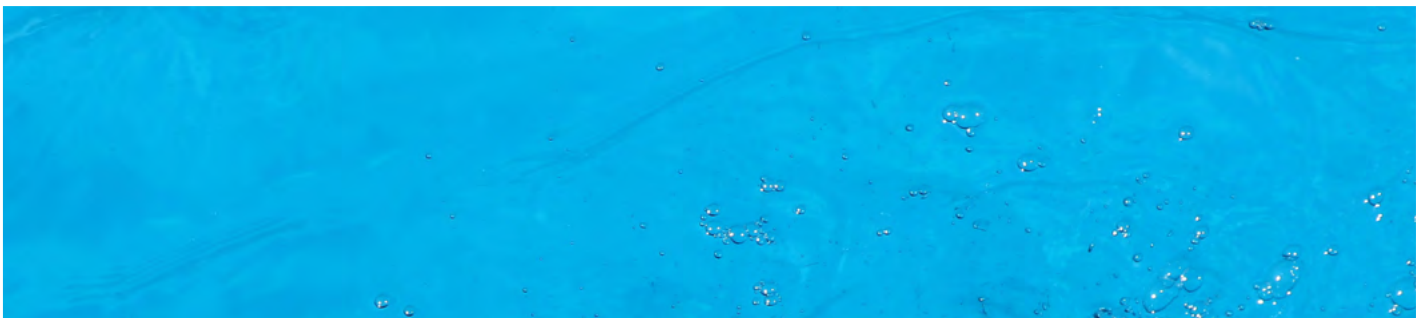


Tiersinne

Originaltitel der Expedition: How Animals See the World



Thema der Expedition:

Sinnesorgane und Sinneswahrnehmung von Tieren

Lehrplanbezug und Unterrichtsziele:

Tiere und Pflanzen der Umgebung, Haustiere, Zusammenspiel der Sinne – Orientierung in der Umwelt (Lehrplanrelevanz); Sinneswahrnehmung des Menschen und ausgewählter Tierarten (hier Libellen, Delfine, Hunde, Schlangen, Haie und Eisbären) kennenlernen, die unterschiedliche Wahrnehmung von Tieren als eine Anpassung an die Lebensweise beschreiben und erklären können

Unterrichtsfächer:

Naturwissenschaften (Schwerpunkt Biologie)

Sprache der Expedition:

Englisch

Klassenstufen:

5 und 6

Anmerkungen zum Material:

Im Grundlagenmaterial „Virtual Reality im Klassenzimmer“ finden Sie weiterführende Informationen rund um den Einsatz von Google Expeditions im Unterricht: www.derlehrerclub.de/expeditions

Falls Sie das Material ausgedruckt nutzen möchten, können Sie den hinter jeder Verlinkung hervorgehobenen Shortlink in die Browserzeile eingeben. Dann öffnet sich die entsprechende Seite.

Szenen der Expedition:

1. Dragonflies (Libellen)
2. Dolphins (Delfine)
3. Dogs (Hunde)
4. Snakes (Schlangen)
5. Sharks (Haie)
6. Polar Bears (Eisbären)

IMPRESSUM

Herausgeber und Verleger: Stiftung Lesen, Römerwall 40, 55131 Mainz, www.stiftunglesen.de

Verantwortlich: Dr. Jörg F. Maas, Programme: Sabine Uehlein; Fachautorin: Carina Fileccia; Redaktion: Silke Schuster;

Gestaltung: wordsimages Mainz; Bildnachweis: © unsplash.com/@frrige (Cover), © unsplash.com/@yortrosal (S. 3, 10), © Google (Screenshots Expeditionen, S. 4, 5, 6)

Irrtümer und Preisänderungen vorbehalten.

© Stiftung Lesen, Mainz 2018. Die Arbeitsblätter dürfen für Unterrichtszwecke kopiert werden.

Impulse zum Einstieg in Expedition und Thema

Beobachten und Beschreiben

Geben Sie Ihren Schülerinnen und Schülern zunächst einige Minuten Zeit, um sich in den einzelnen Szenen umzusehen und einen ersten Eindruck zu gewinnen. Hier geht es um das Betrachten, das Wahrnehmen und die Faszination an den Bildern.

Achten Sie darauf, regelmäßig Pausen einzulegen, und die Schülerinnen und Schüler jeweils max. fünf Minuten in einer Szene verweilen zu lassen. Das Gespräch und die thematischen Vertiefungen können anschließend ohne den Blick in die Szene weitergeführt werden.

Nachdem Ihre Schülerinnen und Schüler einen Eindruck bekommen haben, können Sie ihre Aufmerksamkeit mit Fragen leiten.

Mögliche Fragen (jeweils für eine Szene):

- Welche Unterschiede fallen euch auf zwischen der Wahrnehmung des Menschen und der des Tieres?
- Habt ihr erkannt, um welches Tier es sich handelt?

- Erklärt, zu welcher Gruppe (Klasse) das Tier gehört. (Impuls: Säugetiere, Reptilien, Amphibien, Vögel, Insekten)
- Kann das Tier mehr wahrnehmen als der Mensch?
- Überlegt, warum dieses Tier die Umwelt in dieser Weise erfasst.

Aktivierung von Vorwissen

Warum muss ein Hund bei einem Spaziergang plötzlich stoppen und schnüffeln? Was „riecht“ er dort?

In dieser Expedition werden an sechs Beispielen verschiedene Formen der Sinneswahrnehmung bei Tieren dargestellt. Wahrscheinlich kennen einige Schülerinnen und Schüler schon das Prinzip der Echolotung (Szene 2 „Dolphins“). Vielleicht haben sie auch gehört, dass Haie Blut auf große Distanz wahrnehmen oder dass Hunde besonders gut riechen können. Dieses Wissen können Sie nach der ersten Betrachtung aller Szenen zusammentragen und daran anknüpfen.



HINWEIS FÜR DIE LEHRKRAFT:

Das erste Arbeitsblatt dient als Einstieg und Wiederholung zum Thema Sinnesorgane des Menschen.



Klassenbibliothek:

Bauen Sie, ggf. gemeinsam mit Ihren Schülerinnen und Schülern, eine kleine Klassenbibliothek zum Thema Sinne und Tiere auf. Vielleicht hat das ein oder andere Kind zu Hause ein passendes Buch, das es für das Projekt ausleihen würde, und/oder Sie stellen mithilfe der Schul- und Stadtbibliothek eine thematische Lesekiste mit Sachbüchern und erzählender Literatur zusammen. Eine Auswahl an Lesetipps finden Sie am Ende des Dokumentes.

Die Sinnesorgane des Menschen

Aufgabe 1:

Schau dir die Szenen der Expedition „How Animals See the World“ an. Auf der einen Seite erkennst du jeweils, wie ein Mensch die Szene sieht, auf der anderen Seite wie ein bestimmtes Tier die Szene sieht. Beschreibe rechts im Kasten das, was ein Mensch sieht.

Aufgabe 2:

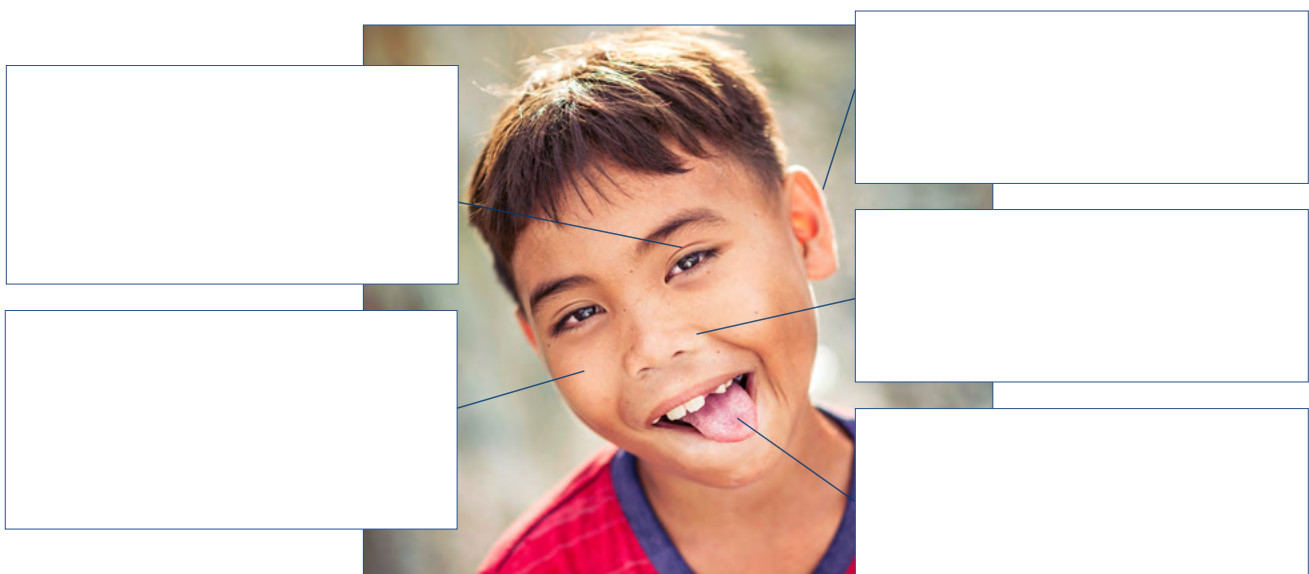
Lies dir den folgenden Text sorgfältig durch. Fülle anschließend die Kästchen beim Foto mit den wichtigsten Informationen zum jeweiligen Sinnesorgan aus.

Der Mensch orientiert sich mit den **Augen** in seiner Umgebung. Dabei hilft ihm, dass beide Augen zusammenarbeiten, um ein dreidimensionales Bild zu erschaffen. Menschen können Farben von Blau-Violett über Grün und Gelb bis Dunkelrot unterscheiden. Gleichzeitig werden Objekte und Bewegungen erkannt.

Die **Ohren** nehmen Schall wahr. Dabei benutzt der Mensch das Gehör vor allem zur Kommunikation. Gleichzeitig hilft dieser Sinn auch bei der Orientierung im Raum. Von rechts kommender Schall trifft zuerst auf das rechte Ohr, erst mit kurzer Verzögerung nimmt ihn auch das linke Ohr wahr. Dadurch kann der Mensch erkennen, aus welcher Richtung der Schall kommt. Außerdem befindet sich der Gleichgewichtssinn im menschlichen Ohr. Er reagiert auf die Schwerkraft und hilft dem Menschen, sich im Raum zu bewegen.

Mit der **Nase** und der **Zunge** werden Gerüche und Geschmacksreize erkannt. Nachdem das menschliche Gehirn diese Eindrücke verarbeitet hat, kann der Mensch sich an einen bestimmten Geschmack oder Geruch erinnern und sogar Emotionen, Orte oder Situationen damit verbinden.

Die **Haut** ist das größte Sinnesorgan des Menschen. Sie erkennt Druck-, Wärme-, Kälte- und Schmerzreize.



Aufgabe 3: Schau in dein Biologiebuch. Findest du weitere Informationen zu den Sinnen? Ergänze sie.

Die Sinneswahrnehmung von Tieren (alle Szenen)

Aufgabe 1:

Schau dir die Szenen der Expedition „How Animals See the World“ nochmal genau im Hinblick auf das Sehvermögen der verschiedenen Tiere an. Beschreibe, was du erkennst.

Aufgabe 2:

- Teilt euch in sechs Gruppen auf. Jede Gruppe behandelt jeweils ein Tier.
- Guckt euch die Szene „eures“ Tieres noch einmal genau an. Schreibt auf, was euer Tier anders wahrnimmt als der Mensch.

- Lest euch den Text eurer Gruppe sorgfältig durch. Arbeitet heraus, warum das Tier seine Umwelt anders wahrnimmt als der Mensch. Beantwortet die Frage, wozu die andere Art der Wahrnehmung gut ist.
- Bereitet anschließend in der Gruppe eine Führung durch eure Szene der Expedition vor.
- Führt die anderen durch die Szene. Erklärt euren Mitschülerinnen und Mitschülern während der Präsentation, warum das Tier seine Umgebung in dieser Form wahrnimmt.

Gruppe A: Libellen (Szene 1 „Dragonflies“)



Der effizienteste Jäger auf dem Planeten ist nicht der Löwe oder der Hai. Tatsächlich erlegen Löwen nur ungefähr 15 % der Tiere, die sie jagen. Haie erlegen ungefähr 47 %. Ein Tier hat allerdings eine erstaunliche Erfolgsrate von 95 %: die Libelle. Dies ist vor allem ihrer Sehkraft zuzuschreiben. Die Welt einer Libelle sieht ganz anders aus als die menschliche Welt. Für den Menschen ist es unmöglich zu sehen, was sie sieht.

Mehr Farben

Die Farben, die Menschen sehen, werden von drei Farb-Fotorezeptoren erkannt: Rot, Blau und Grün. Die meisten Arten von Libellen haben viel mehr dieser Rezeptoren, bis zu 30 verschiedene. Dadurch sind Libellen in der Lage, Farben zu sehen, die der Mensch sich nicht einmal vorstellen kann.

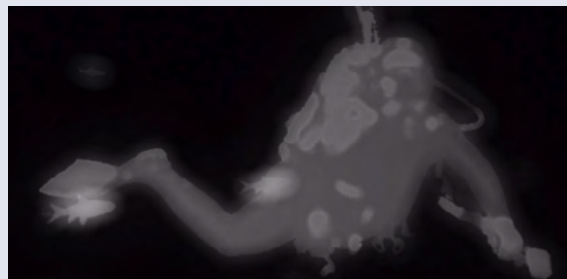
UV-Licht

Libellen sehen nicht nur mehr Farben als der Mensch, sondern auch ultraviolettes Licht. Diese Sonnenstrahlen sind für den Menschen unsichtbar. Der Libelle hilft diese Fähigkeit beim Jagen ihrer Beute.

Zeitlupe

Aufgrund ihrer unglaublichen Sehkraft erfahren Libellen die Zeit anders als Menschen. Insekten wie Fliegen und Mücken bewegen sich für Libellen sehr langsam. Sie können ein fliegendes Objekt verfolgen und in weniger als fünf Hundertstelsekunden entscheiden, ob es eine Beute ist oder nicht.

Gruppe B: Delfine (Szene 2 „Dolphins“)



Delfine können ziemlich gut unter Wasser sehen. Da sich ihre Augen auf beiden Seiten ihres Kopfes befinden, ist das Blickfeld des Delfins breiter als das des Menschen. Ein Delfin kann sogar Objekte sehen, die sich hinter ihm befinden. Es ist immer noch relativ unerforscht, wie detailliert ein Delfin sehen kann oder wie viele Farben er wahrnimmt. Delfine verfügen außerdem noch über eine andere Möglichkeit, die Welt zu sehen: die Echoortung.

Sehen mit Schall

Bei der Echoortung, auch Sonar genannt, werden Schallwellen ausgesendet. Prallen diese Schallwellen auf ein Objekt, werden sie in veränderter Form zurückgeworfen. Neben Delfinen verwenden auch Fledermäuse regelmäßig die Echoortung, um Nahrung zu finden und sich zu orientieren.


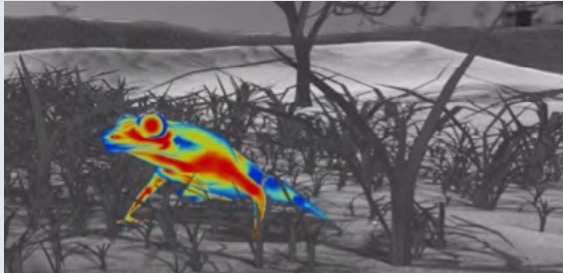
Was sie sehen

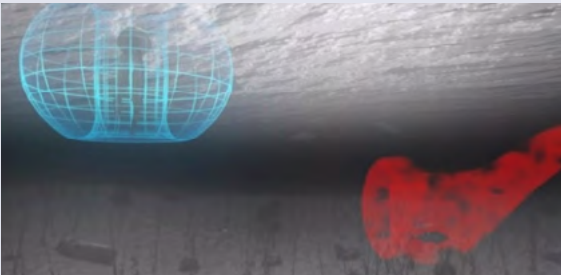

Vor Kurzem wurde das visuelle Bild untersucht, dass ein Delfin mithilfe der Echoortung erstellt. Wahrscheinlich können die Tiere damit die Form der Beute erkennen, wodurch sie während der Jagd einen zusätzlichen Vorteil haben.

3D-Welt

Durch die Echoortung in Verbindung mit dem „normalen“ Sehsinn können Delfine die Form, die Größe und sogar die innere Struktur von Objekten in ihrer Nähe bestimmen. Wahrscheinlich kann ein Delfin sogar Details wie den Gürtel eines Tauchers mittels der Echoortung sehen.

Gruppe A: Libellen (Szene 1 „Dragonflies“)	
<p>Polarisationsfilter Libellen können auch durch einen Polarisationsfilter hindurchsehen, ähnlich wie wenn Menschen polarisierte Sonnenbrillen (sie vermeiden Blendeffekte) tragen. Diese Fähigkeit ermöglicht es Libellen, Beutetiere zu beobachten, die sich unter Wasser verstecken, selbst wenn das Sonnenlicht vom Wasser reflektiert wird.</p>	

Gruppe C: Hunde (Szene 3 „Dogs“)	Gruppe D: Schlangen (Szene 4 „Snakes“)
 <p>Viele Menschen denken, Hunde könnten keine Farben sehen. Doch das stimmt nicht. Sie haben Fotorezeptoren für Blau und Gelb. Das bedeutet aber auch, dass sie Rot und Grün nicht sehen können. Daher ist es für einen Hund sehr schwierig, einen roten Ball auf grünem Gras zu finden. Was Hunden an Farbwahrnehmung fehlt, kompensieren sie mit ihrem Geruchssinn.</p> <p>Sicht eines Hundes Wie sieht die Welt ohne den scharfen Geruchssinn für einen Hund aus? Mit nur zwei Fotorezeptoren im Auge sieht ein Hund seine Umgebung meist in den Farben Blau, Violett und Gelb.</p> <p>Die Welt eines Hundes In der Szene seht ihr eine stilisierte Version der Welt, die durch die Nase eines Hundes wahrgenommen wird. Seine Nase hat über 300 Millionen Geruchsrezeptoren, eine menschliche Nase hingegen nur 6 Millionen.</p> <p>Schwarzes Brett für Hunde Aus den Hinterlassenschaften eines Hundes an einem Hydranten oder einer Straßenlaterne lassen sich viele Merkmale generieren. Die Markierungen liefern Informationen wie Alter, Geschlecht, Stresslevel, soziale Stellung und ob der Hund kastriert wurde.</p> <p>Aufspüren Ein großer Teil des Gehirns eines Hundes widmet sich der Analyse von Gerüchen. Dieser Bereich ist etwa 40-mal größer als in einem menschlichen Gehirn. Hunde sind in der Lage, Dinge zu riechen, die bereits vergangen sind, sodass sie „in der Zeit zurückblicken“ können.</p>	 <p>Schlangen haben im Allgemeinen eine relativ schlechte Sehfähigkeit im Vergleich zum Menschen. Einige Arten können nur Licht, Dunkelheit und Bewegung wahrnehmen. Es gibt aber auch Arten mit einem guten Sehvermögen; in Bäumen lebende Schlangen haben in der Regel die beste Sehkraft. Mehrere Schlangenarten haben unabhängig voneinander ein sogenanntes Grubenorgan entwickelt, das ihnen zusätzlich beim Jagen hilft.</p> <p>Grubenorgan Grubenottern, Pythons und einige Boas haben eine Reihe von infrarotempfindlichen Rezeptoren entwickelt, die sich in ihrer Nase befinden. Dadurch können sie die Körperwärme von Beutetieren sehen, ähnlich wie Nachtsichtbrillen.</p> <p>Keine visuellen Reize Das Grubenorgan arbeitet ohne Hilfe der Augen. In einer Studie haben Forscher Schlangen die Augen verbunden, die Nase jedoch freigelassen. Die Schlangen fanden die Beute genauso schnell wie mit funktionierenden Augen.</p> <p>Details Es ist nicht bekannt, wie detailliert Schlangen die Welt mithilfe ihres Grubenorganes wahrnehmen. Spuckende Kobras können ihr Gift auch dann auf die Augen eines Menschen richten, wenn ihre Augen verbunden sind. Dies deutet darauf hin, dass die Schlange mehr Details wahrnimmt als gedacht.</p>

Gruppe E: Haie (Szene 5 „Sharks“)	Gruppe F: Eisbären (Szene 6 „Polar Bears“)
	
<p>Forscher glauben, dass Haie entweder völlig farbenblind sind oder nur wenige Farben sehen können. Sie verlassen sich stark auf andere Sinne, um Beutetiere zu finden und zu jagen: ihren unglaublichen Geruchssinn und ein Sinnesorgan namens Lorenzinische Ampullen. Sie machen den Hai zu einem sehr effizienten Raubtier. Der weiße Hai hat beispielsweise eine Erfolgsrate von 47 %.</p> <p>Sehen im Dunkeln Haie haben eine Schicht aus Kristallen hinter ihrer Netzhaut, die Tapetum lucidum genannt wird. Diese ermöglicht es ihnen, bei schlechten Lichtverhältnissen etwa zehnmal besser zu sehen als ein Mensch. Allerdings können Haie nur etwa 15 Meter weit sehen.</p> <p>Geruchssinn Einer Legende nach kann ein Hai einen Tropfen Blut in einem Schwimmbecken von 50 x 25 Metern riechen. Forschungsergebnisse deuten darauf hin, dass der Hai zwar Blut in geringen Mengen erkennen kann, aber wahrscheinlich eher in einem viel kleineren Becken.</p> <p>Elektromagnetisches Feld Mit den Lorenzischen Ampullen können Haie elektromagnetische Felder erkennen, die bei der Bewegung von Tieren entstehen. Dadurch können sie Beute im Sand wahrnehmen sowie schwimmende Beute sehr effizient orten.</p> <p>Surfer oder Seehund? Im Gegensatz zu dem, was in Filmen häufig gezeigt wird, jagen Haie im Allgemeinen keine Menschen. Dass immer wieder Surfer von Haien angegriffen werden, könnte daran liegen, dass Surfer mit ihren Brettern von unten Seehunden ähnlich sehen – der bevorzugten Mahlzeit von Haien.</p>	<p>Eisbären leben in einer Umgebung ohne Bäume, Höhlen oder andere Landmarken. Hügel können je nach Schneemenge höher oder niedriger werden und Seen können einfrieren. Wie findet sich ein Eisbär dort zurecht? Das Sehvermögen von Eisbären ist noch weitestgehend unerforscht, doch man nimmt an, dass sie so gut wie Menschen sehen können. Doch obwohl sie eine Membran haben, die ihre Augen vor ultraviolettem Licht schützt, verlassen sich Eisbären auf ihren Geruchssinn, um Beute zu finden und sich zu orientieren.</p> <p>Stinkende Füße Eine Studie zeigte, dass die Füße des Eisbären große Schweißdrüsen haben, die verwendet werden könnten, um Spuren für andere Bären zu markieren. Einer anderen Theorie nach markieren Bären mit ihrem Urin.</p> <p>Robben jagen Ein Eisbär kann eine Robbe riechen, die 32 Kilometer entfernt auf dem Eis sitzt. Mit dem gleichen Geruchssinn kann er auch Kadaver orten, denn er frisst gerne die Überreste von Belugawalen, Grauwalen und Walrossen.</p> <p>Unter dem Eis Eisbären können sogar Robben riechen, die über 1,5 Kilometer entfernt unter einem Meter Schnee liegen. Die Robben verwenden ein Atemloch, das der Eisbär erkennen kann.</p> <p>Farbsehen Überraschenderweise haben Eisbären eine ähnliche Farbwahrnehmung wie der Mensch. Und das, obwohl sie in einer überwiegend weißen Landschaft leben.</p>

Sinnesquiz

Hier könnt ihr euer Wissen testen! Die Antworten sind ganz schön durcheinandergeraten, deshalb muss die ganze Klasse ran.

Aufgabe:

- Verteilt folgende Fragen (1 bis 15) und Antworten (A bis O), sodass jeder von euch entweder eine Frage oder eine Antwort hat.

- Bitte schreibt den Text (Frage oder Antwort) auf ein DIN-A5-Blatt oder auf eine Karteikarte. Überlegt, wie die dazugehörige Frage oder Antwort lauten könnte. Dabei dürft ihr nicht reden.
- Wenn alle fertig sind, sucht euren richtigen Frage-Antwort-Partner (vielleicht auf dem Schulhof?).
- Besprecht anschließend zur Kontrolle alle Fragen mit Antworten in der Klasse.

1. Warum ist es schwer, sich an eine Libelle heranzuschleichen?

A. Einige Schlangen haben eine Reihe von infrarotempfindlichen Rezeptoren in ihren Nasen, die es ihnen ermöglichen, die Körperwärme der Beute zu sehen, wie Nachtsichtbrillen.

2. Warum haben Libellen einen Polarisationsfilter entwickelt?

B. Sie kann ihre Umgebung durch das Grubenorgan sehr viel detaillierter wahrnehmen als lange gedacht.

3. Warum sind sich schnell bewegende Fliegen ein leichtes Ziel für eine Libelle?

C. Ein großer Teil des Gehirns eines Hundes ist der Analyse von Gerüchen gewidmet. Hunde riechen und erinnern sich an Dinge, die schon geschehen sind, sodass sie „in der Zeit zurückblicken“ können.

4. Welchen anderen Sinn nutzen Delfine, neben ihrer Sehkraft, um ihre Welt wahrzunehmen?

D. Es ist überraschend, dass in ihrer Umwelt vor allem Weiß vorkommt.

5. Was sind die Vorteile der Echoortung?

E. Aufgrund ihrer unglaublichen Sehkraft erleben Libellen Zeit anders als Menschen. Fliegen bewegen sich tatsächlich sehr langsam für sie.

6. Wie unterscheidet sich die Nase eines Hundes von der Nase eines Menschen?

F. Er hat eine Schicht von Kristallen, die Tapetum lucidum genannt wird und sich hinter der Netzhaut befindet. Damit kann das Tier bei wenig Licht noch gut sehen.

7. Wie findet ein Hund einen vermissten Menschen anhand seines Geruchs?

G. Die Augen der Libelle umgeben fast den ganzen Kopf und lassen sie somit in alle Richtungen gleichzeitig sehen.

8. Wie finden manche Schlangen ihre Beute, auch wenn sie diese nicht sehen können?

H. Delfine verwenden Echoortung, um zu navigieren und zu jagen.

9. Wie viele Details kann eine Grubenviper nur mit ihrem Grubenorgan erkennen?

I. Weil sie Robben von unten sehr ähnlich sehen.

10. Wenn eine spuckende Kobra die Augen verbunden hat, kann sie ihr Gift immer noch auf die Augen eines Menschen richten. Worauf deutet das hin?

J. Mit den großen Schweißdrüsen an ihren Füßen oder durch den Urin.

11. Wie sieht ein Hai bei wenig Licht?

K. Sie benutzen ihren Geruchssinn, um Robben zu finden.

12. Warum werden Surfer manchmal von Haien angegriffen?

L. Ein Hund kann viel besser riechen als ein Mensch. Die Nase eines Hundes hat über 300 Millionen Geruchsrezeptoren, eine menschliche Nase hat nur 6 Millionen.

13. Wie finden Eisbären Robben im Schnee?

M. Echoortung funktioniert bei jedem Licht sowie in trübem Wasser.

14. Wie finden sich Eisbären gegenseitig?

N. Dadurch können Libellen Beute im Wasser sehen, selbst wenn Sonnenlicht auf das Wasser trifft.

15. Warum ist es überraschend, dass Eisbären Farben sehen können?

O. Es ist immer noch unbekannt, wie detailliert die Welt ist, wenn sie das Grubenorgan benutzt.

Unterrichtsimpulse

Hier finden Sie Hinweise zur Weiterarbeit, evtl. zur Binnendifferenzierung für leistungsstarke Schülerinnen und Schüler. Folgende Fragen können als Impulse für eine weitere Beschäftigung mit den Themen dienen:

Woher wissen wir, wie Delfine mit der Echoortung sehen?

Um die Echoortung der Delfine zu testen, verbanden Forscher einigen Delfinen die Augen. Danach sollten die Delfine den kleinsten Anweisungen eines Trainers folgen. Trotz der Tatsache, dass ihnen die Augen verbunden waren, konnten die Delfine den Instruktionen folgen, was darauf hindeutet, dass Echoortung ein detailliertes Bild ergeben kann.

Wie nutzt der Mensch den Geruchssinn des Hundes?

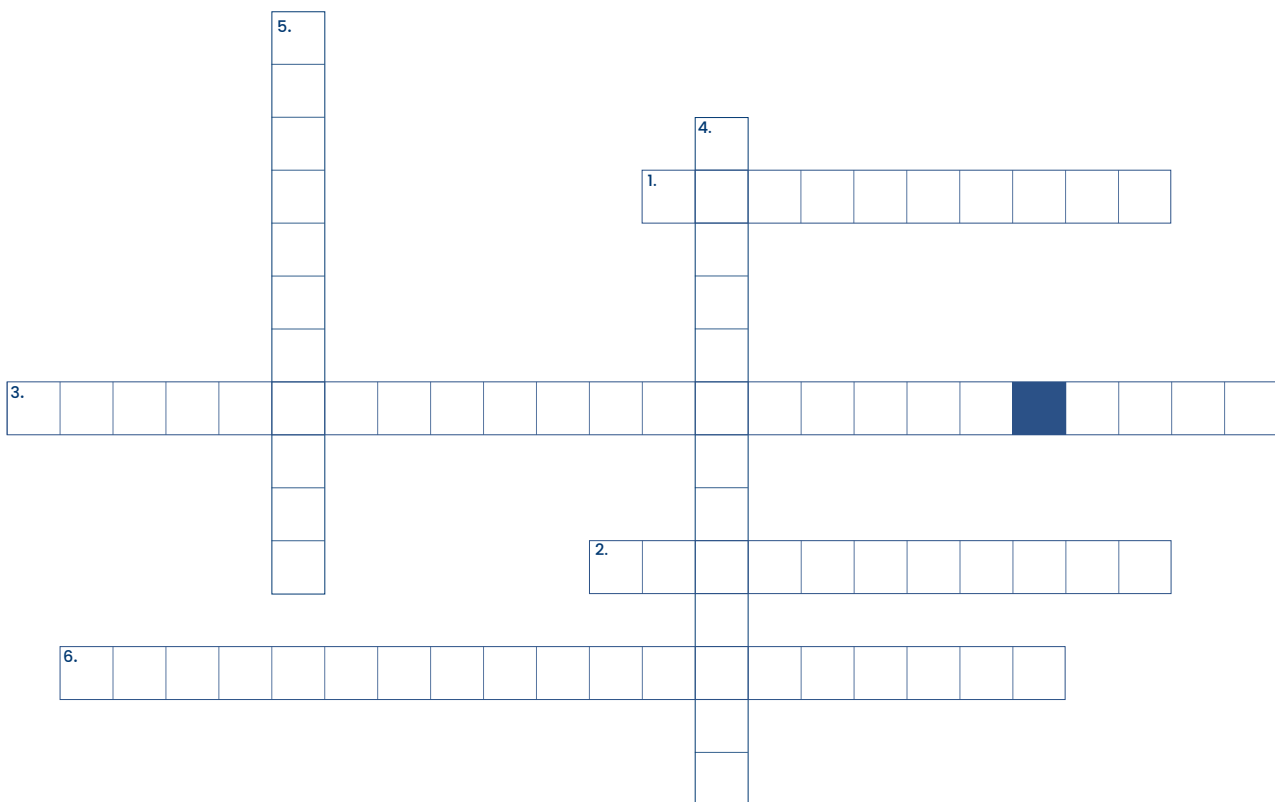
Ein Hund kann potenzielle Beute aus großer Entfernung riechen. Diese Fähigkeit wird von Menschen auf ungewöhnliche Weise genutzt. Einige Forscher untersuchen den Kot von Walen auf Hormone. Hunde helfen ihnen dabei, den Kot zu finden, indem sie über eine Meile entfernte Hinterlassenschaften der Wale in rauer See riechen können.

Welche möglichen Anwendungen für das Grubenorgan der Schlangen gibt es?

Es wird angenommen, dass das Grubenorgan über die empfindlichsten Infrarot-Detektionsrezeptoren auf der Erde verfügt. Zu lernen wie sie funktionieren, könnte der Schlüssel zur Entwicklung neuer Technologien für den Einsatz in Verteidigung, Weltraumforschung und Wildtiermanagement sein.

Kreuzworträtsel

(Umlaute und ß sind möglich)



1. Was benutzt ein Delfin neben seinen Augen, um sich zu orientieren?
2. Welchen Sinn benutzen Hunde, um ihre schlechte Farbwahrnehmung zu kompensieren?
3. Was kann der Hai mithilfe der Lorenzinischen Ampullen wahrnehmen?
4. Was befindet sich an den Füßen von Eisbären zur Markierung von Spuren?
5. Wie heißen die infrarotempfindlichen Rezeptoren der Schlange?
6. Wodurch können Libellen Beute auch unter Wasser erkennen (selbst wenn Sonnenlicht auf das Wasser trifft)?

Lese-, Medien- und Linktipps

Lese- und Medientipps

Aimé Carter

Das Heulen der Wölfe

Reihe „Animox“ (Bd. 1)

Oetinger Verlag, Hamburg 2016, 384 S., € 15.00, ab 10

Der 12-jährige Simon weiß nicht, warum er in der Schule ständig gemobbt wird. Schließlich ist er kein Freak! Na gut, vielleicht könnte es damit zusammenhängen, dass er mit Tieren spricht. Eine Fähigkeit, die – wie er wenig später herausfindet – mit einer familiären Gabe zusammenhängt: Er gehört zu den „Animox“, die sich in mächtige Tiere verwandeln können. Vor seinen Augen wird sein Onkel zu einem Wolf – und seine Mutter von einer Horde Ratten entführt. Simon muss all seine Kräfte einsetzen, um ihr auf der Spur zu bleiben ...

Erin Hunter

Vision von Schatten – Zerissene Wolken

Reihe „Warrior Cats“ (Bd. 4)

Beltz & Gelberg Verlag, Weinheim 2018, 317 S., € 14.95, ab 10

Eine actionreiche Tiersaga mit äußerst menschlichen Themen: den Kampf um Vormachtstellung, Lebensraum und Ressourcen, Freundschaft, Familie, Verantwortung. Im neuesten Abenteuer wird der Wald von einzelnen Streunern und einigen Kriegern des Schatten-Clans unter der Führung des grausamen Dunkelschweifs beherrscht. Ob die Visionen des Donner-Clan-Heilers Erlenherz, in denen es um den verschwundenen Wolken-Clan und seine Prophezeiung geht, etwas an dieser bedrohlichen Situation ändern können?

Kenneth Opperl

Silberflügel

Beltz & Gelberg Verlag, Weinheim 2017, 345 S., € 8.95, ab 12

Schatten ist die kleinste und schwächste Fledermaus der Silberflügel-Kolonie. Doch im Vergleich zu den anderen Fledermausjungens ist er äußerst willensstark, mutig und neugierig. Weil er es dem angeberischen Chinook zeigen will, fordert er seinen Rivalen dazu heraus, sich den Sonnenaufgang anzusehen. Damit bricht er ein uraltes Gesetz, welches besagt, dass das Tageslicht den Eulen vorbehalten ist. Diese bemerken den Gesetzesbruch und sinnen auf Rache ...

Linktipps

- **Sinnesleistungen der Tiere** (Planet Wissen): <https://bit.ly/2y30A8G>
- **Besondere Sinne – Fledermaus, Klapperschlange & Co.** (FWU auf youtube.de): <https://bit.ly/2MpsFMf>
- **Supertiere 3 – Die Scharfsinnigen** (Terra X auf youtube.de): <https://bit.ly/2l86jT4>

Super Tiere – Die schnellsten, größten und coolsten Tiere der Welt!

Guinness World Records (Vol. 1)

Hoffmann und Campe Verlag, Hamburg 2017, 216 S., € 16.99, ab 8

Wer von einem Weltrekordhalter hört, denkt zuallererst an einen Menschen. Doch in diesem Fall geht es tierisch zu: Ob surfende Ziegen, haarige Frösche oder malende Pferde – die Bandbreite an vierbeinigen Rekorden der unterschiedlichsten Art ist enorm. Die Haus- und Wildtiere zeigen dabei nicht nur, dass es sie in den vielfältigsten Formen, Größen und Farben gibt, sondern stellen darüber hinaus unter Beweis, dass in vielen von ihnen weit mehr steckt, als wir auf den ersten Blick vermuten würden.

Sinnsationell: Teste deine Sinne!

Dorling Kindersley Verlag, Hamburg 2016, 32 S., € 16.95, ab 7

Der menschliche Körper besitzt Milliarden von Sinnesnerven. Hören, Sehen, Schmecken, Riechen und Fühlen sind wichtig, um sich in der Umwelt zurechtfinden zu können. Doch die Sinne arbeiten nicht immer fehlerfrei. Lustig wird es, wenn man sie gezielt austrickst und zum Beispiel die Augen etwas sehen, was eigentlich gar nicht da ist oder das Gehirn sich plötzlich nicht mehr sicher ist, welcher Arm nun eigentlich wohin gehört. Mit diesen Experimenten können aufgeweckte Leserinnen und Leser viel über den eigenen Körper lernen.

Super-Sinne: Erlebe die erstaunlichen Sinne der Tiere Experimentierkasten

Kosmos Verlag, Stuttgart 2017, € 9.99, ab 8

Wer wollte nicht schon einmal Augen wie ein Adler oder Ohren wie ein Luchs haben? Im Tierreich gibt es Sinne, die unsere eigenen bei Weitem übersteigen. Vom Echolot einer Fledermaus über die Nase eines Hundes bis zum Infrarot-Blick einer Schlange – manche der tierischen Fähigkeiten grenzen an Superkräfte. Wer spielerisch mehr über diese Fähigkeiten und den eigenen Körper lernen möchte, kann das mit diesem Experimentierkasten tun.

Lösungshilfe (1/2)

Arbeitsblatt „Die Sinnesorgane des Menschen“

Augen:

- Orientierung
- dreidimensionales Bild
- Farbwahrnehmung (Blau-Violett über Grün und Gelb bis Dunkelrot)
- Objekte und Bewegungen

Haut:

- größtes Sinnesorgan
- Druck-, Wärme-/ Kälte- und Schmerzerkennung



Ohren:

- Schallwahrnehmung
- Orientierung im Raum
- Gleichgewichtssinn

Nase:

- Erkennung von Gerüchen
- Verknüpfung von Gerüchen mit Emotionen, Orten und Situationen

Zunge:

- Erkennung von Geschmacksreizen
- Verknüpfung von Geschmack mit Emotionen, Orten und Situationen

1. Warum ist es schwer, sich an eine Libelle heranzuschleichen?	G. Die Augen der Libelle umgeben fast den ganzen Kopf und lassen sie somit in alle Richtungen gleichzeitig sehen.
2. Warum haben Libellen einen Polarisationsfilter entwickelt?	N. Dadurch können Libellen Beute im Wasser sehen, selbst wenn Sonnenlicht auf das Wasser trifft.
3. Warum sind sich schnell bewegende Fliegen ein leichtes Ziel für eine Libelle?	E. Aufgrund ihrer unglaublichen Sehkraft erleben Libellen Zeit anders als Menschen. Fliegen bewegen sich tatsächlich sehr langsam für sie.
4. Welchen anderen Sinn nutzen Delfine, neben ihrer Sehkraft, um ihre Welt wahrzunehmen?	H. Delfine verwenden Echoortung, um zu navigieren und zu jagen.
5. Was sind die Vorteile der Echoortung?	M. Echoortung funktioniert bei jedem Licht sowie in trübem Wasser.
6. Wie unterscheidet sich die Nase eines Hundes von der Nase eines Menschen?	L. Ein Hund kann viel besser riechen als ein Mensch. Die Nase eines Hundes hat über 300 Millionen Geruchsrezeptoren, eine menschliche Nase hat nur 6 Millionen.
7. Wie findet ein Hund einen vermissten Menschen anhand seines Geruchs?	C. Ein großer Teil des Gehirns eines Hundes ist der Analyse von Gerüchen gewidmet. Hunde riechen und erinnern sich an Dinge, die schon geschehen sind, sodass sie „in der Zeit zurückblicken“ können.
8. Wie finden manche Schlangen ihre Beute, auch wenn sie diese nicht sehen können?	A. Einige Schlangen haben eine Reihe von infrarotempfindlichen Rezeptoren in ihren Nasen, die es ihnen ermöglichen, die Körperwärme der Beute zu sehen, wie Nachtsichtbrillen.
9. Wie viele Details kann eine Grubenviper nur mit ihrem Grubenorgan erkennen?	O. Es ist immer noch unbekannt, wie detailliert die Welt ist, wenn sie das Grubenorgan benutzt.
10. Wenn eine spuckende Kobra die Augen verbunden hat, kann sie ihr Gift immer noch auf die Augen eines Menschen richten. Worauf deutet das hin?	B. Sie kann ihre Umgebung durch das Grubenorgan sehr viel detaillierter wahrnehmen als lange gedacht.
11. Wie sieht ein Hai bei wenig Licht?	F. Er hat eine Schicht von Kristallen, die Tapetum lucidum genannt wird und sich hinter der Netzhaut befindet. Damit kann das Tier bei wenig Licht noch gut sehen.
12. Warum werden Surfer manchmal von Haien angegriffen?	I. Weil sie Robben von unten sehr ähnlich sehen.
13. Wie finden Eisbären Robben im Schnee?	K. Sie benutzen ihren Geruchssinn, um Robben zu finden.
14. Wie finden sich Eisbären gegenseitig?	J. Mit den großen Schweißdrüsen an ihren Füßen oder durch den Urin.
15. Warum ist es überraschend, dass Eisbären Farben sehen können?	D. Es ist überraschend, weil in ihrer Umwelt vor allem Weiß vorkommt.

