



## Spielregeln

Würfelt jeweils einmal und zieht entsprechend eurer Augenzahl vor. Bei einer 6 dürft ihr nicht nochmal würfeln. Wer als erster die Zielmarke passiert, hat gewonnen. Ihr dürft entscheiden, ob man dafür die exakte Augenzahl braucht, oder auch über das Ziel hinauslaufen darf. (Einigt euch aber bitte vor Spielbeginn!) Wenn ihr auf ein rotes oder grünes Feld kommt, lest die Sprechblase und handelt entsprechend der Anweisung. Im Infoteil der Spielanleitung findet ihr zu jeder Sprechblase weitere Informationen darüber, wie Lichtverschmutzung die Nacht verändert.

An zwei Stellen gibt es direkte Abkürzungen. Rutscht einfach entlang des gelben Pfeiles auf das nächste gelbe Feld. An einer Stelle führt ein blauer Pfeil zurück. Auch hier rutscht ihr einfach am Pfeil herunter und müsst danach nochmal den Weg über die Meeresküste nehmen.

Es gibt auch Abkürzungen und Umwege, auf denen ihr würfeln müsst. Die Abkürzung für Zugvögel verläuft über die dunkelblauen Felder. Die Umwege sind grau, braun und grün eingefärbt. Folgt den Wegen, indem ihr ganz normal weiterwürfelt bis ihr auf dem nächsten gelben Feld wieder den Hauptweg erreicht.

Bei einigen Feldern müsst ihr eine bestimmte Augenzahl würfeln, bei einem anderen Feld müsst ihr so lange würfeln und die Augen zusammenzählen, bis ihr 10 erreicht habt. Wenn ihr das geschafft habt, dürft ihr mit der überzähligen Augenzahl weiterziehen.

Viel Spaß beim Spielen!

## Warum wir nachts Dunkelheit brauchen

Eigentlich ist es nachts ziemlich dunkel. Es gibt nur das Licht von Mond und Sternen. Nachtaktive Tiere sind an das wenige Licht angepasst. Sie haben empfindliche Augen oder nutzen andere Sinne, um sich zurechtzufinden. Auch wir Menschen können bei Vollmond ziemlich gut sehen – zumindest, wenn wir nicht von grellen Lampen geblendet werden. Wer mit einer Taschenlampe unterwegs ist, verpasst auch einiges. Dann sehen wir nämlich nur die Dinge im Taschenlampenlichtkegel und rund herum wirkt alles stockfinster. Unsere Augen brauchen einige Minuten, um sich an das Dunkel anzupassen, dann sehen wir viel weiter.

Tagaktive Tiere – und das schließt auch uns Menschen ein – schlafen nachts. Damit wir gut schlafen können, brauchen wir es nachts dunkel. Viele Menschen – und auch Tiere fühlen sich einfach durch das Licht gestört, genau wie uns Geräusche stören. Dunkelheit ist aber auch noch aus einem anderen Grund wichtig: Im Dunklen produziert unser Gehirn das Hormon Melatonin, und das brauchen wir, genauso wie alle Tiere, für einen erholsamen Schlaf. Deshalb schlafen viele Menschen mit Rollläden und schalten das künstliche Licht aus. Manchen Menschen ist sogar der Vollmond zu hell. Dunkelheit ist also wichtig.

Heute haben wir Menschen künstliches Licht, mit dem wir die Nacht erhellen. So können wir viel länger aktiv sein. Dieses künstliche Licht verändert leider die Natur. Lange Zeit war Wissenschaftler/innen und Naturschützer/innen nicht bewusst, wie wichtig Dunkelheit ist und wie viel Schaden künstliches Licht anrichten kann. Erst langsam verstehen wir, wie gefährlich Lichtverschmutzung für die Natur ist. Gleichzeitig entwickeln wir Wege, mit weniger Licht auszukommen.

In diesem Spiel lernst du einige der Auswirkungen kennen, die nächtliche Beleuchtung auf Lebewesen hat. Wenn du mehr über die Auswirkungen erfahren willst, kannst du auf den nächsten Seiten lesen, wie sich künstliche Beleuchtung auf verschiedene Tierarten auswirkt.

## Nachtschützer werden

Jede/r kann einen Beitrag leisten. Wenn ihr selbst einen Garten oder ein Haus habt, könnte ihr Licht weniger und gezielter einsetzen. Ihr könnt mit anderen Menschen über Lichtverschmutzung reden, denn viele kennen das Problem gar nicht und sehen künstliche Beleuchtung als durchweg positiv. Selbst viele Umweltschützer/innen denken nur an den Energieverbrauch von Licht, wissen aber zu wenig über die Auswirkungen des Lichts. Das ist leider wichtig, denn auch Licht aus Solarlampen ist schädlich.

Dunkelheit macht einigen Menschen Angst, vor allem, wenn sie nur beleuchtete Nächte kennen. Wir können im Dunklen auch nicht so gut sehen wie bei Tageslicht. Immer wieder wird behauptet, dass Kriminelle im Dunklen lauern oder auf hell beleuchteten Straßen weniger Unfälle passieren. Dass das nicht stimmt, kann man an den vielen Städten sehen, die nachts nicht oder nur an wenigen Stellen beleuchten.

Die Wirklichkeit ist viel komplizierter. Licht schützt nicht wirklich vor Kriminalität und zu viel Licht kann im Verkehr sogar gefährlich werden. Unsere Augen kommen auch mit deutlich weniger Licht klar, als viele glauben. Die meisten Menschen, die natürliche Dunkelheit gewohnt sind, finden es völlig in Ordnung, wenn es nachts keine Beleuchtung gibt. Manche kämpfen sogar ganz intensiv für mehr Dunkelheit.

Seid ihr mutig? Dann sucht euch einen vertrauten, eigentlich dunklen Ort (beispielsweise euren Garten oder eine Stelle im Feld, an der es keine Laternen gibt) und schaltet eure Taschenlampen aus. Eure Augen brauchen einige Minuten, bis sie sich an die Dunkelheit gewöhnt haben, aber dann könnt ihr eine ganz andere Welt entdecken. Bei Vollmond ist es so hell, dass ihr sogar einen Schatten werft. Vielleicht habt ihr ja mal Gelegenheit, in einen Sternepark zu fahren. Dort wird so beleuchtet, dass es dunkle Bereiche gibt und man die Sterne besser sehen kann. Auf einer Sternenführung könnt ihr die Nacht erleben und spannende Dinge entdecken.

## Brauche ich denn überall Licht?

Weil LEDs so energieeffizient sind, machen wir jetzt an ganz vielen Orten Licht, ohne uns zu fragen, ob wir das Licht überhaupt brauchen. Beleuchtung ist bequem und kann sehr schön sein, aber nur weil uns etwas gefällt, sollten wir nicht der Natur schaden. Das Licht von Los Angeles verschmutzt den Nachthimmel noch in mehr als 200 Kilometer Entfernung. Vor vielen Häusern ist es durch die Straßenbeleuchtung so hell, dass man kein zusätzliches Licht oder höchstens eine kleine Lampe am Schlüsselloch braucht.

Auch Gebäudebeleuchtung ist problematisch. Klar, so eine beleuchtete Burg oder ein Hochhaus kann toll aussehen, aber ist es das wirklich wert, wenn Insekten, Vögel und Fledermäuse dadurch sterben? Und muss das die ganze Nacht beleuchtet sein?

Viele Menschen finden es zudem schön, nachts auf unbeleuchteten Wegen zu laufen. Wenn wir überall beleuchten, können wir die Nacht nur noch an ganz wenigen Orten erleben. Sterne sehen ist jetzt schon schwer, aber wir können uns Sternenguckpunkte in der Nachbarschaft schaffen, wenn wir nicht jeden Fahrradweg zwischen den Orten beleuchten.

Ganz wichtig ist es, nicht in Naturschutzgebieten zu beleuchten, denn Naturschutz muss auch nachts erfolgen. Einen Froschteich zu beleuchten ist für die Frösche ähnlich schädlich, wie das Wasser rauszulassen. Letzteres würde kein/e Naturschützer/in tun, überraschend oft werden Froschteiche, Insektenhotels und Nistkästen aber nachts beleuchtet.

Für die Natur und für Naturfreunde ist Dunkelheit bei Nacht das Beste und wer sich bei Dunkelheit nicht wohlfühlt, dem bleiben noch genug beleuchtete Bereiche.

## Tipps für eine nachtschonende Beleuchtung

Grundsätzlich gilt, dass nur dort beleuchtet werden sollte, wo das Licht auch wirklich für die Sicherheit nötig ist. Beleuchtung weil es hübsch ist immer umweltschädlich und umwelt- oder insektenfreundliches Licht gibt es nicht, egal, was auf den Verpackungen draufsteht.

Manchmal ist künstliche Beleuchtung aber eben notwendig und dann gibt es ein paar Tipps, wie wir den Schaden kleinhalten können:

- **Licht abschalten, wenn es nicht gebraucht wird.** Viele Stellen werden nachts beleuchtet, obwohl dort niemand ist. Dort kann man mit Zeitschaltuhren arbeiten. Wo gelegentlich jemand vorbeikommt, können Bewegungsmelder nützlich sein, wenn. Dann ist immer Licht da, wenn Menschen da sind, ansonsten ist es dunkel. So kann auch viel Strom gespart werden.
- **Immer nur so viel Licht machen, wie nötig.** Wir machen es oft viel zu hell. Besonders schwierig sind starke Lichtpunkte wie Scheinwerfer, grell beleuchtete Tankstellen, Schau-

fenster oder Werbetafeln. Diese blenden auch uns. Dann erscheint alles darum herum viel dunkler und wir brauchen insgesamt mehr Licht, um ausreichend zu sehen. Im Straßenverkehr ist das gefährlich, weil Autofahrer denn Menschen im dunkleren Bereich übersehen, obwohl es dort eigentlich hell genug wäre, um alles zu erkennen. Weniger, aber dafür gleichmäßigeres Licht ist daher besser zum Sehen.

- **Lichtquellen gut abschirmen.** Kugelleuchten strahlen in den Himmel, ohne wirklich etwas zu nutzen. Mit einer Abschirmung nach oben spart man eine Menge Licht (und damit Energie), es entsteht weniger Lichtverschmutzung, und trotzdem ist es unter der Leuchte hell genug.
- **Licht sollte möglichst „warm“ sein.** Heute werden immer mehr LEDs verwendet, da sie sehr energieeffizient sind. LEDs kommen in verschiedenen Farbtemperaturen. Kaltes Licht ist weiß bis bläulich, warmes Licht eher gelb, orange bis rot. Grundsätzlich gilt, dass alles Licht, egal welche Farbe es hat, in der Natur stört, aber je wärmer das Licht ist, desto weniger Tierarten sind betroffen und desto geringer sind die Auswirkungen. Das zeigt sich vor allem bei der Orientierung von Insekten und Vögeln oder bei der Störung von Schlaf und Tag-Nacht-Rhythmen – auch bei uns Menschen. Da kaltes LED-Licht energieeffizienter ist, wird es häufiger eingesetzt. Energieeffizienz ist aber nicht alles und darf nicht bedeuten, dass Tiere direkt durch das Licht geschädigt werden. Deshalb brauchen wir einen Kompromiss aus Energieeffizienz und Artenschutz. Ein guter Ansatz ist es, sogenanntes warmweißes Licht zu nehmen (2200 bis 2700 Kelvin) und das Licht gezielt und sparsam einzusetzen. Wer es richtig heimelig haben möchte, kann auch sogenannte Amber-LEDs mit 1800 Kelvin nehmen. Unter dem Strich spart eine gute Lichtplanung dann mehr Strom als eine zu helle energieeffiziente LED, die die ganze Nacht großflächig die Gegend bestrahlt.





## Hintergrundwissen zu den Spielfeldern

**Feld 5:** Kennst du den Spruch „Wie die Motte zum Licht“? Warum **Insekten** zum Licht fliegen, ist noch nicht geklärt, aber viele von ihnen, besonders Nachtfalter, Käfer und Eintagsfliegen, werden von Licht magisch angezogen. Eine orangene Straßenlaterne kann Insekten aus 20 m Entfernung ablenken, weiße Laternen möglicherweise noch von weiter her. Je heller und je weißer das Licht ist, desto mehr Insekten werden angezogen. Die Insekten schwirren durch das Licht, statt zu fressen, Pflanzen zu bestäuben oder sich fortzupflanzen. Dabei verlieren sie viel Zeit und Energie. Viele Insekten sterben vor Erschöpfung oder verbrennen durch die Hitze.

**Feld 12:** Manche **Fledermäuse** jagen desorientierte Insekten an Lampen, aber keine Fledermausart fliegt gerne entlang beleuchteter Wege. Wahrscheinlich schützen sie sich dadurch vor Angriffen von Eulen. Viele Fledermäuse leben in Städten und Dörfern. Nachts fliegen sie von ihrem Schlafplatz zu Gewässern und Wiesen, um dort zu jagen. Dabei suchen sie unbeleuchtete Flugrouten. Fehlen die, müssen sie Umwege fliegen oder können ein gutes Jagdgebiet nicht mehr erreichen. Dann verlassen sie mitunter ein Gebiet, weil sie nicht genug zu fressen finden.

**Feld 17:** Die meisten **Zugvögel**, vor allem die kleinen Singvögel, fliegen nachts. Sie orientieren sich an Landmarken, dem Licht von Mond und Sternen und dem Magnetfeld der Erde. Helles Licht zieht sie an, ähnlich wie Insekten. Es wurde beobachtet, dass Zugvögel kilometerweite Umwege zu beleuchteten Städten fliegen. Das kostet sie viel Energie und sie müssen längere Ruhezeiten einlegen. Niemand weiß, wie viele Vögel zu spät oder gar nicht an ihrem Ziel ankommen, weil das Licht sie vom Weg abgebracht hat.

**Feld 19:** Für viele **Zugvögel** endet der Flug in die Stadt tödlich. Geblendet von Fassadenbeleuchtung, Werbeschildern oder großen Himmelsscheinwerfern fliegen sie in Gebäude oder stoßen mit anderen Vögeln zusammen. Manchmal kann man ihre Angstschreie hören. Jährlich sterben so viele Millionen Vögel oder werden schwer verletzt. Allein in einer Nacht können hunderte von Vögeln gegen eine große Glasfront oder sogar kleine, beleuchtete Fenster fliegen.

**Feld 23:** Auch wenn **Fledermäuse** ungern lange durchs Licht fliegen, jagen einige Arten wie z.B. der Große Abendsegler an künstlichen Lichtquellen die Insekten, die dort umherschwirren. Die sind leichte Beute, weil ihre natürlichen Abwehrmechanismen gegen Fledermäuse nicht funktionieren. Andere Fledermausarten, wie die Bechsteinfledermaus jagen nicht im Licht, sondern bleiben in der Dunkelheit. Dort gibt es aber weniger Insekten. Deshalb fehlen lichtscheue Arten an Orten mit viel künstlicher Beleuchtung. Die Artenvielfalt ist verringert.

**Feld 28:** Auch wenn **Bäume** nicht wie Menschen schlafen, brauchen sie eine Ruhephase bei Dunkelheit. Dann erholen sie sich von der Photosynthese und reparieren Schäden an ihren Blättern. Werden Bäume nachts beleuchtet funktioniert das nicht mehr. Die Blätter bekommen braune Flecken und sterben schneller ab. Übrigens: Im Herbst merken beleuchtete Bäume nicht, dass die Tage kürzer werden. Dann werfen sie ihre Blätter nicht rechtzeitig ab und bekommen Frostschäden. Im Frühjahr bilden die Bäume dann früher Knospen – und auch diese sind anfällig für Frost.

**Feld 30:** **Lachse** wandern zu Beginn ihres Lebens die Flüsse hinunter zum Meer. Nachts ruhen sie normalerweise, doch an beleuchteten Stellen sammeln sie sich und bleiben länger wach. Das kostet nicht nur Energie, sondern ist auch lebensgefährlich: Graureiher, die eigentlich tagaktiv sind, nutzen das zusätzliche Licht für Überstunden und fangen die Junglachse. Auch Seehunde wurden schon bei nächtlichen Fischfängen beobachtet.

**Feld 32:** Die Lichter der großen Städte locken **Zugvögel** von ihren Routen ab. Die Vögel fliegen kilometerweite Umwege und kreisen oft für Stunden über den Städten. Viele sterben durch Kollisionen mit Hochhäusern und Werbeschildern, wer entkommt ist meist geschwächt und braucht eine längere Rast. In der Tat gibt es mehr Rastplätze für Zugvögel in der Nähe von hell erleuchteten Städten, auch wenn diese Orte selbst weniger gut als Rastplatz geeignet sind. Für die vielen Vögel ist oft nicht genug Nahrung vorhanden und es ist eng, wodurch Krankheiten leichter übertragen werden. Durch die Nähe der Stadt sind diese Gebiete außerdem oft verschmutzt und es gibt viele Raubtiere (z.B. Ratten, Füchse, Waschbären). Durch die längeren Rastzeiten kommen die Vögel zu spät in ihrem Zielgebiet an. Brutzeiten verschieben sich nach hinten und die Nahrungsnetze vor Ort werden verändert.

**Feld 45 und 47:** **Igel** sind gerngesehene Gäste in unseren Gärten und helfen bei der Bekämpfung von Schnecken, doch wenige Gärten bieten genug Unterholz und Nahrung für Igel. Junge Igel müssen oft weite Strecken wandern, um ein geeignetes Zuhause zu finden. Auch erwachsene Igel brauchen große Streifgebiete. Bei ihren nächtlichen Streifzügen bleiben sie gerne im Dunkeln, denn dort sind sie vor Eulen, Katzen, Füchsen und anderen Raubtieren geschützt. Gartenbeleuchtung macht es schwerer, dunkle Wege zu finden und Igel müssen Umwege laufen. Niedrige Gartenleuchten wie die beliebten Solarlampen leuchten direkt auf ihrer Augenhöhe und blenden die Igel. Dann dauert es viele Minuten, bis die Igel wieder sehen können. In der Zeit haben Igel Angst, denn sie können keine Gefahren mehr sehen. Igel-freundliche Gärten sind deshalb nicht beleuchtet.

**Feld 56:** Eigentlich schlafen **Graureiher** nachts, aber sie haben gelernt, künstliches Licht für Überstunden zu nutzen. An beleuchteten Teichen und Flussufern lauern sie noch spät abends auf Fische, die eigentlich um diese Zeit auch schlafen sollten (s. Feld 30). Für die Graureiher ist das erstmal von Vorteil, denn sie können mehr Beute machen. Für die Fische ist es aber ein Problem, denn so haben sie nicht mal nachts Ruhe vor Feinden. Wer also den Graureiher nicht an seinem Gartenteich haben will, sollte lieber auf eine Beleuchtung verzichten.

**Feld 59:** Wenn die Tage länger werden ist das für **Singvögel** (wie auch für viele andere Vögel und Säugetiere) ein Zeichen, dass der Frühling beginnt. Schon Wochen vor der Paarungszeit bereiten sich ihre Körper auf die Fortpflanzung vor. Die Männchen suchen sich geeignete Brutreviere und beginnen ihren Gesang, um ein Weibchen anzulocken. Durch Straßenbeleuchtung bleibt die Tageslänge jedoch das ganze Jahr hindurch gleich lang. Viele Vogelarten, darunter auch Blaumeisen, Rotkehlchen und Amseln, kommen zu früh in Paarungsstimmung und legen früher als gewöhnlich ihre ersten Eier.

Das kann durchaus von Vorteil sein, denn so können sie vom wärmeren Wetter durch den Klimawandel profitieren und vielleicht sogar ein Gelege mehr in diesem Jahr aufziehen. Doch das Licht hat auch Schattenseiten. Junge Blaumeisen in der Nähe von Straßenlaternen betteln mehr, ihre Mütter bekommen weniger Schlaf, aber die Nestlinge wachsen nicht schneller. Noch ist nicht klar, wie ihre Überlebenschancen sind. Unklar ist auch, ob überhaupt genug Futter da ist, denn wenn die Insekten nicht auch früher schlüpfen, gehen die kleinen Blaumeisen leer aus. Das viele Licht und der reduzierte Schlaf sind auch nicht gut für die Gesundheit der erwachsenen Vögel. Ihr Immunsystem ist geschwächt und sie werden anfälliger für Krankheiten.

**Feld 64:** **Fledermäuse** sind ausgezeichnete Nachtflyer. Dank ihres Echolots können sie bei absoluter Dunkelheit fliegen und Nachtfalter erbeuten. Doch Echolot ist anstrengend – stellt euch vor, ihr müsstet die ganze Zeit aus vollen Hals schreien! Außerdem können viele Nachtfalter die Fledermausrufe hören und weichen aus. Deshalb benutzen Fledermäuse auch ihre Augen. Das tun sie besonders gern, wenn sie nur auf dem Durchflug sind, beispielsweise

von ihrem Schlafquartier zum Jagdort. Ihre Augen sind sehr lichtempfindlich. Wenn sie plötzlich einen Lichtschein kommen, z. B. von einem Bewegungsmelder oder einem Autoscheinwerfer, werden sie geblendet. Die wendigen Tiere sind dann plötzlich völlig blind und fliegen in Hindernisse, wobei sie sich schwer verletzen können.

**Feld 70:** Kennt ihr die Vogeluhr? Jeden Morgen beginnen die **Singvögel** in derselben Reihenfolge zu singen. Ihr Signal ist dabei die wachsende Helligkeit in der Morgendämmerung. Rotkehlchen gehören zu den frühesten Sängern, sie beginnen etwa eine Stunde vor Sonnenaufgang. Amseln beginnen kurz danach. In beleuchteten Regionen starten die Singvögel schon früher, Rotkehlchen bis zu zwei Stunden vor Sonnenaufgang, Amseln etwa 90 Minuten früher. Das gibt Ihnen mehr Zeit zur Futtersuche, lässt aber auch weniger Zeit zum Schlafen. „Stadtamseln“ schlafen fast eine Stunde weniger als „Landamseln“, bei Kohlmeisen kann der Unterschied sogar bis zu sieben Stunden betragen. Das kostet nicht nur mehr Energie, sondern schwächt auch das Immunsystem. Auf den ersten Blick bringen die „Überstunden“ also Vorteile, langfristig könnte es für die Vögel allerdings weniger gut sein.

**Feld 76:** Wenn nachts die Sonne untergeht, verändert sich die Welt. Nur wenige Menschen sind in der Natur unterwegs und die Dunkelheit bietet vielen großen Tieren wie Rehen und Raubkatzen Schutz. Die haben gelernt, dass Menschen Gefahr bedeuten und eine Begegnung tödlich enden kann. Untersuchungen in Kalifornien haben gezeigt, dass **Pumas** beleuchtete Regionen meiden und große Umwege auf sich nehmen müssen. In einem Lebensraum, der sowieso immer stärker durch Straßen, Siedlungen und Freizeitaktivitäten eingeschränkt und zerschnitten wird, ist künstliche Beleuchtung ein weiteres Problem für die beeindruckenden Raubkatzen.

**Feld 80:** Wie viele **Sternbilder** kennt ihr? Habt ihr schon einmal die Milchstraße gesehen? Seit Menschengedenken lieben wir den Sternenhimmel. Unzählige Geschichten drehen sich um die Welt dort oben. Viele Völker, z. B. die nordamerikanischen Ureinwohner, glauben, dass unsere Vorfahren von den Sternen kamen. Für sie sind die Sterne das, was für uns Kathedralen sind: heilige Orte der Andacht, aber nicht menschengemacht, sondern ein Teil der Natur. Durch Lichtverschmutzung verschwinden die Sterne und damit auch die alten Geschichten.

Die Sehnsucht nach den Sternen ist eine treibende Kraft bei der Entwicklung moderner Technologien und hilft uns, die Entstehung des Universums und unseren Platz darin zu verstehen. Während wir lange Zeit glaubten, das Zentrum der Schöpfung zu sein verstehen wir jetzt, dass wir nur unseren eigenen wunderschönen, aber zerbrechlichen Planeten haben. Es gibt keinen Planeten B, auf den wir umsiedeln können, wenn wir die Erde unbewohnbar machen. Deshalb brauchen wir den Blick in die Sterne als Erinnerung für unsere Einzigartigkeit.

Viele Astronom/innen benutzen Radioteleskope für ihre Forschung, doch auch Lichtteleskope sind wichtig. Es müssen auch nicht immer nur die ganz großen Teleskope sein. Tausende Hobby-Astronom/innen durchsuchen nachts den Himmel mit ihren kleinen Teleskopen nach Asteroiden. Sie sind unser Frühwarnsystem, falls sich doch mal ein Asteroid auf Kollisionskurs nähert. Durch das ganze künstliche Licht ist aber immer weniger am Himmel zu sehen. Dazu kommen tausende künstlicher Satelliten aus Megakonstellationen wie Starlink. Sie überdecken die natürlichen Himmelslichter und machen es bald unmöglich, Objekte auf Kollisionskurs zu entdecken. Und ganz ehrlich, es gibt wenig so Beeindruckendes wie einen natürlichen Sternenhimmel mit tausenden glitzernder Sterne und sogar ein paar Galaxien, die man mit einem Fernglas sehen könnte.



**Feld 84 und 88:** Fast zwei Drittel aller Säugetiere sind nachtaktiv, vor allem die Kleinsäuger wie **Mäuse**. Die Dunkelheit bietet ihnen Schutz vor Raubtieren wie Eulen. **Eulen** haben ein hervorragendes Gehör, können also auch im Dunklen jagen. Sie haben aber auch sehr lichtempfindliche Augen und sind erfolgreicher bei Vollmond. Deshalb bleiben Mäuse in hellen Mondnächten länger im Bau und finden weniger Futter. Für ein paar Nächte geht das, aber wenn Mäuse an beleuchteten Orten leben, bleibt nicht mehr genug Zeit für die Nahrungssuche und sie verhungern. Dann gibt es weniger Mäuse und irgendwann auch weniger Eulen.

**Feld 97:** Für **Mistkäfer** gibt es nichts wertvolleres als Mist. Sie formen daraus große Kugeln, rollen diese an einen sicheren Ort und legen ein Ei hinein. Die Mistkäferlarve ernährt sich dann von dem Mist. In Afrika sind Misthaufen gar nicht so häufig wie man denkt. Mistkäfer kämpfen um das wertvolle Material und stehlen sich gegenseitig die Kugeln. Deshalb ist es wichtig, möglichst schnell und geradlinig vom Misthaufen wegzukommen. Um nicht im Kreis zu laufen, orientieren sich Mistkäfer am Sternenhimmel: Das schwache Licht der Milchstraße reicht ihnen aus, um einer geraden Linie zu folgen. Leider leuchten die Städte so hell, dass die Mistkäfer die Milchstraße nicht mehr sehen können, und das selbst in Nationalparks, die über 100 Kilometer von der nächsten Stadt entfernt sind.

**Feld 101:** Die meisten **Amphibien** (Frösche, Kröten, Lurche, Salamander) sind nachtaktiv. Sonnenlicht trocknet ihre empfindliche Haut aus und sie sind leichter für Raubtiere erkennbar. Um sich nachts zurecht zu finden haben sie sehr lichtempfindliche Augen. Werden sie durch einen Lichtstrahl geblendet, sind sie für fast eine ganze Stunde blind. Noch gefährlicher wird es, wenn das Licht an bleibt. Dann bleiben sie im Lichtkegel sitzen, weil sie nicht sehen können, was im Dunklen ist. Dort sitzen sie aber auf dem Präsentierteller – leichte Beute für Katze, Fuchs oder Eule.

**Feld 105: Flohkrebse** sind Kleinstlebewesen, die unsere Gewässer sauber halten. Tagsüber leben sie in den tieferen Wasserschichten. Wird es dunkel, steigen sie an die Wasseroberfläche und fressen Algen. Etwas Ähnliches geschieht nicht nur in Teichen und Seen, sondern auch in den Ozeanen. Jede Nacht steigen riesige Massen mikroskopisch kleiner Krebse, Fischlarven, Tintenfische, und andere Kleinstlebewesen, sogenanntes Zooplankton aus mehreren hundert Metern Tiefe an die Oberfläche, um Algen zu grasen. Am Morgen sinken sie wieder in die Tiefsee. So transportieren sie Nahrung in Wassertiefen, in die nie ein Lichtschein fällt. Es ist die größte Bewegung von Lebewesen und Biomasse der Erde. Doch die kleinen Wassertiere sind extrem lichtempfindlich. Das Licht einer Taschenlampe, ja sogar die Lichtglocke einer Stadt, reichen aus, um sie zu verscheuchen. Uferbeleuchtung oder das helle Licht von Fischerschiffen und Ölplattformen verhindert die Bewegung des Zooplanktons. Dadurch werden weniger Algen gefressen, es entstehen Algenteppiche und in den tieferen Schichten verhungern die größeren Wassertiere.

**Feld 113: Watvögel** suchen mit ihren langen Schnäbeln nach Wattwürmern und anderen Tieren im Schlick des Wattenmeeres. Manche Watvogelarten benutzen dazu vor allem ihren Tastsinn, andere verlassen sich auf ihre Augen. Wird das Watt nachts beleuchtet, können sie länger auf Futtersuche gehen. Dadurch werden aber mehr Wattwürmer gefressen und das Ökosystem kommt aus dem Gleichgewicht. Auch für die Watvögel kann die Beleuchtung zu einem Problem werden. Sie lockt die Vögel näher an menschliche Siedlungen, Häfen und Industrieanlagen. Dort sind Wasser und Watt stärker mit Schadstoffen belastet und es gibt mehr Ratten und Füchse.

**Feld 118:** Es ist nicht leicht, eine **Meeresschildkröte** zu sein. Von 1.000 Eiern werden nur zwei Schildkröten lange genug leben, um selbst Nachkommen zu bekommen. Der Überlebenskampf beginnt mit dem Schlupf. Die kleinen Schildkröten müssen schnellstmöglich ins Wasser, denn am Strand machen Krabben, Möwen, Waschbären und anderen Raubtiere Jagd auf sie. Im Wasser müssen sie dann Fischen, Haien, Delphinen und Seevögeln ausweichen. Den Weg zum Wasser finden sie mit Hilfe von Mond- und Sternenlicht. Es wird auf der Meeresoberfläche reflektiert und weißt den kleinen Schildkröten die Richtung. Allerdings sind die Lichter von Küstenorten und Häusern viel heller als das Sternenlicht. Viele Schlüpflinge krabbeln daher in die falsche Richtung. Wer nicht gefressen oder von Autos überfahren wird, der landet in Swimming-Pools oder vertrocknet am nächsten Tag auf dem Asphalt. Allein in Florida verirren sich schätzungsweise 100.000 Schlüpflinge pro Jahr.

**Feld 125: Seehunde** brauchen wie die meisten tagaktiven Tiere Dunkelheit für einen guten Schlaf. Und ein guter Schlaf ist wichtig, um am nächsten Tag erfolgreich Fische zu jagen. Deshalb sind auch Seehunde froh, wenn die Beleuchtung der Brücke ihnen nicht die ganze Nacht den Schlafplatz erhellt.

**Feld 129: Sturmtaucher** sind ausgezeichnete Flieger, die fast ihr ganzes Leben auf der Hochsee verbringen. Zur Brut kommen sie an die Küste, von sie ihre Küken in Erdhöhlen ausbrüten. Kurz bevor die Jungvögel flügge werden, verlassen die Eltern die Kolonie. Für ihren ersten Flug sind die Jungvögel also auf sich gestellt. Sie fliegen nachts los und folgen dem Licht von Mond und Sternen aufs offene Meer hinaus – es sei denn, sie entdecken das Licht einer Küstenstadt, eines Hafens oder einer Industrieanlage. Dieses Licht zieht die jungen Flieger unwiderstehlich an. Landen die Vögel, haben sie ein lebensgefährliches Problem: So geschickt sie in der Luft sind, so unbeholfen sind sie beim Start. Zum Abheben brauchen sie eine geeignete Startbahn und den richtigen Aufwind. Beides fehlt in Siedlungen oder Industrieanlagen, die Vögel sind also am Boden gefangen. Sie werden Opfer von Raubtieren, werden überfahren, verhungern oder verdursten. Jährlich retten Naturschützer/innen tausende junger Sturmtaucher und bringen sie zurück zum Meer. Doch bei alle ihren Bemühungen gilt, dass weitere Vögel sterben, so lange unsere Küsten hell beleuchtet sind. Lichtverschmutzung, so schätzen Expert/innen, ist für Sturmtaucher sogar eine größere Gefahr als Plastikmüll oder Überfischung.

**Feld 134:** Immer mehr Menschen setzen sich für bessere, nachtschonende Beleuchtung ein. Städte, Gemeinden und Geschäfte beleuchten weniger und schalten nachts ihre Beleuchtung aus. Manche Städte beleuchten während des Vogelzugs keine Hochhäuser. In der Nähe von Stränden wird so beleuchtet, dass es die Meeresschildkröten weniger stört. Statt Festivals mit viel Licht wird der Zauber der Sterne gefeiert. Es gibt sogar Sterneparks, in denen durch geschickte Beleuchtung die Nacht geschützt wird.

Auch ihr könnt einen Beitrag leisten, damit unsere Nächte wieder dunkler werden. Ihr könnt anderen erzählen, warum künstliche Beleuchtung schädlich ist und Tipps für bessere Beleuchtung geben. Nachtschutz beginnt vor unserer eigenen Tür und beginnt ganz klein: einfach mal das Licht ausschalten.

**Feld 140:** Fast geschafft, aber das Licht ist überall, sogar auf den weiten Ozeanen. Mit gigantischen Scheinwerfern locken riesige Fischereiflotten Fische und **Tintenfische** in ihre Netze. Diese Scheinwerfer sind vom Weltraum aus zu sehen und leuchten sogar heller als unsere Städte. Auch Hochseevögel wie Albatrosse und Papageientaucher folgen dem Lichtschein. Es gibt Erzählungen von über 1000 Vögeln, die auf einem Fischerschiff gelandet sind – und es beinahe zum Kentern gebracht hätten.

## Quellennachweis

Alle Informationen zu Lichtverschmutzung stammen aus wissenschaftlichen Studien. Die Idee zu dem Spiel wurde von Annette Krop-Benesch, Benjamin Krop und Viviane Krop entwickelt.

Die Zeichnungen soweit nicht anders beschreiben stammen von IAN/UMCES Symbol and Image Libraries, CC BY-SA 4.0.

Folgende Bilder wurden von [www.Pixabay.de](http://www.Pixabay.de) heruntergeladen: Der [Bär unter dem Sternenhimmel \(kreize001\)](#), [Blaumeise \(OpenClipart-Vectors\)](#), [Igel \(Alan Frijns\)](#), [Laterne \(OpenClipart-Vectors\)](#), [City Skyline \(OpenClipart-Vectors\)](#).