

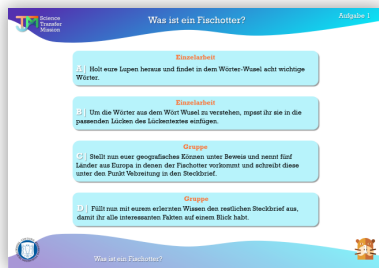
Der Beginn der Forschungskiste erfolgt durch den Einleitungsfilm. Dieser soll den SchülerInnen am Anfang der ersten Unterrechtseinheit gezeigt werden. Der Film besteht aus zwei Teilen und kann über folgenden Link geöffnet werden. Zunächst wird in das Thema Forschen und die Tätigkeiten eines Wissenschaftlers eingeführt. Anschließend werden die SchülerInnen in das Thema der Forschungskiste und in die zu behandelnde Problemstellung eingeführt.

Zur LehrerInnen-Seite

[https://www.forschungskiste.com/
forschungskiste-lehrerinnen/fischotter-5-7_d_lehrerin](https://www.forschungskiste.com/forschungskiste-lehrerinnen/fischotter-5-7_d_lehrerin)



Vor der Arbeit sollten Gruppen zwischen drei und fünf Personen gebildet werden, die während der gesamten Bearbeitungszeit der Kiste beibehalten werden. Es sind sogenannte Aufgabenblöcke zu bearbeiten, sodass die Gruppen **im Rhythmus bleiben** und niemand zurückgelassen wird.



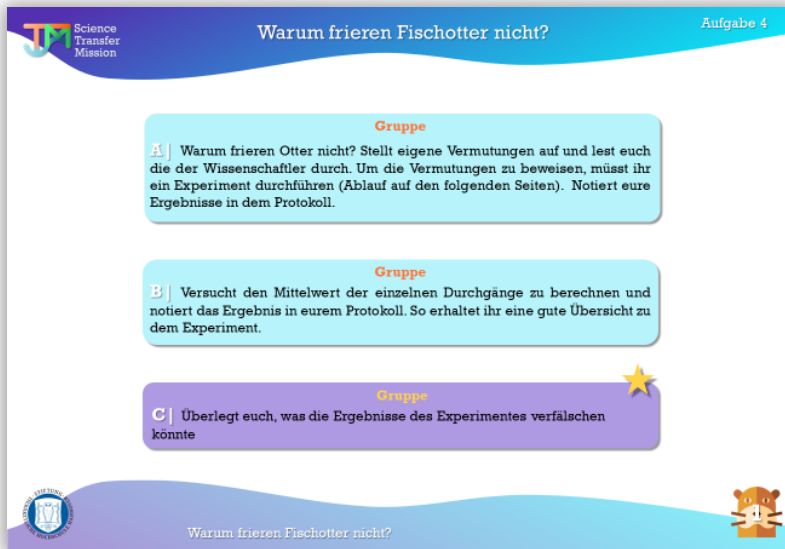
Informationsblätter sind orange. Auf ihnen muss nichts eingetragen werden.

Nach Beendigung des Aufgabenblocks kommt ein Stoppschild. Erst wenn jede Gruppe mit dem Block durch ist, wird in der Klasse die Lösung verglichen.

Grüne Lösungsblätter dienen zum abgleichen nach jeder bearbeiteten Aufgabe und befinden sich nur bei der Lehrkraft. Dies erfolgt entweder im Plenum oder beim Rotationsmodell durch jede Gruppe im Einzelnen. Sie stellen die Grundlage für das Sketchnoting dar.

Aufgabenblätter und Zettel, auf denen die SchülerInnen direkt etwas ausfüllen müssen, sind blau.

Um Ihnen einen flexibleren Umgang mit der Forschungskiste zu ermöglichen, haben wir Zusatzaufgaben konzipiert (lila). Diese können zunächst als Zusatzaufgaben in „normalen“ Aufgabenblöcken vorkommen (Abb. 1), damit schnellere Gruppen sich nicht langweilen und am Stoppzeichen warten müssen. Gleichzeitig gibt es in der Kiste Zusatz-Aufgabenblöcke (Abb. 2). In den Aufgabeninformationen (ab S. 5) erfahren Sie unter anderem die durchschnittliche Bearbeitungsdauer des Aufgabenblocks und können somit Ihre Projektarbeit besser planen.



Warum frieren Fischotter nicht? Aufgabe 4

Gruppe
A | Warum frieren Otter nicht? Stellt eigene Vermutungen auf und lest euch die der Wissenschaftler durch. Um die Vermutungen zu beweisen, müsst ihr ein Experiment durchführen (Ablauf auf den folgenden Seiten). Notiert eure Ergebnisse in dem Protokoll.

Gruppe
B | Versucht den Mittelwert der einzelnen Durchgänge zu berechnen und notiert das Ergebnis in eurem Protokoll. So erhaltet ihr eine gute Übersicht zu dem Experiment.

Gruppe ★
C | Überlegt euch, was die Ergebnisse des Experimentes verfälschen könnte

Warum frieren Fischotter nicht?

Abb. 1



Was und wie frisst ein Fischotter? Zusatzaufgabe 1

Teilgruppe 1
A1 | a) Schaut euch die Schädel von **Ottern** und **Rehen** an. Schreibt mindestens drei Unterschiede oder Gemeinsamkeiten auf.
 b) Was ist die Definition von: carnivor, herbivor, omnivor?

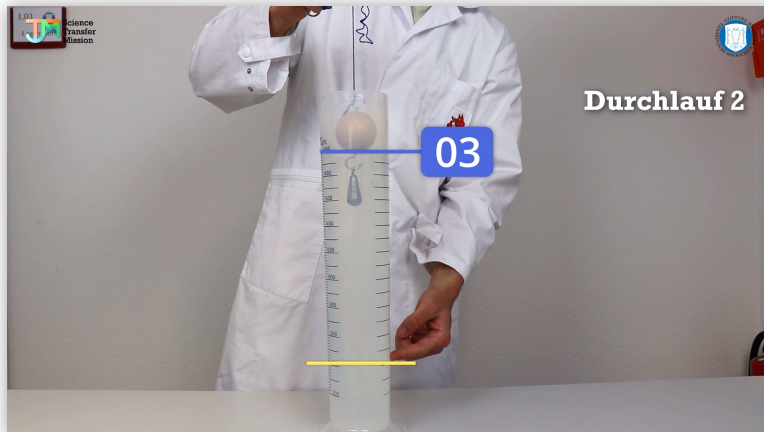
Teilgruppe 2
A2 | a) Schaut euch die Schädel von **Ottern** und **Seehunden** an. Schreibt mindestens drei Unterschiede oder Gemeinsamkeiten auf.
 b) Was ist die Definition von: carnivor, herbivor, omnivor?

Gruppe ★
B | a) Stellt jeweils der anderen Gruppe die Unterschiede/Gemeinsamkeiten der Schädel vor, die ihr verglichen habt.
 b) Diskutiert darüber, wie die Schädel und Zähne zu der Nahrung der Tiere passen.
 c) Wieso fressen Otter, im Gegensatz zu Seehunden, auch Landtiere?

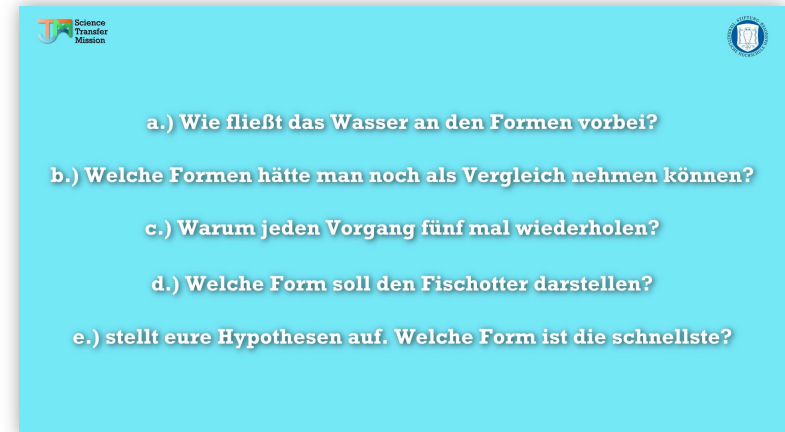
Was und wie frisst ein Fischotter

Abb. 2

Um die Experimente aus unseren Forschungskisten original auch digital nutzen zu können haben wir diese gefilmt und mit interaktiven Fragerunden ausgestattet. Wir empfehlen die Experimente an der Tafel zu zeigen und die SchülerInnen, wenn möglich, gleichzeitig diese aufm einem Tablet, Smartphone oder Computer mitlaufen zu lassen. Die SchülerInnen müssen in vielen Experimenten Daten bzw. Beobachtungen über den Bildschirm sammeln, weshalb ein Anhalten und Zurückspulen in einigen Fällen empfohlen ist. Generell kann es sein, dass die Aufnahme des Experiments nicht immer zur Arbeitsgeschwindigkeit der Klasse passt und an einigen Stellen pausiert werden muss.



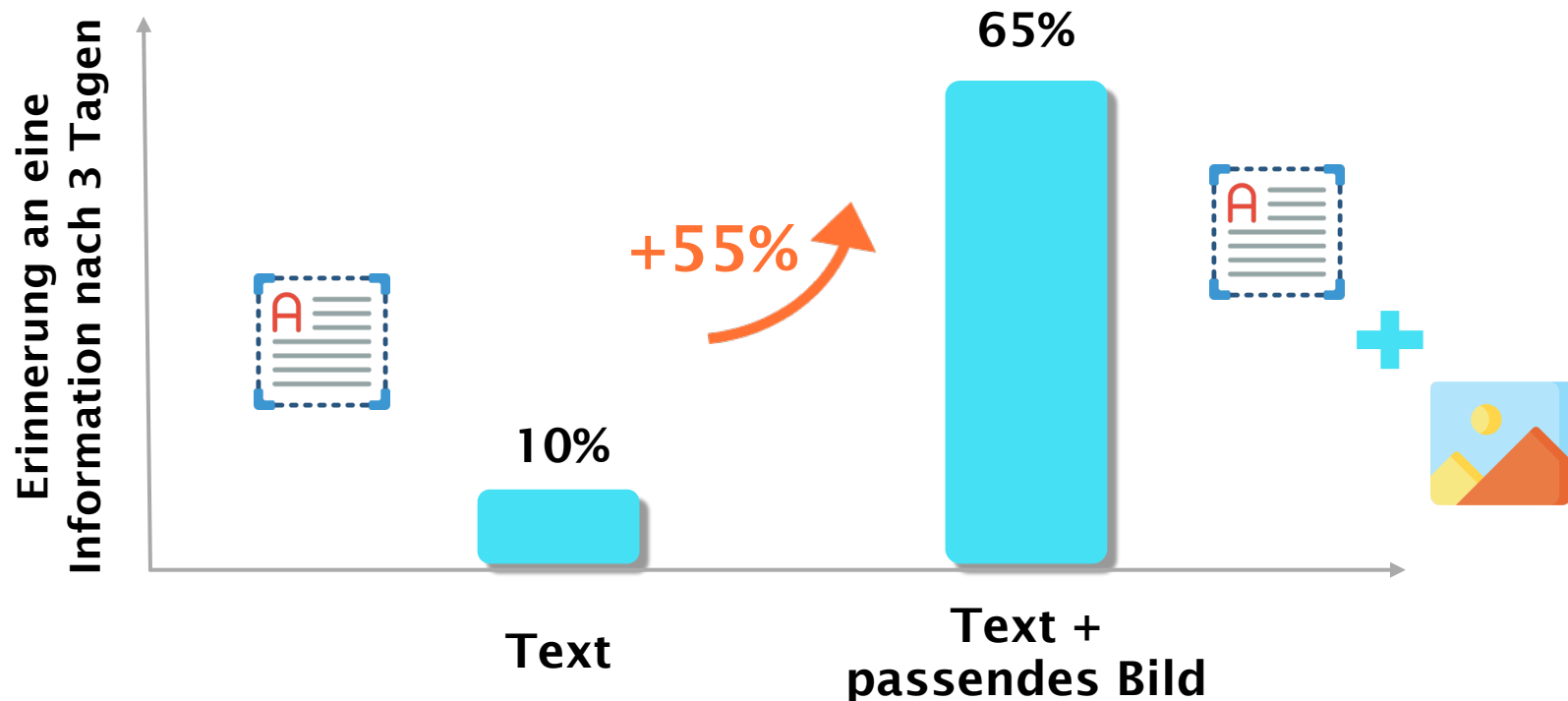
Ausschnitt aus Experiment



Fragerunde

Als Sketchnoting wird das Anfertigen von **visuellen Notizen** bezeichnet. Durch das Kombinieren von Bild und Wort wollen wir erreichen, dass sich die SchülerInnen die Inhalte und Zusammenhänge, die in unseren Forschungskisten thematisiert werden, leichter verstehen und besser merken können.

Die Idee des Sketchnotings beruht auf dem sog. „**Bildüberlegenheitseffekt**“ (engl. Picture Superiority Effect).



Die SchülerInnen erarbeiten während der Projektarbeit ein „Gesamt-Schaubild“. Um das Sketchnoting in der Forschungskiste anzuwenden überlassen wir Ihnen die folgenden zwei Möglichkeiten:

Variante 1

Schritt 1

SchülerInnen notieren sich bei der Besprechung der Aufgabe im Plenum die Kernaussagen in Textform.

Schritt 2

SchülerInnen beenden die Projektarbeit indem sie als Retrospektive die einzelnen Kernaussagen zu einem großen Schaubild mit der Skethnoting-Methode zusammenfassen.

Variante 2

Schritt 1

SchülerInnen notieren sich bei der Besprechung der Aufgabe im Plenum die Kernaussagen mit der Sketchnoting-Methode.

Schritt 2

SchülerInnen beenden die Projektarbeit indem einer sein „Gesamt-Schaubild“ präsentiert und die übrigen SchülerInnen ihres ergänzen

oder

Führen Sie ihre SchülerInnen mit Hilfe der „Sketchnoting-Einleitungspräsentation“ in die Methode ein.

In jeder Forschungskiste arbeiten sich die SchülerInnen erst in ein bestimmtes Thema ein und entwickeln am Ende dazu eine Lösung für eine Problemstellung. Das übergeordnete Ziel dabei ist, die Kinder und Jugendlichen nicht nur für Umwelt- und Naturschutz-Themen zu sensibilisieren, sondern ihnen vielmehr das Gefühl zu geben, dass sie mit ihrem Handeln effektiv etwas bewirken können, auch wenn die Herausforderungen sehr groß wirken (siehe Ziele BNE).

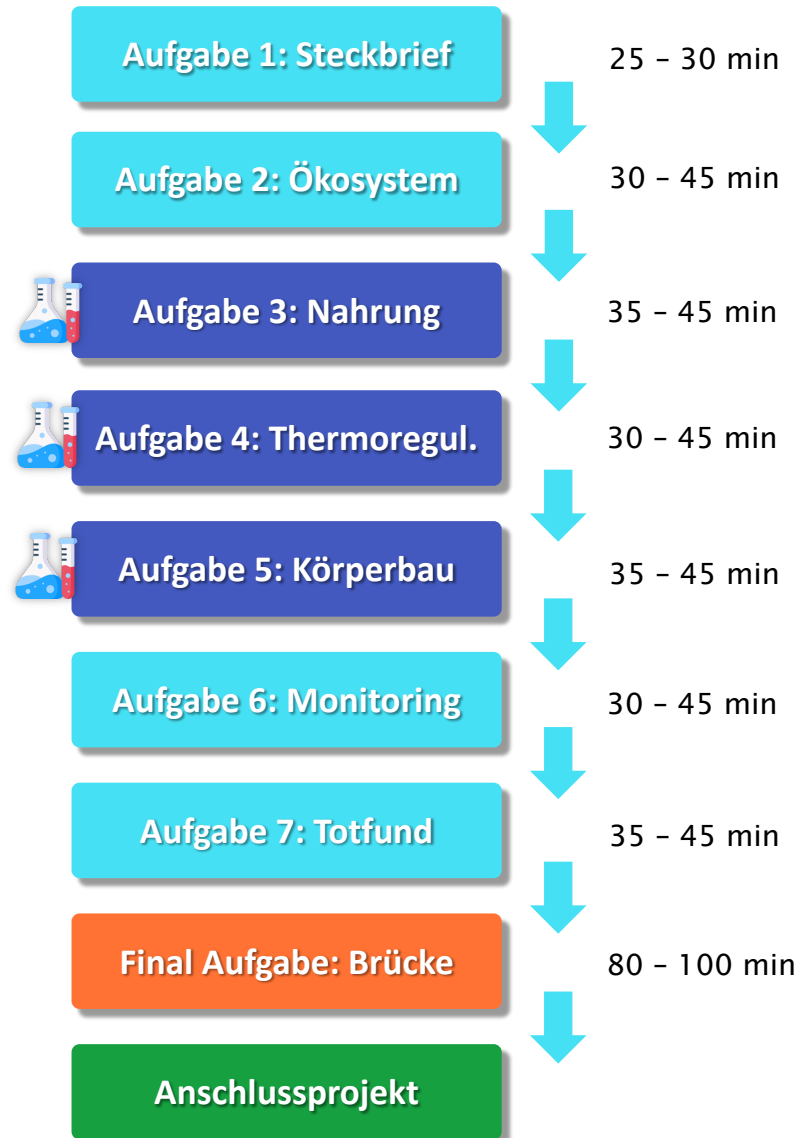
Das Ziel dieser Forschungskiste ist es, ein Beitrag für otterfreundliche Straßenüberquerungen zu leisten. Die SchülerInnen entwickeln in einem kreativen Ideenfindungsprozess eine Lösung für eine Straßenüberquerung und präsentieren diese in der Klasse.

Ab in die Wildnis

Darüber hinaus möchten wir dazu anregen, dass Sie mit ihrer Klasse eine oder mehrere Brücken in Ihrer Umgebung aufsuchen, an denen nicht bereits tierfreundliche Querungsmöglichkeiten etabliert wurden. Die Klasse soll zusammen mit Ihnen bewerten, ob hier eine Barriere für Fischotter besteht und Ausschau nach Spuren vom Fischotter halten. Bei diesem Projekt arbeiten wir mit der Aktion Fischotterschutz e. V. zusammen, die eine App namens „Otterspotter“ entwickelt hat um solche Fischotter-Meldungen mit Leichtigkeit tätigen zu können. Somit werden Sie Teil eines deutschlandweiten Monitoringprogramms, um den Tieren eine sichere Straßenüberquerung zu ermöglichen.

Mehr dazu, siehe Aufgabe „Ab in die Wildnis“





Aufgabenstellung



- A) Holt eure Lupen heraus und findet in dem Wörter-Suchsel **neun wichtige Wörter** zum Thema Fischotter.
- B) Um die Wörter aus dem Wörter-Suchsel zu verstehen, müsst ihr sie in die passenden Lücken des Lückentextes einfügen.
- C) Stellt nun euer geografisches Können unter Beweis und nennt fünf Länder aus Europa in denen der Fischotter vorkommt und schreibt diese unter den Punkt Verbreitung in den Steckbrief.
Hilfe: Ihr könnt zur Not auch einen Atlas dazu verwenden!
- D) Füllt nun mit eurem erlernten Wissen den restlichen Steckbrief aus, damit ihr alle interessanten Fakten auf einem Blick habt.

Lernziel



Fischotter ein einheimisches Säugetier kennenlernen | Artenkenntnis | Informationen passend zuordnen | Atlasarbeit | europäische Länder nennen | Steckbrief ausfüllen

Kompetenzen



- Wissenskompetenz

Materialien



Wörter-Suchsel,
Lückentext, Landkarte,
Steckbrief, bei Bedarf:
Atlas

Anmerkungen



Sozialform



Einzel- und Gruppenarbeit

Zeit



25 - 30 min

A

J	C	H	J	D	E	V	M	N	V	A	H	N	M	X	A	B	L	R	N
A	H	F	T	C	Q	L	A	N	G	W	L	M	B	Z	T	E	L	A	N
K	I	I	F	B	L	N	A	C	H	T	A	K	T	I	V	U	N	U	L
N	N	S	K	V	L	D	Z	N	I	O	I	N	Z	T	B	Q	M	B	R
C	A	C	K	V	D	N	F	L	A	C	H	C	X	A	Q	O	B	T	R
J	V	H	J	V	B	K	G	R	H	M	D	I	T	Ö	V	P	M	I	S
I	F	E	E	B	E	U	R	O	P	A	A	H	L	E	Z	A	M	E	N
V	H	G	H	G	O	T	M	N	J	F	L	Ü	S	S	E	N	M	R	L
I	N	S	E	K	T	E	N	X	Y	W	U	N	F	I	T	N	I	D	O

B

Der Fischotter gehört zu der Familie der Marder und ist ein sogenanntes **Raubtier**.

In seinem Namen kann man schon viel über seine Heimat erfahren. Eurasien ist zusammengesetzt aus den beiden Kontinenten **Europa** und Asien. Bei uns in Europa findet man ihn überall, nur in Russland macht er eine Ausnahme (schau gerne auf die Weltkarte). In Asien ist er besonders in Japan und südlich von **China** beheimatet.

Da sein Körper **lang** (bis zu 120 cm von Schwanz bis Kopf) und **flach** ist, entsteht ein stromlinienförmiger Körper. Dank seiner Form gehört er zu den besten Schwimmern im Tierreich. Sie können zwischen 4 und 12 kg schwer werden (Männchen wiegen meist mehr als Weibchen) und bis zu 13 Jahre alt werden.

Anders als wir Menschen ist der Fischotter dämmerungs- und **nachtaktiv**, weshalb wir ihn eher selten bewundern können. Diese Angewohnheit bringt jedoch auch seine Nachteile mit sich – welche das sind, werdet ihr noch erfahren.

Unser Otter verbringt seine Zeit viel an Gewässern, wie Sümpfen, Seen und **Flüssen**. Dort fühlt er sich wohl und findet genug Nahrung. Seine Lieblingsspeise sind **Fische**. Außerdem frisst er kleine Krebse, **Insekten**, Amphibien, Weichtiere, Vögel und vieles mehr.

Steckbrief Fischotter



Name / Familie / Klasse

Eurasischer Fischotter; Marder; Säugetier

Körpergröße/Aufbau und Gewicht

120cm;

stromlinienförmig, lang und flach

Männchen 8-12 Kg

Weibchen 4-8 Kg

Lebensdauer

Max. 13 Jahre

Nahrung / Beutespektrum

Nahrungsopportunist

Fische, Krebse, Insekten

kleine Säugetiere

Wasservögel und Amphibien

Aktivität

Dämmerungs- und Nachtaktiv

Lebensraum

In stehenden und fließenden Gewässern
wie Flüsse, Sümpfe, Bäche, Seen,
Flussmündungen und Meeresufer

Verbreitung

Deutschland, England, Italien, Portugal,

Rumänien, Tschechien, Ukraine,

Schweden, Frankreich, Polen, Belgien etc.

Aufgabenstellung



- A| Schaut euch das Ökosystem Wald an und fügt alle biotopischen und biozönotischen Faktoren in die Kästchen unter Biotop und Biozönose ein, die ihr finden könnt.
- B| Schaut euch nun das Süßwasserökosystem des Fischotters an. Welche Lebewesen gehören zu den Produzenten, Destruenten und Konsumenten?
- C| Überlegt euch welche Ökosysteme es noch gibt und aus welchen Bestandteilen diese bestehen. Fertigt dazu eine Mindmap an
- D| Analysiert die Beziehung zwischen Blume und Regen, sowie zwischen dem Fischotter und dem Fisch. Wie stehen sie zueinander und was könnte ihre Beziehung stören?

Lernziel



Konzept eines Ökosystems kennenlernen | Mindmapping-Methode anwenden

Kompetenzen



- Wissenskompetenz
- Handlungskompetenz
- Urteilskompetenz

Materialien



A3 Schaubild-Ökosystem
und 2x Ausschneideseite
Ökosystem

Anmerkungen



Sozialform



Einzel- und Gruppenarbeit

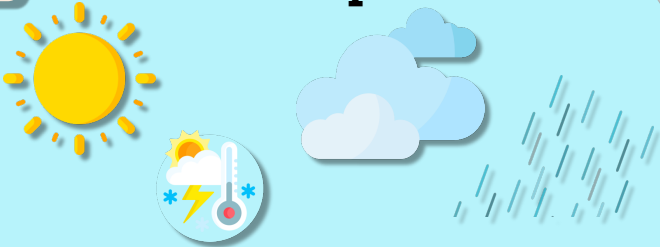
Zeit



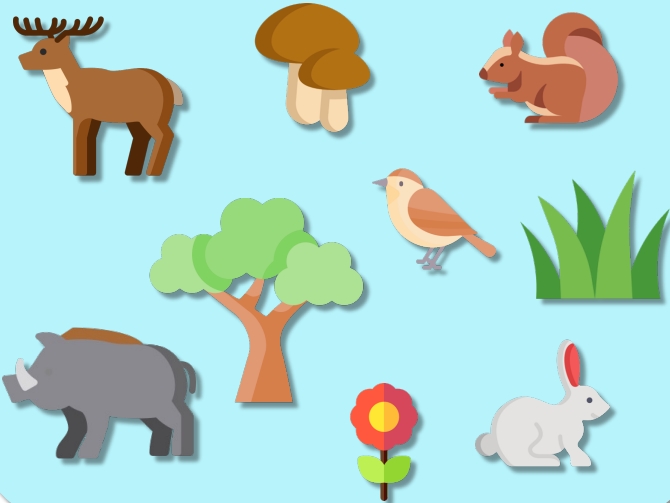
30 - 45min

A

Biotop

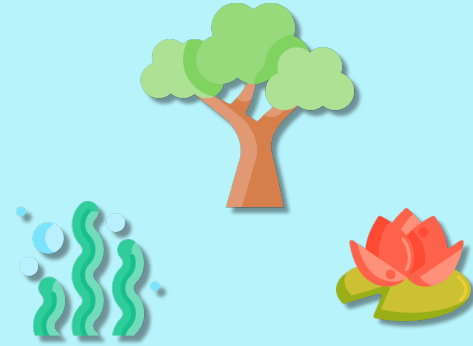


Biozönose



B

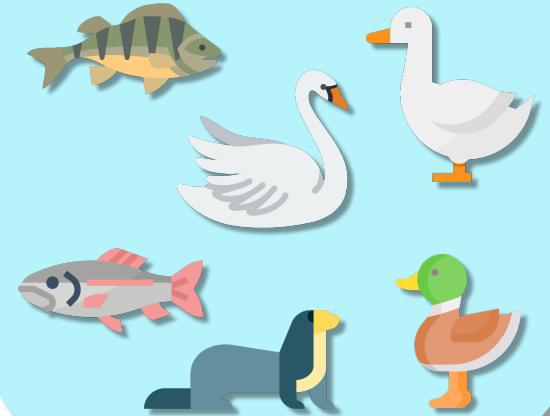
Produzenten



Destruenten



Konsumenten



D



Was passiert mit dem Regen, wenn es keine Blumen mehr gibt?

Die Blume hat keine direkte Auswirkung auf den Regen.

Was passiert mit den Blumen, wenn es keinen Regen mehr gibt?

Die Blume benötigt Wasser um zu wachsen. Ansonsten verwelkt sie.

Wer ist von wem abhängig?

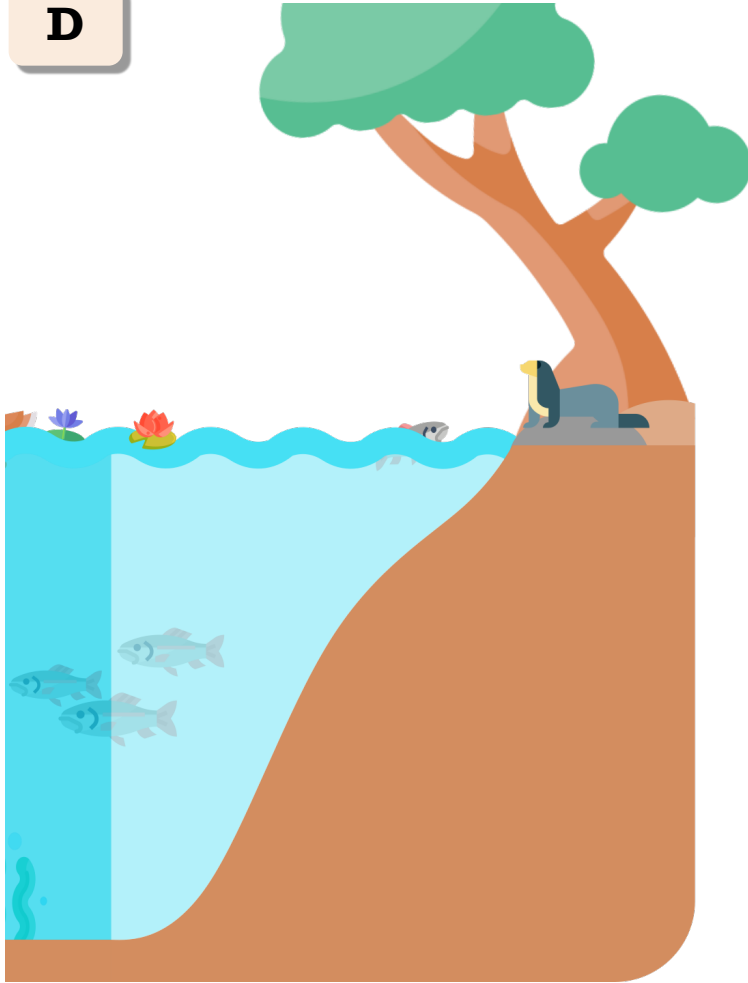
Die Blume ist von dem Regen abhängig, weil sie ohne ihn nicht leben kann. Der Regen ist nicht direkt abhängig von der Blume.

Was könnte ihre Beziehung stören?

Eine lange Trockenperiode könnte dazu führen, dass die Blume länger kein Wasser bekommt und verwelkt.



D



Was passiert mit dem Fisch, wenn es keine Fischotter mehr gibt?

Der Fisch hat zunächst erstmal weniger Gefahr durch Fressfeinde. Wenn die Fischpopulation ansteigt, kommt es jedoch auch zu einer größeren Futterkonkurrenz unter den Fischen.

Was passiert mit dem Fischotter, wenn es keinen Fisch mehr gibt?

Der Fischotter hat zunächst seine Hauptnahrungsquelle verloren und muss sich anders ernähren. Die Fischotterpopulation wird kleiner.

Wer ist von wem abhängig?

Beide Tiere sind von einander abhängig. Wenn ein Tier weniger wird hat es in jedem Fall Auswirkungen auf das andere.

Was könnte ihre Beziehung stören?

Durch Tierhandel o.a. Eingriffe des Menschen in den Lebensraum des Fischotters könnte die Population kleiner werden.



Aufgabenstellung

Siehe kommende Seiten

Lernziel

Evolution: Anpassung des Körpers an die Lebensweise erkennen | Stromlinienform verstehen | Hypothesen aufstellen | Experimentieren | Mittelwert bilden | Bionik kennenlernen

Kompetenzen

- Wissenskompetenz
- Handlungskompetenz
- Sozialkompetenz

Materialien

Digitales Experiment zur Stromlinienform

Anmerkungen

Falls fragen zur Mittelwertsberechnung bestehen, können sie die folgende Hilfskarte als Hilfestellung den SchülerInnen geben.

Zu der Aufgabe erhalten die SchülerInnen eine zwei Seiten die den physikalischen Hintergrund der Aufgabe bzw. der Gravitation erklären („Wie funktioniert das Experiment“). Falls erwünscht, kann diese einfach rausgenommen werden,

Sozialform

Einzel- und Gruppenarbeit

Zeit

35 - 45 min

Fragerunde 1

Einzelarbeit

A | Seht euch die verschiedenen Körperformen an. Zeichnet, wie das Wasser an den Körpern vorbeifließt.

Gruppe

B | Welche Formen hätte man noch als Vergleich nehmen können?

Gruppe

C | Warum jeden Vorgang fünf mal wiederholen?

Gruppe

D | Welche Form soll den Fischotter darstellen?

Gruppe


E | Füllt im Versuchsprotokoll die Zeile Schätzung (Platzierungen) aus. Welches ist die schnellste Form?

Fragerunde 2

Einzelarbeit

A | Berechnet für jede Form einen Durchschnittswert aus euren fünf Messergebnissen.

Gruppe

B | Ordnet den Erfindung die verschiedenen Tiere bzw. Pflanzen zu, indem ihr die Namen der Tiere/Pflanzen über die Texte der Erfindungen eintragt. Sucht anschließend drei weitere Beispiele für Bionik. 

Ergebnis 1



Ergebnis 2



Ergebnis 2

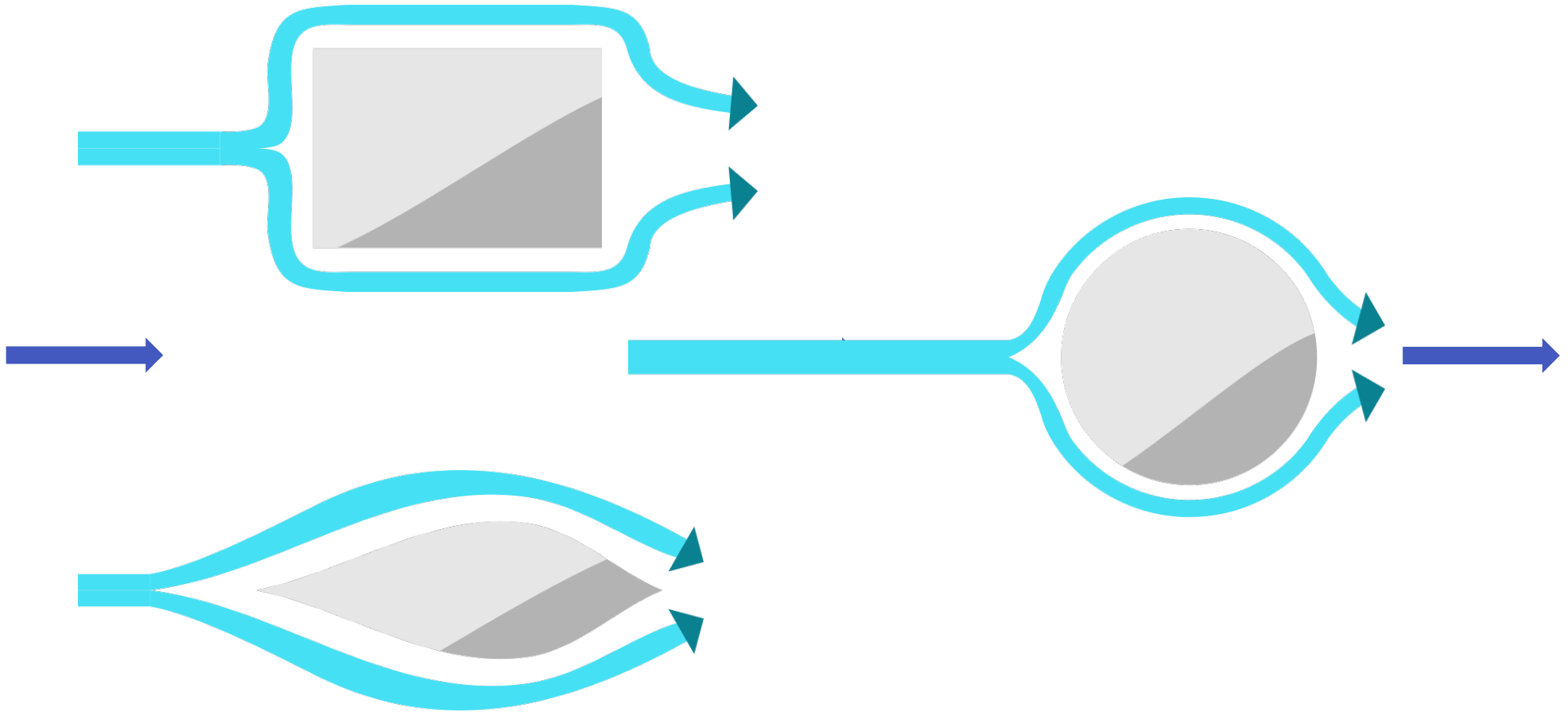


Stell dir vor bei deinem Experiment sind 3 verschiedene Ergebnisse herausgekommen. Um nun den Mittelwert zu berechnen Multipliziere für jedes Ergebnis jeweils die **Anzahl** mit dem **Wert des Ergebnisses** und addiere sie anschließend miteinander. Teile alles anschließend durch die **Anzahl aller Ergebnisse**.

$$(5 \times 3 \text{ kg} + 2 \times 5 \text{ kg} + 6 \times 8 \text{ kg}) / (5 + 2 + 6) = \text{ca. } 5,6 \text{ kg}$$

Strömungsrichtung

A



Fragerunde 2

Welche Formen hätte man noch als Vergleich nehmen können?

Als zwei weitere extreme Formen könnte man einen Quader und einen Stab nehmen.

Warum jeden Vorgang fünf mal wiederholen?

Um Ungenauigkeiten beim Messen vermeiden zu können. So kann eine genauere Aussage getroffen werden.

Welche Form soll den Fischotter darstellen?

Doppel-Kegel

E

Lotusblume (Lotuseffekt)

Autolacke konnten so schmutz- und wasserabweisend entwickelt werden

Oktopus (Saugnapfe)

Jeder kennt sie, ob für den Badezimmerspiegel oder die Scheibe im Auto, Saugnapfe halten auf glatten Oberflächen extrem gut

Delfin (Echolot)

Ohne Kabel unter Wasser kommunizieren, doch wer ist das Vorbild für diese Technologie?

Knochen (Knochenstruktur)

Ob für die Produktion von Autos oder Flugzeuge diese Technologie sorgt für leichte Materialien

Kletten

Wenn man keine Schleife kann, dann kauft man sich einfach Schuhe mit Klettverschluss

Hai (Haihaut)

1,5 Sekunden schneller im 100m schwimmen, dank dieser Technologie für Schwimmanzüge

3 weitere Beispiele für Bionik

- Oberflächen-vergrößernde Reifen für bessere Bremsleistung (Katzenpfoten)
- Fruchtschalenstrukturen zur Stoßdämpfung (Motorradhelm)
- Naturprodukte für Hightech-Materialien (Spinnenseide)



Aufgabenstellung



- A) a.) Schaut euch die Schädel von **Ottern und Rehen** (Teilgruppe 1)/**Ottern und Seehunden** (Teilgruppe II) an. Schreibt mindestens drei Unterschiede oder Gemeinsamkeiten auf. b.) Schreibt die Bedeutung von carnivor, herbivor und omnivor auf?
- B) a.) Stellt jeweils der anderen Gruppe die Unterschiede/Gemeinsamkeiten der Schädel vor, die ihr verglichen habt. b.) Diskutiert darüber, wie die Schädel und Zähne zu der Nahrung der Tiere passen.
- C) a.) Schaut euch den Aufbau des menschlichen Gebisses an, beschriftet die verschiedenen farbigen Zahnkategorien und markiert die dazugehörigen Zähne farblich. b.) Könnt ihr anhand der Schädel die Zahnformeln für die Tiere Fischotter, Reh und Seehund ausfüllen?

Lernziel



Evolution: Anpassung des Körpers an die Lebensweise erkennen | Unterschied Herbivorie, Carnivorie und Omnivorie verstehen |
 Vergleichen von Merkmalen | Aufbau eines Säugetierschädels erkennen | Präsentieren

Kompetenzen



- Wissenskompetenz
- Handlungskompetenz
- Sozialkompetenz
- Präsentieren

Materialien



5 Einzelteile 3D gedruckter Schädel, 3D Schädel digital
 Nahrungsspektrum Fischotter

Anmerkungen



Sozialform



Gruppenarbeit

Zeit



30 - 45 min

A1

a) Fischotter vs. Reh:

Fischotter haben im Vergleich zu Rehen einen deutlich **kompakteren, kleineren Schädel**. Der Fischotterschädel ist außerdem **flacher als der Rehschädel**. **Die Zähne** der beiden Tiere sind sehr unterschiedlich. **Fischotter besitzen scharfe Eckzähne**, wobei die **Backenzähne bei Rehen** besonders stark ausgeprägt sind.

b) carnivor = fleischfressend (wie z.B. Raubtiere), herbivor = pflanzenfressend, omnivor = allesfressend (wie der Mensch)

A2

a) Otter haben im Vergleich zum Seehund einen deutlich **abgeflachten Schädel**. Beide Tiere besitzen ein **Raubtiergebiss mit scharfen, großen Eckzähnen**. Seehunde haben einen größeren Schädel als Otter.

b) carnivor = fleischfressend (wie z.B. Raubtiere); herbivor = pflanzenfressend; omnivor = allesfressend

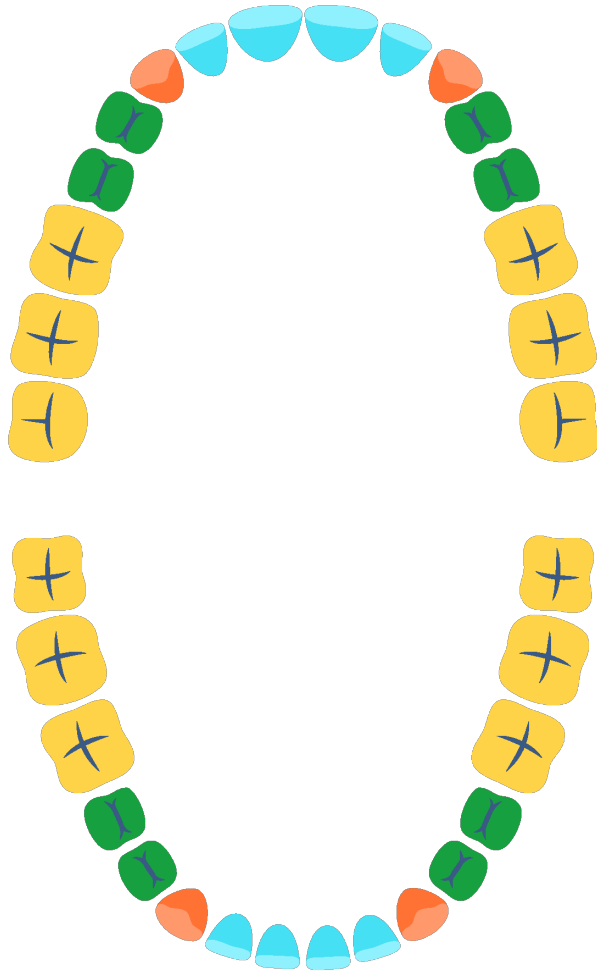
B

b) Ein **Raubtiergebiss** (wie beim Otter und Seehund) zeichnet sich durch spitze, scharfe Eckzähne aus, um die Beute festzuhalten. Die Schneidezähne sind eher klein dafür haben sie Backenzähne, die sehr stark und spitz sind, um Knochen zu knacken.

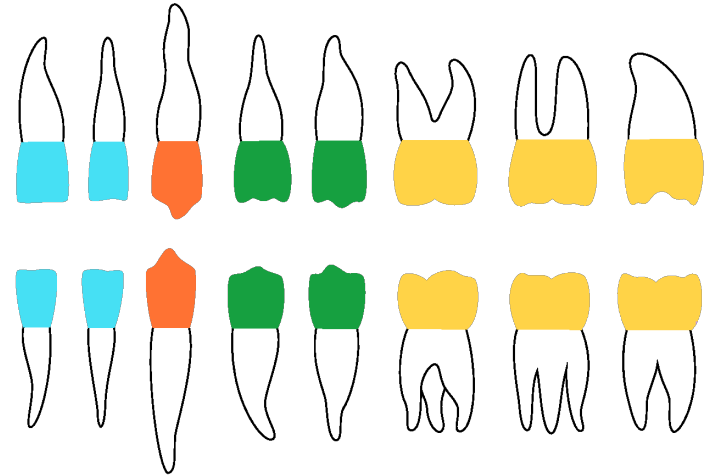
Pflanzenfresser müssen ihre Nahrung nicht festhalten. Hier ist das **Zermahlen der Nahrung** mit breiter Oberfläche sehr viel wichtiger, um die Nährstoffe ausreichend verfügbar zu machen, weshalb die Backenzähne deutlich stärker ausgeprägt sind als die Eckzähne. Auf's Erste wirkt es so, als ob die Zähne des Unterkiefers nicht auf die Zähne des Oberkiefers passen. Dies liegt daran, dass Rehe ihre Nahrung wortwörtlich zermahlen, d.h. dass die Kiefer sich beim Zerkleinern der Nahrung nicht nur auf und ab, sondern auch hin und her bewegen



C



**Schneide-
zähne**



Eckzähne

**Hintere
Backenzähne**

**Vordere
Backenzähne**



C

Zahnformel Seehund

	Linke Seite				Rechte Seite			
	Hintere Backenzähne	Vordere Backenzähne	Eckzähne	Schneidezähne	Schneidezähne	Eckzähne	Vordere Backenzähne	Hintere Backenzähne
Oberkiefer	1	4	1	3	3	1	4	1
Unterkiefer	2	4	1	3	3	1	4	2



C

Zahnformel Reh

	Linke Seite				Rechte Seite			
	Hintere Backenzähne	Vordere Backenzähne	Eckzähne	Schneidezähne	Schneidezähne	Eckzähne	Vordere Backenzähne	Hintere Backenzähne
Oberkiefer	3	3	0	0	0	0	3	3
Unterkiefer	3	3	1	3	3	1	3	3



C

Zahnformel Seehund

	Linke Seite				Rechte Seite			
	Hintere Backenzähne	Vordere Backenzähne	Eckzähne	Schneidezähne	Schneidezähne	Eckzähne	Vordere Backenzähne	Hintere Backenzähne
Oberkiefer	0	5	1	3	3	1	5	0
Unterkiefer	0	5	1	2	2	1	5	0



Aufgabenstellung

Siehe kommende Seiten

Lernziel

Hypothesen erstellen | Evolution: Anpassung des Körpers an die Lebensweise | Experiment planen, durchführen, protokollieren und Fazit ziehen | Mittelwertberechnung | Verfälschung eines Experiments erkennen

Kompetenzen

- Handlungskompetenz
- Methodenkompetenz
- Sozialkompetenz

Materialien

Digitales Experiment zur Thermoregulation

Anmerkungen

Falls fragen zur Mittelwerts-Berechnung bestehen, kannst du die folgende Hilfekarte als Hilfestellung verwenden.

Sozialform

Gruppenarbeit

Zeit

35 - 45 min

Gruppe

A | Warum frieren Fischotter nicht? Lest euch die Vermutungen der WissenschaftlerInnen durch und überlegt euch in der Gruppe eigene.

Fragerunde 1

Gruppe

A | Warum beginnen wir mit der nackten Hand?

Gruppe

B | Wieso wiederholen wir jeden Durchgang fünf mal?

Gruppe

C | Wie hoch ist die durchschnittliche Temperatur eines Menschen im Körperinneren?

Gruppe

D | Warum ist die Körpertemperatur im Inneren höher als an Extremitäten wie Füßen oder Händen?

Fragerunde 2

Gruppe

A | Warum soll das Kühlakku 30 Sekunden auf die Hand gelegt werden?

Gruppe

B | Wie könnte man anstelle des Kühlakkus noch die Kälte simulieren?

Fragerunde 3

Gruppe

A | Welches Tier besitzt ein ähnliches Fell, wie der Fischotter?

Gruppe

B | Was denkt ihr, wie sehr schützt das Fischotterfell von der Kälte?

Gruppe

A | Berechnet aus euren Messergebnissen einen Mittelwert.

Gruppe

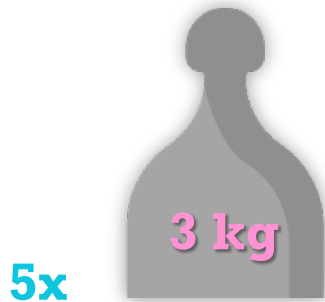
B | Überlegt euch, was die Ergebnisse des Experimentes verfälschen könnte.

Gruppe

C | Wie haben sich andere Tiere an die Temperatur ihrer Umwelt angepasst? Füllt die Steckbriefe aus. Fallen euch noch weitere Anpassungen an Wärme oder Kälte ein?



Ergebnis 1



Ergebnis 2



Ergebnis 2



Stell dir vor bei deinem Experiment sind 3 verschiedene Ergebnisse herausgekommen. Um nun den Mittelwert zu berechnen Multipliziere für jedes Ergebnis jeweils die **Anzahl** mit dem **Wert des Ergebnisses** und addiere sie anschließend miteinander. Teile alles anschließend durch die **Anzahl aller Ergebnisse**.

$$(5 \times 3 \text{ kg} + 2 \times 5 \text{ kg} + 6 \times 8 \text{ kg}) / (5 + 2 + 6) = \text{ca. } 5,6 \text{ kg}$$

Fragerunde 1

Warum beginnen wir mit der nackten Hand?

Wieso wiederholen wir jeden Durchgang fünf mal?

Wie hoch ist die durchschnittliche Temperatur eines Menschen im Körperinneren?

Warum ist die Körpertemperatur im Inneren höher als an Extremitäten wie Füßen oder Händen?



Fragerunde 1

Warum beginnen wir mit der nackten Hand?

Damit wir Werte haben, an denen wir uns orientieren können. Wir wollen wissen, wie sich die Kälte ohne Schutz auf die Hand auswirkt.

Wieso wiederholen wir jeden Durchgang fünf mal?

Um Ungenauigkeiten beim Messen vermeiden zu können. So kann eine genauere Aussage getroffen werden.

Wie hoch ist die durchschnittliche Temperatur eines Menschen im Körperinneren?

Ca. 37°C

Warum ist die Körpertemperatur im Inneren höher als an Extremitäten wie Füßen oder Händen?



Die höchste Temperatur ist im Körperinneren des Menschen. Hier finden die wichtigen Prozesse statt, die das Leben erst ermöglichen. Es ist wichtig, dass der Blutfluß und die Temperatur hier möglichst konstant ist. Hände und Füße können auch mit geringen Temperaturen gut umgehen.

Fragerunde 2

Warum soll das Kühltacku 30 Sekunden auf die Hand gelegt werden?

Wenn das Kühltacku nur wenige Sekunden auf der Hand liegen würde, könnte man keine großen Temperaturunterschiede erkennen.

Wie könnte man anstelle des Kühltackus noch die Kälte simulieren?

Anstelle des Kühltackus könnte man auch ein Handtuch, welches vorher in kaltes Wasser getränkt wurde verwenden. Wasser ist ein extrem guter Energieträger.

Fragerunde 3

Welches Tier besitzt ein ähnliches Fell, wie der Fischotter?

Der Seeotter hat bis zu 100.000 Haare pro cm^2 . Der Moschusochse hingegen hat ein extrem langes Fell mit Haaren bis zu 60cm.

B Das Ergebnis eurer Messung kann beeinflusst werden durch:

- * Ein kaputtes Messgerät
- * Unterschiedlich lange Kühlzeiten (mal wurde die Hand länger, mal kürzer gekühlt)
- * Die Hand ist von dem vorherigen Versuch ausgefühlt.
- * Der Kühlakku ist nicht mehr so kalt wie zu Beginn des Experiments.

C



Tier

Walross

Anpassung an: Kälte

Anpassung durch:

Großes Körpervolumen

Vs.



Tier

Afrikanischer Elefant

Anpassung an: Wärme

Anpassung durch:

Große Ohren

C



Nachaktiv



Tier

Feldhase

Anpassung an: Wärme

Anpassung durch:

Große Ohren, lange Beine

Vs.

Unterwolle, Winterruhe,
Speckschicht



Tier

Polarhase

Anpassung an: Kälte

Anpassung durch:

Kleine Ohren, kurze Beine



Aufgabenstellung



- A)** Unterteilt die acht Erfassungsbeispiele nach „mit System“ und „ohne System“.
 *Welche Möglichkeiten gibt es dabei noch etwas zu erfassen? Denkt dabei an die Sinnesorgane.
- B)** Schaut euch die verschiedenen Umgebungen an. Hier sollen Wildtiere gezählt werden. Notiert euch, worauf beim Zählen geachtet werden muss. Wodurch können die Bedingungen erschwert werden?
- C)** Erstellt eine Monitoring Skizze zu Hirschen / Seelöwen. (Teilgruppe I -> Seelöwen) (Teilgruppe II -> Hirsche).
 *Helft dabei, die Hirsche / Seelöwen in dem Video zu zählen
- D)** Wo würdet ihr nach Spuren von Fischottern gucken? Wie könnte man den Fluss überwachen und sich sichergehen, dass hier wirklich Otter vorkommen?

Lernziel



Wissenschaftliche Methode des Monitorings kennenlernen | Unterschiede zwischen Erfassung mit und ohne System | Fehler und Schwierigkeiten des Monitorings erkennen | Monitoring Skizze erstellen und theoretische Durchführung planen

Kompetenzen



- Wissenskompetenz
- Handlungskompetenz
- Methodenkompetenz
- Sozialkompetenz
- Gestaltungskompetenz

Materialien



Video: Hirsche im Wald,
 Video: Seelöwen im Meer,
 Video: Wildtierkamera
 Fischotter

Anmerkungen



Sozialform



Gruppenarbeit

Zeit



35 - 45 min

A

Ohne System

Alle Erfassungen sind kleine Beobachtungen ohne ein System.

1a

2a

3b

4a

Mit System

Monitoring sind alle Erfassungen mit einem System.

1b

3a

2b

4b

A

Weitere Beispiele für das Erfassen:

Rehe ergreifen die Flucht, wenn...

sie einen zerbrechenden Ast hören

Pfotenabdrücke können...

von Hunden auch durch Riechen erfasst werden

ob Wolle warmhält...

kann mit der Hand gefühlt werden

A

1a Ohne System

3a Mit System

1b Mit System

3b Ohne System

2a Ohne System

4a Ohne System

2b Mit System

4b Mit System

A

Weitere Beispiele für das Erfassen:

Rehe ergreifen die
Flucht, wenn...

sie einen
zerbrechenden
Ast hören

Pfotenabdrücke
können...

von Hunden auch
durch Riechen erfasst
werden

ob Wolle
warmhält...

kann mit der Hand
gefühl werden

B

- Verwechslung ähnlich aussehender Arten
- Verstecke und Tarnung
 - Bäume, Büsche und Gestrüpp
 - Dichte Gräser, Schilf usw.
 - Felsen und Felsspalten
 - unterirdische Bauten
 - Nester
- Licht und Schatten
- Wetterbedingungen (Regen, Nebel, usw.)
- Perspektive (hohe und niedrige Orte)

C1**Monitoring - Hirsche**

Jahreszeit: Sommeranfang (Juni)

Tageszeit: Mittags (bestes Licht)

Wetterbedingungen: klarer Himmel (möglichst keine Wolken)

Ablaufplan:

1. Hochsitz bauen an jeder der offenen Weiden
2. Jeder Hochsitz wird gleichzeitig besetzt.
3. Kameras mit hoher Auflösung auf den Hochsitz mitnehmen
4. Fotos machen, auf denen möglichst ein ganzes Rudel zu sehen ist.
5. Bilder auswerten und Tiere zählen

**C1**

Im Video sind 24 viele Hirsche zu sehen.

C2

Monitoring - Seelöwen

Jahreszeit: Sommermonate (z.B. Juli)

Tageszeit: Mittags (Sonne steht am höchsten)

Wetterbedingungen: klarer Himmel (möglichst keine Wolken)

Ablaufplan:

1. Positionierung mit mindestens drei hochauflösenden Kameras auf einem Felsen.
2. Eine Kamera fotografiert die Seelöwen auf dem Felsen.
3. Die anderen beiden Kameras filmen das Wasser, damit man sicher ist, dass keine Seelöwen mehr im Wasser sind.

D

Da Otter sehr scheu sind, erkennt man häufig nur an Pfotenabdrücken und Kot, dass an einem Gewässer ein Otter wohnt. Eine weitere Lösung könnten Wildtierkameras sein. Diese zeichnen über einen langen Zeitraum ein Video auf, bei dem anschließend nachgesehen werden kann, ob es hier Otter gibt.

Video von Wildtierkamera befindet sich auf der SchülerInnenseite

C2

Im Video sind 14 viele Seelöwen zu sehen.

D



Aufgabenstellung



- A| Schaut euch zusammen die beiden Statistiken an und erklärt euch gegenseitig, was hier zusehen ist. Schreibt anschließend zu jeder Statistik einen Satz auf: „In der Statistik sieht man, dass...“.
- B1| Scannt den QR-Code (für Smartphone) oder kopiert den Link und erarbeitet aus der unübersichtlichen Statistik von Abb. 1 eure eigene. Schaut euch dafür das Canva-Tutorial an.
- B2| Wieso steigt die Anzahl an toten Ottern jedes Jahr? In welchen Monaten ist die Anzahl an Funden am höchsten und woran liegt es?
- C| Was glaubt ihr, wie man das Problem lösen kann?
- D| Schaut euch die weiteren Eingriffe des Menschen in die Umwelt an. Verbindet sie mit möglichen Auswirkungen auf die Umwelt. Fallen euch noch mehr Eingriffe ein?

Lernziel



Canva-Diagrams als digitales Tool für Diagramme kennenlernen | Einführung in die Deutung von Statistiken | Statistik vereinfachen | Mittelwertsberechnung

Kompetenzen



- Wissenskompetenz
- Handlungskompetenz
- Methodenkompetenz
- Sozialkompetenz
- Gestaltungskompetenz

Materialien



Canva-Tutorial

Anmerkungen



Canva ist ein web-basiertes Tool, heißt es muss **kein Programm vorab installiert** werden. Zudem muss man sich bei Canva **nicht anmelden** und kann sofort loslegen.

Sozialform



Gruppenarbeit

Zeit



30 - 45 min

A

Abb. 1

In der Statistik sieht man, dass die Ottertotfunde seit 1993 stetig steigen.

Abb. 2

In der Statistik sieht man, dass der Großteil der Ottertotfunde in den Herbst-/Wintermonaten stattfinden.

B2

a) Menschen streben stets nach Wachstum. Sie bauen immer mehr Straßen und nehmen dabei nur selten Rücksicht auf die Lebensräume der Wildtiere.

-> Die Tiere müssen aufgrund der Nahrungssuche die gefährlichen Straßen überqueren.

b) Besonders in den Herbst-/Wintermonaten steigen die Totfunde stark an, vom Oktober bis Dezember werden 35% der im Jahr gefundenen Otter notiert.

Der Grund sind die längeren Nächte. Da der Fischotter dämmerungs- und nachtaktiv ist, ist er in dieser Jahreszeit besonders viel unterwegs.

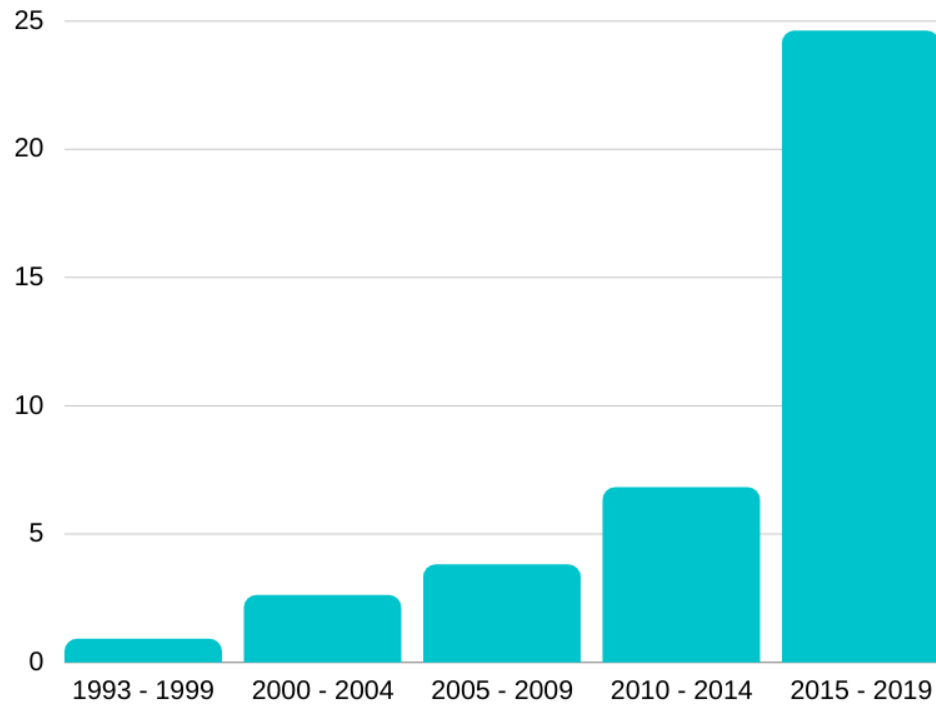
Die Dunkelheit sorgt außerdem dafür, dass die Autofahrer den Fischotter deutlich schlechter sehen.

Die Kälte sorgt dabei für längere Bremswege und die Wetterbedingung für vermehrten Regen und Schneefall, was die Sicht zudem behindert.

Der Regen/Schnee sorgt für steigenden Wasserspiegel in Flüssen, weshalb vorhandene Brücken für die Fischotter schwer zu passieren sind.

B1

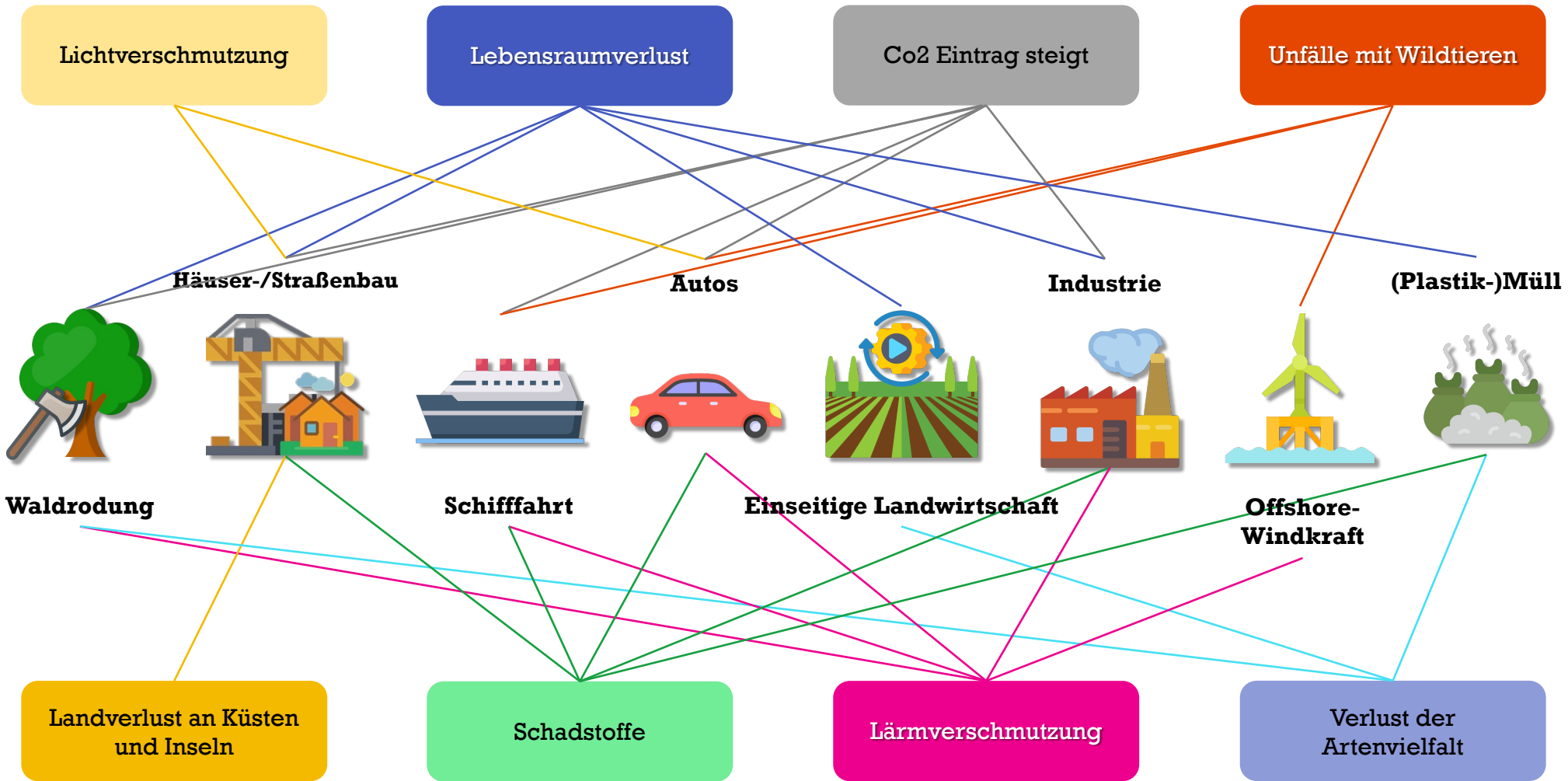
Fischotter Totfunde



C

Die Lösung zu Aufgabe C wird in der finalen Aufgabe erarbeitet.

D



D

Weitere Eingriffe des Menschen

- Massentierhaltung
- Flugverkehr
- Überfischung
- Tierhandel



Aufgabenstellung



- A1|** Wieso findet man vor allem bei Brücken viele tote Otter? Stellt Vermutungen auf, warum Otter lieber über die Straße laufen anstatt unter Brücken durchzuschwimmen. Schaut euch dafür das Foto der otterunfreundlichen Brücke an und vergleicht danach mit der Lösung.
- A2|** Nutzt den USB-Stick und lernt erste Schritte mit dem Tutorial in 3D Slash. Probiert euch selbst im Programm aus!
- B|** Ihr sollt nun eine Skizze für eine otterfreundliche Brücke erstellen. Führt dafür ein Brainstorming nach der Disney-Methode durch.
- C1|** Bereitet einen *One-Pager* (eine Seite mit allen Infos) vor, um der Klasse euer Projekt zu präsentieren.
- C2|** Lösung in 3D Slash umsetzen und exportieren.
- D|** Finalisiert eure Präsentation über die Brücke und stellt sie dann eurer Klasse vor. Diskutiert, welches die beste Lösung ist und stimmt ab!

Lernziel



Hypothesen erstellen | CAD Programm 3D Slash kennenlernen |
Konzept planen -> Modell entwickeln | Disney Brainstorming
Methode kennenlernen | One-Pager erstellen | Präsentieren

Kompetenzen



- Wissenskompetenz
- Handlungskompetenz
- Methodenkompetenz
- Urteilskompetenz
- Sozialkompetenz
- Gestaltungskompetenz

Materialien



Laptop/Tablet, A3 One
Pager Vorlage, 3D-Slash
Einleitung, 3D-Slash
Tutorial

Anmerkungen



Da diese Aufgabe sehr komplex ist, muss sie durch die Lehrkraft gut begleitet werden. Wir empfehlen, die Aufgabe zu Beginn den SchülerInnen gut zu erklären und den aktuellen Arbeitsauftrag stets an der Tafel oder Smartboard zu präsentieren.

3D Slash ist webbasiert und erfordert keine Anmeldung. Die SchülerInnen können also auf egal welchem Laptop/Tablet direkt loslegen.

Sozialform



Gruppen- und
Klassenarbeit

Zeit



80 – 100 min

Teilgruppe 1

A.

Otter mögen ...

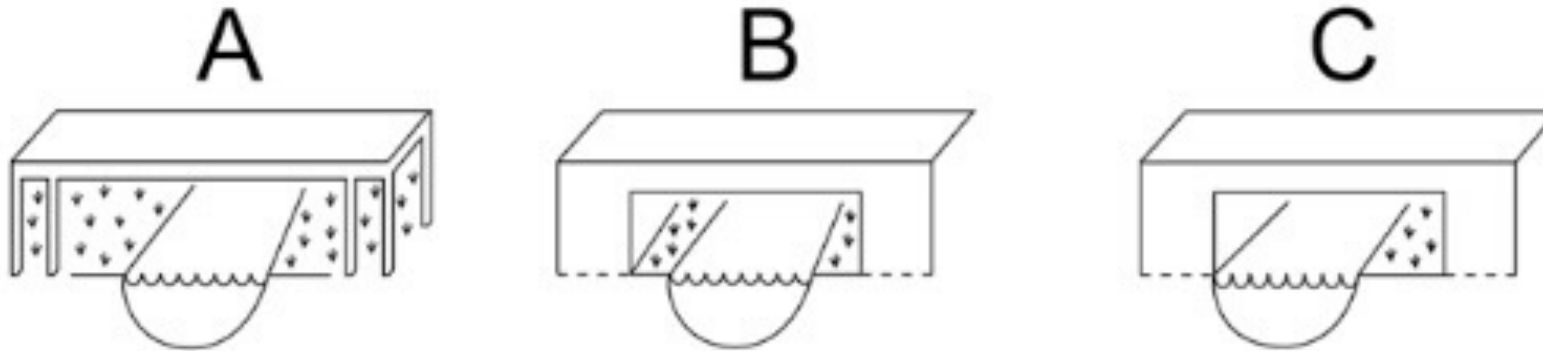
- an einem Ufer entlang laufen zu können
- jederzeit eine Schutzmöglichkeit zu haben
- viel Licht
- wenig Strömung

Otter mögen nicht ...

- dass unter einer Brücke häufig ein solches Ufer fehlt
- steile Betonwände
- dass die Wasserströmung unter Flussbrücken sehr stark werden kann
- enge, dunkle Tunnel
→ Deswegen entscheiden sie sich häufig dafür, lieber über die Straße zu laufen, anstatt unter der Brücke durchzuschwimmen.

B. Möglichkeiten: Steg bauen, Tunnel bauen, Otterbrücke bauen, keine Brücken mehr, sondern Fähren und so weiter.

Otterfreundliche Brücken



© AFS

C. Auf eurem One-Pager sollte zu sehen sein: Euer Modell, Pro- und Contra-Argumente, eine große Überschrift, die Autoren

Aufgabenstellung

- A| Fahrt mit der Klasse zu einer Brücke in eurer Umgebung, die über ein Gewässer führt.
- B| Partnerarbeit: Schnappt euch den Otter-Spotter Bewertungsbogen oder ladet euch direkt die Otterspotter-App herunter und bewertet die Brücke auf ihrer „Otterfreundlichkeit“ und haltet Ausschau nach Spuren eines Fischotters.
- C| Vergleicht nun eure Daten mit der gesamten Klasse und füllt eure Meldung für den Otterspotter zusammen mit der Lehrkraft aus und ladet sie hoch.

Ihr könnt natürlich auch mehrere Brücken unter die Lupe nehmen!

Lernziel

Gestaltungskompetenz -> Bereitschaft und den Mut Probleme anzupacken und nachhaltig zu lösen | Spurensuche in der „Wildnis“

Anmerkungen

Kompetenzen

- Wissenskompetenz
- Handlungskompetenz
- Urteilskompetenz
- Gestaltungskompetenz

Materialien

Otterspotter-Laufzettel,
Einleitungspräsentation,
Otterspotter-App, Lineal oder
Münzgeld als Maßstab

Sozialform

Partner- und Klassenarbeit

Zeit

Das hängt von euch ab ;)

Diese Aufgabe ist in Zusammenarbeit mit der Aktion Fischotterschutz e. V. entstanden.

Wir haben für Sie auf den folgenden Seiten die Durchführung dieses Naturschutzprojekts geplant. Verfolgen Sie den Plan und leisten Sie mit Ihrer Klasse einen wichtigen Beitrag zum Fischotterschutz.

SchülerInnen benötigen auf der Expedition ein Lineal und den Bewertungsbogen/ die App Otterspotter

1



Registrieren Sie sich unter folgendem Link für die Otter Spotter-App. Laden Sie anschließend die Otter Spotter-App herunter und schauen Sie sich die Funktionen der App an. Tragen Sie zum Test einen Fund ein, um zu sehen, wie die App funktioniert.



Hier registrieren



Hier App herunterladen



2



Klären Sie die Klasse mit Hilfe der Otter Spotter-Einleitungspräsentation, die sich auf Ihrem USB-Stick befindet über die Aktion Fischotter e. V., die App Otter Spotter und ihr weiteres Vorgehen auf. Wichtig ist, dass sie den Standort speichern, da dieser bei der Meldung angegeben werden muss.

3



Sie können nun entweder zusammen mit der ganzen Klasse auf Google-Maps nach einer/mehreren geeigneten Gewässerquerung(en) in der Nähe suchen oder eine/mehrere in Eigenrecherche heraussuchen. Verwenden Sie während der Exkursion selber die App, um den Standort zu speichern.

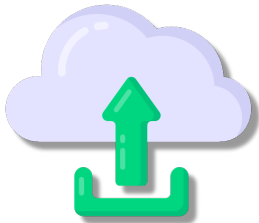
4



Da es nicht besonders hilfreich ist, dass jede(r) SchülerIn aus der Klasse seine/ihre Meldung hochlädt, sollen sie während der Exkursion lediglich die Informationen sammeln und anschließend in der Klasse zusammentragen und melden. Nun gibt es zwei Optionen. Die SchülerInnen bewerten die Brücke Vorort mit der App und speichern ihre Informationen, oder sie machen dies handschriftlich mit unserem Bewertungsbogen.

Wichtig! Wenn sie einen Beleg gefunden haben, müssen Sie unter Herkunft -> Verbleib auswählen, ob Sie den Beleg direkt an die Aktion Fischotter e.V. senden, bei sich aufbewahren oder bei einer dritten Partei übergeben.

5



Um die Informationen der SchülerInnen nun zusammenzutragen, verwenden Sie Ihre Otter-App und tragen Sie die Daten gemeinsam mit der Klasse ein. Laden sie den Fund entweder direkt in der App oder unter folgendem Link hoch. Wenn sie mehrere Brücken bewertet haben, müssen Sie diese auch hier einzeln hochladen.

„Für die erforderlichen, nach Landesgesetzgebung unterschiedlichen Genehmigungen zum Betreten der Landschaft (z.B. in Naturschutzgebieten oder militärischen Sperrgebieten) muss der einzelne Spurensucher selbst Sorge tragen. Die Aktion Fischotterschutz e.V. kann dabei gegebenenfalls unterstützen. Die Spurensucher sind auch selbst dafür verantwortlich, dass gesetzliche Vorschriften, wie z.B. das Feld- und Forstordnungsgesetz, das Waldgesetz, das Waldgesetz oder die Straßenverkehrsordnung, eingehalten werden.“

Aktion Fischotterschutz e.V.

Folie 1

- Wir wissen nun schon ziemlich viel über den Fischotter. Wo er lebt, was er frisst, ...
- Und auch wissen wir, dass der Straßenverkehr für ihn ein großes Problem darstellt.
- Wir haben bereits einige Lösungen für eine „otterfreundliche“ Brücke entwickelt.
- Nun wollen wir unser Wissen einsetzen und machen eine Expedition, um den Fischotter zu schützen. Unser Ziel ist es ein / oder mehrere Gewässer mit einer Brücke auf Otterspuren zu untersuchen und zu checken, ob sie „otterfreundlich“ ist.

Folie 2

- Und was bringt das den Fischottern?
- Die Aktion Fischotterschutz e.V. sammelt diese Daten, d.h. kümmert sich um das Monitoring, um den Fischotter zu schützen. Sie kümmern sich beispielweise darum, dass Projekte wie ihr sie in der finalen Aufgabe, zur Optimierung der Brücke entwickelt habt, umgesetzt werden (Revitalisierungsmaßnahmen an den Gewässern).
- Nur an naturnahen, intakten Gewässern fällt es dem Otter leicht, sich wieder deutschlandweit ausbreiten zu können.
- Damit wir ihnen dabei helfen können, haben sie eine App namens Otter Spotter App entwickelt.
- So können wir eine Expedition machen, das Gewässer und die Brücke untersuchen, und die Daten ganz leicht in der App hochladen.

Folie 3

- Die Aktion Fischotterschutz e.V. weiß dann, wo der Fischotter besonders viel Probleme hat und wo er schon gut klar kommt
- Dazu können sie die Verbreitung des Fischotters leichter dokumentieren
- Die Daten werden in ein Kartensystem eingetragen, dass momentan so aussieht. (In strukturierten Datenbanken werden die Verbreitungsdaten aufbereitet und über ein Geographisches Informationssystem (GIS) in Karten visualisiert.)
- Jetzt denkt ihr vielleicht, der Fischotter kommt doch gar nicht in ganz Deutschland vor.

„Negative Nachweise (also kein Fund) sind für uns genauso interessant, wie ein positiver Nachweis, um dann zu prüfen, warum er an einigen Orten nicht wieder vorkommt. In den Bundesländern Baden-Württemberg, Rheinland-Pfalz und Saarland gibt es momentan keine Otter, aber sie werden sich früher oder später hoffentlich auch dort wieder ausbreiten. Und gerade in Gebieten in denen noch nicht so viele Otter vorkommen ist ein Nachweis besonders spannend.“

Folie 4

- Habt ihr Ideen, wie wir uns sicher sein können, dass ein Fischotter hier war?
- Ich zeig euch kurz die zwei Hauptkennungsmerkmale, wenn man nicht gerade direkt ein echtes Tier findet.
- 1. Der Pfotenabdruck oder auch Trittsiegel genannt.
- Selbst auf optimalem Untergrund ist nur bei rund einem Drittel aller Trittsiegel der Fußabdruck vollständig. Die Schwimmhäute sind nur in den seltensten Fällen erkennbar. Häufig sind nur die drei tropfenförmigen mittleren Zehen abgedrückt.
- Wir müssen aufpassen, dass wir das Trittsiegel nicht mit anderen Tieren verwechseln
- Es gibt einige Tiere, wie den Waschbär und die Katze, die man relativ leicht ausschließen kann
- Am leichtesten zu verwechseln ist das Trittsiegel mit denen vom Hund und dem Fuchs
- Dennoch hat das Trittsiegel von Hund und Fuchs nur 4 Zehenballen (Fischotter 5) und ist viel symmetrischer
- Beim Fotografieren soll ein Maßstab, wie Lineal, Münze usw. neben den Abdruck gelegt werden. Der Abdruck ist senkrecht von oben zu fotografieren.

Folie 5

- Der Zweite Beleg ist der Kot. Hier wird es etwas schwieriger
- Fischotter markieren ihr Revier hauptsächlich an auffälligen Plätzen. So zum Beispiel auf Baumstämmen, Felsen, Sandbänken oder kleinen Inseln direkt an der Brücke.
- Die Form des Kots kann stark variieren, allerdings hat er nur selten die Form einer Wurst.
- Häufig finden sich in seinem Kot die Überreste seiner Beute wieder, wie z.B. Fischschuppen, Gräten usw.
- Der Kot ist mit gelbem, grünlichem, braunem oder grauweißem Schleim durchsetzt. Mit zunehmender Zeit wird der Kot grau bis weiß und zerfällt.
- Er riecht sehr stark nach Fisch.

Folie 6

- Sammeln wir nochmal eben: Welche Brücken sind „otterfreundlich“ und was mag der Otter an diesen Brücken besonders gern.