

## Leistungskurs – Q 1:

### 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 wird Lichtenergie in eine für alle Lebewesen nutzbare Form der Energie umgewandelt?*
- **Unterrichtsvorhaben VIII:** Zyklische und sukzessive Veränderungen von Ökosystemen – *Welchen Einfluss hat der Mensch auf die Dynamik von Ökosystemen?*

### Inhaltliche Schwerpunkte:

- Umweltfaktoren und ökologische Potenz
- Dynamik von Populationen
- Stoffkreisläufe 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

## Unterrichtsvorhaben IV

**Thema/Kontext:** Autökologische Untersuchungen – *Welchen Einfluss haben abiotische Faktoren auf das Vorkommen von Arten?*

### Inhaltsfeld 5: Ökologie

#### Inhaltliche Schwerpunkte:

- Umweltfaktoren und ökologische Potenz

**Zeitbedarf:** ca. 18 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 <i>didaktische Leitfragen</i> und mögliche Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler...
<i>Welche Umwelt besitzt ein Fisch im Aquarium?</i>	
<i>Welche Fische kommen in den verschiedenen Bereichen eines Fließgewässers vor?</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zonierung eines Fließgewässers</li> <li>• Abiotische Faktoren</li> <li>• Leitfische als Bioindikatoren</li> </ul>	<p>entwickeln aus zeitlich-rhythmischen Änderungen des Lebensraums biologische Fragestellungen und erklären diese auf der Grundlage von Daten (E1, E5).</p> <p>untersuchen das Vorkommen, die Abundanz und die Dispersion von Lebewesen eines Ökosystems im Freiland (E1, E2, E4).</p> <p>zeigen den Zusammenhang zwischen dem Vorkommen von Bioindikatoren und der Intensität abiotischer Faktoren in einem beliebigen Ökosystem (UF3, UF4, E4).</p> <p>stellen energetische und stoffliche Beziehungen verschiedener Organismen unter den Aspekten von Nahrungskette, Nahrungsnetz und Trophieebene formal, sprachlich und fachlich korrekt dar (K1, K3).</p>
<p>Die abiotischen Faktoren Licht, Wasser und Temperatur – <i>Wie unterscheiden sich Pflanzen in Abhängigkeit von ihrem jeweiligen Standort?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abiotische Faktoren</li> <li>• Standortabhängigkeit</li> <li>• Blatttypen</li> <li>• physiologische Potenz</li> <li>• euryöke und stenöke Arten</li> </ul>	<p>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-Lebens-zyklusstrategien ab (E5, UF1, UF2, UF3, K4, UF4).</p>
<p><i>Licht – ein einschränkender Faktor?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anpasstheit an verschiedene</li> </ul>	<p>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-Lebens-zyklusstrategien ab (E5, UF1, UF2, UF3, K4, UF4).</p>

Mögliche <i>didaktische Leitfragen</i> und mögliche Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler...
<p>Lichtverhältnisse im Gewässer</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Algenvorkommen in verschiedenen Gewässertiefen</li> <li>• Sukzession</li> </ul>	<p>analysieren Messdaten zur Abhängigkeit der Fotosyntheseaktivität von unterschiedlichen abiotischen Faktoren (E5).</p>
<p><i>Wie wirken sich die abiotische Faktoren im Jahresrhythmus aus?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schichtung im See</li> <li>• Abiotische Faktoren</li> <li>• Jahresrhythmus</li> <li>• Sukzession</li> </ul>	<p>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).</p> <p>entwickeln aus zeitlich-rhythmischen Änderungen des Lebensraums biologische Fragestellungen und erklären diese auf der Grundlage von Daten (E1, E5).</p>

Diagnose von Schülerkonzepten und Kompetenzen:

- **Versuchsprotokoll** zur Fehleranalyse
- **Mikroskopischer Schnitt** zur Fehleranalyse

Leistungsbewertung:

- ggf. angekündigte **schriftliche Übungen**
- Bewertung von **Versuchsprotokollen**
- **Klausur**
- ggf. **Facharbeit**

## Unterrichtsvorhaben VII

**Thema/Kontext:** Erforschung der Fotosynthese – *Wie wird Lichtenergie in eine für alle Lebewesen nutzbare Form der Energie umgewandelt?*

### Inhaltsfeld 5: Ökologie

#### Inhaltlicher Schwerpunkt:

- Fotosynthese

**Zeitbedarf:** ca. 24 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 <i>didaktische Leitfragen und mögliche Sequenzierung inhaltlicher Aspekte</i>	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler...
<p><i>Wie verhält sich das Blatt im Tagesverlauf?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stomatabewegung</li> <li>• Gasaustausch am Blatt</li> <li>• Blatttypen und Standort</li> <li>• Tag-/ Nachtrhythmen</li> <li>• Physiologische Potenz</li> </ul>	<p>entwickeln aus zeitlich-rhythmischen Änderungen des Lebensraums biologische Fragestellungen und erklären diese auf der Grundlage von Daten (E1, E5).</p> <p>analysieren Messdaten zur Abhängigkeit der Fotosyntheseaktivität von unterschiedlichen abiotischen Faktoren (E5).</p>
<p>Der Lichtkompensationspunkt – <i>Welche Rolle spielt der Lichtkompensationspunkt für die Fotosynthese?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gleichgewicht des Energieumsatzes</li> <li>• Optimierung des Pflanzenwachstums</li> </ul>	<p>analysieren Messdaten zur Abhängigkeit der Fotosyntheseaktivität von unterschiedlichen abiotischen Faktoren (E5).</p>
<p>Licht- und Schattenpflanzen – <i>Wie hängt die Fotosyntheserate von der Lichtintensität des Standortes ab?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abiotische Faktoren</li> <li>• Angepasstheit an d. Standort</li> <li>• Ökologische Potenz</li> </ul>	<p>analysieren Messdaten zur Abhängigkeit der Fotosyntheseaktivität von unterschiedlichen abiotischen Faktoren (E5).</p>
<p>Chloroplasten als Orte der Fotosynthese – <i>Welche Rolle spielt die Kompartimentierung?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zweigeteilte Fotosynthese</li> <li>• Kompartimentierung</li> </ul>	<p>leiten aus Forschungsexperimenten zur Aufklärung der Fotosynthese zu Grunde liegende Fragestellungen und Hypothesen ab (E1, E3, UF2, UF4).</p>
<p>Fotosysteme – <i>Welche Bedeutung haben die verschiedenen Pigmente für die Lichtreaktion?</i></p>	<p>erläutern den Zusammenhang zwischen Fotoreaktion und Synthesereaktion und ordnen die Reaktionen den unterschiedlichen Kompartimenten des Chloroplasten zu (UF1, UF3).</p>

Mögliche <i>didaktische Leitfragen und mögliche Sequenzierung inhaltlicher Aspekte</i>	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler...
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chlorophyll</li> <li>• Chromatographie</li> <li>• Absorptionsspektren verschiedener Blattfarbstoffe</li> </ul>	
<p>Die Energie liegt im Gradienten – <i>Welche Bedeutung besitzt der Protonengradient für die ATP-Synthese?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ATP-Bildung</li> <li>• Fotoreaktion</li> </ul>	<p>erläutern mithilfe einfacher Schemata das Grundprinzip der Energieumwandlung in den Photosystemen und den Mechanismus der ATP-Synthese (K3, UF1).</p> <p>leiten aus Forschungsexperimenten zur Aufklärung der Photosynthese zu Grunde liegende Fragestellungen und Hypothesen ab (E1, E3, UF2, UF4).</p>
<p>Glucose – <i>Wie wird aus Kohlenstoffdioxid ein C6-Körper synthetisiert?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Calvin-Zyklus</li> </ul>	<p>erläutern den Zusammenhang zwischen Fotoreaktion und Synthesereaktion und ordnen die Reaktionen den unterschiedlichen Kompartimenten des Chloroplasten zu (UF1, UF3).</p>
<p><u>Diagnose von Schülerkonzepten und Kompetenzen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Versuchsprotokoll</b> zur Fehleranalyse</li> <li>• <b>Stopp-Motion-Film</b> zur Fehleranalyse</li> </ul> <p><u>Leistungsbewertung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klausur</li> <li>• Bewertung von <b>Versuchsprotokollen</b></li> <li>• <b>Stopp-Motion-Film</b> nach vorgegebenen Kriterien</li> <li>• ggf. <b>Schülervorträge</b>, mögliche Checkliste zur Beurteilung:  <a href="http://www.schulentwicklung.nrw.de/materialdatenbank/nutzersicht/materialeintrag.php?matId=5003&amp;marker=Referate">http://www.schulentwicklung.nrw.de/materialdatenbank/nutzersicht/materialeintrag.php?matId=5003&amp;marker=Referate</a> </li> </ul>	

## Unterrichtsvorhaben V

**Thema / Kontext:** Synökologie I – *Welchen Einfluss haben inter- und intraspezifische Beziehungen auf Populationen?*

### Inhaltsfeld 5: Ökologie

#### Inhaltlicher Schwerpunkt:

- Dynamik von Populationen

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

#### Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:

Die Schülerinnen und Schüler können...

- **UF1** biologische Phänomene und Sachverhalte beschreiben und erläutern.
- **E5** Daten und Messwerte qualitativ und quantitativ im Hinblick auf Zusammenhänge, Regeln oder Gesetzmäßigkeiten analysieren und Ergebnisse verallgemeinern.
- **E6** Anschauungsmodelle entwickeln sowie mithilfe von theoretischen Modellen, mathematischen Modellierungen und Simulationen biologische sowie biotechnische Prozesse erklären oder voraussagen.



Mögliche <i>didaktische Leitfragen</i> und mögliche Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler...
<p>Nebeneinander und doch verschiedene Nischen – <i>Wie entwickeln sich Konkurrenten in einem Lebensraum?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Logistisches und exponentielles Wachstum</li> <li>• Ökologische Nische</li> <li>• Interspezifische Beziehungen</li> <li>• Konkurrenzausschlussprinzip</li> <li>• Konkurrenzvermeidung / Konkurrenzminderung</li> <li>• Koexistenz</li> <li>• Nahrungsnetz, Trophieebene</li> </ul>	<p>erklären mit Hilfe des Modells der ökologischen Nische die Koexistenz von Arten (E6, UF1, UF2).</p> <p>leiten aus Untersuchungsdaten zu intra- und interspezifischen Beziehungen (u. a. <i>Parasitismus</i>, <i>Symbiose</i>, Konkurrenz) mögliche Folgen für die jeweiligen Arten ab und präsentieren diese unter Verwendung angemessener Medien (E5, K3, UF1).</p> <p>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).</p> <p>beschreiben die Dynamik von Populationen in Abhängigkeit von dichteabhängigen und dichteunabhängigen Faktoren (UF1).</p>
<p><i>Wie gelingt die Einnischung von Lebewesen in Abhängigkeit von abiotischen Faktoren?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiergeographische Regeln (Bergmann und Allen)</li> <li>• Abiotischer Faktor Temperatur</li> </ul>	<p>erläutern die Aussagekraft von biologischen Regeln (u.a. tiergeographische Regeln) und grenzen diese von naturwissenschaftlichen Gesetzen ab (E7, K4).</p>
<p><i>Lässt sich die Veränderung von Populationsgrößen modellhaft quantitativ darstellen?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lotka-Volterra-Regeln</li> <li>• Dichteabhängige und dichteunabhängige Faktoren</li> <li>• Lebenszyklusstrategien (K- und r-Strategen)</li> <li>• Schädlingsbekämpfung</li> <li>• Insektizidresistenz</li> </ul>	<p>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).</p> <p>untersuchen Veränderungen von Populationen mit Hilfe von Simulationen auf der Grundlage des Lotka-Volterra-Modells (E6).</p> <p>vergleichen das Lotka-Volterra-Modell mit veröffentlichten Daten aus Freilandmessungen und diskutieren die Grenzen des Modells (E6).</p> <p>beschreiben die Dynamik von Populationen in Abhängigkeit von dichteabhängigen und dichteunabhängigen Faktoren (UF1).</p>

Mögliche <i>didaktische Leitfragen</i> und mögliche Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler...
<p>Schmarotzer – <i>Wie verschaffen sich Lebewesen Vorteile im Kampf ums Überleben?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Parasiten</li> <li>• Halb- und Vollscharotzer</li> <li>• Zwischen-, End und Fehlwirt</li> <li>• Invasive Arten</li> </ul>	<p>leiten aus Untersuchungsdaten zu intra- und interspezifischen Beziehungen (u. a. Parasitismus, Symbiose, Konkurrenz) mögliche Folgen für die jeweiligen Arten ab und präsentieren diese unter Verwendung angemessener Medien (E5, K3, UF1)</p>
<p>Korallen - Doppellebewesen und deren Bedeutung für das Ökosystem</p> <p><i>Symbionten</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Symbiose</li> <li>• Lebensgemeinschaften im Riff</li> <li>• Ökologische Folgen bei Störungen</li> <li>• Produzenten, Konsumenten, Destruenten</li> <li>• Nahrungskette</li> </ul>	<p>leiten aus Untersuchungsdaten zu intra- und interspezifischen Beziehungen (u. a. Parasitismus, Symbiose, Konkurrenz) mögliche Folgen für die jeweiligen Arten ab und präsentieren diese unter Verwendung angemessener Medien (E5, K3, UF1)</p> <p>stellen energetische und stoffliche Beziehungen verschiedener Organismen unter den Aspekten von Nahrungskette, Nahrungsnetz und Trophieebene formal, sprachlich und fachlich korrekt dar (K1, K3).</p>
<p><u>Diagnose von Schülerkonzepten und Kompetenzen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Begriffliche Netzwerke</b> und <i>concept maps</i></li> <li>• <b>Präsentationen</b> nach vorgegebenen Kriterien</li> </ul> <p><u>Leistungsbewertung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bewertung von <b>Schülervorträgen</b> und <b>Präsentationen</b> nach vorgegebenen Kriterien, mögliche Checkliste zur Beurteilung:  <a href="http://www.schulentwicklung.nrw.de/materialdatenbank/nutzersicht/materialeintrag.php?matId=5003&amp;marker=Referate">http://www.schulentwicklung.nrw.de/materialdatenbank/nutzersicht/materialeintrag.php?matId=5003&amp;marker=Referate</a></li> <li>• Bewertung von <b>Steckbriefen</b> nach vorgegebenen Kriterien</li> <li>• Klausur</li> </ul>	

## Unterrichtsvorhaben VIII

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

### Inhaltsfeld 5: Ökologie

#### Inhaltlicher Schwerpunkt:

- Mensch und Ökosysteme
- Dynamik von Populationen

**Zeitbedarf:** ca. 9 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 oder 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.
- **E5** Daten und Messwerte qualitativ und quantitativ im Hinblick auf Zusammenhänge, Regeln oder Gesetzmäßigkeiten analysieren und Ergebnisse verallgemeinern,

Mögliche <i>didaktische Leitfragen</i> und mögliche Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenz-erwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler...
<p><i>Welche Bedeutung haben invasive Arten für ein Ökosystem?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Neobiota (Neozoen, Neophyten, Neomyceten)</li> <li>• Naturschutz</li> </ul>	<p>recherchieren Beispiele für die biologische Invasion von Arten und leiten Folgen für das Ökosystem ab (K2, K4).</p> <p>entwickeln aus zeitlich-rhythmischen Änderungen des Lebens-raums biologische Fragestellungen und erklären diese auf der Grundlage von Daten (E1, E5).</p> <p>beschreiben die Dynamik von Populationen in Abhängigkeit von dichteabhängigen und dichteunabhängigen Faktoren (UF1).</p> <p>diskutieren Konflikte zwischen der Nutzung natürlicher Ressourcen und dem Naturschutz (B2, B3).</p>
<p><u>Diagnose von Schülerkonzepten und Kompetenzen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Kartenabfrage</b> zu Fachbegriffen</li> <li>• <b>Methodendiskussion</b> nach vorgegebenen Kriterien</li> <li>• Erstellung eines <b>Faltblattes</b> nach vorgegebenen Kriterien</li> </ul> <p><u>Leistungsbewertung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Klausur</b></li> <li>• Bewertung der <b>Faltblätter</b> nach vorgegebenen Kriterien</li> </ul>	

## Unterrichtsvorhaben VI

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

### Inhaltsfeld 5: Ökologie

#### Inhaltliche Schwerpunkte:

- Stoffkreislauf und Energiefluss

**Zeitbedarf:** ca. 10 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 voraussagen.
- **K3** biologische Sachverhalte und Arbeitsergebnisse unter Verwendung situationsangemessener Medien und Darstellungsformen adressatengerecht präsentieren.
- **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.

<b>Mögliche didaktische Leitfragen und mögliche Sequenzierung inhaltlicher Aspekte</b>	<b>Konkretisierte Kompetenz-erwartungen des Kernlehrplans</b>
<p><i>Welche Folgen haben anthro-pogene Einflüsse auf Ökosysteme?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anthropogene Faktoren</li> <li>• Globale Stoffkreisläufe und Energieflüsse</li> <li>• Nachhaltigkeit</li> </ul>	<p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <p>präsentieren und erklären auf der Grundlage von Untersuchungsdaten die Wirkung von anthropogenen Faktoren auf ausgewählte globale Stoffkreisläufe (K1, K3, UF1).</p> <p>entwickeln Handlungsoptionen für das eigene Konsumverhalten und schätzen diese unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit ein (B2, B3).</p>

Diagnose von Schülerkonzepten und Kompetenzen:

- **Selbstevaluationsbogen** mit Ich-Kompetenzen am Ende des Unterrichtsvorhabens
- **Begriffliche Netzwerke** und **concept maps**

Leistungsbewertung:

- Klausur
- Bewertung von **Schülervorträgen** und **Präsentationen** nach vorgegebenen Kriterien, mögliche Checkliste zur Beurteilung:  
<http://www.schulentwicklung.nrw.de/materialdatenbank/nutzersicht/materialeintrag.php?matId=5003&marker=Referate>