

Unterrichten mit dem Kernlehrplan NRW für den kontextorientierten Unterricht in Biologie	Ökosystem Wald; Nahrungsnetze Monokultur	Jörg Beele Sascha Ebert Petra Goebel Dr. André Remy
--	---	--

Thema und inhaltliche Kurzbeschreibung	<p>Ökosystem Wald Lernaufgabe zum Ökosystem Wald (Nahrungsnetze im Mischwald, Probleme der Monokultur am Beispiel der Borkenkäferplage), geeignet als Einstieg in die Unterrichtsreihe zum Ökosystem Wald</p> <p>Zielgruppe: Jahrgangstufen 7-9 Zeitbedarf: 180 min</p>
---	--

Autorinnen und Autoren mit Mailadresse	Jörg Beele (jgbeele@aol.com) Sascha Ebert (ebert-rhg@nasa-ebert.de) Petra Goebel (petra.goebel@t-online.de) Dr. André Remy (andre.remy@web.de)
Arbeitsgruppe	Biologie im Kontext NRW II, AG Unterrichtsentwicklung

Bezug zum Lehrplan: Fachlicher Kontext	Regeln der Natur
Kontext	Erkunden eines Ökosystems
Inhaltsfeld	Energiefluss und Stoffkreisläufe Erkundung und Beschreibung des Ökosystems Wald
Stundenvolumen	180 min

Schlagworte:	<p>Unterrichtsmethode: Kooperatives Lernen (Think – Pair – Share)</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzen: s. u.</p> <p>Fachinhalte: Ökosystem Wald (Produzenten, Konsumenten, Destruenten), Nahrungsbeziehungen, Veränderung von Ökosystemen durch Eingriffe des Menschen</p>
Ampelbegriffe:	<p>grün 🟢: Räuber-Beute-Beziehung, Produzenten, Konsumenten, Destruenten, Borkenkäfer</p> <p>gelb 🟡: Pheromone</p> <p>rot 🔴: Synapomorphien der Familie der Borkenkäfer zu ihren Außengruppen</p>

In diesem Material soll der Erwerb der folgenden Kompetenzen ermöglicht werden.

Kompetenzen	Die Schülerinnen und Schüler...
Fachwissen <ul style="list-style-type: none"> • F 	<p>BSF 20 erklären die Wechselwirkung zwischen Produzenten, Konsumenten und Destruenten und erläutern ihre Bedeutung im Ökosystem.</p> <p>BSF 21 beschreiben und erklären das dynamische Gleichgewicht in der Räuber- Beute-Beziehung.</p> <p>BSF 23 erklären Angepasstheiten von Organismen an die Umwelt und belegen diese, z. B. an Schnabelformen-Nahrung, Blüten-Insekten.</p> <p>BE 8 beschreiben und bewerten die Veränderungen von Ökosystemen durch Eingriffe des Menschen.</p> <p>BE 14 beschreiben an einem Beispiel die Umgestaltung der Landschaft durch den Menschen.</p> <p>BE 15 bewerten Eingriffe des Menschen im Hinblick auf seine Verantwortung für die Mitmenschen und die Umwelt.</p> <p>BS 5 beschreiben die für ein Ökosystem charakteristischen Arten und erklären deren Bedeutung im Gesamtgefüge.</p> <p>BS 11 beschreiben verschiedene Nahrungsketten und -netze.</p> <p>BS 15 beschreiben Eingriffe des Menschen in Ökosysteme und unterscheiden zwischen ökologischen und ökonomischen Aspekten.</p>
Erkenntnisgewinnung <ul style="list-style-type: none"> • E 	<p>BPE 8 wählen Daten und Informationen aus verschiedenen Quellen aus, prüfen sie auf Relevanz und Plausibilität und verarbeiten diese adressaten- und situationsgerecht.</p> <p>BPE 13 beschreiben, veranschaulichen oder erklären biologische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und mit Hilfe von geeigneten Modellen und Darstellungen u. a. die dynamische Prozesse im Ökosystem.</p>
Kommunikation <ul style="list-style-type: none"> • K 	<p>BPK 1 tauschen sich über biologische Erkenntnisse und deren gesellschafts- oder alltagsrelevanten Anwendungen unter angemessener Verwendung der</p>

	<p>Fachsprache und fachtypischer Darstellungen aus.</p> <p>BPK 2 kommunizieren ihre Standpunkte fachlich korrekt und vertreten sie begründet adressatengerecht.</p> <p>BPK 3 planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team.</p>
<p>Bewertung</p> <ul style="list-style-type: none"> • B 	<p>BPB 9 beschreiben und beurteilen an ausgewählten Beispielen die Auswirkungen menschlicher Eingriffe in die Umwelt.</p> <p>BPB 11 erörtern an ausgewählten Beispielen Handlungsoptionen im Sinne der Nachhaltigkeit.</p>

Basiskonzept(e)	System
------------------------	--------

Jahrgangsstufe	7-9
-----------------------	-----

Voraussetzungen	
------------------------	--

<p>Tipps und Hinweise für die Lehrkraft zur Umsetzung</p>	<p>Bereitstellung von Arbeitsmaterial: Arbeitsmaterial 2 (Bilder) muss zweimal farbig ausgedruckt, in Einzelbilder zerteilt und auf Karteikarten (15x rot, 15x blau) geklebt werden. Die Karteikarten werden an allen Ecken gelocht.</p> <p>Während der Durchführung der Lernaufgabe auftretende Fragen können zentral gesammelt werden, um damit den nachfolgenden Unterricht zu strukturieren.</p> <p>Zur Zeitplanung: Nach einer erklärenden Einführung sind die 1. und 2. Aufgabe (s. Laufzettel) in einer 45 Minuteneinheit zu bearbeiten, wobei ein Teil der Recherchen zur Steckbrieferstellung in Hausarbeit zu erledigen sind. Für die 3. und 4. Aufgabe ist dann eine Doppelstunde (90 Minuten) notwendig. Die nächste 45 Minuten – Einheit beinhaltet die Bearbeitung der Aufgaben 5 und 6.</p> <p>Im Anschluss an die Lernaufgabe bietet sich eine Vertiefung zu den biotischen Beziehungen der Organismen des Waldes an (Parasitismus, Symbiose, Konkurrenz, Dynamik der Räuber-Beute-Beziehung).</p>
--	---

--	--

Quellen und weiterführende Literatur	<ol style="list-style-type: none">1. Dagmar Nierhaus-Wunderwald, Beat Forster: Zur Biologie der Buchdruckerarten. IN: Merkblatt für die Praxis. 18. 2004 (ISSN 1422-2876)2. Borkenkäfer: Flugwetter schlecht (IN: Südthüringer Zeitung. 10.01.2008)3. Borkenkäfer setzen dem Wald zu (IN: Frankfurter Allgemeine Zeitung. 28.04.2004)4. Wege in die Biologie 3a, Klett 19835. http://www.wikipedia.de6. http://www.wsl.ch/lm/publications
---	--

Arbeitsmaterial 1: Laufzettel Lernaufgabe

Lernaufgabe: „Ökosystem Wald“

„Möbel für alle!“

Ikea expandiert und braucht Holz.

Nur schnell wachsende Bäume pflanzen!“

Abbildung:
Quelle z.B.: Wege in die Biologie 3a,
Klett, 1983, 22.1

Abbildung:
Quelle z.B.: Wege in die Biologie
3a, Klett, 1983, 26.2

Bild 1: Mischwald

Bild 2: Monokultur

1. Aufgabe:

- Schreibe in Form einiger Stichpunkte auf, welche Rolle ein Wald für dich persönlich spielt. Versuche im zweiten Schritt aufgrund deiner Kenntnisse die Bedeutung des Waldes für die Gesellschaft zu beschreiben. (15 Min.)
- Tausche dich mit einem Partner aus. Diskutiert dabei strittige Punkte zur Rolle des Waldes für unsere Gesellschaft und einigt euch auf gemeinsame Aussagen, die ihr schriftlich fixiert und an die Wand des Unterrichtsraumes hängt. (10 Min.)
- Vergleiche eure Aussagen mit den Ergebnissen eines anderen Paares. (5 Min.)

2. Aufgabe:

- Erstelle einen Steckbrief (1 DIN A4-Seite) zu einem Organismus, der zur Lebensgemeinschaft des Waldes gehört. Hole dir dazu eine farbige Karteikarte [**Arbeitsmaterial 2**] mit einem Foto deines Organismus vom Lehrerpult. Recherchiere selbstständig die notwendigen Informationen nach den folgenden Kriterien:

Gliedere den Steckbrief in folgende Abschnitte: Besondere Merkmale, Anpasstheit an den Lebensraum, Nahrung, Vermehrung, Feinde. (Restzeit und HA)

3. Aufgabe:

- Bilde mit 4 weiteren Schülern eine Kleingruppe, die auch Karteikarten in deiner Farbe besitzen. Stell in der Gruppe euren Organismus vor. Bestimmt für die folgenden Aufgaben einen Moderator, der mit den Moderatoren der beiden anderen Kleingruppen in Kontakt tritt. (25 Min.)
- Organismen stehen untereinander in Beziehung. Stell diese Beziehungen dar, indem ihr zusammen mit den anderen zwei Kleingruppen mit gleicher Karteikartenfarbe die Karten zu einem Nahrungsnetz legt. Wenn ihr euch über eine sinnvolle Anordnung geeinigt habt, verknüpft die Karten mit Wollfäden. (10 Min.)
- Breitet das Arbeitsergebnis auf zwei Tischen aus. (5 Min.)

4. Aufgabe:

- Holt euch vom Pult pro Kleingruppe (**5 SuS**) ein Arbeitsblatt zur Analyse der Nahrungsbeziehungen der Lebewesen im Wald [**Arbeitsmaterial 3**]. (30 Min.)
- Hängt das ausgefüllte Arbeitsblatt an die Wand. (5 Min.)
- Vergleicht eure Arbeitsergebnisse mit den beiden anderen Kleingruppen und diskutiert, wenn notwendig, Unterschiede (**15 SuS**). (15 Min.)

5. Aufgabe:

- Jeder Schüler holt sich vom Pult den Zeitungsartikel zum Thema „Borkenkäferplage“ [**Arbeitsmaterial 4**].
- Lest den Text und bearbeitet in **Einzelarbeit** die Aufgaben. (15 Min.)
- Erörtert in der **Kleingruppe**, wie eine Borkenkäferplage im Vorfeld vermieden werden kann. (15 Min.)

6. Aufgabe:

- Stellt eure Strategie in der Klasse vor und nehmt kritisch Bezug zur Eingangsbemerkung: „Möbel für alle ...“ (15 Min.)

Arbeitsmaterial 2: Bilder



Baummarder



Eichhörnchen



Rotfuchs



Fichte



Regenwurm



Borkenkäfer



Buntspecht



Igel



Assel



Fichtenkreuzschnabel



Steinpilz



Fuchsbandwurm



Waldmaus



Eiche



Uhu

Arbeitsmaterial 3: Arbeitsblatt Analyse des Nahrungsnetzes

<p style="text-align: center;">Arbeitsblatt: Analyse des Nahrungsnetzes (Sicherung des Gruppenergebnisses)</p>

- **Übertrag das entwickelte Beziehungsnetz der Organismen des Waldes auf dieses Arbeitsblatt.**

- **Ordnet den Organismen ihre Bedeutung im Nahrungsnetz zu. Informiert euch über eine sinnvolle Klassifizierung im Infotext. Zweifelsfälle bitte unten gesondert notieren. Kennzeichne die Gruppenzugehörigkeit farbig im obigen Netz.**

Infotext: Organismen lassen sich nach ihren Aufgaben im Ökosystem „Wald“ unterscheiden. Die Produzenten stellen Nährstoffe für die Organismen des Ökosystems her. Dazu benötigen sie anorganische Salze, Kohlenstoffdioxid und Wasser. Ihre Energiequelle ist das Sonnenlicht. Diese Nährstoffe werden von den Konsumenten aufgenommen und zur Energiegewinnung genutzt. Die Destruenten (Zersetzer) nehmen totes tierisches und pflanzliches Material auf und bauen es zu anorganischen Salzen ab.

- **Ergänze die Nahrungswege im obigen Netz durch Pfeile.**
- **Entferne zwei beliebige Organismen aus dem Nahrungsnetz und diskutiere mögliche Folgen.**

Arbeitsmaterial 4: Zeitungsartikel „Borkenkäfer setzen dem Wald zu“

Aufgaben:

1. *Arbeite die Schäden heraus, die ein Massenaufreten des Borkenkäfers verursacht.*
2. *Erläutere, welche Faktoren für die Borkenkäferplage verantwortlich sind.*
3. *Bewerte das Massenaufreten des Borkenkäfers im Hinblick auf das Ökosystem Wald!*

Borkenkäfer setzen dem Wald zu

Bad Salzungen – Milliarden Borkenkäfer, die sich durch den Wald fressen und immer neue hungrige Käfergenerationen in die Welt setzen: Dass er „Försters Alptraum“ erleben müsse, hatte Jörn Uth, Leiter des Forstamts Bad Salzungen, im Frühsommer befürchtet. Und er war mit dieser Sorge nicht alleine. Dass der „Buchdrucker“ genannte Käfer dem Wald in Thüringen mehr Schaden zufügen könnte als der Orkan Kyrill (2007), prognostizierte auch die Landesanstalt für Wald, Jagd und Fischerei nach dem frühen ersten Schwarmflug im April.

Allein in Thüringen hatte der Sturm mehr als zweieinhalb Millionen Kubikmeter Bäume gebrochen oder geworfen. Und damit dem Borkenkäfer paradiesische Bedingungen geschaffen: Der Käfer bevorzugt Brutstätten in unter Trockenheit leidendem, aber noch nicht vertrocknetem Holz. Schon im Frühjahr war abzusehen, dass die Käfer sich explosionsartig vermehren und so vom natürlichen Teil des Ökosystems Wald zu dessen Zerstörer werden könnten. Ein Borkenkäferweibchen kann innerhalb von zwei Generationen 3000 Nachkommen hervorbringen. Ein einziger Käfer, erklärt Jörn Uth, richte einen Schaden von der Ausdehnung einer Erwachsenen-Handfläche an. Weil mehr Käfer mehr fressen und sich dann auch über lebende Bäume hermachen. Fatal wäre ein heißer Sommer mit langen Trockenperioden – die Bäume kaum in der Lage, sich selbst mit Wasser zu versorgen, geschweige denn sich mit erhöhter Harzproduktion gegen den Schädling zu wehren.

Dem Leiter des Forstamts zufolge lag die Befallsfläche im Jahr 2002 thüringenweit bei 170 Hektar, im vergangenen Jahr seien es schon 5700 Hektar gewesen, und in diesem Jahr sei mit einem weiteren starken Anstieg zu rechnen.

Ein Jungkäfer, aus der Puppe geschlüpft, braucht eine Temperatur von etwa 10 Grad, um krabbeln, dauerhaft mindestens 17 Grad, um fliegen zu können, erklärt Matthias Gieß, Revierförster für das Gebiet „Grundhof“, eines von elf Revieren des Forstamts Bad Salzungen. „Andernfalls bleibt er drin – fliegt nicht aus, um neue Brutstätten zu suchen. Selbst wenn es warm genug ist“, sagt Jörn Uth, brauche der Käfer „Flugwetter, wie die Segelflieger“. Regen oder Niesel „ist ihm unangenehm“. Und mehr als das: „Von den Tropfen kann er schwer beeinträchtigt werden.“ Weshalb die Jungkäfer, 30 bis 50 pro Brut, bei schlechtem Flugwetter von ihrem synchronisierten Aus-Flug absehen – „die sitzen dann in ihren Löchlein und trauen sich nicht raus“.

Die wichtigsten Gegenspieler sind räuberische Fliegen und Käfer sowie parasitische Wespen, zum Beispiel Brack- und Erzwespen. Auch Spechte und weitere Vögel sowie Pilzkrankheiten dezimieren eine Borkenkäferpopulation. Normalerweise halten solch natürliche Gegenspieler die Borkenkäferpopulationen in Schach. Entstehen hingegen ideale Brutbedingungen für die Käfer, kann eine Massenvermehrung der Buchdrucker durch Gegenspieler nicht verhindert werden.

Ein chemisches Mittel gegen die Plage steht den Förstern und Privatwaldbesitzern nicht zur Verfügung. Ihnen bleibt nur, befallene Bäume schnellstmöglich zu fällen und aus dem Wald

zu transportieren. Die Stämme werden entrindet, und die Rinde wird geschreddert oder verbrannt, um die Weiterverbreitung des unter der Rinde sitzenden Käfers zu stoppen.

Quellen:

1. Dagmar Nierhaus-Wunderwald, Beat Forster: Zur Biologie der Buchdruckerarten. IN: Merkblatt für die Praxis. 18. 2004 (ISSN 1422-2876)
2. Borkenkäfer: Flugwetter schlecht (IN: Südthüringer Zeitung. 10.01.2008)
3. Borkenkäfer setzen dem Wald zu (IN: Frankfurter Allgemeine Zeitung. 28.04.2004)