

Inhaltsfeld 5: Ökologie

Die obligatorischen Vorgaben aus dem Lehrplan (inhaltliche Schwerpunkte und den Basiskonzepten zugeordnete Fachbegriffe) sind fettgedruckt. Weitere zentrale Fachbegriffe, die aber nach KLP nicht obligatorisch sind, sind schattiert.

Diesen zugeordnet sind passende Beispiele und methodische Hinweise – beide sind als Vorschläge zu verstehen, die jeweils mehreren Mitgliedern der Fachgruppe sinnvoll erscheinen. Im Materialanhang finden sich teils genauere Erläuterungen, teils Abbildungen oder auch fertiges Unterrichtsmaterial.

Inhaltsverzeichnis Ökologie-Leistungskurs

Lebewesen in ihrer Umwelt	2
<i>(6 Wochen)</i>	2
Kontext: Keiner lebt für sich allein.	2
<i>Ökologische Nische – Faktorenkombination, die zu den Lebewesen einer Art passt</i>	2
<i>Biozönose – Zusammenleben mit Vertretern bestimmter Arten</i>	3
<i>Lebenszyklen – vielfältige Möglichkeiten, Nachwuchs zu erzeugen</i>	4
Fortpflanzungsgemeinschaften in ihrer Umwelt	5
<i>(3 Wochen)</i>	5
Kontext: Überleben von Systemen im Ungleichgewicht	5
<i>Populationen – exponentielles Wachstum als Kennzeichen</i>	5
<i>Populationsdynamik – Abhängigkeit von vielen Faktoren</i>	5
Lebewesen im Wirkungsgefüge von Lebensgemeinschaften und Umwelt	6
<i>(6 Wochen)</i>	6
Kontext: Das Spannungsfeld zwischen Individualität und Gemeinschaft	6
<i>Biozönosen – Teams oder Ansammlungen von Individualisten?</i>	6
<i>Photosynthese – Lösung eines Energieproblems mit allgemeinen Auswirkungen</i>	6
<i>Lebewesen verändern Lebensräume – gewaltig!</i>	7
<i>(Klausuren 2 Wochen)</i>	

Lebewesen in ihrer Umwelt

6 Wochen

Thema/Kontext: Autökologische Untersuchungen – Welchen Einfluss haben abiotische und biotische Faktoren auf das Vorkommen von einer bestimmten Art?

1 Abiotische Faktorenkombination, die zu den Lebewesen einer Art passt**Umweltfaktoren und ökologische Potenz****Organismus**

abiotischer Faktor, biotischer Faktor

ökologische Potenz (weniger unanschaulicher Begriff: Toleranz) Natura Ökologie, S. 10, 11

-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),

-erläutern die Aussagekraft von biologischen Regeln, insbesondere von tiergeographischen Regeln, und grenzen diese von naturwissenschaftlichen Gesetzen ab (E7, K4)

2 Biozönose – Erst das Zusammenleben mit Vertretern bestimmter Arten erklärt das Vorkommen**Biozönose**

Existenzbereich, Toleranzbereich, Korrelation, Kausalität, ökologische Potenz Natura S. 10 und 11
-zeigen den Zusammenhang zwischen dem Vorkommen von Bioindikatoren und der Intensität abiotischer Faktoren in einem beliebigen Ökosystem (UF3, UF4, E4)

weniger schematische Beispiele mit Daten zu Existenz und Toleranz (Existenz korreliert mit abiotischen Faktoren, ob kausal, zeigt Untersuchung der Toleranz im Labor):

- Vorkommen von Waldbäumen (Ellenberg, in den meisten Büchern umgezeichnet)

- Strandaster als Salzzeiger

- Hohenheimer Grundwasserversuch (in den meisten Büchern)

Falls Zeigerwerte: Unterrichtsgang in den Wald zeigt Korrelationen zwischen Licht und Vorkommen sowie Feuchtigkeit und Vorkommen, Zeigerwerte helfen bei der Beschreibung von Lebensräumen,

Aufgaben zu Pflanzen an einer Mauer

ökologische Nische Natura Ökologie S. 22 ff.

Aufgaben zur Erläuterung des Begriffs „Ökologische Nische“

-erläutern die Aussagekraft von biologischen Regeln und grenzen diese von naturwissenschaftlichen Gesetzen ab (E7, K4) Natura Ökologie S. 26, 27

-erklären mithilfe des Modells der ökologischen Nische die Koexistenz von Arten (E6, UF1, UF2), zwischenartliche Konkurrenz, Konkurrenzausschluss Natura S. 29

- Paramaecienversuch (in den meisten Schulbüchern, Natura S. 34)

- Aufgabe zu Zeigerwerten einer Pflanzengesellschaft als Beispiel für die Anwendbarkeit der Erklärung

- invasive oder nichtinvasive Neobiota (Bsp. Drüsiges Springkraut - an der Ruhr oder auf Kahl-schlägen im schulnahen Wald. Dazu Näheres im Material-Anhang.) Natura S. 29,

Symbiose Natura S. 46, 48, 49 zum Beispiel aus der Schulumgebung, Flechten, Stachelpolyp

Parasitismus Natura S. 44, 45, 51

-leiten aus Untersuchungsdaten zu intra- und interspezifischen Beziehungen, insbesondere zu Parasitismus, Symbiose und Konkurrenz, mögliche Folgen für die jeweiligen Arten ab und präsentieren diese unter Verwendung angemessener Medien (E5, K3, UF1)

Beispiele: Entwicklungszyklus des Kleinen Leberegels (Natura S. 44), Wurzelkonkurrenz bei Bäumen, Mykorrhiza (Natura S. 48)

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

z.B. Frühjahrs-Geophyten im schulnahen Wald (Natura S. 69)

3 Lebenszyklen – vielfältige Möglichkeiten, Nachwuchs zu erzeugen

Lebenszyklusstrategie

-leiten aus Daten zu abiotischen und biotischen Faktoren Zusammenhänge im Hinblick auf zyklische Veränderungen in Abundanz (= Anzahl der Individuen einer Art in ihrem Habitat) und Dispersion (= Zustand optimaler Verteilung einer Art in einem Lebensraum) von Arten sowie K- und r-Lebenszyklusstrategien ab (E5, UF1, UF2, UF3, UF4) untersuchen das Vorkommen, die Abundanz und die Dispersion von Lebewesen eines Ökosystems im Freiland (E1, E2, E4) (Natura S. 42, 43)

Ein Vergleich der beiden idealtypischen Umwelt- und Selektionsregime mithilfe des Fitnessbegriffs ist ein sinnvoller Vorgriff auf das Thema Evolution.

z. B. Hirtentäschelkraut als Beispiel für r-Strategie. (UB)

Fortpflanzungsgemeinschaften in ihrer Umwelt

3 Wochen

Kontext: Überleben von Systemen im Ungleichgewicht

1 Populationen – exponentielles Wachstum als Kennzeichen

- Population (Fortpflanzungsgemeinschaft)
- Populationswachstum, Natura S. 30
- erläutern die Aussagekraft von biologischen Regeln und grenzen diese von naturwissenschaftlichen Gesetzen ab (E7, K4)
- Populationsdichte, Natura S. 30

2 Populationsdynamik – Abhängigkeit von vielen Faktoren

- beschreiben die Dynamik von Populationen in Abhängigkeit von dichteabhängigen und dichteunabhängigen Faktoren (UF1), Natura S. 32 und 33
- leiten aus Daten zu abiotischen und biotischen Faktoren Zusammenhänge im Hinblick auf zyklische und sukzessive Veränderungen der Abundanz und Dispersion von Arten ab (E5, UF1, UF2, UF3, UF4)

Bsp.: Unwetter, Kapazität eines Lebensraums, logistisches Wachstum, Populationsschwankungen mit regelmäßigem und nicht regelmäßigem Verlauf, auf jeden Fall sind die Feldmäuse wieder dran.

- untersuchen die Veränderungen von Populationen mit Hilfe von Simulationen auf der Grundlage des Lotka-Volterra-Modells (E6) (Natura S. 39, 40)

- erläutern die Aussagekraft von biologischen Regeln und grenzen diese von naturwissenschaftlichen Gesetzen ab (E7, K4)

Lebewesen im Wirkungsgefüge von Lebensgemeinschaften und Umwelt - Das Spannungsfeld zwischen Individualität und Gemeinschaft

6 Wochen

1 Biozönosen – Teams oder Ansammlungen von Individualisten?

Ökosystem

Biozönose

Wiederholung zum Biozönotischen Konnex, siehe oben

Biozönose als Phänomen: Vergleich verschiedener Lebensräume mit verschiedenen Biozönosen, zum Beispiel Rasen und Wald

2 Photosynthese – Lösung eines Energieproblems mit allgemeinen Auswirkungen

Fotosynthese

analysieren Messdaten zur Abhängigkeit der Fotosyntheseaktivität von unterschiedlichen abiotischen Faktoren (E5)

Filmserie vom FWU zur Photosynthese (sehr zu empfehlen!)

Chloroplast

Kompartiment

Wiederholung aus Klassenstufe 10: Chloroplastensuspension macht Photosynthese

- erläutern den Zusammenhang zwischen Fotoreaktion und Synthesereaktion und ordnen die Reaktionen den unterschiedlichen Kompartimenten des Chloroplasten zu (UF1, UF3) (Natura S. 58, 59)

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

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

Auswertung eines Versuchs zur Thylakoidsuspension: Diese produziert bei Beleuchtung Sauerstoff.

Auswertung von Versuchen zum pH-Wert in belichteter Chloroplastensuspension.

Die Photoreaktion liefert H⁺-Ionen und Elektronen, in der Folge auch ATP und NADPH. Die Synthesereaktionen laufen damit ab, Synthesereaktionen sind vielfältig; wegen mangelnder Zeit nur Schemata! Zusammenfassung durch Bruttogleichungen.

Photosynthese im Organell, in der Zelle, im Organ, im Organismus, im Lebensraum, in der Biosphäre zeigt die Einbindung eines Individuums in die Umwelt.

Stoffkreislauf, (Natura S. 56 – 57)

Z.B. Stellung einzelner Individuen im Stoffkreislauf am Tierschema erläutern, Individualität versus Gesamtheit diskutieren

-stellen energetische und stoffliche Beziehungen verschiedener Organismen unter den Aspekten von Nahrungskette, Nahrungsnetz und Trophieebene formal, sprachlich und fachlich korrekt dar (K1, K3) (Natura S. 52, 53)

- erläutern die Aussagekraft von biologischen Regeln und grenzen diese von naturwissenschaftlichen Gesetzen ab (E7, K4)

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

z.B. Anstieg des Kohlenstoffdioxidgehaltes in der Luft, Kohlenstoffkreislauf: Schemata

3 Lebewesen verändern Lebensräume – gewaltig!

Sukzession (S. 62, 63)

- recherchieren Beispiele für die biologische Invasion von Arten und leiten Folgen für das Ökosystem ab (K2, K4)
 - leiten aus Daten zu abiotischen und biotischen Faktoren Zusammenhänge im Hinblick auf zyklische und sukzessive Veränderungen zur Abundanz und Dispersion von Arten ab (E5, UF1, UF2, UF3, UF4)
- z.B. Waldsukzession oder zur Sukzession in einem Altarm eines Flusses

Mensch und Ökosystem (z. B. Natura S. 136 ff.)

- diskutieren Konflikte zwischen der Nutzung natürlicher Ressourcen und dem Naturschutz (B2, B3)
- Diese Kompetenz würde voraussetzen, dass die Schüler wissen, was Naturschutz ist. Leider bekommen ausschließlich Lehrer sechstägige Fortbildungen zum Thema, Schüler aber keine Zeit.
- entwickeln Handlungsoptionen für das eigene Konsumverhalten und schätzen diese unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit ein (B2, B3)

Klausuren 2 Wochen