

SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

*Von Stoffkreisläufen und Nahrungsketten - das Ökosystem
Wald kennenlernen*

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de



Von Stoffkreisläufen und Nahrungsketten – das Ökosystem Wald kennenlernen

Katrin Minner, Sundern

Welche Bedeutung hat der Wald für den Menschen und die Natur? Ihre Schüler lernen in dieser Unterrichtsreihe den Wald in unseren Breiten etwas näher kennen und erlernen an einfachen Beispielen, wie die Stoffkreisläufe darin funktionieren, warum man von Nahrungskette spricht und was geschieht, wenn ein Bindeglied dieser Kette fehlt. Die Zusammenhänge in einem biologischen Gefüge werden einfach dargestellt und begreifbar gemacht.

Weiterhin wird dazu angeregt, mit offenen Augen durch die Natur zu gehen, vielleicht mit der eigenen Klasse einen Waldspaziergang zu machen und für den Naturschutz aktiv zu werden. Denn auch die kleinsten Bewohner des Waldes sind wichtig und verdienen unsere Beachtung.

Diese Unterrichtsreihe bietet unter anderem kleine Experimente und viele Tipps und kreative Anregungen rund um das Thema Wald.



Foto: Thinkstockphotos.com

Wälder sind komplexe Ökosysteme.

**Mit Bastelanleitungen für
ein Insektenhotel und einen
Fledermausnistkasten!**

Das Wichtigste auf einen Blick

Klassen: 5/6

Dauer: 10–12 Stunden

Kompetenzen: Die Schüler ...

- können erklären, wie der Stoffkreislauf des Waldes funktioniert.
- sind in der Lage Nistkästen für Fledermäuse und ein Insektenhotel zu bauen.
- sind in der Lage ein Modell der Waldpyramide zu bauen und die Zusammenhänge der Nahrungskette zu erklären.
- können neue Informationen aus Texten und aus Schaubildern herauslesen.

Aus dem Inhalt:

- Warum sind Wälder für uns so lebenswichtig?
- Wie gefährdet ist unser Wald? Saurer Regen, Klimawandel und Co.
- Was versteht man unter einer Waldpyramide?
- Alles im Gleichgewicht? Der Stoffkreislauf im Wald

Beteiligte Fächer: Biologie Geografie Chemie, Physik

Anteil hoch
 mittel
 gering

Rund um die Reihe

Warum wir das Thema behandeln

Rund ein Drittel Deutschlands ist von Wald bedeckt. Er ist ein außerordentlich wichtiger Lebensraum für viele Tiere und Pflanzen, die in und von ihm leben. Auch wir Menschen sind durchaus von ihm abhängig. Durch ihre **Umsetzung** vom Treibhausgas Kohlendioxid und ihre Produktion von Sauerstoff leisten die Wälder einen wichtigen Beitrag zum Klimaschutz. Durch eben genannte **Produktion von Sauerstoff**, der in die Atmosphäre gelangt, tragen die Wälder wesentlich zu den Grundvoraussetzungen für das Leben auf der Erde bei. Der Wald kann zusätzlich als Paradebeispiel für **Nahrungsketten** oder **Ökosysteme** dienen.

Der Wald **filtert** durch seine große Oberfläche (Blätter, Äste, ...) Schadstoffe aus der Luft. Der in unseren Breiten regelmäßig eintretende Regen wäscht die Schmutzpartikel von den Blättern und Ästen und reinigt so wieder die Baumkronen. Zusätzlich schützt der Wald den Boden vor **Wind- und Wassererosion**. Der Waldboden ist als Bestandteil des Natur- und Wasserhaushaltes ebenso von zentraler Bedeutung. Ein Hektar Laubwald beispielsweise kann wie ein Schwamm bis zu zwei Millionen Liter Wasser aufnehmen. Der Boden hat Filter- und Puffereigenschaften. Somit wird auch **das Grundwasser geschützt**.

Und nicht nur deshalb ist der Wald ein schützenswertes Ökosystem. Auch der Mensch profitiert in erheblichem Maße von ihm. Der Wald liefert uns **Brennholz, Baumaterial** und **Nahrungsmittel**. So ist zum Beispiel der Bedarf an Holz von 1995 bis 2009 um ein Drittel gestiegen. Auch der Ruf nach erneuerbaren Energien wird immer lauter. Außerdem ist der Wald für Menschen Arbeitgeber, denken wir nur an den Förster, den Forstwirt oder den Jäger. Hinzu kommt seine immer weiter steigende Beliebtheit als **Naherholungsgebiet**.

Was Sie zum Thema wissen müssen

Ökosystem, Stoffkreislauf und Nahrungskette

Das komplexe Ökosystem Wald ist ein Zusammenspiel von vielen Faktoren und Abhängigkeiten. In Ökosystemen stehen alle Organismen einer Gemeinschaft sowie die abiotischen Faktoren in **Wechselbeziehungen**. Das Ökosystem ist die umfassendste Einheit in der Hierarchie der biologischen Organisation.

Jedes Ökosystem hat eine bestimmte **Struktur von Nahrungsbeziehungen**. Den Startpunkt der **Nahrungskette** bilden die **Primärproduzenten**, im Falle des Waldes, die Pflanzen. Sie produzieren aus Sonnenenergie, Wasser und Kohlenstoffdioxid Sauerstoff und Glucose durch Fotosynthese. Diese Reaktion liefert den Pflanzen die nötige Energie, um Blätter, Äste und sonstige Pflanzenteile auszubilden. Alle weiteren Organismen eines Ökosystems werden **Konsumenten** genannt. Pflanzenfresser oder **Primärkonsumenten**, wie einige Insekten beispielsweise, dienen als Nahrung für **Sekundärkonsumenten** (Vögel, Mäuse, Igel ...). Diese wiederum können ihrerseits von anderen Fleischfressern, auch **Tertiärkonsumenten** genannt, gefressen werden.

Manche Konsumenten, die **Zersetzer** (auch **Destruenten** genannt), gewinnen ihre Energie aus organischen Abfällen wie Kot, Laub oder toten Organismen und wandeln so ihrerseits Nährstoffe um, von denen einige wieder in den Boden gelangen und so den Pflanzen als Energie zur Verfügung stehen. Oft bilden Zersetzer deshalb ein wichtiges Bindeglied zwischen Primärproduzenten und Sekundär- bzw. Tertiärkonsumenten.

In der Regel sind verschiedene **Nahrungsbeziehungen** in einem Ökosystem zu komplizierten **Nahrungsnetzen** verwoben. Dieser ständige **Kreislauf von Stoffen und Energie** macht deutlich, wie komplex das Gefüge in einem Wald ist und wie abhängig die Organismen jeweils voneinander sind. Wird ein Glied aus einer bestehenden Nahrungskette entfernt, hat dies große Auswirkungen auf das Leben anderer Waldbewohner.

Ein einfaches Beispiel für eine Nahrungskette im Wald

Die Brennnessel ist Nahrung für die Raupen von Nachtschmetterlingen. Nachtschmetterlinge sind die Nahrung einer bestimmten Fledermausart. Die Fledermaus wird vielleicht vom Marder gefressen und der Marder vom Uhu. Was passiert nun, wenn die Brennnesseln nicht mehr wachsen? Dann hat die Raupe von Nachtschmetterlingen keine Nahrung mehr, die Fledermaus findet weniger Nachtschmetterlinge und sucht sich anderswo Nahrung, der Marder schnappt keine Fledermaus mehr und der Uhu keinen Marder. Besonders problematisch wird dieser Ablauf natürlich, wenn sich einzelne Organismen auf ganz bestimmte Pflanzen- oder Tierarten spezialisiert haben.

Ist der heimische Wald in Gefahr? Saurer Regen, Klimawandel und Co.

Die Waldfläche in Deutschland wächst aufgrund des steigenden Holzbedarfs zwar an, jedoch gibt es viele Faktoren, die die Wälder beeinflussen und gefährden. Einige wichtige sollen hier kurz angesprochen werden.

Viele Verbindungen, die bei der Verbrennung fossiler Energieträger (in Fabriken, Autoabgase) entstehen, unter anderem auch **Stickstoffoxide** und **Schwefeloxide**, gelangen in die Luft. Durch die verschiedenen Luftströmungen gelangen diese **Schadstoffe** fast überall hin. Stickstoff- und Schwefeloxide reagieren in der Luft mit Wasser zu Säuren, die dann wiederum mit dem Regen oder auch mit dem Schnee auf die Erde gelangen. Unbelasteter Regen hat einen pH-Wert von ca. 5,6. Alle Niederschläge (Regen, Schnee, Nebel), die einen niedrigeren pH-Wert besitzen, werden auch als **Säureniederschlag** bezeichnet. Dieser säurehaltige Niederschlag **schädigt die Pflanzen** (zerstört die Wachsschicht auf den Blättern, verändert das Wurzelsystem) und verändert den pH-Wert im Boden, was wiederum die Löslichkeit von Mineralien beeinflusst (ebenso schädigt er Gebäudefassaden und andere Oberflächen).

Durch den massiven Einsatz und die Weiterentwicklung von Filteranlagen wurden die **Schadstoffausstöße** vor allem in der Industrie **bis heute** jedoch **stark reduziert**. In den 80er-Jahren noch als Hauptverursacher für das große „Waldsterben“ betitelt, ist der saure Regen heute nur noch ein Faktor unter vielen, der die Wälder schädigt.

Deutschland ist heute das Land mit dem größten Holzvorrat in Europa. Auf jeden Einwohner kommen so etwa 100 Bäume. Der **Holzbedarf steigt zunehmend**. Immer mehr Holz wird in Zeiten der nachwachsenden Rohstoffe in der Papierherstellung, dem Bausektor und vielen anderen Bereichen benötigt. Diesem steigenden Bedarf versucht man unter anderem mit **Monokulturen** (oft Fichten) entgegenzuwirken. Monokulturen aus schnell wachsenden Bäumen begünstigen jedoch die Ausbreitung des Borkenkäfers, einem gefürchteten Schädling. Dieser kleine Käfer **lebt in der Bastschicht**, also der Wachstumsschicht der Rinde eines Baumes, ernährt sich vom Holz, zerstört dort wichtige Strukturen und schnürt ihm damit die Nährstoffversorgung ab. Der **Baum verhungert**. Mit forstwirtschaftlichen Maßnahmen wird versucht, der massenhaften Vermehrung dieses Insekts entgegenzuwirken.

Auch der **Klimawandel** beeinträchtigt die Wälder. Seit 50 Jahren etwa **gehen die Niederschläge** in Deutschland **zurück**, vor allem im Sommer und den ohnehin schon trockenen Gegenden. Die Bäume müssen also mit zum einen weniger Regen und zum anderen häufigeren Stürmen zurechtkommen. Stürme, wie zum Beispiel der Orkan Kyrill, der im Jahre 2007 auch über Deutschland hinwegfegte, zerstörten große Flächen in den weit verbreiteten **Monokultur-Wäldern**. Die Zukunft liegt eventuell in einer **naturnahen Bewirtschaftung** mit Bäumen, die zum einen besser mit der Trockenheit zurechtkommen und zum anderen den Stürmen besser standhalten werden.

Vorschläge für Ihre Unterrichtsgestaltung

Voraussetzungen der Lerngruppe

Für die Arbeit mit dieser Reihe sollten die Schüler in der Lage sein, in kleinen **Gruppen** oder in **Zweierteams** zu arbeiten. Auch sollten sie **selbstständig Informationen** aus Schaubildern und Grafiken **entnehmen** und Lücken entsprechend ausfüllen können. **Grob- und feinmotorische Fähigkeiten** sind hilfreich, aber nicht unbedingt notwendig. Sie sollten so weit vorhanden sein, dass einfache **Bastelarbeiten** ohne großen Aufwand durchgeführt werden können. Die Methode des **Placemats** sollte bekannt sein. Falls nicht, sollte in der betreffenden Stunde eine kleine Einführung in die Methode erfolgen. Vorkenntnisse in Geografie (Deutschlandkarte mit Bundesländern) sind hilfreich, aber nicht notwendig. Chemische Grundbegriffe wie **Säuren** und **pH-Wert** sollten bekannt sein oder in Kooperation mit dem Fach Chemie eingeführt werden.

Aufbau der Reihe

Der Einstieg in die Reihe erfolgt zunächst durch eine Sammlung der **Vorkenntnisse** und **Schülervorstellungen** zum Thema Wald. Dazu bietet M 1, eine **Farbfolie**, einen **stummen Impuls**. Hierzu kann Ihre Klasse dann spontan ihre Gedanken und Vorkenntnisse zum Thema Wald äußern und auf den vorbereiteten **Placemats** festhalten. Im gemeinsamen Austausch der gesammelten Aspekte finden die Schüler eventuell auch einen persönlichen Zugang zur Thematik. Im Anschluss an diese einführende Stunde, liefert M 2 den Schülern eine Vielzahl an Informationen rund um die **Wälder in Deutschland**. Es soll in kurzen Sätzen wichtige Informationen, **Zahlen** und **Fakten** über den heimischen Wald vermitteln. Die Schüler sollen einen ersten Eindruck davon erhalten, welche Rolle der Wald in ihrem Leben spielt und welche Dimensionen der Wald in Deutschland einnimmt. Das Material M 3 beschäftigt sich mit den verschiedenen **Waldtypen**, die es in einer Tabelle gegenüberzustellen gilt. Den Schülern soll bewusst gemacht werden, dass es nicht nur „den Wald“ gibt, sondern durchaus gravierende **Unterschiede zwischen Pflanzengemeinschaften** bestehen. Nachfolgend werden in den Materialien M 4–M 7 konkret wichtige **Aspekte eines Ökosystems**, das der Wald ja nun mal ist, besprochen. Zu nennen sind hier Temperatur und Licht im Zusammenspiel, der **Stoffkreislauf** im Ökosystem und der **Stockwerkbau** des Waldes. M 7 bietet dann eine praktische Auseinandersetzung mit dem Thema Nahrungskette. Hier sollen die Lernenden anhand einer „**Waldpyramide**“ handlungsorientiert die **Nahrungsbeziehungen** zwischen Tieren und Pflanzen begreifen und die Abhängigkeiten voneinander kennenlernen.

In den darauffolgenden Materialien M 8 und M 9 werden beispielhaft **bedrohte Tierarten** aus einer **Nahrungskette** herausgegriffen, der **Naturschutz** wird zum zentralen Thema. Die Schüler erkennen, wie wichtig selbst die kleinsten Tiergruppen für das große Ganze sein können, und werden durch praktische und handwerkliche Arbeiten zum **aktiven Umweltschutz** angeregt. Die ausgewählten Beispiele hier sind der Bau eines **Insektenhotels** und eines **Fledermausnistkastens**. Nach den überwiegend **biologischen Aspekten** rund ums Thema soll den Schülern nun klar werden, wie umfangreich der Wald unser tägliches Leben beeinflusst und wie **wichtig** er **für die Menschen** ist. In einem fiktiven **Interview** erhalten die Lernenden viele wichtige Informationen, die es herauszuarbeiten gilt. Dass mit dem **Eingriff des Menschen** in das Ökosystem auch immer **Risiken** und **Gefahren** verbunden sind und dass der Wald auch durch andere Einflüsse gefährdet ist, soll Material M 11 verdeutlichen.

Hinweise und Tipps zum fächerübergreifenden Unterricht

Im **Geschichtsunterricht** könnte die **Nutzung durch den Menschen** angesprochen werden. Wie und wofür haben die Menschen früher den Wald genutzt? Wer hatte das Recht, Holz zu schlagen, und **wem gehörte der Wald**? Die Schifffahrt wurde vorangetrieben, weil genügend Holz zum Schiffbau zur Verfügung stand, etc.

Physikalische Aspekte kommen vor allem dann ins Spiel, wenn es um die **Echoortung** der Fledermäuse geht. Themen wären hier zum Beispiel: Was ist **Schall** bzw. Ultraschall und wie funktioniert seine Ausbreitung in der Luft? Wie nutzt die Fledermaus diese physikalischen Phänomene für ihre Jagd nach Insekten?

Die **Chemie** greift in die Thematik insofern ein, als dass Einflüsse der Menschen auf die Umwelt auch die Wälder beeinträchtigen – Stichwort: **saurer Regen**. Was sind Säuren und Basen und was machen sie mit organischen Stoffen und Oberflächen?

Bei der Erstellung von **Steckbriefen** zu den einzelnen **Baumarten** kann mit dem Fach Kunst ideal zusammengearbeitet werden. Der Wald hat schon immer in der Kunst und vielen Gemälden eine Rolle gespielt. Denkt man zum Beispiel an Claude Monets „Wald von Fontainebleau“, Gustav Klimts „Tannenwald“ oder August Mackes „Mädchen unter Bäumen“.

Der Fachbereich **Deutsch** bietet fast immer in irgendeiner Weise Möglichkeiten zur fächerübergreifenden Kooperation. In dieser Unterrichtsreihe bietet sie sich dann an, wenn es um die Bearbeitung und die **Analyse eines Interviews** geht. Was macht ein gutes Interview aus? Wie verhalten sich die sprechenden Personen? Und wie bei vielen praktischen Aktionen können Teams aus **Schülerreportern** die Tätigkeiten fotografieren und dokumentieren, um später eventuell Artikel oder **Reportagen** für eine **Schülerzeitung** zu erstellen.

Tipps zur Differenzierung

Meist bieten sich bei den Aufgabenstellungen der Materialien weiterführende Fragen an, die den besonders schnellen und interessierten Schülerinnen und Schülern vorgelegt werden können. Auch Arbeitsaufträge wie die Internet- oder Literaturrecherche können von stärkeren Schülern übernommen werden.

Diese Kompetenzen trainieren Ihre Schüler

Die Schüler ...

- können Bilder und Grafiken beschreiben und die dargestellten Zusammenhänge erkennen.
- können die unterschiedlichen Waldtypen voneinander unterscheiden.
- lernen das komplexe Ökosystem Wald kennen und sind in der Lage, den Stoffkreislauf des Waldes zu beschreiben.
- erproben ihre handwerklichen, grob- und feinmotorischen Fähigkeiten beim Bau eines Insektenhotels und eines Fledermausnistkastens.
- lernen den Stockwerkbau eines Waldes kennen und vergleichen diesen mit den Etagen eines Wohnhauses.
- sind in der Lage, an dem Modell „Waldpyramide“ den Zusammenhang der Nahrungskette nachzuvollziehen. Durch ein Experiment wird deutlich, was passiert, wenn ein Teil der Nahrungskette fehlt.
- lernen in einem fiktiven Interview, warum der Wald für uns lebenswichtig ist.
- lernen die Gefahren und Risiken kennen, die entstehen, wenn der Mensch in bestehende Ökosysteme eingreift.
- stellen in einem abschließenden Test ihr Wissen unter Beweis.

Ihr Unterrichtsassistent – Formeln, Fakten, Fachbegriffe



Fachbegriffe:

Ökosystem: Wirkungsgefüge von Lebensgemeinschaften und abiotischen Umweltfaktoren. Es sind offene Systeme, die von der Sonne einseitig Energie aufnehmen. Die Stoffkreisläufe in einem Ökosystem sind ausgeglichen, sodass sich ein Fließgleichgewicht einstellt.

Stoffkreislauf: In Ökosystemen gibt es Kreislaufprozesse, die den Auf- und Abbau von Substanzen einschließen, die den Stoffhaushalt ausmachen und in Stoffbilanzen dargestellt werden. Der Motor des Stoffkreislaufs ist die Sonnenstrahlung

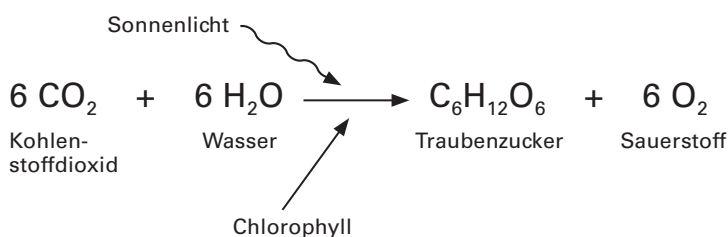
Nahrungskette: Pflanzen (Produzenten oder Primärproduzenten) bilden das erste Glied der Nahrungskette. Die folgenden Glieder sind die verschiedenen tierischen Konsumenten: die Pflanzenfresser (Herbivoren) und als nächstes Glied die Fleischfresser (Carnivoren). Zwischen den ausgesprochenen Pflanzen- und Fleischfressern stehen die Allesfresser (Omnivore). Zu ihnen zählt auch der Mensch. Den Schluss der Nahrungskette bilden die abbauenden Organismen (Destruenten).

Fotosynthese: Sie bezeichnet einen biochemisch-physiologischen Prozess, bei dem aus anorganischen Stoffen unter katalytischer Mitwirkung des Blattgrüns (Chlorophylls) und unter Ausnutzung der Sonnenenergie organische Stoffe (Kohlenhydrate) aufgebaut werden.

Verdunstung: In jeder Flüssigkeit bleiben die Moleküle dicht beieinander, da sie sich gegenseitig anziehen. Werden diese Anziehungskräfte überwunden, treten die Moleküle in die Gasphase über. Die Flüssigkeit verdunstet oder verdampft. Verdunstet eine Flüssigkeit, so kühlt sich die Oberfläche ab. Die energiereichen Moleküle gehen in die Gasphase über. So wird der Oberfläche Energie entzogen.

Reaktionsgleichungen:

Bei der Fotosynthese reagiert Kohlenstoffdioxid mit Wasser mittels Sonnenenergie und Chlorophyll zu Traubenzucker und Sauerstoff:



Sicherheitshinweise:



Vorsicht ist immer geboten, wenn die Schüler selbst Sägearbeiten durchführen sollen oder den Umgang mit Hammer und Nägeln erproben. Es besteht Verletzungsgefahr! Die Lernenden könnten sich und andere durch falsche und unsachgemäße Handhabung verletzen.

SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

*Von Stoffkreisläufen und Nahrungsketten - das Ökosystem
Wald kennenlernen*

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de

