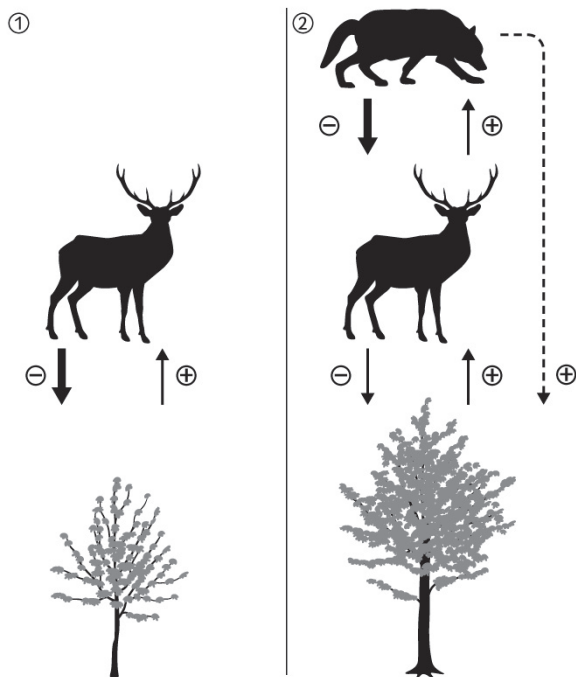
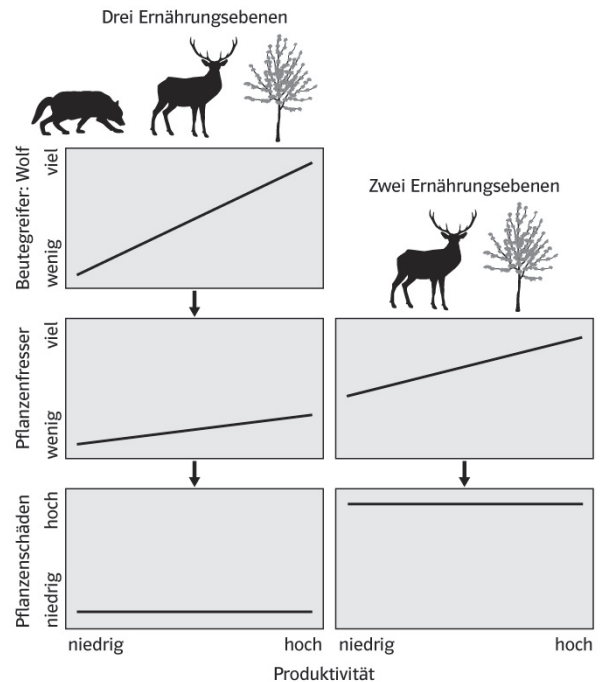


Biotopenschutz mit Wolf?



1 Ernährungsebenen mit und ohne Wolf (schematisch)



2 Ernährungsebenen mit und ohne Wolf

In vielen Wäldern ist der Wildbestand sehr hoch. Rehe oder Hirsche haben durch das Fehlen natürlicher Feinde stark zugenommen. Füchse sind zwar mittelgroße Beutegreifer, sind aber zu klein, um Rehe oder Hirsche zu jagen. Sie ernähren sich von Mäusen, anderen Kleinnagern und Insekten oder vom Aas größerer Tiere. Rehe und Hirsche ernähren sich von Kräutern, Gräsern, Blättern, Trieben, Knospen sowie Wald- und Feldfrüchten. Durch den gewachsenen Wildbestand wird die Vegetation in den Wäldern geschädigt. Für andere Pflanzenfresser wird die Nahrung dadurch knapper. Die Anzahl der Rehe oder Hirsche wird nur durch den Menschen reguliert. Durch die Jagd wird eine weitere Zunahme der Tiere unterbunden. Durch die Rückkehr der Wölfe hat sich eine neue Situation ergeben. Die Anzahl der Rehe und Hirsche wurde dezimiert. Untersuchungen haben zusätzlich ergeben, dass Rehe und Hirsche durch die Anwesenheit der Wölfe ihr Verhalten ändern.

Sie wandern mehr im Ökosystem Wald und fressen nicht immer an den gleichen Orten. Die Pflanzen haben mehr Zeit zum Nachwachsen. Von dem verstärkten Wachstum der Pflanzen haben auch die Lebensgemeinschaften verschiedener Pflanzenfresser Vorteile, z. B. Insekten oder Vögel. Der Wolf frisst seine erlegte Beute nicht auf einmal. Reste der Beute bleiben im Wald liegen. Viele Aasfresser haben durch das Fressverhalten des Wolfes eine ökologische Nische. Zu den Aasfressern gehören z. B. Fliegen, Käfer, Raben, Dachse oder Wildschweine. Auch Destruenten, z. B. Bakterien, Pilze oder Würmer nutzen die Aasreste als Nahrungsgrundlage. Sie zersetzen das tote Material. Hierdurch gelangen Mineralstoffe wieder in den Boden, die von den Pflanzen als Grundlage genutzt werden. Ökologische Langzeitstudien über einen Zeitraum von 27 Jahren zeigen, dass die Biodiversität sich durch die Wölfe vergrößert.

- 1 Vergleiche in Abb. 1 die beiden Situationen im Ökosystem Wald mit und ohne Wolf. Nimm hierzu zusätzliche Informationen aus dem Text. (Ein „+“ am Pfeil bedeutet: „je mehr, desto mehr“ oder „je weniger, desto weniger“. Ein „-“ bedeutet „je mehr, desto weniger“ oder „je weniger, desto mehr“.)
- 2 Abb. 1 und 2 zeigen Informationen zum gleichen Sachverhalt. Vergleiche die Abbildungen miteinander unter dem Aspekt „Verständlichkeit“ und „Aussagefähigkeit“.
- 3 Eine Definition von Biotopenschutz lautet: „Als Biotopenschutz bezeichnet man Maßnahmen, die dem Erhalt oder der Wiederherstellung von Lebensräumen der Pflanzen- oder Tiergemeinschaften (Biozönose) dienen.“ Nimm begründet Stellung, ob man die Rückkehr des Wolfes als Biotopenschutz bezeichnen kann.

ARBEITSBLATT

Biotopenschutz mit Wolf

Lösungen

- 1 In Teil 1 der Abb. 1 wird schematisch die Wirkung der Rehe oder Hirsche auf die Pflanzenwelt dargestellt. Es sind zwei Ernährungsebenen vorhanden. Je mehr Hirsche oder Rehe als reine Pflanzenfresser im Ökosystem leben, desto weniger Pflanzenwachstum ist vorhanden. Dies liegt daran, dass viele Tiere als Pflanzenfresser stark auf das Pflanzenwachstum und das Nachwachsen der Pflanzen einwirken. Die Anzahl der Pflanzen wirkt direkt auf die Anzahl der Tiere ein, da die Vermehrung und das Überleben der Tiere von der Nahrung abhängig ist. In Teil 2 der Abb. 1 sind drei Ernährungsebenen vorhanden. Zusätzlich ist die Ebene des Beutegreifers Wolf vorhanden. Der Wolf verändert in dem Schema das bestehende System stark. Je mehr Wölfe vorhanden sind, desto kleiner wird der Bestand von Hirschen und Rehen. Der Pfeil, der die Wirkung der Pflanzenfresser auf die Pflanzen darstellt, wird dünner. Die Rehe und Hirsche wechseln häufiger ihren Standort, Aasreste werden von Aasfressern genutzt, die Reste werden von Destruenten zersetzt und gelangen als Mineralstoff in den Boden. Diese Faktoren wirken sich zusätzlich positiv auf das Pflanzenwachstum aus.
- 2 Abb. 1 und 2 zeigen beide die Auswirkungen des Wolfs auf das Ökosystem Wald. Bei beiden Darstellungen ist die Wirkung von Rehen oder Hirschen auf die Pflanzenwelt dokumentiert. Abb. 1 stellt die Zusammenhänge mithilfe von Pfeilen und + bzw. - Symbolen dar. Man kann über die Richtung und Breite der Pfeile schnell einen Überblick gewinnen. Die Grafik ist dadurch gut verständlich. Die Abb. 2 stellt die Zusammenhänge in Form von Liniendiagrammen zu den einzelnen Faktoren dar. Hierdurch kann man die Veränderungen auf den zwei oder drei Ernährungsstufen nachverfolgen. (Genauer wäre dies mit konkreten Zahlenangaben.) Die Informationen sind in Bezug auf die Aussagefähigkeit besser nachvollziehbar.
- 3 Bei dem Biotopenschutz geht es um den Erhalt oder die Wiederherstellung von Biozönoten. Im Beispiel des Ökosystems Wald sind die Pflanzen, Aasfresser und Destruenten ein Teil der Biozönose. Daher kann man sagen, dass der Wolf dem Biotopenschutz dient, da er die ursprüngliche Form der Biozönose wiederherstellt. Nach der Ausrottung des Wolfes hatte der Mensch die Regulierung des Reh- und Hirschbestandes übernommen. Dies führte jedoch zu einer Veränderung der Biozönose.

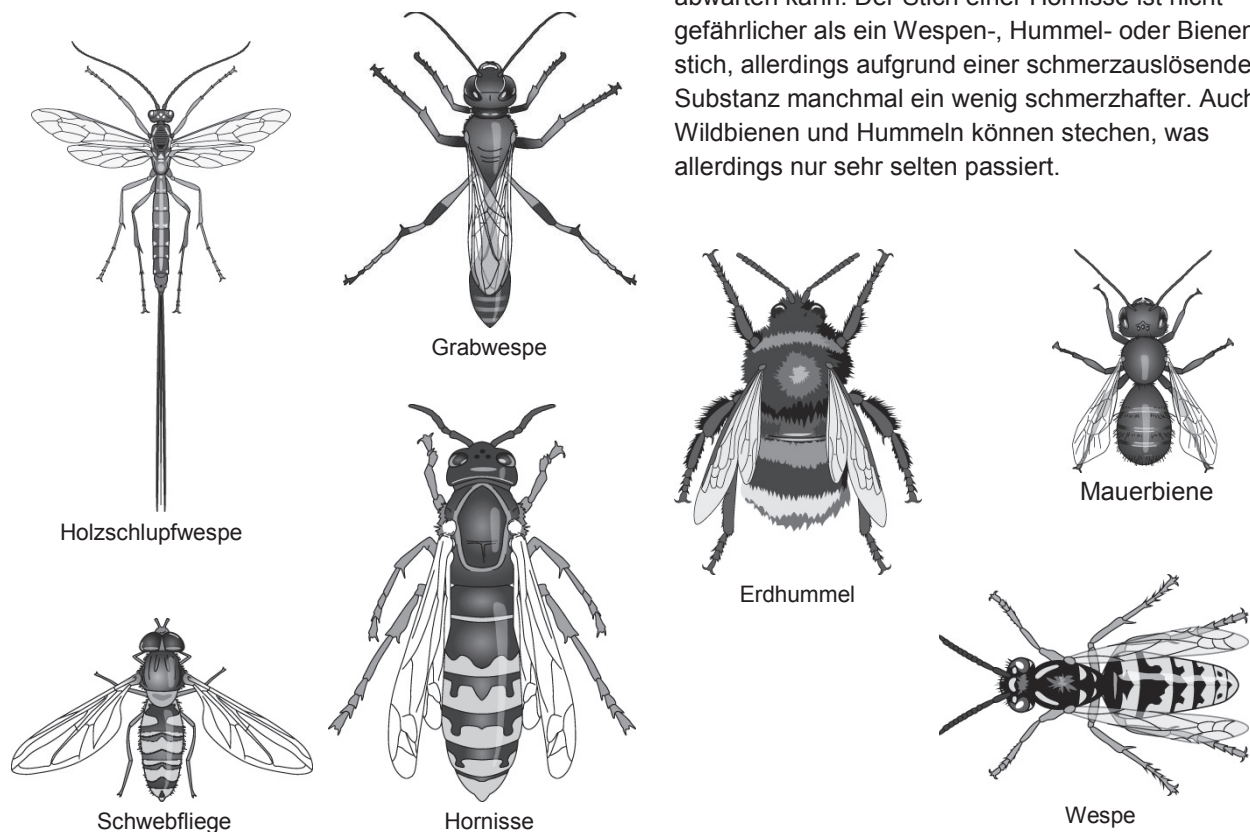
Literatur- und Medienhinweis

Marco Heurich: Welche Effekte haben große Beutegreifer auf Huftierpopulationen und Ökosysteme? www.nabu-netz.de/uploads/tx_feverbandsnetz/Heurich_NuL11-15Welche-Effekte-haben-grosse-Beutegreifer.pdfw

Wildbienen und Co

Viele Menschen und vielleicht auch du haben Angst vor dem Stich einer Hornisse, Wespe oder Biene. Nur bei starker Bedrohung stechen diese Tiere jedoch zu. Einer Honigbiene werden dabei z. B. der Stachel und die Giftblase herausgerissen und die Biene stirbt. Hornissen und Wespen hingegen überleben unbeschadet, wenn sie zugestochen haben. Wenn beispielsweise Wespen am Kaffeetisch auftauchen, solltest du dich ruhig verhalten. Wespen lieben sowohl Süßspeisen als auch Getränke und Wurst. Bienen interessieren sich normalerweise höchstens für dein Honigbrot.

Besonders Hornissennester sind sehr selten geworden, da viele Menschen Hornissen, die zu den Wespen gehören, nicht in ihrer Umgebung haben möchten. Der unbegründet schlechte Ruf der Hornissen, die als Schädlingsvertilger für den Haushalt der Natur sehr nützlich sind, führt zu einer starken Gefährdung der Tiere. Sie stehen deshalb unter Naturschutz. Im Notfall kann man sich an die Naturschutzbehörde wenden, die versuchen kann, ein Hornissennest umzusiedeln. Nach einem Jahr wird das Nest vom Hornissenvolk verlassen und nicht wieder genutzt, sodass man eventuell auch einfach abwarten kann. Der Stich einer Hornisse ist nicht gefährlicher als ein Wespen-, Hummel- oder Bienenstich, allerdings aufgrund einer schmerzauslösenden Substanz manchmal ein wenig schmerzhafter. Auch Wildbienen und Hummeln können stechen, was allerdings nur sehr selten passiert.



- 1 Erkläre in deinem Heft, warum Hornissen und Wespen weniger beliebt sind als Honigbienen, obwohl sie ebenfalls nützlich sind.
- 2 Honigbienen verteidigen ihre Nester, Mauerbienen dagegen sind einzeln lebende Bienen (Solitärbienen) und verteidigen ihre Nester nicht. Nenne für diese unterschiedlichen Verhaltensweisen mögliche Gründe. Notiere deine Ergebnisse ins Heft.
- ◐ 3 Beschreibe die jeweils charakteristischen anatomischen (körperlichen) Merkmale der abgebildeten Insektenarten in deinem Heft.
- ◐ 4 Informiere dich über das richtige Verhalten nach einem Bienenstich und notiere deine Ergebnisse ins Heft.

ARBEITSBLATT

Wildbienen und Co

Lösungen

- 1 Wespen und Hornissen sind wenig beliebt, da ihre Stiche schmerzhaft sind und sie teilweise beim Essen im Freien lästig sind. Die schwarz-gelbe Farbe und das Brummen wirken als Warnsignal. Wir sehen meist keinen wirklichen Nutzen in Wespen und Hornissen für uns Menschen.
Dies ist bei der Honigbiene anders, da diese ein „Haustier“ des Menschen und wichtig für die Bestäubung von Obst- und Gemüsepflanzen. Außerdem produziert sie leckeren Honig, Bienenwachs und Pollen.
(Anmerkung: In Comics werden Bienen niedlich dargestellt und vielleicht haben manche auch schon einmal einen Imker besucht, sodass sie diese Tiere besser zu kennen glauben. Aber auch Wespen und Hornissen sind sehr nützliche Tiere: Wie Bienen sind sie als Bestäuber wichtig für z. B. Obst. Sie fressen viele Insekten, die sie u. a. zur Ernährung ihres Nachwuchses zerkauen, und helfen somit, ein Übermaß an bestimmten Insekten zu verhindern („Schädlingsvertilger“). Bienen hingegen füttern den Nachwuchs mit Pollen und Nektar.)
- 2 Da Honigbienen bei Bedrohung (z. B. durch Wespen, Hornissen oder Vögel) oft gemeinsam angreifen, ist die Chance, den Feind in die Flucht zu schlagen, viel größer, als wenn sich eine Solitärbiene gegen einen Feind zur Wehr setzen würde.
Die Wahrscheinlichkeit, dass ein Feind ein Honigbienennest ausrauben will, ist auch viel größer, da hier nahrhafter Honig zu erwarten ist. Ein einzelnes Nest einer Solitärbiene ist keine sehr lohnenswerte Beute. So müssen Honigbienen sich eher wehren.
Den Tod einiger Honigbienen-Arbeiterinnen kann ein Bienenvolk verschmerzen, da die Königin weitere Nachkommen produziert. Stirbt eine Solitärbiene, hat sie keinen Nachwuchs.
(Anmerkung: Solitärbienen bauen ihr Nest mehrmals neu auf. Diese Vorgehensweise ist sicherer als die Verteidigung eines alten Nests. Honigbienen haben nur ein Nest, das bei Zerstörung nicht wieder aufgebaut wird, sodass auch das Volk zerstört wird.)
- 3 Wespe: gestreifter Unterleib (gelb-schwarze Farbtracht), Wespentaille, 4 Flügel (Hautflügler, gefaltet, Faltenwespe)
Grabwespe: länglich, dunkel, lange Fühler
Erdhummel: pelziger Körper, dicker Hinterleib
Mauerbiene (Wildbiene): recht klein, honigbienenähnlicher Körper, oftmals etwas pelziger
Schwebfliege: große Facettenaugen, keine Wespentaille, manchmal abgeflachter Hinterleib, nur 2 kurze Flügel (Zweiflügler)
(Anmerkung: Die Hornissenschwebfliege sieht der Hornisse sehr ähnlich, ist allerdings deutlich kleiner. Mimikry ist bei Schwebfliegen häufig: Biene, Hummel oder Wespe werden nachgeahmt. Schwebfliegen können auf einer Stelle im Schwirrflug stehen.)
Hornisse: groß, auffällige, gestreifte (schwarz-gelbe) Farbtracht (rötlich schimmernder Körper), 4 gefaltete Flügel.
Holzschlupfwespe: lang gestreckter Körper ohne Wespentaille, langer Legestachel, lange Fühler.
- 4 Die Entfernung des steckengebliebenen Stachels muss vorsichtig durch Wegschaben zur Seite erfolgen, damit die Giftblase nicht zerdrückt wird. Die Giftblase pumpt nach dem Einstich weiter, deshalb ist eine schnelle Entfernung notwendig. Speichel wirkt entzündungshemmend, d. h. ggf. den Stich aussaugen. Hausmittel, z. B. Zwiebel oder entzündungshemmende Salbe, verwenden, den Stich kühlen. Bei einem Stich in den Mund oder einer Allergie des Gestochenen gegen das Bienengift muss sofort der Notarzt gerufen werden (Lebensgefahr).

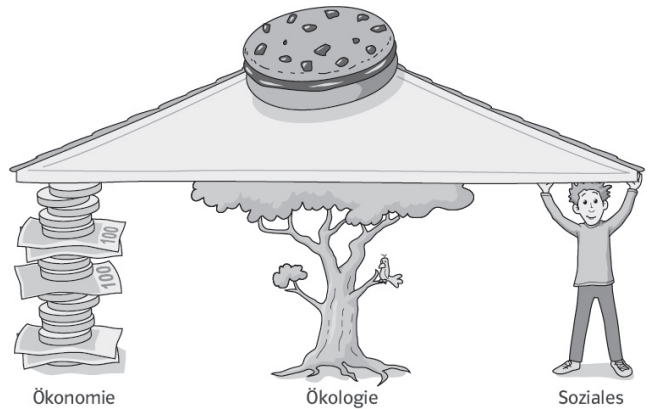
Praktische Tipps

Zum Arbeitsblatt

Statt Aufgabe 3 können Sie die verschiedenen dargestellten Fluginsekten auch als Themen für Kurzreferate vergeben. Zur Veranschaulichung können Sie Filmausschnitte einsetzen (Auswahl: s. Literatur und Medienhinweise, Lehrerband S. 166).

NE Der nachhaltige Schokoladenkeks

Magst du gerne Schokokekse? Wenn ja, hast du aber sicherlich noch nie über Schokokekse und ihre Nachhaltigkeit nachgedacht, obwohl der Begriff „Nachhaltigkeit“ das Motto des 21. Jahrhunderts ist. Der Ursprung dieses Prinzips ist bereits im 18. Jahrhundert zu finden, und zwar im Bereich der Forstwirtschaft. Heute steht neben den Bereichen Ökologie und Ökonomie, also Wirtschaftlichkeit, auch das Soziale im Fokus der Nachhaltigkeit. Sie werden als die „Drei Säulen der Nachhaltigkeit“ bezeichnet. Viele Firmen werben mit Zutaten aus nachhaltigem Anbau. So enthalten beispielsweise die Schokokekse einer bekannten Firma Kakao, der unter nachhaltigen Bedingungen produziert wurde und damit Teil einer „umfassenden Nachhaltigkeitsstrategie“ ist.



1 Die drei Säulen der nachhaltigen Entwicklung

- MK** 1 Informiere dich und erläutere, in welchen Gegenden und unter welchen Bedingungen Kakao angebaut wird.

- 2 Erläutere bezugnehmend auf deine Antwort von Aufgabe 1, welche Voraussetzungen erfüllt werden müssen, damit der Kakao im Schokoladenkeks wirklich als „Kakao aus nachhaltigem Anbau“ bezeichnet werden kann. Gehe dabei auf alle drei Säulen der Nachhaltigkeit ein (Abb. 1).

- SP** 3 Entwirf für ein Produkt deiner Wahl einen Werbetext, der die Verbraucher über die Nachhaltigkeit einer der verwendeten Zutaten hinweist. Der Text sollte knapp und aussagekräftig sein und dabei alle drei Säulen der Nachhaltigkeit berücksichtigen.

ARBEITSBLATT

Der nachhaltige Schokoladenkeks

Lösungen

- 1 Anbauggebiete: Der Kakaobaum benötigt ein tropisches Klima mit gleichbleibender Luftfeuchtigkeit. Das ursprüngliche Anbauggebiet liegt in Südamerika im Amazonasgebiet. Heute kommt ein Großteil des Kakaos aus Afrika. In Südamerika erfolgt der Anbau meist auf großen Plantagen, in Afrika wird Kakao vor allem von Kleinbauern angepflanzt, die am Rand des Existenzminimums wirtschaften. Kinderarbeit ist weit verbreitet.
- 2 Beispielantworten:
Ökologie: Bei der Anpflanzung von Kakaoplantagen dürfen keine Ökosysteme, wie z. B. Gebiete des Regenwaldes, zerstört werden. Es muss auf den Wasserverbrauch bei der Bewirtschaftung der Plantage geachtet werden. Auch der Energieverbrauch bei der Verarbeitung des Kakaos muss sich im Rahmen halten. Der Einsatz von umwelt- und gesundheitsschädigenden Pestiziden muss möglichst vermieden werden.
Ökonomie: Es muss eine hohe Qualität bei gleichzeitig hoher Produktivität möglich sein. Gleichzeitig muss verhindert werden, dass die Kakao-Bauern am Anfang der Lieferkette ausgebeutet werden. Ein angemessener Anteil des Gesamtgewinns muss den Bauern zugute kommen.
Soziales: Den Kakaobauern muss eine Aus- und Weiterbildung ermöglicht werden, damit der Kakaoanbau wirtschaftlich und gleichzeitig umwelt- und ressourcenschonend erfolgen kann. Kinderarbeit darf nicht stattfinden. Die medizinische und schulische Versorgung sollte von den Kakao nutzenden Firmen gefördert werden.
- 3 Individuelle Lösung. Wie bereits im Aufgabentext erwähnt, sollten alle drei Säulen der Nachhaltigkeit angesprochen werden. Als mögliche Produkte bieten sich z. B. kaffeehaltige Produkte an (beispielsweise Süßigkeiten, wie Pralinen mit kaffeehaltiger Füllung).

Praktische Tipps

MK

Zum Arbeitsblatt

Die Aufgabe 1 des Arbeitsblatts ist ein Rechercheauftrag. Dieser kann vorbereitend als Hausaufgabe aufgegeben werden, falls im Unterricht kein Internetzugang möglich ist.

Informationen zur Nachhaltigkeitsstrategie, z. B. der Firma Bahlsen (Leibniz), finden Sie unter:

www.bahlsengroup.com/de/verantwortung

Informationen über das UTZ-Programm für nachhaltigen Anbau von Kaffee, Kakao und Tee sind abrufbar unter: <https://utz.org>.

SP

Zu Aufgabe 2 des Arbeitsblatts können Sie folgende Stichwörter vorgeben, aus denen die Schülerinnen und Schüler dann einen kleinen Text formulieren sollen.

Ökologie:

Zerstörung von Ökosystemen, Wasserverbrauch, Energieverbrauch, Pestizide.

Ökonomie:

hohe Qualität, hohe Produktivität, angemessener Gewinnanteil.

Soziales:

Aus- und Weiterbildung, wirtschaftlich, umwelt- und ressourcenschonend, Kinderarbeit, medizinische und schulische Versorgung.

NE Windkraft versus Abendsegler

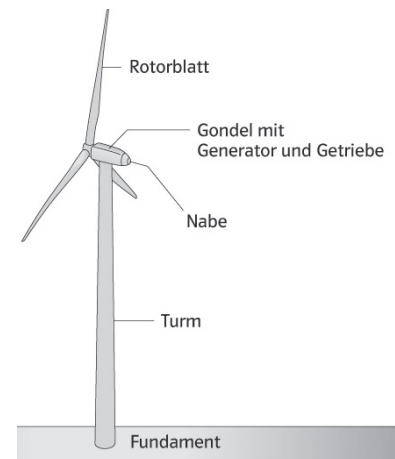
Aufgrund des immer höher werdenden Energieverbrauchs der Gesellschaft gewinnen alternative Energiequellen stark an Bedeutung. Bisher stammt der Großteil der Energie aus der Nutzung fossiler Brennstoffe, doch sind diese Stoffe endlich und die Emissionswerte bedenklich. Auch die Nutzung von Atomkraft ist mit großen Risiken und Schwierigkeiten, z. B. bezüglich der Endlagerung, verbunden. Unter alternativen Energiequellen versteht man solche, die nach bisherigem Kenntnisstand unerschöpflich sind. Dazu gehört neben der Solarenergie und der Wasserkraft auch die Windkraft. Ein Umdenken in Politik und Gesellschaft hat in den letzten Jahren dazu geführt, dass immer mehr Windkraftanlagen an verschiedensten Orten eingerichtet wurden. Doch obwohl es unstrittig ist, dass kein Weg an alternativen Energiequellen vorbeiführt, stehen nicht alle dem Bau von Windkraftanlagen unkritisch gegenüber. So befürchten z. B. Naturschützer eine Bedrohung von heimischen Vogel- und Fledermausarten.

Bau und Funktion der Windkraftanlagen

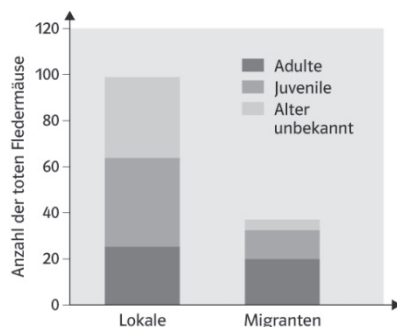
Eine Windkraftanlage besteht im Wesentlichen aus den Teilen Turm, Rotornabe, Gondel und Rotorblätter. Die Rotorblätter der Windkraftanlage sind leicht geneigt. Trifft Wind auf sie, so werden sie und damit auch der gesamte Rotor in Bewegung versetzt. Die entstehende mechanische Drehbewegung des Rotors wandelt der Generator in elektrische Energie um, die in das Stromnetz eingespeist wird. Die Windkraftanlagen sind in der Regel so konstruiert, dass sie sich immer in Richtung des Windes drehen. Bei einer zu hohen Windgeschwindigkeit werden die Windräder abgestellt, um Schäden zu vermeiden.

Je höher eine Windkraftanlage ist, desto effizienter ist sie in der Regel auch. Die Rotorblätter der meisten Windkraftanlagen drehen sich in ca. 65 bis 135 m Höhe. Zur Warnung weisen die Anlagen farbliche Kennzeichnungen und bei Nacht blinkende Lichter auf.

Man unterscheidet zwischen Onshore-Anlagen an Land und Offshore-Anlagen, die sich in Küstennähe oder auf dem Meer befinden.



1 Windkraftanlage



2 Durch Windkraftanlage getötet



3 Geschlechteranteil toter Tiere



4 Großer Abendsegler

Der Große Abendsegler

(*Nyctalus noctula*)

Dieser Vertreter der Glattnasen kommt in weiten Teilen Europas und Asiens vor, erreicht eine Körperlänge von ca. 6–8 cm sowie eine Spannweite von ca. 40 cm und gehört damit zu den größeren Fledermäusen Deutschlands. Wie alle Fledermäuse steht auch der Große Abendsegler in Deutschland unter Naturschutz. Bei der Wanderung zwischen ihrem Sommer- und Winterquartier legen die Tiere bis zu 1500 km zurück, ein bekanntes Winterquartier liegt in Kiel. Die Jagd erfolgt meist in der Abenddämmerung im offenen Luftraum. Dabei steigen manche Fledermäuse bis zu einer Höhe von 140 m auf und können Geschwindigkeiten von bis zu 50 km/h erreichen. Untersuchungen haben ergeben, dass die Weibchen länger auf die Jagd gehen und dabei größere Distanzen hinter sich bringen.

Die Tiere bevorzugen als Quartier Baumhöhlen, manchmal auch Gebäude.

Die Paarungszeit liegt zwischen August und Oktober, die Weibchen bringen einmal im Jahr 1–2 Junge zur Welt. Wie alle Fledermäuse orientiert sich der Große Abendsegler über Ultraschall.

- 1 Werte die gegebenen Informationen hinsichtlich der möglichen Gefahren für den Großen Abendsegler aus.
- 2 Formuliere weitere mögliche Einwände von Anwohnern gegen den Bau einer Windkraftanlage.
- 3 Trotz mancher Einwände ist der Einsatz von alternativen Energiequellen wie den Windkraftanlagen unumgänglich. Bewerte diese Aussage und formuliere Lösungsvorschläge für die in Aufgabe 1 und 2 genannten Problematiken.

ARBEITSBLATT

Windkraft versus Abendsegler

Lösungen

- 1 Untersuchungen weisen darauf hin, dass viele Individuen des Großen Abendseglers den Windkraftanlagen zum Opfer fallen. Das ist besonders gravierend, da es sich hierbei v.a. um Weibchen und Jungtiere handelt, die für den Arterhalt von äußerster Wichtigkeit sind. Gründe für die Unfälle liegen v.a. darin, dass der Große Abendsegler beim Wechsel des Sommer- und Winterquartiers weite Strecken zurücklegt. Zudem findet seine Jagd in Höhe der Rotorblätter statt. Aufgrund der hohen Jagdgeschwindigkeit gelingt es nicht immer, die sich bewegenden Rotorblätter rechtzeitig zu orten. Eine visuelle Kennzeichnung der Anlagen bleibt wirkungslos, weil sich Fledermäuse über Ultraschall verständigen.
- 2 Die Anwohner könnten folgende Einwände anführen:
 - Psychische Belastung durch unregelmäßigen Schattenwurf
 - Psychische und körperliche Belastung durch entstehenden Lärm
 - Beeinträchtigung des Landschaftsbilds
 - Zerstörung von Lebensraum für Mensch und Tier
 - Wertminderung der Grundstücke
 - Hohe Kosten für Anschaffung und Betrieb
- 3 Der hohe Energiebedarf der modernen Gesellschaft ist durch die Nutzung von fossilen Brennstoffen nicht zu decken. Zudem sind die fossilen Brennstoffe endlich und ihre Nutzung mit einem hohen CO₂-Ausstoß verbunden. Dies verstärkt den Treibhauseffekt und hat einen negativen Einfluss auf das Klima. Folgende Lösungsmöglichkeiten könnten angeführt werden:
 - Manche Probleme wie z.B. Zerstörung von Lebensraum oder Beeinträchtigung des Landschaftsbilds lassen sich nur schwer lösen, da die Windräder an windreichen Stellen, z.B. auf weiten Ebenen oder Bergen errichtet werden müssen. Deshalb sollte an einen möglichen Ausgleich (Einrichten von Naturschutzgebieten etc. gedacht werden).
 - Windkraftanlagen sollten in einem gewissen Abstand zu Privateigentum errichtet werden, um Lärmbelästigung, Schattenwurf und Wertminderung zu vermeiden.
 - Es sollten vermehrt Offshore-Anlagen eingerichtet werden.
 - Das Zugverhalten von Fledermäusen und Vögeln muss beobachtet und berücksichtigt werden. Während der Züge sowie der Jagdzeiten müssen die Anlagen ausgeschaltet werden.

Praktische Tipps

Verantwortung gegenüber der Umwelt und unseren Nachkommen

Sprechen Sie mit den Schülerinnen und Schülern über die Verantwortung, die jeder Mensch gegenüber der Umwelt und den nachfolgenden Generationen hat. Um den Schülerinnen und Schülern einen kreativeren Zugang zu bieten, bietet sich das Entwerfen von Leserbriefen oder Werbeplakaten an. Auch könnte ein Schaukasten an der Schule passend zum Thema gestaltet werden.

Die Aufgaben des Waldes

Wenn Annika mit ihren Eltern am Wochenende einen Waldspaziergang macht, dann merkt sie nach einiger Zeit, wie die Anspannung der letzten Tage von ihr abfällt. Sie spürt den weichen Waldboden unter ihren Füßen, atmet die klare Luft ein und lauscht dem Zwitschern der Vögel. Auch ihren Eltern scheint es gut zu gehen. Die Gespräche sind unterhaltsam und ab und zu lachen alle gemeinsam. Annika fühlt sich glücklich und erholt. Schade nur, dass der Wald so weit weg liegt von ihrem Zuhause.





- 1 Annika fallen vier Aufgaben ein, die der Wald hat. Schreibe diese Aufgaben unter die Bilder in Annikas Denkblase.
- 2 Vergleiche mit deinem Sitznachbarn die Antworten von Aufgabe 1. Überlegt euch gemeinsam weitere Aufgaben des Waldes und notiert diese.

- NE** ○ 3 Nenne stichwortartig Möglichkeiten zum dauerhaften (nachhaltigen) Erhalt des Waldes.

- SP** ○ 4 In der Nachbarschaft deiner Schule soll ein großes Stück Wald gefällt werden, um neuen Wohnraum zu schaffen. Schreibe einen Brief (z. B. an den Bürgermeister), in dem du durch dein Fachwissen überzeugst, dass der Wald stehen bleiben muss.

 **ARBEITSBLATT**

Die Aufgaben des Waldes

Lösungen

- 1 Bild 1 = Holzlieferant (für Papier, Brennstoff, Baumaterial)
Bild 2 = Lebensraum (für Tiere)
Bild 3 = Lärmschutz
Bild 4 = Erholungsfunktion
- 2 Klimaschutz, Wasserspeicher, Erosionsschutz, Windschutz, Wasserfilter, Lawinenschutz, Luftfilter
- 3 Aufforstung, nicht nur als Monokultur, sondern auch als Mischwald.
- 4 individuelle Lösung (s. Aufgabe 1 und 2)

Praktische Tipps

Zum Einsatz des Arbeitsblatts

- Die Bearbeitung des Arbeitsblatts „Die Aufgaben des Waldes“ bietet sich in Partnerarbeit an (s. Aufgabe 2). Innerhalb der Partnerarbeit soll es zu Diskussionen unter den Schülerinnen und Schülern kommen.
- Sie können zu Beginn der Stunde in einem gemeinsamen Brainstorming Ideen zu den Funktionen des Waldes an der Tafel sammeln.
- Die einzelnen Aufgaben des Waldes können durch eine nachbereitende Hausaufgabe tiefgreifender in Form von Kurzreferaten recherchiert werden (so z. B. die Funktionen von Wäldern im Wasserhaushalt einer Landschaft und als Klimaverbesserer).

Differenzierende Aufgabe

Sie können zur Differenzierung Bilder vorbereiten, die weitere Aufgaben des Waldes zeigen, wie z. B. Lawinenschutz oder Luftfilter. Diese Bilder können Sie den Schülerinnen und Schülern als Hilfekärtchen anbieten.

Zusatzinformation

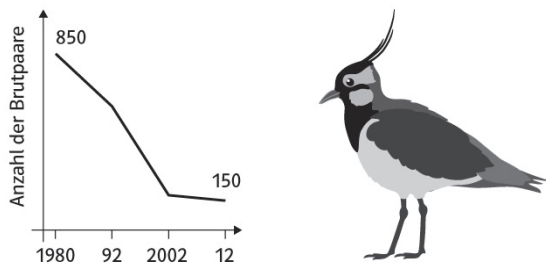
Die Bedeutung eines einzelnen Baumes

Eine Linde,
frei stehend an einem guten Standort, erreicht
eine Höhe von 10 Metern und einen Kronendurchmesser
von 10 Metern. Über 250 000 Laubblätter bilden ihre Krone.
Mit ihren Wurzeln durchzieht sie unterirdisch etwa 100 m² Boden,
ihre Blätter jedoch breiten sich auf 2500 m² aus. Die innere Oberfläche
der Blätter ist um ein Vielfaches größer. Dort werden Atemgase mit der
Atmosphäre ausgetauscht. 28 000 Liter Luft treten durch die feinen
Spaltöffnungen ein, sodass an einem heißen Sommertag über 9500 Liter
Kohlenstoffdioxid in 10¹⁴ Chloroplasten fixiert werden können. Ausreichend
Sauerstoff für den Tagesbedarf von 10 Menschen gibt der Baum an
einem heißen Sommertag ab. Über 400 Liter Wasser entnimmt
der Baum dem Wurzelraum und gibt es als Wasserdampf an die Luft ab.
Dabei legt der Baum für sich Kohlenstoffverbindungen an, die ihm als
Speicherstoffe und Baumaterial sowie zur Ernährung dienen.
Das können täglich mehr
als 11 kg sein.
In dem dichten
Blätterdach bleibt
viel von dem Ruß,
Dreck und Staub
hängen, der aus
Schornsteinen und
Auspuffen in die Luft
geblasen wird. Und wenn
wir zur Säge greifen, um
den Baum zu fällen, verlieren wir
nicht nur einen schönen, schattigen, kühlen Platz in der Landschaft.

Eine Linde, Text in Baumform, nach Bruno P. Kremer, Wachtberg

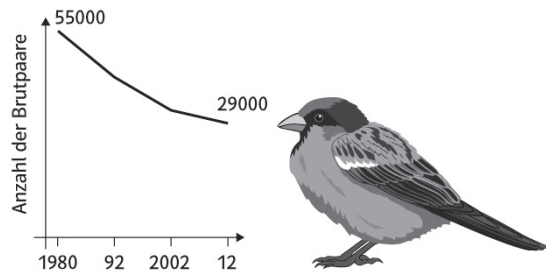
Arten: Verlierer und Gewinner

Eine Untersuchung der Vogelbestände am Bodensee und der Umgebung hat über den Zeitraum von 1980 bis 2012 große Unterschiede in der Veränderung der Vogelarten ergeben. Die Anzahl der Vögel einer Art hat bei einigen abgenommen, bei anderen jedoch zugenommen oder ist konstant geblieben.



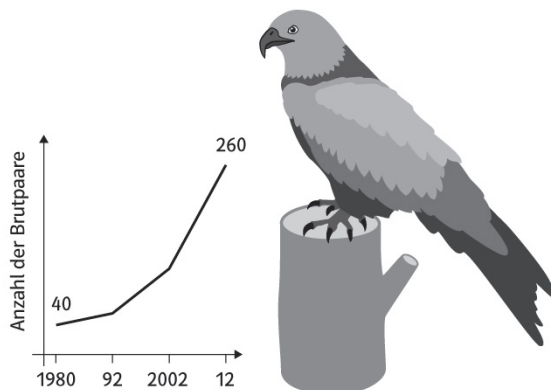
1 Veränderung der Kiebitzpopulation

Kiebitze sind taubengroße Vögel. Sie leben hauptsächlich auf feuchten Wiesen oder Weiden. Ihre Nahrung besteht zu einem großen Teil aus Insekten, Raupen und Regenwürmern. Auch pflanzliche Kost nutzen sie, wie Samen von Wildpflanzen oder Getreidekörner. Sie brüten in einer Mulde auf dem Grasboden. Die Hauptbrutzeit ist April bis Mai. Ca. 26 Tage werden die Eier bebrütet, dann schlüpfen die Kücken. Kiebitze sind bedroht, denn viele Wiesen werden trocken gelegt oder der Grundwasserspiegel sinkt. Wiesen werden heutzutage häufiger und bereits früher gemäht, um mehr Heu für die Nutztiere zu ernten.



2 Veränderung der Sperlingpopulation

Hausperlinge leben in Siedlungen. Ihre Nistplätze suchen sie unter Dachpfannen alter Dächer, im dichten Efeu oder in Nistkästen. Sie sind Insekten- und Körnerfresser. Auch die Samen von Wiesen und Feldblumen fressen sie. Die Jungtiere werden mit Insekten oder Raupen gefüttert. Innerhalb von 30 Minuten kann ein Brutpaar bis zu 100 Mücken verfüttern. Gebäude- und Dachsanierungen nehmen den Spatzen die Brutmöglichkeit. Durch naturferne Gärten ohne Pflanzen, intensivere Landwirtschaft und das Mähen von Wildblumen wird ihre Nahrung geringer. Durch Insektizide werden Insekten und ihre Raupen getötet.



3 Veränderung der Rotmilanpopulation

Rotmilane sind Greifvögel. Ihr Lebensraum ist vielfältig. Sie bevorzugen Wälder, Wiesen und Felder. Ihre Nahrung sind z. B. Mäuse, Feldhamster, Vögel, Amphibien, Fische und Aas. Rotmilane ziehen über die Wintermonate nach Spanien. Ende Februar kehren sie in ihre Brutgebiete zurück. Auf dem Weg nach Spanien werden Rotmilane häufig durch Giftköder vergiftet oder abgeschossen. Seit der Klimaerwärmung bleiben immer mehr Rotmilane im Winter in Deutschland. Die milderen Winter ermöglichen ihnen dies. Allerdings werden Rotmilane durch Windräder getötet. Dies hat sich in den letzten Jahren negativ auf die Bestände ausgewirkt.

- 1 Berechne für die drei Vogelarten die Veränderungen in Prozent. Erläutere anhand der Daten im Text, wie es zu diesen Veränderungen kommt. Halte diese Überlegungen in einem Text fest.
- 2 Im Schülerbuch S. 106 werden verschiedene Gründe für den Schutz von Tier- oder Pflanzenarten angegeben. Ordne deine Vorstellungen diesen Aussagen zu und erkläre deine Entscheidung.
- 3 Überlege Schutzmaßnahmen für die gefährdeten Vogelarten und erläutere Möglichkeiten in deinem Umfeld etwas zu verändern.

ARBEITSBLATT

Arten: Verlierer und Gewinner

Lösungen

- 1 Die Veränderungen der drei Vogelarten in Prozent: Haussperling – 46%, Kiebitz – 82%, Rotmilan + 562%. Die Werte sind sehr unterschiedlich. Die Kiebitze haben den größten Verlust, da bei ihnen die Bruterfolge geringer werden. Durch das zusätzliche frühere Mähen der Wiesen werden die Nester und Eier der Kiebitze zerstört. Zusätzlich werden die Lebensräume durch das Entwässern der Wiesen und das Absinken des Grundwasserspiegels immer geringer. Dadurch findet er auch weniger Nahrung. Bei den Haussperlingen liegen ebenfalls zwei unterschiedliche Faktoren für die Abnahme der Anzahl vor. Wie bei den Kiebitzen sind die Faktoren die Nahrung und der Bruterfolg. Bei den Haussperlingen nimmt die Nahrung durch die Intensivierung der Landwirtschaft und durch naturferne Gärten und Gartenanlagen ab. Beim Rotmilan ist durch den Klimawandel und die milder werdenden Winter die Zugbereitschaft gesunken. Durch die hohen Verlusten auf dem Vogelzug nach Spanien ist die Anzahl der Rotmilane gering gewesen. Durch den abnehmenden Vogelzug nach Spanien werden weniger Rotmilane getötet.
- 2 Individuelle Schülerlösung.
- 3 Schutzmaßnahme für die Sperlinge könnten Bruthilfen sein. Auch naturnahe Gärten oder Schulhöfe wären eine gute Möglichkeit. Bei den Kiebitzen kann man den Landwirten Hilfe beim Mähen anbieten, z. B. durch Drohnen, die vorausfliegen. Weitere Überlegungen hängen von den Ortsverhältnissen der Schule ab.

Nachhaltige
Entwicklung

NE

Aus dem Schülerbuch Seite 106/107

Gründe für den Schutz

Warum ist es wichtig Arten zu schützen? Ist es schlimm wenn Schädlinge aussterben? Fällt es auf, ob eine Pflanze oder ein Tier ausstirbt? Diese Fragen hört man häufig, wenn es um die Gefährdung von Arten geht. Der Schutz der Arten hat jedoch viele Aspekte, z. B.:

- Die Ehrfurcht vor der Natur. Alle Tiere und Pflanzen haben das Recht zu leben.
- Die Verantwortung für kommende Generationen sollte keine Veränderungen schaffen, die nicht rückgängig zu machen sind. Möglicherweise haben diese Veränderungen einen Einfluss auf das zukünftige Leben des Menschen.
- Die Erhaltung der Vielfalt ist entscheidend für die Landschaften, die wir kennen und in denen wir uns wohl fühlen. Beton- und Plastikwelten können diese Landschaften nicht ersetzen.
- Die Erhaltung von Ökosystemen, die durch das Zusammenwirken der verschiedenen Arten stabil gehalten werden.
- Die Erhaltung von kulturellen Werten die durch die Nutzung des Menschen über lange Zeiträume entstanden sind und die heutige Landschaft prägen.
- Die Erhaltung von kulturellen Werten, die durch die Nutzung des Menschen über lange Zeiträume entstanden sind und die heutige Landschaft prägen.

Interessierte Schülerinnen und Schüler können sich zu diesem Themenkomplex weiter informieren. Das Bundesamt für Naturschutz stellt auf seinen Internetseiten gefährdete Tiere vor und informiert ausführlich zu den Lebensbedingungen.

<https://ffh-anhang4.bfn.de/arten-anhang-iv-ffh-richtlinie.html>