der Fotosynthese zu Grunde liegende Fragestellungen und Hypothesen ab (E1, E3, UF2, UF4)**

*Wie läuft die Fotosynthese im Detail ab?*

... **erläutern mithilfe einfacher Schemata das Grundprinzip der Energieumwandlung in den Fotosystemen und den Mechanismus der ATP-Synthese (K3, UF1)**

... **erläutern den Zusammenhang zwischen Foto- und Synthesereaktion und ordnen die Reaktionen den unterschiedlichen Kompartimenten des Chloroplasten zu. (UF1, UF3)**

|                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><i>Welche abiotischen Faktoren können einen Einfluss auf das Vorkommen von Arten haben?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Licht</li> <li>• Feuchtigkeit</li> <li>• CO<sub>2</sub>-Gehalt</li> <li>• Temperatur</li> </ul> | <p><b>... analysieren Messdaten zur Abhängigkeit der Fotosyntheseaktivität von unterschiedlichen abiotischen Faktoren (E5)</b></p> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## Unterrichtsvorhaben VIII

**Thema/Kontext:** Zyklische und sukzessive Veränderung von Ökosystemen – Welchen Einfluss hat der Mensch auf die Dynamik von Ökosystemen?

**Inhaltsfeld:** IF 5 (Ökologie)

### Inhaltliche Schwerpunkte:

- Mensch und Ökosysteme

**Zeitbedarf:** 15 Std. à 45 Minuten

### 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.
- **B2** Auseinandersetzungen und Kontroversen zu biologischen und biotechnischen Problemen und Entwicklungen differenziert aus verschiedenen Perspektiven darstellen und eigene Entscheidungen auf der Basis von Sachargumenten vertreten.

### Mögliche didaktische Leitfragen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte

### Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans

[Priorisierte Kompetenzen: fett, Nicht priorisierte: normal-grau]

Die Schülerinnen und Schüler ...

Reaktivierung von SI-Vorwissen

*Was passiert, wenn fremde Arten künstlich in ein Ökosystem eingeführt werden?*

**... recherchieren Beispiele für die biologische Invasion von Arten und leiten Folgen für das Ökosystem ab (K2, K4)**

*Wie verändern sich Seen bzw. Fließgewässer?*

- Vom oligotrophen zum eutrophen See
- Gewässergüteklassen

**... 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, K4, UF4)**

*Welche Sanierungs- und Renaturierungsmöglichkeiten gibt es?*

- Gewässerreinigung privater Quellen
- Veränderungen bei Landwirtschaft und Viehzucht
- Industrieabwässer
- Kläranlagen

**... entwickeln aus zeitlich-rhythmischen Änderungen des Lebensraums biologische Fragestellungen und erklären diese auf der Grundlage von Daten (E1, E5)**