



Erhellendes über die Dunkelheit

Grundlagen über die Nacht, das Leben in der Nacht
und Lichtverschmutzung für Schulen und Kindergärten

Inhalt

Die Nacht hat seit jeher eine besondere Faszination auf uns Menschen ausgeübt. Sie ist nicht nur der Zeitraum, in dem wir schlafen und neue Kraft schöpfen, sondern auch eine Zeit, in der viele Tiere aktiv sind, das Licht der Sterne den Himmel schmückt und das Leben auf unserem Planeten in eine andere, geheimnisvolle Welt eintaucht.

Für viele von uns ist die Nacht heute jedoch nicht mehr die tiefdunkle Zeit, die sie einst war: Straßenlampen, Häuserlichter und Leuchtreklamen hellen die Dunkelheit auf und haben nicht nur unseren Blick auf die Sterne verändert, sondern auch das Leben vieler nachtaktiver Lebewesen beeinflusst.

Die vorliegende Sammlung an Aktivitäten soll Kinder und Jugendliche in den Naturpark-Schulen für diese Aspekte der Nacht sensibilisieren und ihnen helfen, die Schönheit und Einzigartigkeit der Naturnacht wieder zu entdecken.

Warum die Nacht verstehen und erleben? 3

Die Nacht

Was ist Nacht?	4
Dämmerung	4
Faszinierender Nachthimmel	5
Ideen und Tipps	8

Leben in der Nacht

Bedeutung von Schlaf	11
Warum sind Lebewesen nachtaktiv?	11
Anpassungen an die Nacht	12
Wir stellen vor	15
Ideen und Tipps	20
Der Mensch in der Nacht	23

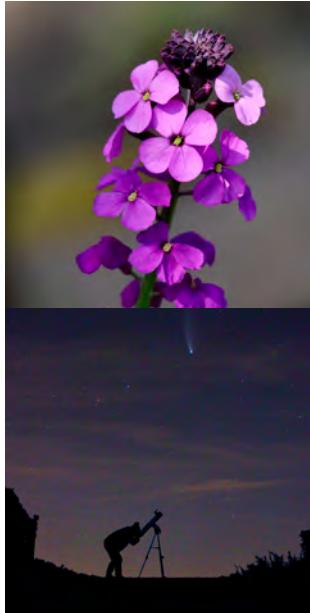
Lichtverschmutzung

Geschichte der Beleuchtung	28
Sicherheit im Dunkeln	28
Was ist Lichtverschmutzung?	29
Lichtverschmutzung erkennen und vermeiden	29
Wie wirkt sich Lichtverschmutzung auf Pflanzen und Tiere aus?	34

Linksammlung 38

Impressum 39

Warum die Nacht verstehen und erleben?



Die natürliche Nacht ist ein bedeutender Teil unseres Ökosystems. Durch den Wechsel von Tag und Nacht hat sich das Leben auf der Erde so entwickelt, dass Tiere, Pflanzen und auch Menschen jeweils bestimmte Rhythmen und Lebensgewohnheiten an die Dunkelheit angepasst haben.

Manche Tiere sind nachtaktiv, um sich vor tagaktiven Feinden zu schützen oder mit ihren spezifischen Sinnen die Dunkelheit optimal zu nutzen. Fledermäuse, Eulen, Füchse und zahlreiche Insekten sind faszinierende Beispiele für Lebewesen, die im Dunkeln leben, jagen und sich fortpflanzen. Die Nacht spielt jedoch nicht nur im Leben der Tiere eine wichtige Rolle:

Auch Pflanzen, die den natürlichen Wechsel von Licht und Dunkelheit für ihr Wachstum und ihre Blütenbildung benötigen, sind auf die Dunkelheit angewiesen.

Mit dieser Sammlung an Aktivitäten möchten wir Kinder und Jugendliche auf eine Entdeckungsreise in die Welt der Nacht mitnehmen. Die Aktivitäten fördern den bewussten Umgang mit der Dunkelheit, regen dazu an, die natürlichen Lichtquellen des Nachthimmels zu bewundern und zu erkennen, wie Tiere und Pflanzen sich an das Leben in der Nacht angepasst haben. Mit einfachen Experimenten, Spielen und Beobachtungen können die Kinder und Jugendlichen lernen, wie unsere Sinne im Dunkeln arbeiten und warum Dunkelheit für die Natur so wichtig ist. Neben Wissen und Erleben bieten die Aktivitäten auch Denkanstöße, wie jeder Einzelne einen Beitrag dazu leisten kann, die Dunkelheit als wertvollen Lebensraum zu bewahren.

Die Aktivitäten sind in drei Hauptkapitel gegliedert: „Die Nacht“, „Leben in der Nacht“ und „Lichtverschmutzung“. Jedes Kapitel bietet Informationen, spannende Spiele und Beobachtungsaufgaben, die altersentsprechend angepasst werden können. So entstehen anregende Lernerfahrungen, die die Neugier auf die natürliche Nacht wecken.

Die Nacht

Was ist Nacht?

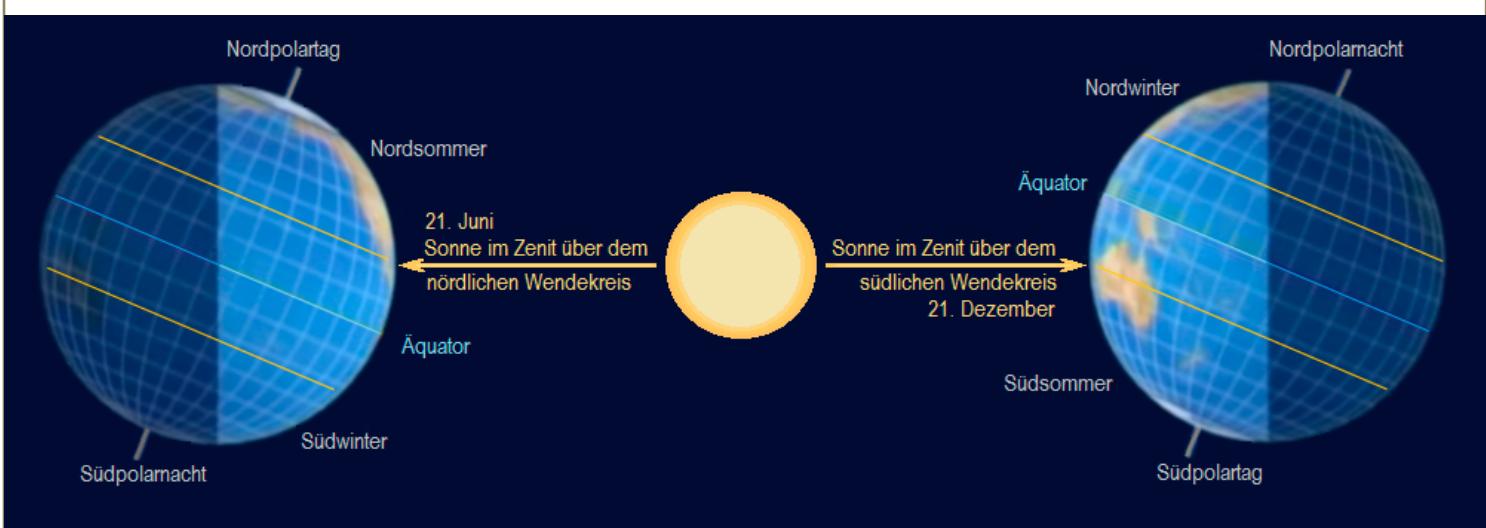
Unser Heimatplanet die Erde dreht sich um ihre eigene Achse und wendet dabei immer eine andere Seite der Sonne zu, die den Mittelpunkt unseres Sonnensystems darstellt. Auf der sonnenzugewandten Seite der Erde herrscht Tag, während auf der von der Sonne abgewandten Seite Nacht ist.

Der Winkel, in dem die Erdachse zur Sonne geneigt ist, ändert sich im Laufe eines Jahres. Damit ändern sich auch die Dauer von Tag und Nacht und dies umso stärker, je weiter unser Aufenthaltsort vom Äquator entfernt ist. In Österreich haben wir Winter mit ziemlich langen und Sommer mit recht kurzen Nächten. Über ein ganzes Jahr gesehen ist es aber überall auf dem Planeten etwa die halbe Zeit Tag und die halbe Zeit Nacht.

Dämmerung

In Äquatornähe endet der Tag abrupt. Sobald die Sonne unter dem Horizont versinkt, beginnt die Nacht. Tag und Nacht dauern jeweils zwölf Stunden lang. Je weiter wir uns in Richtung der Pole bewegen, desto länger sind die Übergangszeiten, in denen es nicht mehr (oder noch nicht) richtig hell, aber auch nicht ganz dunkel ist. Diese Zeiten bezeichnen wir als Abend- oder Morgendämmerung.

Die Dämmerung lässt sich wiederum in verschiedene Abschnitte unterteilen. Je nachdem, wie weit die Sonne unter dem Horizont steht unterscheiden wir die bürgerliche, die nautische und die astronomische Dämmerung.



Zenitstand der Sonne (Darstellung nicht maßstabsgetreu, die Sonne ist um ein Millionenfaches größer als die Erde)

Bürgerliche Dämmerung (Sonne steht weniger als 6 Grad unter dem Horizont): Es ist noch so hell, dass im Freien das Lesen ohne künstliche Beleuchtung möglich ist. Am Abendhimmel sind die hellsten Sterne und Planeten bereits sichtbar. Dieser Teil der Dämmerung dauert in Österreich etwa 35 bis 40 Minuten.

Nautische Dämmerung (Sonne steht mehr als 6 und weniger als 12 Grad unter dem Horizont): Der Horizont ist erkennbar und so viele Sterne sind zu sehen, dass Seefahrer in der Lage sind mit Hilfe dieser Sterne zu navigieren – daher der Name Nautische Dämmerung. Sie dauert etwa 40 Minuten (im Winter) bis 60 Minuten (im Sommer).

Astronomische Dämmerung (Sonne steht mehr als 12 und weniger als 18 Grad unter dem Horizont): Der Horizont ist nicht mehr erkennbar.

Erst wenn die Sonne mehr als 18 Grad unter dem Horizont steht, beginnt offiziell die Nacht und es ist die größtmögliche natürliche Dunkelheit erreicht.



Definition der drei Arten der Dämmerung abhängig vom Winkel unter dem Horizont

Faszinierender Nachthimmel

Unser nächster Himmelsnachbar – der Mond

Auf der Nordhalbkugel sehen wir nicht nur die Sonne von Ost nach West über den Himmel wandern, sondern auch den Mond. Das hat mit der Rotation der Erde zu tun, die sich in 24 Stunden einmal um ihre Achse dreht. Dadurch scheint sich um uns herum alles am Himmel in dieselbe Richtung zu bewegen: Sonne, Mond und auch die Sterne, die sich scheinbar um den Polarstern drehen.



Es wird immer ein gleich großer Teil der Mondoberfläche von der Sonne beschienen: die der Sonne zugewandte Hälfte des Mondes. Das sehen wir von der Erde aus nur bei Vollmond, wenn wir die Sonne quasi „im Rücken“ haben und sie aus irdischer Sicht frontal auf den Mond scheint. Die Sonne steht bei Vollmond auf der einen Seite der Erde, der Mond auf der anderen: Sonne, Erde und Mond bilden – grob vereinfacht – eine Linie.

Von der Vollmond-Position aus wandert der Mond auf seiner Bahn um die Erde, bis Sonne, Erde und Mond einen rechten Winkel bilden und der Mond „vor“ unserem Planeten steht. Jetzt strahlt aus unserer Perspektive nur noch ein Viertel des „abnehmenden“ Mondes hell vom Himmel; das andere von der Sonne angestrahlte Viertel können wir von der Erde aus nicht sehen. Anschließend sehen wir immer weniger vom Mond, bis er schließlich zwischen uns und der Sonne steht und wir ihn – jetzt am Taghimmel – gar nicht mehr erkennen können. Schon ein oder zwei Tage später sieht man wieder eine dünne Sichel. Danach wandert der Mond weiter um die Erde herum und „nimmt zu“, bis er wieder zum Halbmond und schließlich zum Vollmond wird.

Bekannte Sternbilder:

Großer Wagen und Cassiopeia

Ihr habt sicher schon alle die Namen Großer Wagen und Großer Bär/Große Bärin gehört. Tatsächlich ist der Große Wagen ein Teil des Sternbilds Großer Bär. Der Wagen wird aus den sieben hellsten Sternen des Sternbilds gebildet. Seine typische Form ist leicht am Himmel zu finden und die ganze Nacht lang zu sehen und das während des ganzen Jahres. Der Große Wagen gehört zu den zirkumpolaren Sternbildern, die sich in der Nähe des Himmelspols befinden.

Sage von Kallisto: *Der griechische Obergott Zeus verliebte sich in die schöne Kallisto. Durch eine List konnte sich Zeus Kallisto nähern, sodass sie schwanger von ihm wurde und einen Sohn namens Arkas gebar. Zeus eifersüchtige Gattin Hera verwandelte Kallisto in eine Bärin, die von nun an einsam durch die Wälder streifte. Ihr Sohn Arkas wuchs zu einem Jäger heran und traf eines Tages auf die Bärin. Er erkannte seine Mutter natürlich nicht und*

wollte sie erschießen. Da griff Zeus ein und verwandelte auch Arkas in einen Bären und setzte beide als Sterne an den Himmel, um sie wieder als Mutter (Große Bärin) und Sohn (Kleiner Bär) zu vereinen.



Auch das Sternbild Cassiopeia gehört zu den zirkumpolaren Sternbildern, die für uns immer sichtbar sind. Die fünf Hauptsterne bilden ein markantes W oder M am Himmel. Deswegen wird dieses Sternbild auch oft Himmels-W genannt.

Der Polarstern

Auch der Polarstern ist ein zirkumpolarer Himmelskörper. Das heißt er befindet sich in der Nähe des Himmelspols und ist auf der nördlichen Halbkugel der Erde das ganze Jahr und die ganze Nacht über sichtbar. Daher eignet er sich auch gut um sich zu orientieren, von uns aus gesehen steht er immer im Norden. Ausgehend vom Polarstern lassen sich die weiteren Himmelsrichtungen im Uhrzeigersinn auffinden: Osten, Süden, Westen.

Tageslauf

Der Polarstern und die zirkumpolaren Sternbilder sind während der ganzen Nacht sichtbar. Aufmerksame Beobachter*innen könnten sie daher als Himmelsuhr nutzen. Dazu stellt man sich die Verbindungen zwischen Polarstern und den hinteren beiden Kastensternen des Großen Wagens als Stundenzeiger vor, der einmal in 24 Stunden den Polarstern umkreist.

Die Menschen der Frühzeit könnten die Gestirne tatsächlich als Uhr genutzt haben, zum Beispiel für die Jagd. Aus Erfahrung wussten sie, wann der beste Zeitpunkt (kurz vor Sonnenaufgang) war, um dem Wild aufzulauern. Es wurde also eine Wache beauftragt, den Lauf der Gestirne zu beobachten und dann die übrigen Jäger rechtzeitig zu wecken. Diese waren dann vor den Tieren am richtigen Ort und konnten ihre Beute überraschen.

Jahreszeiten

Aus der Bewegung der Sterne lässt sich nicht nur die Tageszeit, sondern auch die Jahreszeit ablesen. Auch das wussten unsere Vorfahren. Sie beobachteten, dass mit dem Erscheinen gewisser Sternbilder auch die Tage länger oder kürzer wurden, dass sich dieses Zusammenspiel regelmäßig (im Jahresabstand) wiederholte und dementsprechend eine gute Zeit für die Aussaat oder Ernte der Feldfrüchte war. Über diese Beobachtungen entstand auch das, was wir heute als Kalender kennen.

Blick in unendliche Weiten

Können wir in einer klaren Nacht bei günstigen Bedingungen ca. 2.000 Sterne erblicken, so bilden diese doch nur einen winzigen Ausschnitt unseres Universums. Allein in unserer Heimatgalaxie der Milchstraße dürften mehr als 300 Milliarden Sonnen existieren. Wenn euch der Blick in die Sterne und die Sternbilder interessiert, empfehlen wir euch die WebApp Stellarium.org. Mit ihrer Hilfe lässt sich an jedem Ort und zu jeder Zeit feststellen, welche Sternbilder am Himmel gerade zu sehen wären.

Ideen und Tipps

Modellbau zu Tag und Nacht auf der Erde

3–6 **6–10** **10–14**

Materialien: Globus oder Ball, Stift, Taschenlampe

Geschätzte Dauer: 10 Minuten

Durchführung: Wird ein Ball verwendet, so werden mit dem Stift mehrere entfernt voneinander liegende Punkte auf der Weltkugel eingezeichnet, die verschiedene Städte oder Länder darstellen können. Der Raum wird verdunkelt. Mit der Taschenlampe wird der Ball oder Globus ruhig angeleuchtet an und gegen den Uhrzeigersinn gedreht.

Beobachtungsaufgaben:

- Welche Punkte/Länder drehen sich in die beleuchtete Hälfte? Was bedeutet das, wenn der Ball die „Erde“ und die Taschenlampe die „Sonne“ darstellen?
- Was passiert mit den Punkten/Ländern auf der gegenüberliegenden Seite der Kugel?

Info: In den Ländern, die sich in die beleuchtete Hälfte drehen, geht gerade die Sonne auf, während auf der gegenüberliegenden Seite die Nacht beginnt.

Volks- und Mittelschüler*innen können selbst ihre Weltkugel gestalten. Sie können sich dabei an echten Ländergrenzen orientieren und so auch ihre geographischen Kenntnisse erweitern. Alternativ können sie eine fiktive Welt entwerfen, ein Projekt, dass sich für den bildnerischen oder Werkunterricht eignet.

Mittelschüler*innen können auch die sich ändernde Neigung der Erdachse im Jahreslauf in ihre Überlegungen mit einbeziehen, die in den Regionen nördlich und südlich des Äquators zu unterschiedlich langer Dauer von Tag und Nacht in den verschiedenen Jahreszeiten führt.

Beobachtungsaufgaben:

- Was bedeutet es, wenn die „Taschenlamppersonne“ über dem nördlichen Wendekreis steht? Welche Jahreszeit herrscht gerade? Sind die Nächte kurz oder lang?
- Wie sieht das für den Sonnenstand über dem Äquator bzw. über dem südlichen Wendekreis aus!

Info: Wenn die Sonne über dem nördlichen Wendekreis im Zenit steht (um den 20./21. Juni) bezeichnen wir das auf der Nordhalbkugel als Sommersonnenwende. Auf der Nordhalbkugel ist Sommer, die Tage sind lang, die Nächte kurz.

Wenn die Sonne über dem Äquator im Zenit steht (um den 20./21. März und den 22./23. September) bezeichnen wir das als Equinox oder Tagundnachtgleiche. Auf der Nordhalbkugel beginnt der Frühling bzw. der Herbst, Tag und Nacht sind annähernd gleich lang.

Wenn die Sonne über dem südlichen Wendekreis im Zenit steht (um den 21./22. Dezember) bezeichnen wir das auf der Nordhalbkugel als Wintersonnenwende. Auf der Nordhalbkugel ist Winter, die Tage sind kurz, die Nächte lang.

Die Mondphasen verstehen

6-10 | 10-14

Materialien:

Styroporkugel auf Holzstab, Taschenlampe

Geschätzte Dauer: 15 bis 20 Minuten

Durchführung: Der Raum wird verdunkelt. Die Kinder bilden Zweiergruppen. Ein Kind bekommt die Taschenlampe und stellt die Sonne dar, das zweite erhält die an einem Holzstab befestigte Kugel und stellt die Erde mit ihrem Mond dar. Das zweite Kind bekommt folgende Anweisungen:

1. Stell dich mit dem Rücken zur Taschenlampe. Halte den Mond hoch über den Kopf (so, dass du keinen Schatten darauf wirfst) und beobachte: Wie sieht der Mond aus? Wo ist er hell? Wo ist er dunkel?
2. Mach eine Vierteldrehung gegen den Uhrzeigersinn. Bleib mit der linken Schulter zur Taschenlampe stehen. Halte den Mond hoch und beobachte: Wie sieht der Mond jetzt aus? Wo ist er hell und wo dunkel?
3. Dreh dich noch etwas weiter bis du genau zur Taschenlampe schaust. Halte den Mond hoch und beobachte: Wo ist der Mond hell? Wo ist er dunkel?
4. Dreh dich noch einmal weiter. Bleib mit der rechten Schulter zur Taschenlampe stehen. Halte den Mond hoch und beobachte: Wo ist der Mond hell? Wo ist der Mond dunkel?

Danach tauschen die Kinder die Rollen.

Beobachtungsaufgaben:

- Welche dieser Phasen entspricht dem Neumond, Vollmond, zunehmendem/ abnehmendem Halbmond?

Info: Phase 1 entspricht dem Vollmond, Phase 2 dem abnehmenden Halbmond, Phase 3 dem Neumond, Phase 4 dem zunehmenden Halbmond.

Polarstern finden

6-10 | 10-14

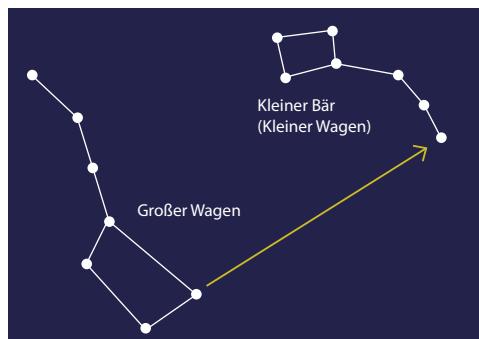
Materialien:

sternenklarer Himmel

Geschätzte Dauer: 10 Minuten

Durchführung: Die Sternbilder Großer Wagen und Himmels-W wurden schon vorgestellt. Mit ihrer Hilfe lässt sich auch der Polarstern gut finden. Er befindet sich etwa in der Mitte dieser beiden Sternbilder als hellster Stern des Sternbilds Kleiner Wagen.

Es gibt weitere Hilfen: Verlängert man die hintere Verbindungslinie am Kasten des großen Wagens um das Fünffache, so trifft man ebenfalls auf den Polarstern. Eine weitere Möglichkeit ist die Verlängerung des zweiten Aufstrichs des Himmels-W um das Vierfache. Vom Polarstern ziehen wir nun auf kürzestem Weg eine Verbindungslinie zum Horizont und haben damit die Nordrichtung bestimmt.



Bewegung am Sternenhimmel verstehen

3-6 6-10 10-14

Materialien: Personen als Darsteller bzw. Kerze und Apfel, evtl. weiteres Obst

Geschätzte Dauer: 10 bis 30 Minuten je nach Grad der Komplexität

Durchführung: Ein Kind spielt die fixstehende Sonne, die den Raum mit ihrem Licht erstrahlen lässt. Ein zweites Kind spielt die Erde. Kopf und Füße bilden die Pole, der Kopf zeigt in Richtung Polarstern (nach Norden bzw. zur Decke). Die übrigen Kinder verteilen sich im Raum und stellen Fixsterne dar, bewegen sich also nicht.

Wenn sich nun die Erde links um die eigene Achse dreht, simuliert das den Tag-Nacht-Rhythmus. Bewegt sie sich in einer ellipsen- oder kreisförmigen Bahn gegen den Uhrzeigersinn um die Sonne, so simuliert das das Erdenjahr.

Beobachtungsaufgaben:

- Auf welche Sterne blickt die Erde, wenn sie sich einmal um die eigene Achse dreht? Was bleibt gleich? Was verändert sich?
- Wie sind die Aussichten, wenn die Erde die Bahn um die Sonne zieht? Was bleibt gleich? Was verändert sich?
- Was könnte auf der Südhalbkugel anders sein?

Alternativ: Die Kerze stellt die fix stehende Sonne dar, die hell leuchtet. Der Apfel stellt die Erde dar, das Kerngehäuse die Erdachse, Stiel und Putsche die Pole. Der Stiel zeigt in Richtung des Polarsterns. Mit einem Punkt am Apfel markieren, wo „Österreich“ (oder der Naturpark) liegt. Weiteres Obst kann als Fixsterne um Apfel und Kerze verteilt werden.

Wenn nun der Apfel links um die eigene Achse gedreht wird, simuliert das den Tag-Nacht-Rhythmus. Wird der Apfel in einer ellipsen- oder kreisförmigen Bahn gegen den Uhrzeigersinn um die Kerze bewegt, so simuliert das die Bewegung der Erde um die Sonne.

Beobachtungsaufgaben:

- Wie würde sich die Aussicht für jemanden ändern, der an dem Punkt ist, der als „Österreich“ festgelegt wurde, wenn sich die „Erde“ einmal um ihre eigene Achse dreht? Bleibt etwas gleich?
- Wie würde sich die Aussicht für jemanden ändern, der an diesem Punkt ist, wenn sich die „Erde“ um die „Sonne“ dreht? Bleibt nun etwas gleich?

Info: Im Laufe eines Erdentages (eine Drehung um die eigene Achse) ändert sich der Ausblick ständig. Das Erdenkind blickt ständig in andere Gesichter, bis es wieder am Ausgangspunkt angekommen ist. Dann wiederholt sich die Abfolge. So ändern sich auch die Sternbilder bei unserer Erddrehung und wandern scheinbar über den Nachthimmel.

Lediglich wenn das Kind nach oben blickt, wird während einer Drehung nichts Neues ins Blickfeld geraten, die Ansicht wird sich aber ebenfalls einmal gedreht haben. Ein Hinweis darauf, dass der Polarstern auf der Rotationsachse der Erde liegt. Das Bild des Großen Wagens wandert im Laufe von 24 Stunden ebenfalls um diese Achse.

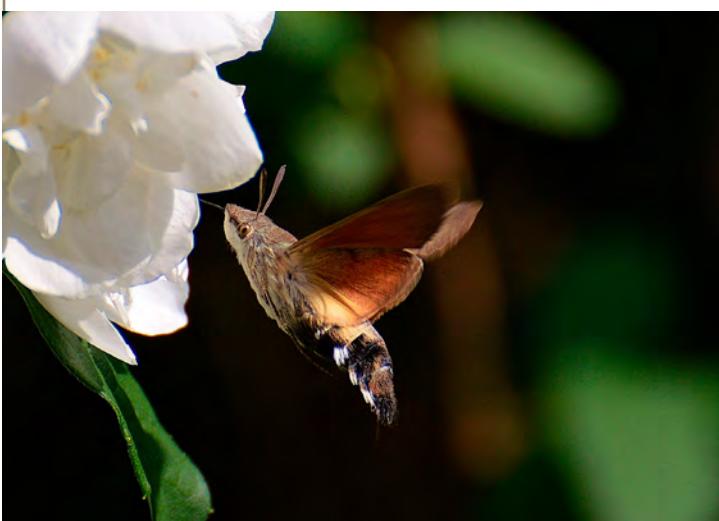
Bewegt sich das Erdenkind auch entlang der Bahn, die den Erdumlauf markiert, so ändern sich die Gesichter, in die es blickt, allmählich auch im Laufe eines „Erdentages“, die bereits bekannten tauchen immer etwas später in der Nacht auf. So blicken wir von der Erde aus im Zuge eines Umlaufs um die Sonne immer in eine andere Richtung des Weltalls. Sternbilder, die wir in einer Winternacht sehen können, ziehen im Sommer tagsüber an uns vorüber – quasi hinter der Sonne, so dass wir sie nicht sehen können – und umgekehrt. Was auch im Jahreslauf gleich bleibt, ist die Sicht auf den Polarstern.

Leben in der Nacht

Bedeutung von Schlaf

Wir Menschen sind dazu gemacht, vor allem am Tag aktiv zu sein. Die Nacht nutzt der menschliche Körper zur Erholung und Regeneration. Dabei laufen im Schlaf viele wichtige Prozesse ab: Das Hirn verarbeitet Gelerntes und speichert es im Langzeitgedächtnis. Das Immunsystem ist besonders aktiv, der Blutdruck sinkt und das Herz-Kreislaufsystem wird entlastet. Im Schlaf finden Reparaturprozesse in den Zellen und Zellwachstum statt. Auch wenn wir über den Schlaf längst noch nicht alles wissen, so steht fest: ausreichender und tiefer Schlaf ist lebenswichtig.

Schlaf spielt auch in der Tierwelt eine wichtige Rolle und es gibt sehr ungewöhnliche Arten zu schlafen. Tiere haben die unterschiedlichsten Schlafplätze (Nester, Höhlen, Ställe, ...). Manche schlafen im Liegen, manche im Stehen, kopfüber, schwimmend oder fliegend, manche allein, andere in Gruppen. Auch die Schlafdauer variiert sehr stark, von wenigen Minuten bis zu Monaten.



Warum sind Lebewesen nachtaktiv?

Die Entwicklung des Lebens auf unserem Heimatplaneten Erde dauert bereits etwa 3,5 Milliarden Jahre an. In dieser Zeit haben sich sehr viele verschiedene Lebensformen gebildet. Wissenschaftler*innen schätzen, dass es ungefähr 15 Millionen verschiedene Tier-, Pflanzen- und Pilzarten gibt. Um miteinander leben zu können, nutzen die einzelnen Arten verschiedene ökologische Nischen. Manche leben an der Erdoberfläche, andere im Boden, es gibt Fleisch- und Pflanzenfresser. Auch unterschiedliche Aktivitätszeiten sind eine Form der Spezialisierung. So können unterschiedliche Tiere denselben Lebensraum zu verschiedenen Zeiten nutzen und sich dabei nicht stören.

Tatsächlich sind mehr als die Hälfte der Lebewesen nachtaktiv, um so der Konkurrenz durch tagaktive Arten auszuweichen oder den Menschen aus dem Weg zu gehen. Sie nutzen die Nacht und die Dämmerung vor allem zur ungestörten Nahrungsaufnahme, um auf Jagd zu gehen, für die Partnersuche und für die Fortpflanzung.

Manche Tiere nutzen auch unterschiedliche Tageszeiten, zum Beispiel der Feuersalamander. Eigentlich verlässt er sein Versteck hauptsächlich in der Nacht, da es ihm in der Sonne zu heiß und zu trocken ist. Bei Regen ist er aber auch tagsüber unterwegs. Vielleicht fallen euch weitere Tiere ein, auf die das zutrifft.

Anpassungen an die Nacht

Das Leben auf der Erde hat sich also über viele Millionen Jahre entwickelt. Das ist genug Zeit, um sich nicht nur an die geologischen Gegebenheiten und die herrschenden Klimabedingungen anzupassen, sondern auch an das Leben in der Nacht. Es gibt Anpassungen, um sich in der Nacht besser zurechtzufinden und Anpassungen, um besser sichtbar zu sein.

Orientierung in der Nacht

Um sich in der Dunkelheit zurechtzufinden sind besonders ausgebildete Sinnesorgane notwendig. So haben zum Beispiel Insekten sehr lichtempfindliche Facettenaugen. Viele nachtaktive Tiere haben Augen mit Sehzellen, die auch auf sehr schwache Lichtreize reagieren und so eine gute Wahrnehmung von Kontrasten und räumliches Sehen ermöglichen. Manche Tiere verfügen über ein sogenanntes Tapetum lucidum: Das ist eine reflektierende Schicht auf oder hinter der Netzhaut, die einfallendes Licht reflektiert und damit verstärkt. Daher kommt auch das Aufleuchten von Katzenaugen, wenn sie nachts vom Scheinwerferlicht eines vorbeifahrenden Autos gestreift werden. All diese Anpassungen ermöglichen das Sehen bei sehr wenig Licht, nicht jedoch bei völliger Dunkelheit. Bei Tieren, die in Lebensräumen ohne Licht leben, bildet sich der Sehsinn oft ganz zurück, wie z. B. beim Grottenolm oder Fischen der Tiefsee.



Einige Nachttiere bilden ein besonders gutes Gehör aus, um sich in der Nacht zurechtzufinden, wie zum Beispiel Eulenvögel. Oder sie nutzen Echoortung wie die Fledermäuse. Diese stoßen sehr hohe (für den Menschen nicht wahrnehmbare) Töne aus. Jedes Objekt wirft ein Echo zurück, sodass die Fledermäuse erkennen, wenn sich Beute vor ihnen bewegt, sie „sehen“ mit den Ohren.

Viele Säugetiere (z. B. Katzen, Mäuse, Hamster) haben empfindliche Tasthaare, mit denen sie die kleinste Luftbewegung (ausgelöst durch Beutetiere) wahrnehmen können. Andere einen ausgeprägten Geruchssinn, über den sie Beute erkennen, aber sich auch mit Artgenossen verständigen und z. B. ihr Revier kennzeichnen.

Sich bemerkbar machen in der Nacht

Gerüche spielen eine wichtige Rolle, um sich bemerkbar zu machen. Zum Beispiel geben die Weibchen von Nachtfaltern Duftstoffe ab, die Männchen kilometerweit anlocken. Es gibt sehr viele Nachtfalterarten (in Österreich rund 3.800 gegenüber 200 Tagfalterarten), da ist es naheliegend, dass Pflanzen die Nacht nutzen, um Bestäuber, wie diese Nachtfalter anzulocken. Sehr oft duften Nachtblüher sehr stark, manche wie schwere orientalische Parfums, andere würden wir nach menschlichen Gesichtspunkten als Gestank bezeichnen.

Viele nachtblühende Pflanzen haben weiße oder helle Blüten, um im Dunkeln besser entdeckt zu werden, denn Farben spielen zur Nachtzeit keine Rolle. Glühwürmchen setzen ebenfalls auf optische Reize und machen mit ihrem leuchtenden Unterleib auf sich aufmerksam. Die Fähigkeit zu leuchten (Biolumineszenz) tritt auch bei einigen Pilzen auf. Wozu sie bei Pilzen dient, wissen wir nicht endgültig. Mögliche Erklärungen sind das Abschrecken von Fressfeinden oder das Anlocken von Insekten, die bei der Verbreitung der Pilzsporen helfen sollen.

Wer schläft denn da?

3–6

Materialien: Tierbilder

Geschätzte Dauer: 20 Minuten

Durchführung: Ein Kind zieht eine Karte und versucht darzustellen, wie das Tier, das darauf zu sehen ist, schläft. Die anderen Kinder müssen raten, um welches Tier es sich handelt. Das jeweilige Tier kann zum Anlass genommen werden, zu besprechen, welche ungewöhnlichen Arten zu schlafen es gibt. Einige Infos dazu finden sich bei der Aktivität „Wer schläft denn so?“. Auch Winterschlaf und Winterruhe können zum Thema gemacht werden.

Wer schläft denn so?

6–10 10–14

Materialien:

Zehn ungewöhnliche Fakten zum Schlaf

Geschätzte Dauer: 20 Minuten

Durchführung: Eine Frage wird laut vorgelesen. Die Klasse versucht mit Fragen, die mit JA oder NEIN zu beantworten sind, herauszufinden, um welches Tier/welche Tiergruppe es sich handelt.

1. Wer schläft im Stehen?
2. Wer schläft auf einem Bein?
3. Wer schläft mit dem Kopf nach unten?
4. Wer schläft mit offenen Augen?
5. Wer schläft nur halb?
6. Wer schläft im Flug?
7. Wer schläft im fremden Bau?
8. Wer schläft 20 Stunden am Tag?
9. Wer braucht am wenigsten Schlaf?
10. Wer schwört auf Sekundenschlaf?

Info: Die Schüler*innen können den Auftrag erhalten, weitere ungewöhnlich Schlaftechniken zu recherchieren und vorzustellen. Hier die Auflösungen zu den obigen Fragen:

1. Pferde und andere große Pflanzenfresser schlafen im Stehen und meist in Gruppen. So fühlen sie sich sicherer und können jederzeit vor Feinden fliehen. Um tief zu schlafen, müssen sich aber auch diese Tiere hinlegen. Innerhalb von Gruppen schlafen die Tiere abwechselnd und es gibt immer jemanden, der Wache hält.
2. Verschiedene Vogelarten schlafen auf einem Bein, am bekanntesten dafür sind die Flamingos. Sie müssen dafür weniger Muskelkraft und Energie aufwenden und sind stabiler, als wenn sie auf zwei Beinen stehen würden. Ein weiterer Grund ist, dass bei niedrigen Temperaturen der Wärmeverlust geringer ist, wenn ein Bein im Gefieder geschützt ist.
3. Fledermäuse schlafen kopfüber in ihre Flughäute gehüllt und das hat für sie mehrere Vorteile: Durch einen Einrastmechanismus der Krallen kostet das keine Kraft, während die Füße zum Stehen oder Laufen ungeeignet sind. Sie sind an der Decke hängend relativ sicher vor Feinden. Taucht doch eine Gefahr auf, so lassen sie sich einfach fallen, breiten die Flughäute aus und fliehen.
4. Fische schlafen mit offenen Augen – sie haben keine Augenlider. Das ist auch nicht nötig, weil die Augen unter Wasser nicht austrocknen können. Landtiere schließen die Augen hauptsächlich, weil sie austrocknen, wenn sie nicht immer wieder benetzt werden.
5. Delfine und Wale schlafen mit nur einer Hirnhälfte. Die andere ist wach und sorgt dafür, dass das Tier regelmäßig zum Luftholen an die Wasseroberfläche schwimmt. Die großen Meeressäuger schlafen daher mit einem offenen Auge.

6. Mauersegler sind Zugvögel, die Zehntausende Kilometer im Jahr zurücklegen. Forscher*innen haben beobachtet, dass die Tiere bis zu zehn Monate in der Luft waren ohne den Boden zu berühren. Das legt nahe, dass sie im Flug schlafen. Wahrscheinlich können sie ähnlich wie die Delfine, eine Hirnhälfte abschalten.
7. Füchse quartieren sich oft in alten Dachsbauten ein. Manchmal teilen sich Fuchs und Dachs den Bau auch und ziehen nebeneinander Junge groß. Es kommt sogar vor, dass Füchse den Bau gemeinsam mit Wildkaninchen nutzen, dann herrscht rund um den Bau eine Art „Burgfrieden“.
8. Koalas schlafen 20 Stunden und mehr am Tag. Ein Grund dafür ist ihre Ernährungsweise. Koalas fressen nur Eukalyptusblätter und die haben einen sehr niedrigen Energiegehalt. Deswegen bewegen sie sich nur sehr wenig und langsam. Der Vorteil dieser Kost ist, dass kaum ein anderes Tier diese Nahrung verträgt, da Eukalyptus für die meisten Säugetiere giftig ist.
9. Tatsächlich sind es die größten Tiere, die mit dem wenigsten Schlaf auskommen: Elefant und Giraffe halten hier mit zwei Stunden über den Tag verteilt den Rekord. Die restliche Zeit verbringen sie hauptsächlich mit Nahrungsaufnahme.
10. Die tagaktiven Okapis sind immer auf der Hut vor Feinden. Zwar schlafen sie nachts, aber immer nur fünf Minuten am Stück. Insgesamt kommen sie so auf eine halbe Stunde Schlaf pro Nacht. Sie können aber zusätzlich mehrere Stunden lang dösen und legen mehrmals pro Tag eine Tiefschlafphase ein, die kaum 30 Sekunden andauert.



Wir stellen vor

Ein Großteil der in Österreich vorkommenden Tiere ist nachaktiv.
Hier stellen wir ein paar vor

Igel



Igel sind nachtaktive Tiere und sehen nicht besonders gut, sie haben aber einen guten Gehör- und einen ausgezeichneten Geruchssinn. Wenn sie nicht auf Nahrungssuche sind, schlafen sie in einem Nest aus Gras und Blättern. Igel sind scheue Tiere, ihr Unterschlupf liegt häufig in der Nähe von Hecken oder Gebüschen, die Deckung bieten. Er sollte möglichst weit weg von der Straße sein, denn Igel legen während der Nahrungssuche recht weite Strecken zurück und Autos stellen eine große Gefahr dar. Der Unterschlupf sollte auch nicht zu nahe von künstlicher Beleuchtung sein, da das die nachtaktiven Igel blendet und stört. Igel fressen vor allem Insekten, Würmer und Schnecken. In der Nähe ihres Unterschlupfes sollten also genügend Grünflächen sein, in denen diese Tiere leben. Im Herbst fressen sich die Igel ein Fettpolster an, denn sie sind Winterschläfer. Bei Gefahr rollen sie sich zu einer stacheligen Kugel zusammen.

Fledermaus



In Österreich gibt es 28 Fledermausarten, alle sind mehr oder weniger stark gefährdet. Fledermäuse haben große Ohren, die wie Schalltrichter funktionieren, sodass sie ihre Beute sogar ohne Ultraschallortung hören können. Zusätzlich verfügen sie über die Echoortung, mit der sie auch in absoluter Dunkelheit genau feststellen können, wie ihre Umgebung beschaffen ist und wer dort gerade unterwegs ist. Tagsüber ruhen die Fledermäuse kopfüber in Baumhöhlen oder Dachböden. Wenn es dunkel wird, gehen sie auf Insektenjagd. Sie weichen damit ihren Nahrungskurrenten, den tagaktiven Vögeln aus. Gleichzeitig sind sie vor Feinden, wie Greifvögeln, geschützt. Fledermäuse brauchen abwechslungsreiche Landschaften mit Hecken, Bäumen und passendem Unterschlupf (Quartier) für jede Jahreszeit.

Fuchs



Füchse sind von Natur aus eigentlich tagaktiv, in der Nähe von Menschen nutzen sie aber eher die dunkle Zeit für ihre Aktivitäten. Sie sind auch gut dafür ausgestattet. Sie haben einen ausgeprägten Geruchs- und Gehörsinn und ein Tapetum lucidum, so dass sie sich auch in der Dämmerung und in der Nacht gut zurechtfinden. Sie ernähren sich vor allem von kleinen Säugetieren, aber auch Würmer und Früchte stehen auf dem Speiseplan. Füchse in Siedlungsnahe finden auch in Mülltonnen ein reiches Nahrungsangebot. Deswegen und weil sie hier kaum gejagt werden, sind sie sehr häufig in Städten anzutreffen.

Dachs



Dachse sind mit einem Tapetum lucidum ausgestattet, sodass sie bei wenig Licht recht gut sehen. Sie haben ein sehr gutes Gehör, mit dem sie sogar das Krabbeln eines Käfers hören, und empfindliche Tasthaare an der Schnauze. Vor allem aber haben sie einen ausgezeichneten Geruchssinn, um sich in der Dunkelheit zu orientieren. Der Dachs ist ein Allesfresser, er ernährt sich von Regenwürmern, Insekten, kleinen Säugetieren, Obst und Getreide. Er legt Erdbäume mit mehreren Kammern in Wäldern oder Hecken an. Der Dachs ist ein sehr reinliches Tier, er hat sogar sein eigenes Klo, die sogenannte Dachslatrine, die in einiger Entfernung zu seinem Bau liegt.

Luchs



Der Luchs ist die größte wildlebende Katzenart in Europa. Luchse haben ein Tapetum lucidum und viele lichtempfindliche Sehzellen (Stäbchen) für eine gute Nachtsicht. Sie haben große mit Haarbüscheln (Pinseln) besetzte Ohren, die helfen Geräusche zu orten, und gleichzeitig sehr breite haarige Pfoten, mit denen sie sich fast geräuschlos anschleichen können. Luchse sind meist Einzelgänger und benötigen sehr große Reviere (90 bis 150 km²), in denen sie am liebsten während der Abenddämmerung jagen, vor allem kleine Säugetiere und Vögel, aber auch Rehe oder Füchse. Als Unterschlupf dienen umgefallene Bäume, Höhlen oder Gebüsche.

Rothirsch



Der Rothirsch zählt zu den Paarhufern und Wiederkäuern und war ursprünglich ein Steppentier. Aus Scheu vor den Menschen hat er seine Aktivitäten in den Wald und in die Nachtstunden verlagert. Rothirsche lassen sich am besten während der Paarungszeit im September beobachten. Dann kann man weithin das laute Röhren der männlichen Tiere vernehmen. Damit sollen ebenso wie mit ihrem ausladenden Geweih die weiblichen Tiere beeindruckt und männliche Rivalen eingeschüchtert werden.

Reh



Das Reh ist wie der Rothirsch ein Paarhufer und Wiederkäuer und war ursprünglich tagaktiv und ein Steppenbewohner. Um den Menschen aus dem Weg zu gehen, wurde es zum Waldtier, das nun eher in der dunklen Zeit aktiv ist. Im Sommer sind während der Paarungszeit das Bellen des Rehbocks und das Fiepen der Ricke (Weibchen) zu hören.

Wildschwein



Das Wildschwein zählt zu den Tieren, die ihre Aktivität in die Nacht verlagert haben, um den Menschen auszuweichen. Auf der Suche nach Essbarem, z. B. Wurzeln, Eicheln oder Insektenlarven durchwühlen sie Wiesen und Äcker und hinterlassen dabei oft eine Spur der Verwüstung. Tagsüber rasten die Tiere in Gruppen (Rotten) in selbst ausgehobenen Gruben. Wildschweine sind immer häufiger in städtischen Parkanlagen anzutreffen. Hier finden sie gute Lebensbedingungen und in den Mülltonnen ein tolles Nahrungsangebot. Als „Hauptstadt der Wildschweine“ gilt Berlin, wo rund 5.000 Tiere leben.

Biber



Biber sind dämmerungs- und nachtaktiv. Sie können nur Grauschattierungen, also keine Farben, sehen. Dafür haben sie aber ein gutes Gehör und einen sehr guten Geruchssinn. Auch ihre langen Tasthaare nutzen sie, um sich im trüben Wasser und in der dunklen Biberburg zurechtzufinden. Die Biber verständigen sich untereinander mit Rufen und Schwanzklatschen. Ihre Reviere kennzeichnen sie mit Duftmarken, dem sogenannten Bibergeil.

Marder



Marder sind meist dämmerungs- und nachtaktiv. Sie haben einen ausgezeichneten Geruchs- und Gehörsinn und finden damit ihre Beutetiere sogar unter einer Schneedecke. In Siedlungsnahe ist am häufigsten der Steinmarder anzutreffen. Er nutzt dort Dachböden und Holzschuppen als Unterschlupf. Unter den Männchen gibt es oft heftige Revierkämpfe, besonders während der Paarungszeit in den Sommermonaten. Die lauten, hohen Schreie erinnern an die von Katzen.

Eulenvögel



Eulenvögel können ihren Kopf um 270 Grad drehen. Das heißt, wenn eine Eule ihren Kopf nach links dreht, kann sie dabei über ihren rechten Flügel blicken! Sie haben große Augen mit vielen lichtempfindlichen Zellen für eine gute Nachtsicht. Die Federn am Kopf leiten Schallwellen zu den Höröffnungen, die so angeordnet sind, dass die Geräusche die Öffnungen zeitversetzt erreichen. Aus dem Unterschied können die Tiere genau berechnen, woher die Geräusche kommen. Die Federn sind so gebaut, dass die Vögel geräuschlos fliegen und sich so ihrer Beute nähern können. Sie jagen am liebsten in der Abenddämmerung kleine Säugetiere, Vögel, Reptilien und manchmal auch Fische.

Nachtigall



Nachtigallen sind Zugvögel. Sie kehren im April aus ihren Winterquartieren im Süden zurück. Bis etwa Mitte Mai sind die Paarungsgesänge der Männchen in der Nacht zu hören. Die Gesänge werden vom Vater und anderen Artgenossen erlernt, es werden aber auch Geräusche und Gesänge anderer Vogelarten eingebaut, so kann das Lied einer Nachtigall bis zu 200 Strophen umfassen. Man vermutet, dass die Vögel nachts singen, weil es dann weniger andere Geräusche gibt. Wenn sie ihre Partnerin gefunden haben, singen die Männchen nur mehr in den Morgenstunden, hauptsächlich um ihr Revier zu verteidigen.

Feuersalamander



Feuersalamander zählen zu den Amphibien. Sie haben eine dünne empfindliche Haut, die leicht austrocknen kann, daher sind sie meist in der Nacht unterwegs, wenn die Luft feuchter und weniger warm ist. Tagsüber verstecken sie sich in Erd- und Felsspalten, unter Laub oder Steinen. Sie haben sehr lichtempfindliche Augen, um nachts besser zu sehen. Die erwachsenen Tiere fressen Schnecken, Würmer, Insekten und Spinnen und halten sich in feuchten Laubmischwäldern auf. Die Jungtiere sind vor allem in kleinen sauberen Gewässern mit wenig Strömung und ohne Fische zu finden.

Leuchtkäfer



In Österreich gibt es drei Arten von Leuchtkäfern, besser bekannt sind sie als Glühwürmchen. Sie kommen in Wiesen, lichten Wäldern, Parks oder Gärten vor. Die meiste Zeit seines Lebens verbringt ein Glühwürmchen als Larve. Diese Larve ernährt sich von Nackt- und Gehäuseschnecken. Nach ca. drei Jahren verpuppen sich die Larven und verbringen eine Woche im Puppenstadium, bevor sie im Juni und Juli als Glühwürmchen schlüpfen. Die Tiere besitzen einen Leuchtstoff, mit dem sie die Unterseite ihres Hinterteils zum Leuchten bringen können. Das Leuchten dient dazu, dass Männchen und Weibchen in der Paarungszeit zueinanderfinden.

Ideen und Tipps

Für alle der folgenden Aktivitäten gilt, vor allem wenn sie nachts und im Freien durchgeführt werden, dass dies mit der nötigen Rücksichtnahme auf die Nachtruhe und mit Respekt gegenüber der Natur geschieht. Das heißt, leise sein, nicht unkontrolliert herumleuchten und blenden, im Gelände den Anweisungen des*r Gruppenleiters*in folgen und auf den Wegen bleiben.

Nachtgeräusche erkennen

3–6 | 6–10 | 10–14

Materialien: Aufnahmen von Tierstimmen

Geschätzte Dauer: einige Minuten

Durchführung: Die Lehrperson spielt den Kindern einige Aufnahmen von Tieren vor, die es in der Umgebung gibt und die vielleicht auch während eines Nachtpaziergangs zu hören sind. Nach jeder Aufnahme raten die Kinder, um welches Tier es sich handelt.

Info: Diese Aktivität kann als Aufhänger dazu dienen, das jeweilige Tier und die Anforderungen an seinen Lebensraum ausführlicher im Unterricht zu behandeln; ebenso, die Auswirkungen von Licht und Lichtverschmutzung auf das Tier.

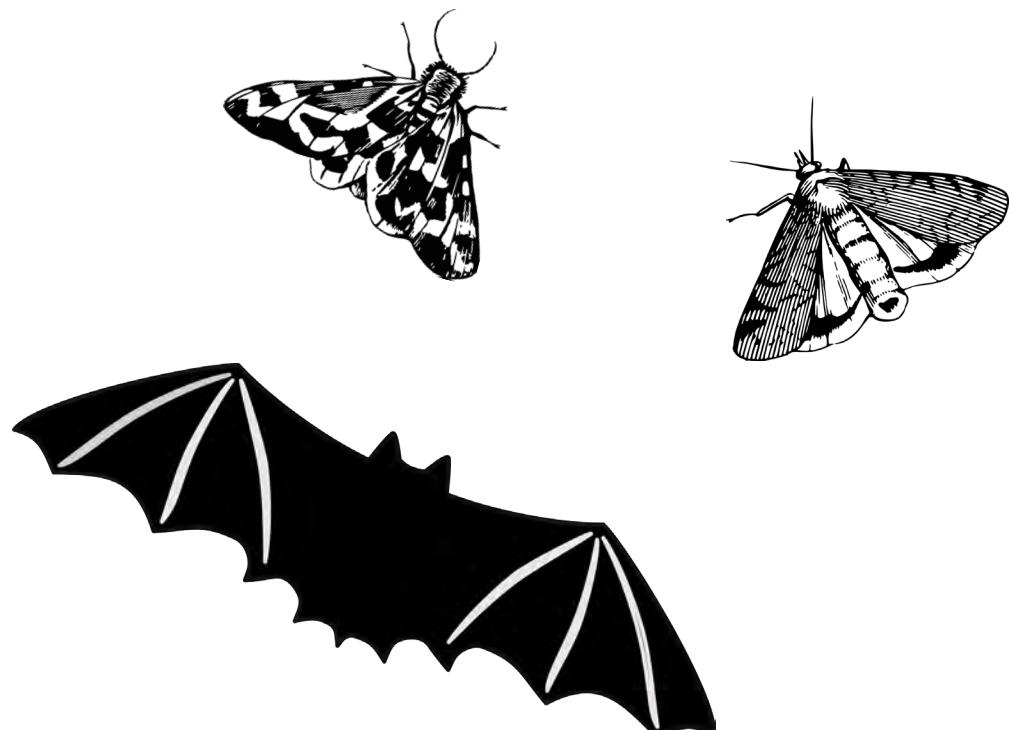
Fledermaus und Nachtfalter

6–10 | 10–14

Materialien: Tuch zum Augenverbinden

Geschätzte Dauer: 10 bis 20 Minuten

Durchführung: Einem Kind werden die Augen verbunden, es verkörpert die Fledermaus. Zwei weitere spielen die Nachtfalter, die übrigen bilden einen Kreis um die Spieler*innen, den diese nicht verlassen dürfen: die Höhlenwand. Die Fledermaus versucht nun die Nachtfalter zu orten und zu erwischen, indem sie „Piep“ ruft. Die Nachtfalter antworten mit einem Echo.



Ein Zuhause für den Igel

3-6 | 6-10

Materialien: Stift und Notizblock; Zeichensachen

Geschätzte Dauer: ein bis zwei Unterrichtsstunden

Durchführung: Der Igel und seine Ansprüche werden den Kindern vorgestellt. Anschließend wird ein Besuch des Schulhofs, Gartens, einer Freifläche in der Nähe genutzt, um die Umgebung aus Sicht eines Igels zu erkunden und zu überlegen, an welchen Orten er sich wohl fühlen oder nicht wohlfühlen würde.

Kindergartenkinder machen die Runde mit einer Betreuungsperson. Ältere Kinder können sich in Zweiergruppen auf den Weg machen, ihre Erkenntnisse mit ein paar Stichworten notieren und im Anschluss der ganzen Gruppe präsentieren. Im Zeichenunterricht können die Kinder schließlich ein ideales Zuhause für den Igel malen oder gestalten, im Rahmen des Werkunterrichts können größere Kinder ein Igelhaus bauen.

Die Igelfamilie zieht um

6-10 | 10-14

Materialien: Geschichte „Die Igelfamilie sucht ein neues Zuhause“, Schlafmasken oder weiche Tücher um die Augen zu verbinden, Turngeräte

Geschätzte Dauer: eine Unterrichtsstunde

Durchführung: Zuerst liest der*die Lehrer*in / der*die Gruppenleiter*in die Geschichte vor. Dann wird im Garten oder Turnsaal ein Hindernisparcours aufgebaut, in dem die Kinder die Abenteuer einer Igelfamilie nachspielen: unter den Reckstangen durchschlüpfen, nicht von den „Autos“ (dargestellt durch eine Gruppe von Kindern, die aus zwei Richtungen hin- und herlaufen) erwischt werden, „geblendet“ (mit verbundenen Augen) den richtigen Weg finden und Hindernissen ausweichen, ...



„Die Igelfamilie sucht ein neues Zuhause“

Es war einmal eine Igelfamilie, die in einem schönen Garten mit einer herrlichen Blumenwiese und üppigen Gemüsebeeten lebte. Doch das Haus, zu dem der Garten gehörte, wurde verkauft und die neuen Besitzer wollten den Garten in einen Rasen verwandeln. Dazu verwendeten sie Unkrautbekämpfungsmittel und legten Schneckenkorn aus.

Die Igelmutter machte sich Sorgen, eines ihrer Kinder könnte auf die Idee kommen, diese lustig aussehenden bunten Körner zu fressen. Denn die kleinen Igel konnten ja nicht wissen, dass es sich um giftige Teile handelt. Sie beschloss daher, wie viele andere Tiere auch, diese gefährlich und ungemütlich gewordene Umgebung zu verlassen.

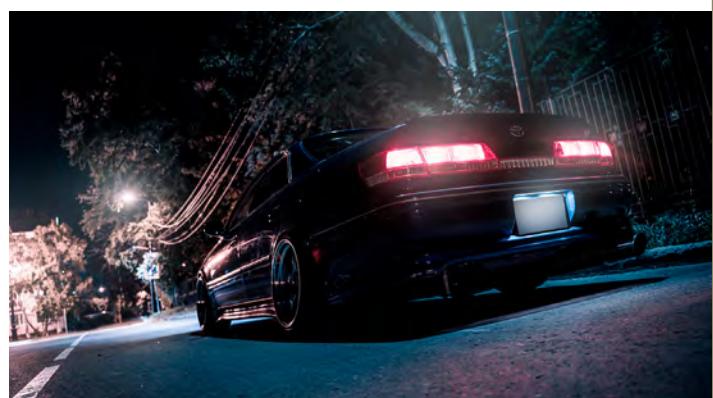
Am Abend der Abreise herrschte bei den Igeln große Aufregung. Als es dunkel wurde, machten sie sich erwartungsvoll auf den Weg. Doch schon nach wenigen Metern trafen sie auf das erste Hindernis: den Gartenzaun. Sie wanderten dem Zaun entlang. Erst als sie ein Loch entdeckten, das der Fuchs gegraben hatte, konnte die Familie auf die andere Seite schlüpfen.

Überglücklich, den Garten endlich hinter sich zu lassen, zogen sie weiter. Doch der Schreck war groß, als sie kurz darauf vor der nächsten großen Gefahr standen: der Straße. Die Igelmutter nahm all ihren Mut zusammen und konzentrierte sich, um ihre Familie unverletzt zwischen den heranbrausenden Autos über den Asphalt zu führen.

Nachdem sie auch diese Hürde gemeistert hatten, wollten die Igel ihre nächtliche Reise zügig fortsetzen. Sie kamen aber nur langsam voran. Die Straßenlaternen tauchten den Straßenrand in so helles Licht, dass die stacheligen Nachttiere sich ganz unsicher fühlten, ganz ohne den Schutz der Dunkelheit. Vorsichtig und möglichst leise suchte die scheue Igelfamilie einen günstigen Weg, um auf gar keinen Fall von ihrem Feind, dem Dachs, bemerkt zu werden.

Nach einer langen, abenteuerlichen Nacht gelangten die Igel endlich zu einem neuen Garten, der ihnen auf Anhieb gefiel. Es gab nicht nur Gemüsebeete, Obstbäume und eine Blumenwiese, sondern auch zahlreiche Insekten, die unsere kugeligen kleinen Freunde besonders gerne fressen. Nachdem sie satt waren, zogen sich die Igel in den frühen Morgenstunden in den Schutz einer prächtigen Hecke zurück. Dort fielen sie erschöpft, aber erleichtert in einen tiefen Schlaf.

Quelle: Unterrichtsdossier Pandamobil – Unterrichtsideen – Wer wacht in der Nacht ... was funkelt im Dunkeln?



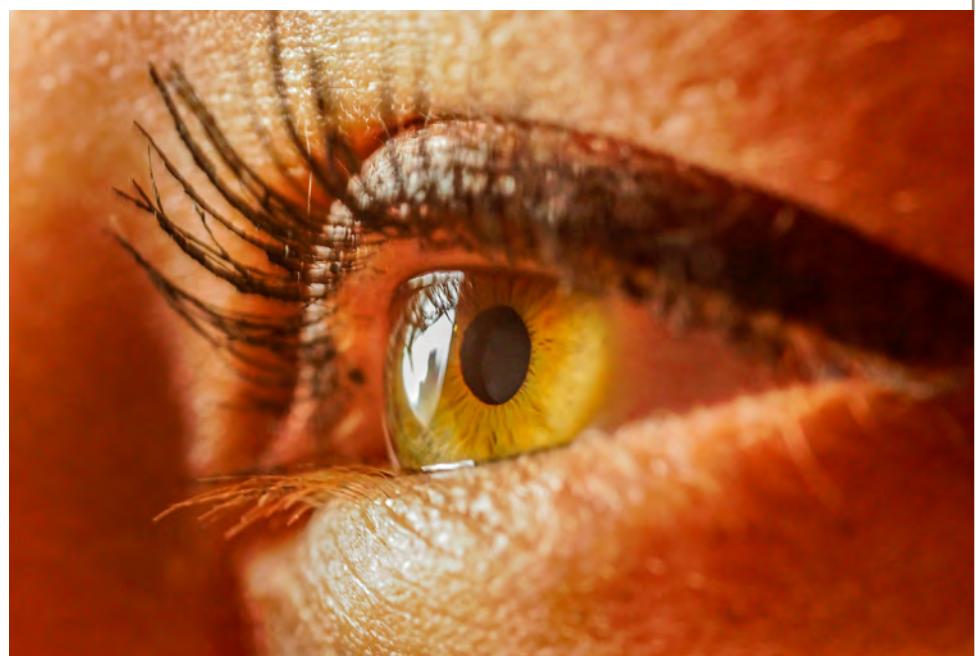
Der Mensch in der Nacht

Das Auge

Das menschliche Auge ist ein sehr hochentwickeltes Sinnesorgan. Die Linse bündelt einfalldendes Licht und wirft ein Bild auf die Netzhaut. Die Netzhaut ist mit zwei Arten von Sinneszellen ausgestattet: Stäbchen für das Wahrnehmen von Kontrasten (also das Hell-Dunkel-Sehen) und Zapfen für das Farbsehen. Unsere Sicht wird bei Tag und viel Licht von den Zapfen, bei wenig Licht von den Stäbchen dominiert. Dabei dauert es recht lange bis unsere Augen sich auf Dunkelheit eingestellt haben (ca. 40 Minuten) und wir scharf sehen, während sich das Auge innerhalb einer Minute auf eine helle Umgebung einstellt.

Blendung

Das menschliche Auge kann sich also an unterschiedliche Lichtintensitäten anpassen. Zu helles Licht oder große Helligkeitsunterschiede bereiten aber Schwierigkeiten, da das Auge sich nicht gleichzeitig auf eine Lichtquelle mit hoher Intensität und die dunkle Umgebung einstellen kann. Am schwierigsten ist das bei bläulich-weißem Licht, das zum Beispiel bei vielen Autoscheinwerfern verwendet wird. Das kann zur Blendung von Verkehrsteilnehmer*innen führen und damit zur Gefahr im Straßenverkehr werden.



Wie gut sehen wir im Dunkeln?

3-6 | 6-10

Materialien: Stoppuhren

Geschätzte Dauer: einige Minuten

Durchführung: Die Kinder bilden Zweiergruppen, die Jalousien werden herabgelassen und das Licht ausgeschalten. Ein Kind versucht sich zu orientieren und gibt Bescheid, wann es wieder beginnt Umrisse zu sehen und Einzelheiten zu erkennen. Das andere Kind misst mit einer Stoppuhr die Zeit, die das dauert und notiert sie. Danach werden die Rollen getauscht und anschließend die Ergebnisse besprochen.

Info: Die Übung macht den Kindern bewusst, dass die Augenadaption an die Dunkelheit zwar einige Zeit in Anspruch nimmt, dass das Auge dann aber auch bei wenig Licht ganz gute Arbeit leistet.



Piratenauge

3-6 | 6-10 | 10-14

Materialien: eventuell Haube, Stirnband oder Augenklappe

Geschätzte Dauer: einige Minuten

Durchführung: Die Kinder decken eines ihrer beiden dunkeladaptierten Augen mit der Handfläche, einer Haube oder ähnlichem ab. Das zweite Auge wird kurz einer starken Lichtquelle (z. B. Taschenlampe) ausgesetzt. Anschließend wird wieder Dunkelheit hergestellt und die Augenabdeckung abgenommen.

Beobachtungsaufgaben:

- Mit welchem Auge siehst du nun besser?
- Was könnte der Grund sein?

Info: Diese Übung kann durchgeführt werden, wenn die Gruppe schon eine Zeit in der Dunkelheit verbracht hat und sie veranschaulicht, wie die Augenadaption funktioniert. Dazu kann noch die folgende Geschichte erzählt werden: Die Piraten trugen früher häufig eine Augenklappe. Das soll ihnen einen Vorteil verschafft haben, wenn sie ein fremdes Schiff gekapert haben. Wenn sie nämlich aus dem grellen Tageslicht kommend unter Deck (wo es düster und dunkel war) kämpfen mussten, so konnten sie mit dem Auge, das vorher durch die Augenklappe abgedeckt war, gut sehen.

In der Nacht sind alle Katzen grau

3-6 | 6-10 | 10-14

Materialien: Gegenstände in verschiedenen Farben

Geschätzte Dauer: einige Minuten

Durchführung: Die Kinder werden in zwei Gruppen geteilt. Jede Gruppe bekommt bei normalem Tageslicht oder Dämmerlicht, solange Farben erkennbar sind, einen oder mehrere farbige Gegenstände vorgelegt (Stifte, Bälle, Tücher etc.), einigt sich auf die Farbe, die erkennbar ist, und merkt sie sich oder notiert sie. Bei Dunkelheit muss später die andere Gruppe Tipps abgeben, welche Farbe die Gegenstände haben.

Gegenstände ertasten

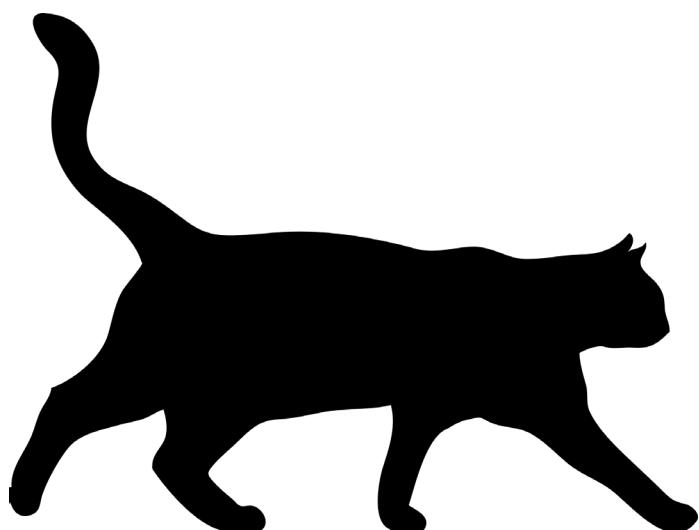
3-6 | 6-10 | 10-14

Materialien: unterschiedliche kleine Gegenstände, Sackerln

Geschätzte Dauer: einige Minuten

Durchführung: Die Gegenstände werden einzeln in blickdichte Sackerln oder Behältnisse gegeben. Reihum dürfen die Kinder in das Sackerl greifen, beschreiben was sie fühlen und einen Tipp abgeben, was sich im Sackerl befindet. Wenn alle ihre Tipps abgegeben haben, wird das Geheimnis gelüftet.

Info: Es können auch mehrere kleine Gruppen gebildet werden, die dann jeweils ein paar Gegenstände ertasten und sich dazu austauschen. Das vermeidet lange Wartezeiten, in denen sich die Kinder zu langweilen beginnen.



Die blinde Raupe

3-6 | 6-10 | 10-14

Materialien: eventuell ein Seil

Geschätzte Dauer: 15–30 Minuten

Durchführung: Die Kinder stellen sich hintereinander auf und legen jeweils eine Hand auf die Schulter des Kindes vor ihnen oder halten sich an einem Seil fest. Den Kopf der Raupe bildet eine Lehrperson. Sie führt die Gruppe sehr langsam durchs Gelände und über kleinere Hindernisse. Mutige Kinder können die Augen schließen, vorsichtige halten sie offen. Ganz mutige können sich auch die Augen verbinden lassen. Nach Abschluss der Runde bespricht die Gruppe die Eindrücke, die sie gewonnen hat.

Beobachtungsaufgaben:

- Wie kann ich mich zurechtfinden, wenn ich nicht mehr so gut sehe?
- Wie fühle ich mich dabei?

Info: Diese Übung ist dazu gedacht, die Kinder auf eine Unternehmung im Dunkeln vorzubereiten und sollte idealerweise bei Einbruch der Dämmerung durchgeführt werden. Zu beachten sind natürlich die individuellen körperlichen Fähigkeiten der Kinder, die Route muss entsprechend gewählt und vorher ausprobiert werden. Natürlich kann zum Aufwärmen auch in einem abgedunkelten Raum geübt werden.

Wege im Dunkeln

6-10 | 10-14

Materialien: eventuell Wanderstock oder ähnliche Hilfsmittel

Geschätzte Dauer: 15–30 Minuten

Durchführung: Die Kinder und Jugendlichen legen, nachdem sie sich schon einige Zeit als Gruppe in der Dunkelheit fortbewegt haben, einen kurzen Wegabschnitt alleine zurück. Wenn sie sich damit sicherer fühlen, können sie dabei Hilfsmittel, wie z. B. einen Stock nutzen, um unebenes Gelände zu erkunden. Nachdem die Gruppe wieder versammelt ist, schildern die Kinder ihre Eindrücke.

Beobachtungsaufgaben:

- Was nehme ich wahr und wie fühle ich mich dabei?
- Welche Sinne helfen mir am meisten mich zu orientieren?

Info: Der allein zu bewältigende Wegabschnitt muss entsprechend den Fähigkeiten und der Verfassung der Kinder gewählt und vorab ausprobiert werden. Für manche Kinder stellt es überhaupt kein Problem dar, sich alleine im Dunkeln fortzubewegen und sie können sich ganz auf die Sinneseindrücke verlassen. Für andere ist das eine Herausforderung, nach deren Bewältigung ihr Selbstbewusstsein steigt.



Wahrnehmung im Dunkeln

6-10 | 10-14

Materialien: geeignete Ausrüstung für eine leichte Nachtwanderung (feste Schuhe, warme Kleidung)

Geschätzte Dauer: ca. eine Stunde

Durchführung: Die Kinder werden auf die Nachtwanderung vorbereitet. Sie wissen, dass sie auf den Wegen bleiben und sich leise und rücksichtsvoll in der Natur verhalten sollen. Vorab wurde auch über Angst im Dunkeln und mögliche Reaktionen gesprochen (z. B. die Nähe einer Lehr- oder Vertrauensperson suchen). Der Nachtspaziergang startet im Idealfall in der Dämmerung, damit die Augen Zeit haben, sich an die Dunkelheit anzupassen.

Die Person, die die Gruppe führt, leitet die Kinder an einem geeigneten Platz durch eine Reihe von Übungen, bei der jedesmal die Wahrnehmung mit einem unserer Sinne im Vordergrund steht. Das kann in folgender Reihenfolge geschehen: zuerst schauen und dann die Augen schließen; hören (hier ist von Vorteil, wenn nicht gesprochen wird), riechen, fühlen.

Beobachtungsaufgaben:

- Welche Pflanzen erkenne ich, welche Tiere kann ich sehen? (Fledermäuse, Katzen, Füchse, Igel, Glühwürmchen, Käfer, ...)
- Welche Geräusche kann ich hören? (Nachtvögel, Grillen, Heuschrecken, Knacken von Ästen) Sind sie lauter als bei Tag?
- Kann ich andere Gerüche wahrnehmen?
- Was ändert sich noch?

Info: Zur Vorbereitung können den Kindern vor dem Spaziergang Tierlaute von einigen Tieren vorgespielt werden, die im Exkursionsgebiet vorkommen. So können die Kinder vielleicht einige Arten erkennen.

Zu den Gerüchen: Nachtblühende Pflanzen haben sehr oft einen sehr intensiven Duft. Manche duften süß und schwer, andere riechen nach Aas oder Urin.

Nachts sinkt meist auch die Temperatur und die relative Luftfeuchtigkeit steigt – auch das lässt sich wahrnehmen.



Lichtverschmutzung

Geschichte der Beleuchtung

Für lange Zeit der Erdgeschichte war die dunkle Nacht etwas Unveränderliches. Die Menschen waren die ersten Lebewesen auf unserem Planeten, denen es gelang, Feuer und damit auch Licht zu entzünden. Damit waren sie weniger abhängig vom Tageslicht und fühlten sich auch sicherer, weil sie Raubtiere fernhalten konnten.

Lange Zeit beschränkte sich Beleuchtung, z. B. mit Kerzen, auf den Wohnbereich und auch hier oft nur auf einen Raum. Erst Ende des 18. Jahrhunderts wurden in den Städten auch Plätze und Straßen mit Gaslaternen erhellt. Eine große Veränderung bewirkten schließlich die Glühlampen, die in großer Zahl erzeugt wurden und schnell und bequem viele Häuser und Orte beleuchteten.

Damit waren die Menschen plötzlich nicht mehr auf Tageslicht angewiesen, um ihren Aktivitäten nachzugehen. In den Fabriken konnte durchgearbeitet werden und so wurde die Schichtarbeit erfunden. Wir können nun ein Leben ohne Pause führen – mit allen Vor- und Nachteilen.

Sicherheit im Dunkeln

Mit Licht verbinden wir meist etwas Gutes und Angenehmes. Auch wenn es heutzutage kaum die Gefahr gibt, dass Raubtiere in der Dunkelheit lauern, so gibt es doch eine große Zahl von Menschen, die sich in der Nacht unsicher fühlen. Vielleicht erinnern uns manche Situationen an Szenen, die wir aus Krimis und Gruselfilmen kennen. Das Böse kommt darin stets aus der Finsternis. Es gibt aber keinen Hinweis dafür, dass mehr Licht mehr Sicherheit bedeutet. Bei der Beleuchtung öffentlicher Orte sollte darauf geachtet werden, dass sie nicht übermäßig hell ausfällt. Denn das bewirkt, dass angrenzende Flächen umso dunkler erscheinen. Tritt man aus einem sehr intensiv ausgeleuchteten Bereich in den Schatten, so ist das Auge nicht adaptiert und es könnte tatsächlich passieren, dass man ein Hindernis oder eine Gefahr übersieht. Ähnliches kann passieren, wenn man durch zu grelles Licht geblendet wird.



Was ist Lichtverschmutzung?

Lichtverschmutzung ist die Aufhellung der Nacht und des Nachthimmels durch künstliches, vom Menschen verursachtes Licht. Nicht gemeint ist damit das Licht, das von den Himmelskörpern ausgeht. Im Gegenteil, den dieses Licht können wir durch die Lichtverschmutzung fast nirgendwo auf der Erde ungetrübt wahrnehmen. Bereits 99 Prozent der Europäer leben unter einem lichtverschmutzten Himmel und können den Sternenhimmel nicht in seiner vollen Pracht sehen.

Man unterscheidet grundsätzlich **drei Arten** von Lichtverschmutzung:

- **Himmelsaufhellung:** Licht strahlt von städtischen Gebieten aus in die Erdatmosphäre. Es wird von Staub- und Partikelwolken in der Luft gestreut und breitet sich aus. Es bilden sich Lichtglocken, die die Sicht auf die Sterne und weitere Himmelsobjekte beeinträchtigen. Dieses Phänomen wird auch Skyglow genannt.
- **Streulicht:** Wenn Licht von Lichtquellen direkt in die Umgebung abgestrahlt wird, anstatt nur den gewünschten Bereich zu beleuchten, entsteht Streulicht. Ein Beispiel wären kugelrunde Straßenlaternen, die Licht in alle Richtungen abstrahlen.

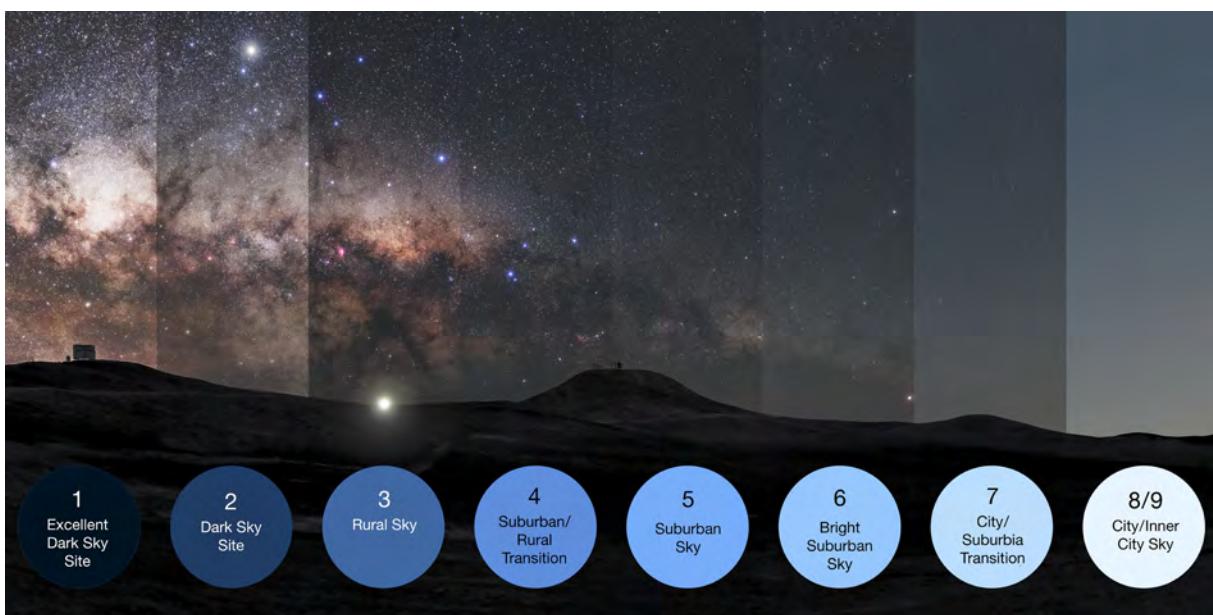
- **Blendung:** Blendung tritt auf, wenn helles, unkontrolliertes Licht die Sicht erschwert und Kontrastverluste verursacht. Zum Beispiel können zu helle Scheinwerfer zu einer Beeinträchtigung der Sicht führen.

Lichtverschmutzung erkennen und vermeiden

Lichtverschmutzung hat verschiedene Ursachen: Es gibt zum Beispiel sehr viele Beleuchtungskörper, die gar nicht notwendig sind. Es wird nur zu dekorativen Zwecken beleuchtet. Die Beleuchtung ist ständig eingeschaltet, obwohl sie nur punktuell gebraucht wird. Die Lampen haben eine sehr hohe Farbtemperatur und mit viel Blauanteil im Lichtspektrum.

Durch feuchte und glatte Oberflächen, die spiegeln, kann das Problem der Lichtverschmutzung noch verstärkt werden, durch Licht, das zum Beispiel auf Glasfassaden, auf Gewässeroberflächen oder nasse Straßen trifft.

Rund 7.500 Satelliten sind als künstliche Leuchtkörper am Nachthimmel zu sehen und beeinträchtigen ebenfalls den Blick auf die Sterne. Satelliten ziehen als helle Lichtpunkte über den Himmel und verschwinden wieder. Im Gegensatz zu Flugzeugen blinken sie nicht.



Dieses Bild zeigt die sogenannte Bortle-Skala. Diese Skala gibt das Ausmaß der Lichtverschmutzung an einem bestimmten Ort an. Von links nach rechts ist dargestellt, wie ein Sternenhimmel an einem extrem dunklen Ort (z. B. Wüste) im Vergleich zu einem immer stärker durch künstliche Lichtquellen aufgehellten Nachthimmel aussieht. Über dem Stadtzentrum (ganz rechts) sind keine Himmelsobjekte mehr erkennbar.

Recherche mit der Light Pollution Map

10-14 | 14+

Materialien: Internet, digitales Endgerät

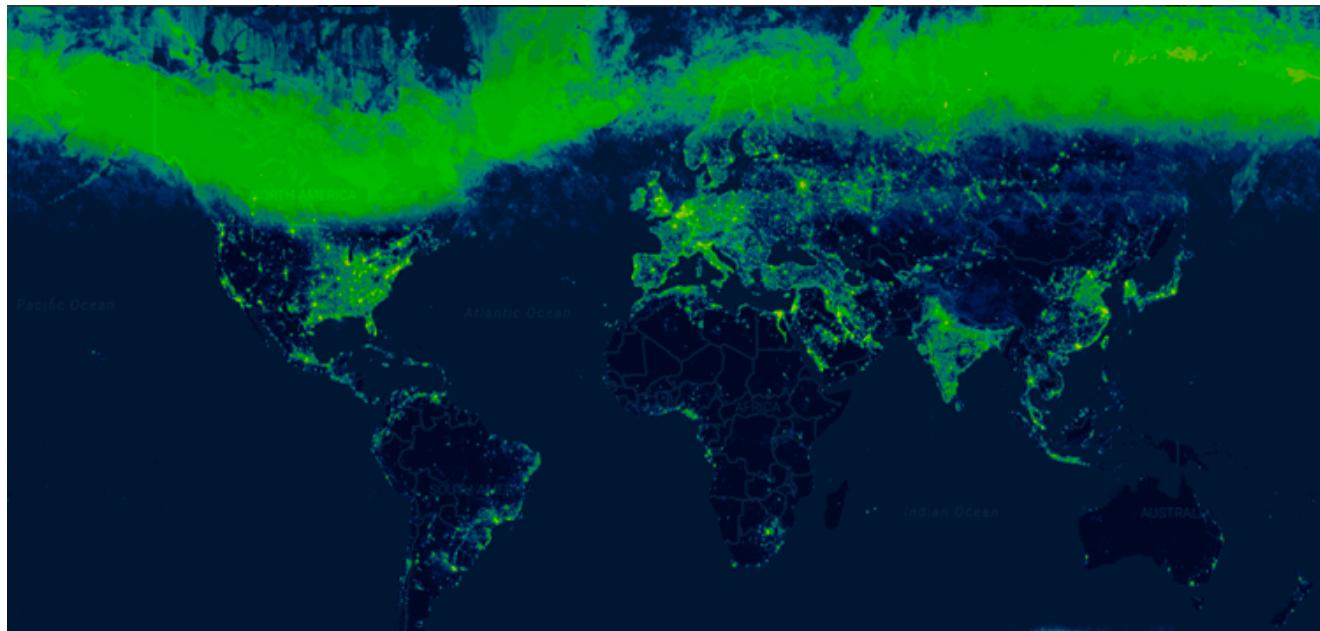
Geschätzte Dauer: ca. 30 Minuten

Durchführung: Die Jugendlichen suchen ihren Heimatort auf der Light Pollution Map <https://lighttrends.lightpollutionmap.info/> und finden heraus, wie sehr sie von Lichtverschmutzung betroffen sind. Es können auch die verschiedenen Layeroptionen ausprobiert werden. Sie bieten unterschiedliche Darstellungsweisen (z. B. farbige oder Grautonskala). Vor allem aber kann die Entwicklung während der letzten Jahre (ab 2014) verfolgt werden. Die Kinder studieren die Karte zuerst in Zweiergruppen und diskutieren dann im Plenum ihre Erkenntnisse.

Beobachtungsaufgaben:

- Wie sehr ist deine Heimatgemeinde von Lichtverschmutzung betroffen?
- Wie sieht es in der Naturpark-Region aus?
- Wer oder was könnten die bedeutendsten Quellen von Lichtverschmutzung sein?
- Wie hat sich die Situation seit 2014 entwickelt?

Info: Das Jahr 2020 sticht heraus. Während der Covid19-bedingten Lockdowns war der Nachthimmel vielerorts weniger stark von Lichtverschmutzung betroffen. Gerade für die Entwicklung über die letzten zehn Jahre lohnt es sich, den Blick nicht nur auf den eigenen Ort, sondern auf eine größere Region zu richten.



Screenshot der Light Pollution Map (<https://lighttrends.lightpollutionmap.info/> aufgerufen am 15.11.2024)

Quellen von Lichtverschmutzung erkennen

6-10 | 10-14 | 14+

Materialien: Abbildungen mit verschiedenen Beleuchtungssituationen

Geschätzte Dauer: ca. 30 Minuten

Durchführung: Die Kinder bilden Kleingruppen und diskutieren jeweils eine der Beleuchtungssituationen. Anschließend stellen sie ihre Erkenntnisse der Gruppe vor. Bei jüngeren Kindern kann es auch sinnvoll sein, dass die Klasse gemeinsam mit der Lehrperson die einzelnen Bilder bespricht.

Beobachtungsaufgaben:

- Welche Art von Lichtverschmutzung ist auf dem Bild zu erkennen?
- Was könnte die Ursache sein?
- Welche Probleme könnten daraus entstehen?
- Was könnte man besser machen?



Info: Die Ausleuchtung des **Sportplatzes** ist notwendig, wenn Spiele stattfinden. Wird der Platz nicht genutzt, dann ist das eine unnötige Aufhellung des Nachthimmels. Das Licht ist sehr grell und überstrahlt alles.

Die **Straßenbeleuchtung** leuchtet nicht nur den Verkehrsbereich aus, sondern strahlt in alle Richtungen und hellt damit den Nachthimmel auf. Es blendet und wird zusätzlich von der glatten Straßenoberfläche reflektiert und verstärkt.

Im **Skigebiet** strahlen viele Beleuchtungskörper ohne Abschirmung in den Himmel. Das Licht ist kaltweiß und blendet. Die Beleuchtung entlang des Seeufers wird von der Wasseroberfläche reflektiert und extrem verstärkt.

Der Nachthimmel ist durch Beleuchtung, die nach oben abstrahlt, sehr stark aufgehellt. Die **Kirche** wird von unten angestrahlt, so dass sie sogar einen Schattenwurf am Nachthimmel verursacht.



Lichtverschmutzung vermeiden

3–6 | 6–10 | 10–14 | 14+

Materialien: Broschüre „Besseres Licht“ der Oberösterreichischen Umweltanwaltschaft

Geschätzte Dauer: ca. 30 Minuten

Durchführung: Mit Kindern im Kindergarten und in der Volksschule können die Bilder in der Gruppe bzw. in der Klasse gemeinsam und in jeweils altersgerechter Sprache besprochen werden. In der Mittelschule bilden die Schüler*innen Kleingruppen und diskutieren jeweils eine der vier Bildreihen. Anschließend stellen sie ihre Erkenntnisse der Gruppe vor.

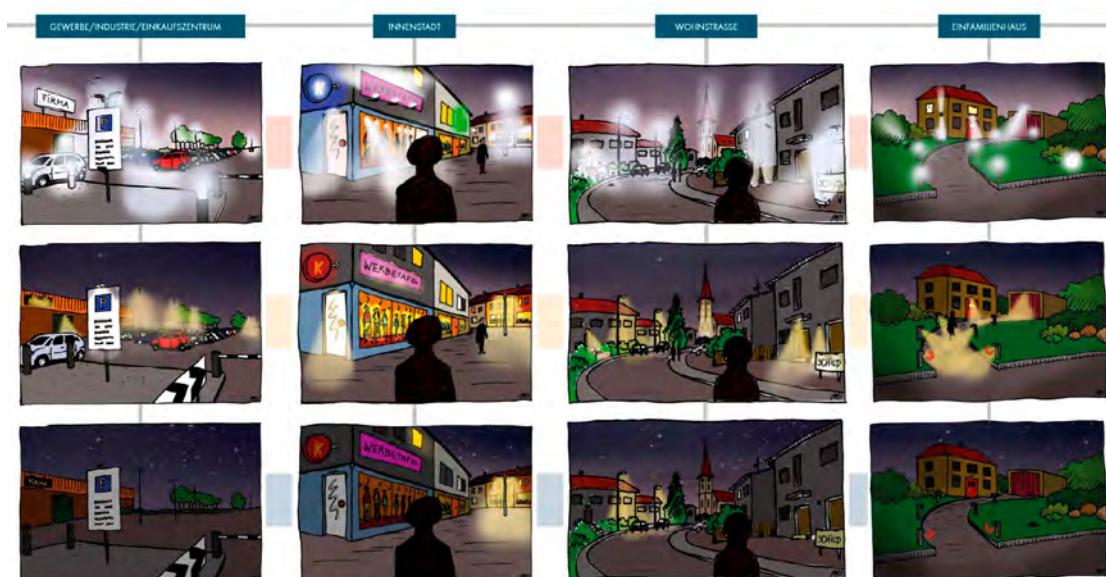
Beobachtungsaufgaben:

- Welche Situation ist auf dem Bild zu sehen und wozu wird Beleuchtung gebraucht?
- Wie unterscheiden sich die Leuchtkörper in der Bildreihe?
- Was wurde in den unteren Bildern besser gemacht?

Info: In der obersten Bildreihe werden jeweils zu viele, zu helle und ungerichtete Beleuchtungskörper verwendet, die in alle Richtungen abstrahlen. Es wird überall kaltweißes Licht verwendet, das besonders stark streut. Nachbarn und nachtaktive Tiere werden gestört, der Nachthimmel aufgehellt und sehr viel Energie und Geld verschwendet.

In der mittleren Bildreihe wird schon vieles besser gemacht: Das Licht wird zielgerichtet und mit geringerer Intensität eingesetzt. Bewegungsmelder begrenzen das Licht auf die Zeit, in der es gebraucht wird, es wird warmweißes Licht verwendet, das weniger blendet und eine angenehmere Atmosphäre schafft.

In der unteren Bildreihe wird das Licht nur dort verwendet, wo es unbedingt notwendig ist, die übrige Beleuchtung wird in der Nacht abgeschaltet, z. B. Werbung oder Gebäudebeleuchtung.



Verschiedene Beleuchtungssituationen und wie man sie lösen kann. Quelle: Broschüre „Besseres Licht der Oberösterreichischen Umweltanwaltschaft“

Lichtinventar

6-10 | 10-14 | 14+

Materialien: Block und Stift, optional (Handy-)Kamera

Geschätzte Dauer: ca. je eine Unterrichtseinheit für die Aufnahme und die Diskussion

Durchführung: Die Kinder bekommen den Auftrag allein oder in Kleingruppen, ein Inventar der Außenbeleuchtung in einem der folgenden Bereiche zu machen: im eigenen Garten/im Schulhof/entlang einer Gemeindestraße. Die Ergebnisse werden in der Klasse vorgestellt und diskutiert. Anschließend werden anhand der Inventare Verbesserungsvorschläge entwickelt.

Beobachtungsaufgaben:

- Welche Beleuchtungskörper gibt es und welchen Zweck haben sie?
- Beurteile für jeden einzelnen:
Ist er notwendig? Leuchtet er ununterbrochen oder nur nach Bedarf? Beleuchtet er das, was er beleuchten soll? Ist er in der richtigen Höhe montiert und gut ausgerichtet? Wie beurteilst du Lichtintensität und Lichtfarbe?
- Was könnte verbessert werden?

Info: Kein Licht zu rein dekorativen Zwecken, Licht nicht auf Naturflächen, Teiche, Bäume richten. Dauerlicht vermeiden, stattdessen Bewegungsmelder oder Zeitschaltuhren verwenden. Ausrichtung und Montagehöhe so wählen, dass es möglichst wenig Streulicht gibt. Möglichst geringe Lichtintensität und warme Lichtfarbe wählen.

Wie wirkt sich Lichtverschmutzung auf Pflanzen und Tiere aus?

Insekten haben, um sich in der Dunkelheit zurechtzufinden sehr lichtempfindliche Facettenaugen und sehen somit ganz anders als Menschen. Sie werden besonders durch greelles, weißes Licht (im kurzweligen, blauen Bereich) angezogen. Kommt nun ein Insekt in die Nähe einer künstlichen Lichtquelle, so wird es geblendet und ist damit orientierungslos. Außerhalb des hellen Lichtscheins kann es nichts erkennen und schafft es nicht, sich wieder ins Dunkel zurückzuziehen. Es kann sich der Anziehungskraft der Lichtquelle nicht entziehen und stirbt an Erschöpfung oder verbrennt im schlimmsten Fall daran. Die so verendeten Insekten fehlen einerseits als Bestäuber verschiedenster Pflanzen, andererseits als Nahrung für insektenfressende Tiere.

Einige Räuber machen sich die anlockende Wirkung des Lichtes auch zunutze und lauern in der Nähe von Lichtquellen ihrer Beute auf, z. B. Raubkäfer und einige Fledermausarten.

Auf besondere Art leiden **Leuchtkäfer** / **Glühwürmchen** unter der Lichtverschmutzung: Bei zu hellem Licht in der Umgebung ist das Leuchten nur mehr schwer wahrnehmbar. Die Tiere fressen nach der Verpuppung nichts mehr, verbrauchen aber viel Energie fürs Leuchten und leben nur mehr wenige Tage. Wenn sich Weibchen und Männchen wegen zu hoher Lichtintensität nicht rechtzeitig finden können, drohen die Glühwürmchen zu verschwinden.

Der Wechsel von Tag und Nacht bestimmt das Leben der **Vögel** und steuert ihre Aktivitäten: Paarung, Brut und Aufzucht der Jungen, Zugverhalten. Künstliches Licht lässt für manche Vögel den Tag viel früher beginnen bzw. länger erscheinen, als er ist. Resultat kann sein, dass die Tiere schon zu nächtlicher Stunde singen (z. B. Amseln) oder dass sie zu früh im Jahr mit der Brut beginnen und dann keine Nahrung für die Jungvögel finden. Zugvögel sind besonders betroffen. Die meis-

ten von ihnen fliegen nachts, da die Flugbedingungen günstiger und sie vor natürlichen Feinden sicher sind. Die Vögel orientieren sich an den Sternen und am Magnetfeld der Erde. Starke künstliche Lichtquellen lassen die Vögel die Orientierung verlieren, sie kommen von ihren über Jahrtausende erlerten Routen ab, machen Umwege und das kostet Energie, die sie für die lange Reise brauchen.

Manche **Fledermausarten** (vor allem solche, die schnell fliegen und sich auch schnell wieder verstecken können) nutzen das vorübergehend hohe Nahrungsangebot in der Nähe künstlicher Lichtquellen, um leichte Beute zu machen. Für andere (vor allem langsamere) ist die Beleuchtung ein Hindernis. Sie wollen lieber im Schutze der Dunkelheit bleiben und müssen Umwege fliegen, um in ihre Jagdreviere zu kommen. Sie verlieren also wertvolle Jagdzeit. Für die Fledermäuse ist es ein großes Problem, wenn ihre Tagquartiere angestrahlt werden: Wenn es vor dem Ausflugloch noch hell ist, wagen es die Fledermäuse nicht auszufliegen. Sie fliegen erst los, wenn die Beleuchtung abgeschaltet wird. Dadurch verkürzt sich ihre Jagdzeit und sie haben weniger Zeit, um ihre Jungen und sich selbst zu versorgen.



Für **Amphibien** – wie Frösche und Kröten – birgt übermäßiges Licht unterschiedliche Gefahren. Manche Arten werden vom Licht, vor allem aber von den zahlreichen sich dort einfindenden Insekten angelockt und können dabei selbst zu Beute oder zum Verkehrsopfer werden. Andere Arten meiden das Licht und werden erst bei Dunkelheit aktiv. Für diese Arten verringert sich die Zeit, die für die Nahrungs- oder Partnersuche zur Verfügung steht. Manche Arten hören bei starker Beleuchtung auf zu rufen – vermutlich um keine Räuber auf sich aufmerksam zu machen. Auch sie sind dadurch in der Partnersuche eingeschränkt.

Bei **Fischen** kann Licht die Hormonausschüttung beeinflussen. In manchen Fischzuchten macht man sich das zunutze und verlängert durch Lichtintensität die Wachstumsphase der Tiere. In der Natur kann zu viel Licht das Fortpflanzungsverhalten von Fischen stören oder das Wanderungsverhalten unterdrücken.

Mehr Licht beschleunigt das Wachstum von **Pflanzen**. Das nutzt man in Gewächshäusern. Licht erhöht aber auch die Verdunstung. Dadurch entsteht ein Sog, der das Wasser aus dem Boden in die Pflanze transportiert. In den warmen Monaten dient dieser Mechanismus der Versorgung der Pflanze mit Wasser. Im Winter ist das Wasser im Boden aber gefroren.

Wenn die Pflanze über die Blätter ständig Wasser verdunstet, ohne dass sie neues aus dem Boden aufnehmen kann, läuft sie Gefahr zu vertrocknen. Viele Bäume in unseren Breitengraden werfen daher im Winter ihr Laub ab. Der Laubabwurf wird durch die Tageslänge gesteuert. Werden Pflanzen also nachts von einer starken Lichtquelle angestrahlt, so „wissen“ sie nicht, dass es Winter ist, und werfen das Laub nicht ab.



Insekten mit Licht fangen

3-6 | 6-10 | 10-14

Materialien: Großes weißes Tuch (z. B. Leintuch), Wäscheleine, helle Taschenlampe oder Fahrradlicht; optional: Becherlupe und Bestimmungsbuch

Geschätzte Dauer: eine Stunde

Durchführung: Die Wäscheleine wird zwischen Bäumen im Garten oder Park befestigt und das Tuch darüber gehängt. Das Licht wird so befestigt, dass das Tuch beleuchtet wird. Die Stelle sollte so ausgesucht werden, dass die Lichtfalle die einzige Beleuchtung in der Nähe ist. Damit werden nun nachtaktive Insekten angelockt. Sie sind auf dem hellen Tuch gut sichtbar. Je nach Alter der Kinder können die Tiere nun einfach nur beobachtet werden, sie können gezählt und/oder mit der Becherlupe gefangen und bestimmt werden. Wenn die Kinder genug gesehen haben, wird die Lampe wieder ausgeschaltet. Erst wenn sich alle Tiere von der Falle lösen konnten, wird das Tuch wieder eingepackt.

Beobachtungsaufgaben:

- Wie viele Insekten könnt ihr beobachten?
- Wie viele Arten könnt ihr unterscheiden?
- Gibt es Unterschiede abhängig von der Beleuchtung, vom Wetter und der Jahreszeit?

Info: Im Rahmen eines kleinen Unterrichtsprojektes kann der Versuch mit Leuchtkörpern unterschiedlicher Intensität und Lichtfarbe, zu verschiedenen Zeiten im Jahr und bei unterschiedlichen Witterungsbedingungen wiederholt werden.

Glühwürmchen-Spiel

3-6 | 6-10

Materialien: Taschenlampe

Geschätzte Dauer: 10–20 Minuten

Durchführung: Die Personen mit den Taschenlampen erhalten verdeckt jeweils einen Code, der einer Glühwürmchen-Art entsprechen soll und den sie mit den Lampen aussenden sollen. Auch an die anderen Mitspieler*innen werden Zettel mit den Codes verteilt. Sie sollen anhand der Leuchtsignale die richtigen Partner finden. Die Kinder mit den Taschenlampen stellen sich an einen ausreichend dunklen Ort und senden ihre Signale, die anderen versuchen sie zu erkennen.

Beispiele für Signale:

- kurz-kurz-Pause
- lang-lang-Pause
- lang-kurz-Pause
- kurz-kurz-lang-Pause

Haben sich alle Partner gefunden, so können die Rollen getauscht werden und eine andere Gruppe sendet nun die Leuchtsignale. Wenn es ihnen Spaß macht, dürfen sich die Schüler*innen natürlich eigene Codes überlegen.



Erkennen der Auswirkungen von Kunstlicht

10–14

14+

Materialien: Folie 5 der Präsentation „Lichtverschmutzung, Auswirkungen, verträgliche Beleuchtung“ (Quelle: Helle Not)

Geschätzte Dauer: 30–45 Minuten

Durchführung: Die Schüler*innen haben bereits einiges über nachtaktive Lebewesen und die Auswirkungen von Lichtverschmutzung gehört. Sie bilden Zweiergruppen und haben 10 Minuten Zeit sich zu überlegen, welche Themen mit den Abbildungen auf Folie 5 angesprochen werden. Sie notieren Stichworte oder Fragen dazu. Anschließend werden die Erkenntnisse der Gruppenarbeiten im Plenum diskutiert.

Info: Themen der Bilder (von links oben nach rechts unten):

- Bild 1 – Barrierewirkung für und Störung von nachtaktiven Tieren, Blendung, Unfallgefahr
- Bild 2 – Insektenfalle Licht und Folgewirkungen für das Ökosystem
- Bild 3 – Irritation von Zugvögeln, Abbringen von der Route und Folgewirkungen
- Bild 4 – Beeinflussung des Jagdverhaltens von Fledermäusen, Barrierewirkung
- Bild 5 – Verzögerung des Laubfalls bei Bäumen und Folgewirkungen
- Bild 6 – Beleuchtung von Gewässern und Auswirkungen auf Fische und Amphibien

In dieser Bilderserie stehen die Auswirkungen auf nachtaktive Organismen im Vordergrund. Wenn dies zuvor im Unterricht bereits behandelt wurde, kann natürlich auch über die Beschaffenheit der Beleuchtungskörper, ihre Ausrichtung und Notwendigkeit sowie Verbesserungsmöglichkeiten gesprochen werden. Umgekehrt können die Bilder auch zum Anlass genommen werden, um genau das zu thematisieren.

https://hellenot.org/fileadmin/user_upload/PDF/WeiterInfos/24_Praesentations-Folien_TKLN_HelleNot.pdf

Linksammlung

Sterne und All

- <https://mint-zirkel.de/2017/08/bei-neumond-sind-die-naechte-dunkel/>
- <https://astrozwerge.de/empfohlene-astronomie-buecher-fuer-kinder/>
- <https://www.ardalpha.de/wissen/weltall/astronomie/sterngucker/index.html>
- <https://stellarium-web.org>

Nachtaktive Tiere

- <https://www.wwf.at/artikel/tepa-fotostrecke-fledermaeuse/>
- <https://www.wildtierfreund.de/audio.html>
- <https://www.bluehendesoesterreich.at/naturmagazin/10-tierstimmen-die-man-kennen-sollte>
- https://www.wwf.ch/sites/default/files/doc_2018-08/A_Pandamobile18-21_Unterrichtsdossier.pdf
- http://www.igelhilfe.info/i/wp-content/uploads/2021/04/Igeloase_2018_WEB.pdf

Schutz der Nacht und Lichtverschmutzung

- https://www.biosphaerenreservat-rhoen.de/fileadmin/media/publikationen/pdf/Wir_entdecken_die_Nacht.pdf
- https://www.biosphaerenreservat-rhoen.de/fileadmin/media/publikationen/pdf/Wir_entdecken_die_Nacht_Loesungsheft_kompr.pdf
- <https://hellenot.org/weitere-infos/downloads/>
- <https://lighttrends.lightpollutionmap.info>
- <https://www.paten-der-nacht.de/reduzierung-lichtverschmutzung/>

Impressum

Herausgeber

Verband der Naturparke Österreichs
Alberstraße 10, 8010 Graz
Tel.: +43 (0) 316/31 88 48
E-Mail: office@naturparke.at
Web: www.naturparke.at

Dieser Folder wurde im Rahmen des Projekts „Erhellendes über die Dunkelheit – Bewusstseinsbildung zur dunklen Nacht für Naturpark-Schulen“ vom Verband der Naturparke Österreichs erstellt.

Konzeption, Inhalte und fachliche Begleitung

E.C.O. Institut für Ökologie
Lakeside B07b, 2. OG
9020 Klagenfurt
www.e-c-o.at

Grafische Gestaltung

Verband der Naturparke Österreichs

Haftungshinweis

Diese Grundlagensammlung enthält Links zu externen Materialien, die im Zuge einer Recherche gesammelt wurden. Trotz sorgfältiger inhaltlicher Kontrolle übernehmen wir keine Haftung für die Inhalte externer Links. Für den Inhalt der verlinkten Seiten sind ausschließlich deren Betreiber verantwortlich.

Bildnachweis

Titelseite: envato/wirestock; pixabay/pommeGrenade, **Seite 3:** envato/wirestock; pixabay/fotosforyou_rk; pixabay/Nennieinszweidre, **Seite 4:** Wikipedia/©CC0: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Zenit_1.png, **Seite 5:** envato/wirestock; Wikipedia/©TWCarlson: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Twilight_subcategories_de.svg, **Seite 6:** pixabay/Gerd Altmann, **Seite 11:** pixabay/Alexas Fotos, **Seite 12:** pixabay/Digideman, **Seite 14:** pixabay/DavidClode, **Seite 15:** envato/wirestock; pixabay/Alexas Fotos, **Seite 16:** envato/wirestock; Herfried Marek; Wikipedia/Friedrich Böhringer <https://commons.wikimedia.org/wiki/User:B%C3%B6hringer>, **Seite 17:** Ewald Neffe; Herfried Marek; Wikipedia/Andreas Eichler https://commons.wikimedia.org/wiki/Capreolus_capreolus?uselang=de#/media/File:2016.06.19.-05-Wolfgangsee_Neuhofen-Reh.jpg, **Seite 18:** envato/wirestock; Herfried Marek, **Seite 19:** envato/wirestock; Herfried Marek; pixabay/balloonimals, **Seite 20:** pixabay/OpenClipart-Vectors, pixabay/Clker-Free-Vector-Images, **Seite 21:** pixabay/amayaeguizabal, **Seite 22:** pixabay/Roman Kogomachenko, **Seite 23:** pixabay/Mario, **Seite 24:** pixabay/Andrew Martin, **Seite 25:** pixabay/gdakaska, **Seite 26:** pixabay/Anja, **Seite 27:** pixabay/GingerTabby42, **Seite 28:** pixabay/Arcaion, **Seite 29:** Wikipedia/ https://commons.wikimedia.org/wiki/File:How_light_pollution_affects_the_dark_night_skies_%28dark-skies%29_%28flipped_left-right%29.jpg, **Seite 30:** Light Pollution Map <https://lighttrends.lightpollutionmap.info/>, **Seite 31:** pixabay/Robert102; Simone Jungwirth; Webcam Turracher Höhe am 29.11.2018; Wikipedia/HC Tübingen <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/deed.de>, **Seite 32:** Armin Kaspar/OÖ Umweltanwaltschaft, **Seite 34:** pixabay/mirey2222, Seite 35:by-studio – stock.adobe.com, **Seite 36:** pixabay/FranciscoJavierCarrascoR

47 Naturparke in acht Bundesländern, knapp 6.000 km² Gesamtfläche,
218 Naturpark-Gemeinden mit über 700.000 Einwohner*innen:
Diese imposanten Zahlen belegen die Bedeutung der Österreichischen Naturparke nur zum Teil.

Man könnte die Beschreibung der Naturparke auch anders versuchen:
Apollofalter, Schachblume, Moorfrosch, Wasseramsel, Deutsche Tamariske, Steinbock ...

Die Aufzählung der Pflanzen und Tiere muss zwangsläufig unvollständig bleiben.
Die Zahl der in den Naturparken vorkommenden Vertreter der Fauna und Flora ist unüberschaubar.
Viele davon sind selten und gefährdet – auch daran ist die Wichtigkeit
der Naturparke für die biologische Vielfalt erkennbar.

