

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 der WissenschaftlerInn“ eingeleitet. 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/parasiten-8-10_lehrerin



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.

Science Transfer Mission
Aufgabe 5

Das Immunsystem gegen den Parasitenbefall

Gruppe

A | Ordnet die „Einzelteile der Immunabwehr“ in die 3 Abwehrstufen des Immunsystems ein. Schneidet die Einzelteile aus und klebt sie, wenn ihr euch sicher seid, in die richtige Abwehrstufe ein.

Gruppe

B | Um zu verstehen, wie die verschiedenen Teile des Immunsystems zusammen gegen den Parasiten kämpfen, sortiert die einzelnen Texte dem Komik der “spezifischen Immunabwehr” zu. Tut dies, indem ihr die verschiedenen “Textfelder Immunabwehr” ausschneidet und an den richtigen Stellen des Komiks einklebt.

Gruppe

C | Geht die Schritte Diagnose und Behandlung des Magenwurms durch. Überlegt, wie man präventiv gegen solch eine Infektion vorgehen könnte. Überlegt Vor- und Nachteile der Behandlung von Wildtieren gegen Parasiten.

Klasse

D | a) Die meisten Parasiten achten darauf, dass sie der Gesundheit des Wirts nicht zu stark schaden. Ihr Ziel ist es viel eher, im Verborgenen vor dem Immunsystem des Wirts zu leben. Warum ist das so?
b) Entwickelt ein Schaubild, wie die Beziehung des Parasiten zum Wirt ist.

Das Immunsystem gegen den Parasitenbefall
Aufgabenstellung

Abb. 1

Science Transfer Mission
Aufgabe 2

Zombie-Parasiten: Einfluss des Parasiten auf seinen Wirt

Einzel/Partnerkurs

A | Schaut euch den Steckbrief eures Zombie-Parasiten an. Erstellt ein Schaubild mit Beschriftungen zu den Wirtszyklen und Eigenschaften der Parasiten.

Gruppe

B | Wählt ein bis zwei Leute aus eurer Gruppe aus, die euren Zombieparasiten in der Klasse vorstellen.

Gruppe

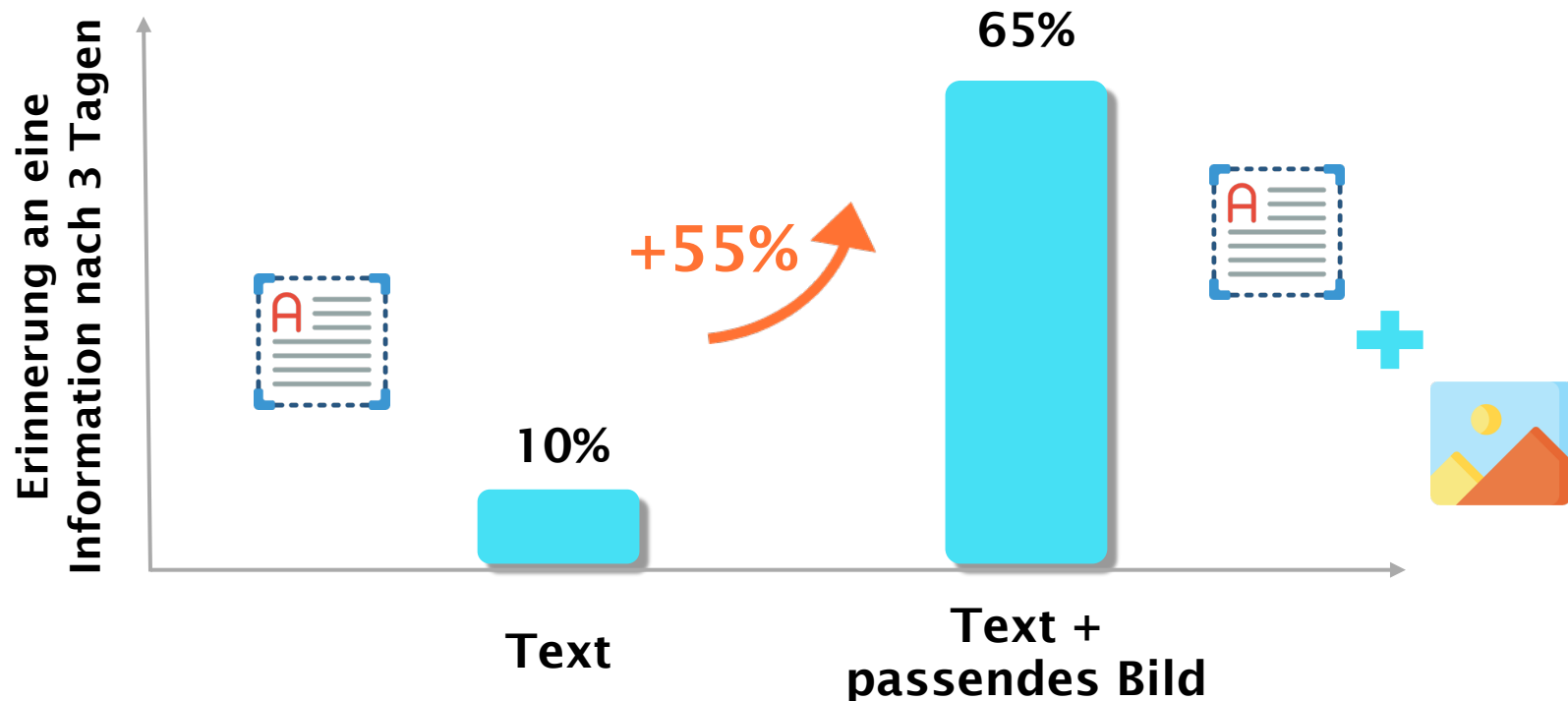
C | Teilt die folgenden Parasiten in Endo- und Ektoparasiten auf. Mücke, Zecke, Magenwurm, Laus, Lungenwurm, Fuchsbandwurm, Leberegel, *Toxoplasma gondii*, *Leucochloridium paradoxum*, *Dicrocoelium dendriticum*, *Euhaplorchis californiensis*

Zombie-Parasiten:
Einfluss des Parasiten auf seinen Wirt
Aufgabenstellung

Abb. 2

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 Sketchnoting-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, den Konflikt zwischen FischerInnen und TierschützerInnen zu schlichten, indem ein Forschungsprojekt geplant wird, welches alle wichtigen Zusammenhänge über die Rolle des Magenwurms im Ökosystem erforscht.

Anschlussprojekt

Coming soon...

Aufgabenstellung



- A1| Was bedeutet heteroxen und homoxen im Bezug auf den Wirtswechsel.
- A2| Was sind Zwischen-, End- und Fehlwirte?
- A3| Was ist der Unterschied zwischen endogenen und exogenen Parasiten?
- B| Tauscht euch zunächst über die Begriffe aus Aufgabe A aus. Malt den Zyklus des Magenwurms *Anisakis simplex* ab und beschriftet ihn mit den richtigen Begriffen aus Aufgabe A.

Lernziel



Lebensweise Parasitismus | Lebensgemeinschaften | Artenkenntnis | Fachbegriffe zu Wirtszyklen | Wirtszyklus Schweinswal | Wirtzyklus Hund

Kompetenzen



- Handlungskompetenz
- Sozialkompetenz
- Wissenskompetenz

Materialien



Informationskarten

Anmerkungen



Wichtig ist zu erwähnen, dass die Wirtszyklen von Parasiten in einigen Fällen nicht final ergründet sind. Die Wirtszyklen, die wir in der Kiste darstellen, repräsentieren den aktuellen Forschungsstand.

Sozialform



Gruppenarbeit u. Einzel-
/PartnerInnenarbeit

Zeit



20 - 25 min

A1

heteroxen = verschiedene Wirte im Verlaufe des Lebens

homoxen = nur ein Wirt im Verlaufe des Lebens

A2

Zwischenwirt = in diesem Wirt lebt die Larve/ein noch nicht "erwachsener" Parasit

Endwirt = in diesem Wirt lebt der "erwachsene" Parasit und pflanzt sich fort

Fehlwirt = Parasit landet in einem nicht vorgesehenen Wirt (z.B. Mensch bei Fuchsbandwurm), in dem er sich nicht weiterentwickeln kann

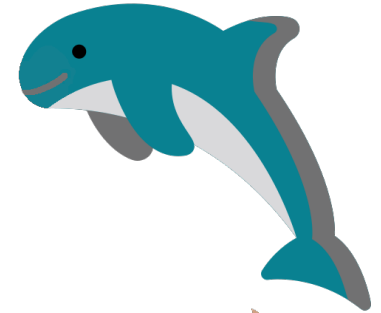
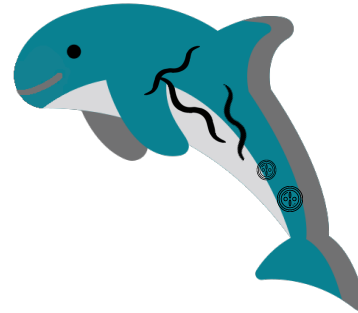
A3

Ektoparasiten leben außen auf ihrem Wirt.

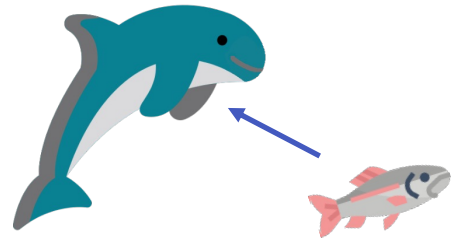
Endoparasiten leben im Inneren des Wirts.

B

Endwirt Schweinswal



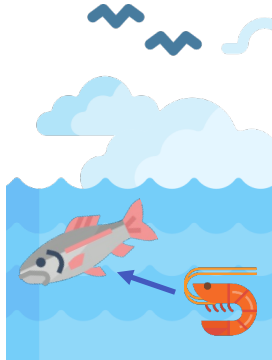
**Heteroxener
Wirtszyklus eines
endogenen Parasiten**



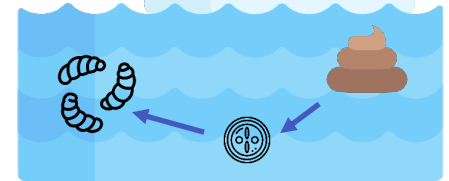
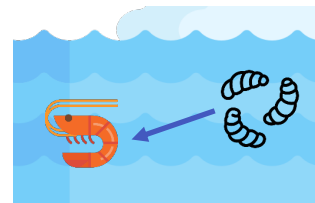
**Fehlwirt
Mensch**



**Zwischenwirt 2
Fisch**



**Zwischenwirt 1
Krebstiere**



Aufgabenstellung



- A) Schaut euch den Steckbrief eures Zombie-Parasiten an. Erstellt ein Schaubild mit Beschriftungen zu den Wirtszyklen und Eigenschaften der Parasiten.
- B) Wählt ein bis zwei Leute aus eurer Gruppe aus, die euren Zombieparasiten in der Klasse vorstellen.
- C) Teilt die folgenden Parasiten in Endo- und Ektoparasiten auf. Mücke, Zecke, Magenwurm, Laus, Lungenwurm, Fuchsbandwurm, Leberegel, *Toxoplasma gondii*, *Leucochloridium paradoxum*, *Dicrocoelium dendriticum*, *Euhaplorchis californiensis*

Lernziel



Artenkenntnis | Informationen passend zuordnen | Parasiten unterteilen | Schaubild erstellen | Darstellung biologischer Sachverhalte | Teilaufgaben übernehmen | Einsatz von Icons in Präsentationen

Kompetenzen



- Handlungskompetenz
- Methodenkompetenz
- Sozialkompetenz
- Wissenskompetenz

Materialien



Zombie-Parasiten-Steckbriefe (4), Flat-Icon-Quickguide

Anmerkungen



Es liegen keine Lösungen für die Steckbriefe vor, da die Reihenfolge der Wirtszyklen ohnehin gegeben ist und die Schaubilder kreativ gefertigt werden sollen.

Sozialform



Partner*innen- und Gruppenarbeit

Zeit



30 – 45 min

Wenn die Steckbriefe digital erarbeitet werden sollen, können die Flat-Icons mit dem Flat-Icon-Quickguide helfen.

C

Endoparasiten:

Magenwurm, Fuchsbandwurm, Lungenwurm, Leberegel, *Euhaplorchis californiensis*,
Dicrocoelium dendriticum, *Leucochloridium paradoxum*, *Toxoplasma gondii*

Exoparasiten:

Laus, Zecke, Mücke



Aufgabenstellung



- A)** Arbeitet euch nun in die einzelnen Parasiten ein. Euch wird ein Interview zwischen einer Wissenschaftlerin und einem Reporter vorgespielt, in dem es um die Eigenschaften der fünf Parasiten geht. Notiert euch dazu die Informationen in einer MindMap. Bevor es losgeht, wählt eine Strategie aus, wie ihr die MindMap aufbauen wollt.
- B)** Ordnet nun den Parasiten ihre richtigen Informationstexte, Bilder, Symptome und Lebenszyklen zu. Schneidet diese dazu aus und klebt sie in die dazugehörigen Steckbriefe. Jede*r aus der Gruppe ist für einen Parasiten zuständig.
- C)** Präsentiert euch in der Gruppe gegenseitig eure Parasiten.
- D)** **a.)** Untersucht nun die Parasiten unter dem Mikroskop und ordnet sie den dazugehörigen Steckbriefen zu. Tut dies, indem ihr die Nummer, die auf der Schachtel des Parasiten steht, in das freie Feld des Steckbriefs einträgt. **b.)** Drei Gruppen von euch haben keine Nasenmilbe, sondern eine Laus bekommen. Findet heraus, wer sie sind. **c.)** Eine Gruppe unter euch hat ein Lungenwurm-Männchen, aber wer?

Lernziel



Artenkenntnis | Parasiten der Nord- und Ostsee | Umgang mit digitalen Mikroskopen und Parasiten Proben | MindMapping | Information sammeln aus auditivem Medium | Identifikation von Parasiten | Analysieren
| Teilaufgaben übernehmen

Kompetenzen



- Medienkompetenz
- Methodenkompetenz
- Wissenskompetenz
- Sozialkompetenz

Materialien



6x5 Parasiten-Proben, 6 x digitale Mikroskope, 30x A3-Parasiten-Steckbrief-Vorlagen, Ausschneideseiten, Schere, Kleber, Digital-Mikroskop_Quickguide, ExpertInnen-Interview

Anmerkungen



Die Mikroskope können über I pads u. iPhones, Android Smartphones u. Tablets, sowie PCs u. Macs verbunden werden. Der Digital-Mikroskop-Quickguide enthält alle wichtigen Informationen für den Gebrauch.
Die Abbildungen werden an den orangenen Linien ausgeschnitten.

Sozialform



Einzel- und Gruppenarbeit

Zeit



35 - 45 min

Die SchülerInnen sollen ihre Mindmaps vor dem Anschauen des Interviews bereits mit den Namen der Parasiten vorbereitet haben. Lass die SchülerInnen dafür eine der folgenden Mindmap-Strategien auswählen (siehe nächste Seite).

Strategie 1

Eigenschaften zu **Parasiten**

befällt Herz

Lungenwurm (2)

befällt Lunge

Magenwurm (1)

Parasiten & Eigenschaften

Corynosoma (3)

Strategie 2

Legende:

Magenwurm (1)

Lungenwurm (2) ...

Parasiten zu **Eigenschaften**

Herz (2)

Organbefall

Lunge (2)

Familie

Parasiten & Eigenschaften

Übertragung

Lungenwurm

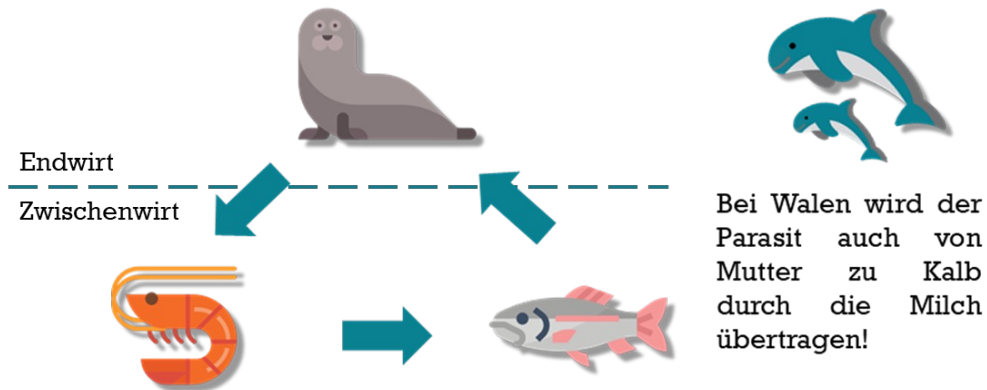
Parasit Nr.

2

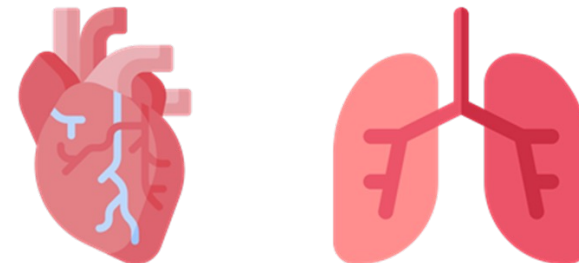
B+D

auch *Pseudalius inflexus* genannt, gehört zur Familie der *Pseudaliidae*.

Wirtszyklus



Organbefall



Lunge und manchmal Herz

Symptome (Lungenwurm)

- Atembeschwerden
- Husten
- Erbrechen
- Gewichtsabnahme
- Körperschwäche
- Verletzte Lungengefäße



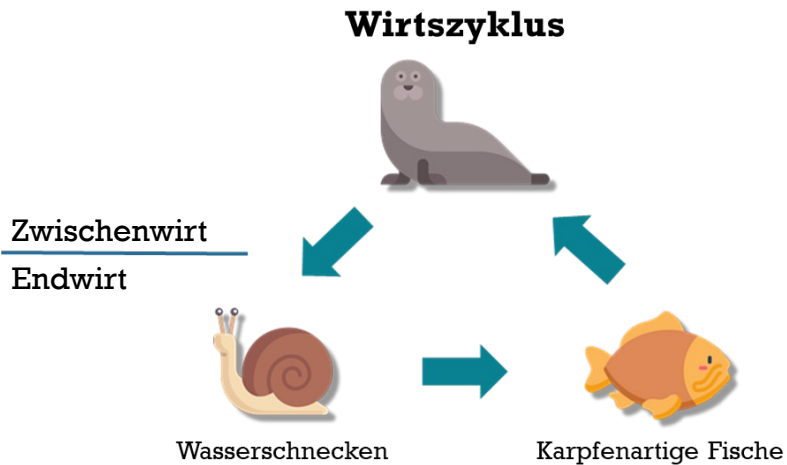
Leberegel

Parasit Nr.

3

B+D

auch *Pseudamphistomum truncatum* genannt, gehört zu der Familie der *Opisthorchiidae*.



Organbefall



Gallengänge der Leber

Symptome (Leberegel)

- Fieber
- Schüttelfrost
- Oberbauschmerzen
- Lebergewebeschwund
- evtl. Gelbsucht



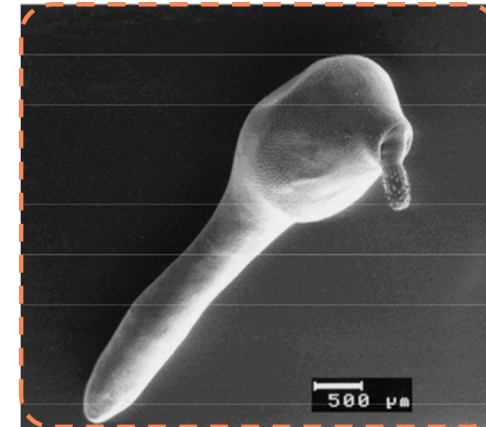
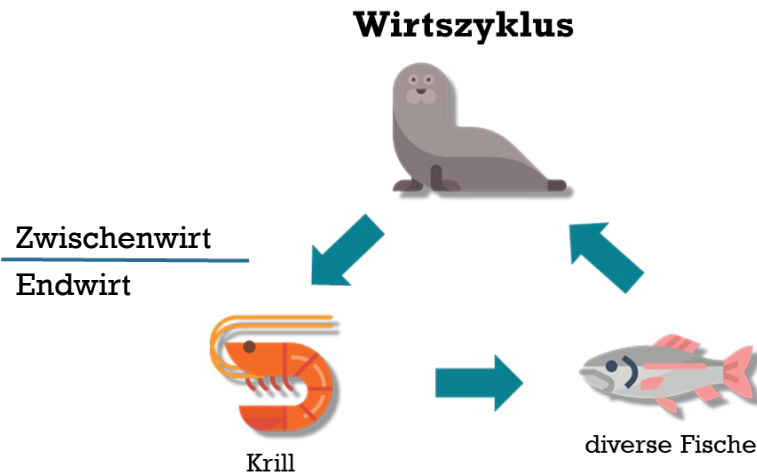
Corynosoma

Parasit Nr.

1

B+D

gehört zu der Familie der Kratzer, auch *Polymorphidae* genannt.



Symptome (Corynosoma)

- Darm-Schleimhautentzündung
- Durchfall
- Übelkeit
- Unwohlsein / Schwindel
- Fieber



Organbefall



Dünn- und Dickdarm

Nasemilbe

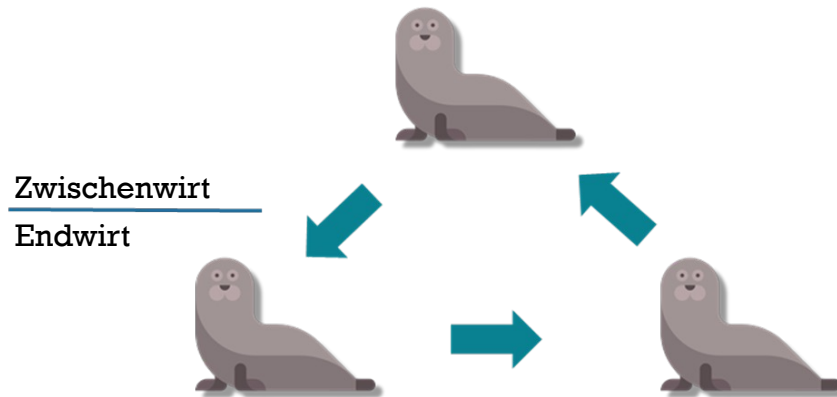
Parasit Nr.

4

B+D

auch *Halarachne halichoeri* genannt, gehört zu der Familie der *Halarachnidae*.
Sie gehört zu der Klasse der **Spinnentiere** (*Arachnida*)

Wirtszyklus



Organbefall



Hintere Nasenhöhle

Symptome (Nasemilbe)

- Atembeschwerden
- Niesen
- Nasenbluten
- Entzündung der Nasenhöhle



Magenwurm

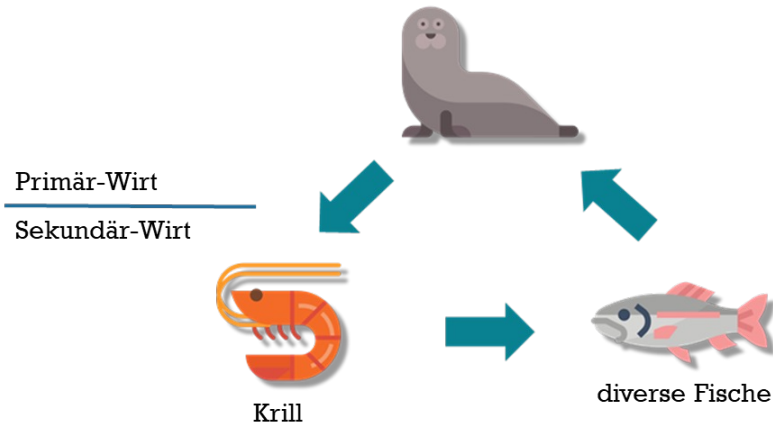
Parasit Nr.

5

B+D

auch *Anisakis simplex* genannt, gehört zu der Familie der *Anisakidae*.

Wirtszklus



Symptome (Magenwurm)

- Magen-Schleimhautentzündung
- Durchfall
- Übelkeit
- Unwohlsein / Schwindel
- Fieber



Organbefall



Magen

D

Die drei Läuse unter den Nasenmilben (Nummer 2) sind durch einen kleinen **schwarzen Punkt auf dem unteren Rand des Deckels** gekennzeichnet.

Ebenso ist das Männchen der Lungenwürmer mit einem schwarzen Punkt gekennzeichnet.



Wichtig

Die Dose muss nicht geöffnet werden, sondern es muss lediglich von unten auf den Deckel geschaut werden. Achtet darauf, dass die Schraubdeckel nicht geöffnet werden!

Aufgabenstellung



A1| Wie könnt ihr euch im Alltag mit Zoonosen anstecken?

- A2| Welche zoonotischen Krankheiten kennt ihr? Wart ihr vielleicht schon einmal mit einer Zoonose infiziert? Recherchiert nach sechs Zoonosen, um die Tabelle auszufüllen.
- B| Wie ihr gesehen habt, ist mein Kollege Simon erkrankt. Hört euch das Arztgespräch zwischen Simon und Dr. Feelgood an. Füllt in Partnerarbeit die Patientenakte mit den gegebenen Daten aus.
- C| Könnte der Wissenschaftler an einer Zoonose erkrankt sein? Und wenn ja, an welcher?
- D| Geht die Schritte Diagnose und Behandlung des Magenwurms durch. Überlegt, wie man präventiv gegen solch eine Infektion vorgehen könnte. Überlegt Vor- und Nachteile der Behandlung von Wildtieren gegen Parasiten.

Lernziel



Krankheitsentstehung | Krankheitsübertragung | Artenkenntnis | Zoonosen kennenlernen | medizinische Diagnosen erstellen | Humanbiologie | Schutz vor Krankheiten | Hygiene | Seuchen |

Kompetenzen



- Handlungskompetenz
- Sozialkompetenz
- Wissenskompetenz

Materialien



Arztgespräch,
Patientenakte, Zoonosen-
Informationsseiten

Anmerkungen



Sozialform



Gruppenarbeit,
Teilgruppenarbeit

Zeit



30 - 45 min

A1

Ein klassisches Beispiel für die Ansteckungsgefahr durch Zoonosen stellen Parasiten wie Mücken und Zecken dar. Aber auch durch unsere Haustiere können wir mit zoonotischen Erregern angesteckt werden. Ebenso viel Vorsicht sei beim Kontakt mit Wildtieren geboten. Es reicht bereits, wenn wir einen gefundenen Vogel, verletzt oder tot, ohne Schutzvorkehrungen (Handschuhe o.ä.) anfassen, um uns bspw. mit Influenza A (Vogelgrippe) anzustecken.

C

Magenwurm (*Anisakiasis*)

Viele Krankheiten, die wir Menschen heute kennen, wurden von Tieren auf uns übertragen, wie zum Beispiel:

A2

Krankheit

**Krankheits-
erreger**

**Krankheits-
überträger**

Symptome

Salmonellose

Salmonellen (Bakterien)

Geflügel, Eier, Schweine,
Rinder (Kot auf Nahrung,
verschmutztes Trinkwasser)

Brechdurchfall

Tuberkulose

Mykobakterien

Rohmilch von Rindern

v.a. Erkrankungssymptome der
Lunge

Chagas-Krankheit

Einzelliger Parasit
Trypanosoma cruzi

Kot von Raubwanzen

Gesichtsödem und
Lymphschwellungen

Aids

Hi-Virus

Schimpansen (heute: Mensch
zu Mensch über
Geschlechtsverkehr)

Starke Schwächung des
Immunsystems

Tollwut

Rabievirus (Rabies lyssavirus)

Speichel von Tieren

Gehirnentzündung

Malaria

Einzelliger Parasit Plasmodium

Mückenstich

Wechselfieber

B

Patientenakte

Name, Vorname:	Rohner, Simon
Alter:	32 Jahre
wohnhaf in:	Büsum, ITAW
Telefonnummer:	-
behandelnde Ärzt:innen:	<i>Dr. Feelgood; Dr. Skons</i>
Uhrzeit:	<i>Eure Uhrzeit</i>

Vorgeschichte des Patienten

berufliche Tätigkeit: Wissenschaftler, arbeitet mit Parasiten mariner Säuger

Vorerkrankungen: nicht bekannt

familiäre Krankheitsgeschichte: nicht bekannt

Gewicht: 75kg

Größe: 1,82m

Kurzbericht ärztliche Versorgung

Symptome: Fieber, Oberbauchschmerzen, Erbrechen, Durchfall, allergischer Schock
Krankheitsverlauf: seit 12 Stunden ca., zunächst Bauchschmerzen, dann Übelkeit, Durchfall und nach ca. 14 Stunden allergischer Schock

Verletzungen: keine

Verdacht auf: Salmonellen (durch Spiegeleier), Infektion durch Leberegel (*Pseudamphistomose*) oder Magenwurm (*Anisakiasis*)

Diagnose: *Anisakiasis (durch Gastroskopie)*

Therapie: Bendazolpräparate, vorbeugend: kein Verzehr von rohem Fisch,

 Unterschrift der behandelnden Ärzt:innen

 (Ort und Datum)

Prävention (Vorbeugung)

- Fisch nicht roh verzehren (vor dem Verzehr erhitzen oder bei min. -20°C über mehrere Tage einfrieren)
- gefangene Fische auf Anisakiden untersuchen: Kontrolle auf sichtbare Parasiten, Durchleuchten der Filets (Larven oft in Muskulatur), etc.
- Bessere Aufklärung über das Risiko von Zoonosen in Wildtieren

Vorteile

- Akute Verbesserung des Gesundheitszustandes
- Kann i.d.R. wenige Tage später wieder ausgewildert werden.

Nachteile

- Nach Auswilderung infiziert sich das Tier sehr wahrscheinlich sowieso erneut.
- Mensch greift aktiv in einen natürlichen Selektionsfaktor ein.
- ⇒ Eine im großen Maßstab durchgeführte Behandlung von mit Parasiten erkrankten Tieren bringt das Ökosystem wahrscheinlich aus dem Gleichgewicht.

Aufgabenstellung



- A|** Ordnet die „Einzelteile der Immunabwehr“ in die 3 Abwehrstufen des Immunsystems ein. Schneidet die Einzelteile aus und klebt sie, wenn ihr euch sicher seid, in die richtige Abwehrstufe ein.
- B|** Um zu verstehen, wie die verschiedenen Teile des Immunsystems zusammen gegen den Parasiten kämpfen, sortiert die einzelnen Texte dem Comic der „Immunabwehr gegen Parasit“ zu. Tut dies, indem ihr die verschiedenen „Textfelder Immunabwehr“ ausschneidet und an den richtigen Stellen des Comics einklebt.
- C|**
- Die meisten Parasiten achten darauf, dass sie der Gesundheit des Wirts nicht zu stark schaden. Ihr Ziel ist es viel eher, im Verborgenen vor dem Immunsystem des Wirts zu leben. Warum ist das so?
 - Entwickelt ein Schaubild, wie die Beziehung des Parasiten zum Wirt ist.

Lernziel



Immunsystem Funktionsweise | Reaktion Immunsystem auf Parasitenbefall | Empathie | Verständnis für Ökosystem und Überleben von Parasiten | Zellbiologie | Rolle des Menschen gegenüber Wildtieren | Rolle des Parasiten gegenüber dem Wirt.

Kompetenzen



- Handlungskompetenz
- Sozialkompetenz
- Urteilskompetenz
- Wissenskompetenz

Materialien



A3-Vorlage Immunabwehr
Magenwurm u. Immun-
abwehr-Stufen, Schere,
Kleber

Anmerkungen



Für Aufgabe A müssen die „Einzelteile der Immunabwehr“ (Icon+Text) ausgeschnitten werden. Für Aufgabe B müssen die einzelnen Texte für die „Immunreaktion gegen den Magenwurm“ (nur Text) ausgeschnitten werden.

Sozialform

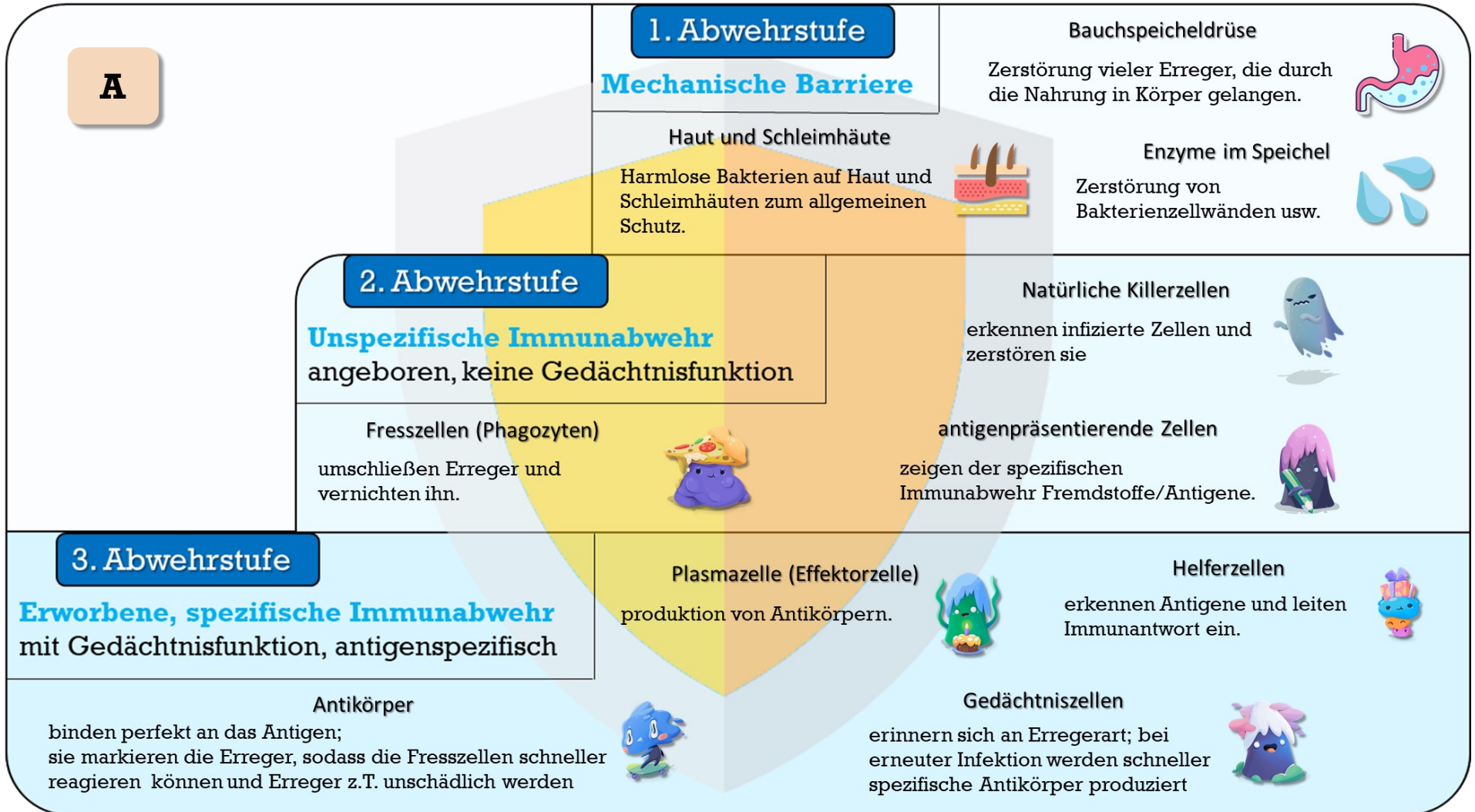


Gruppenarbeit, im Plenum

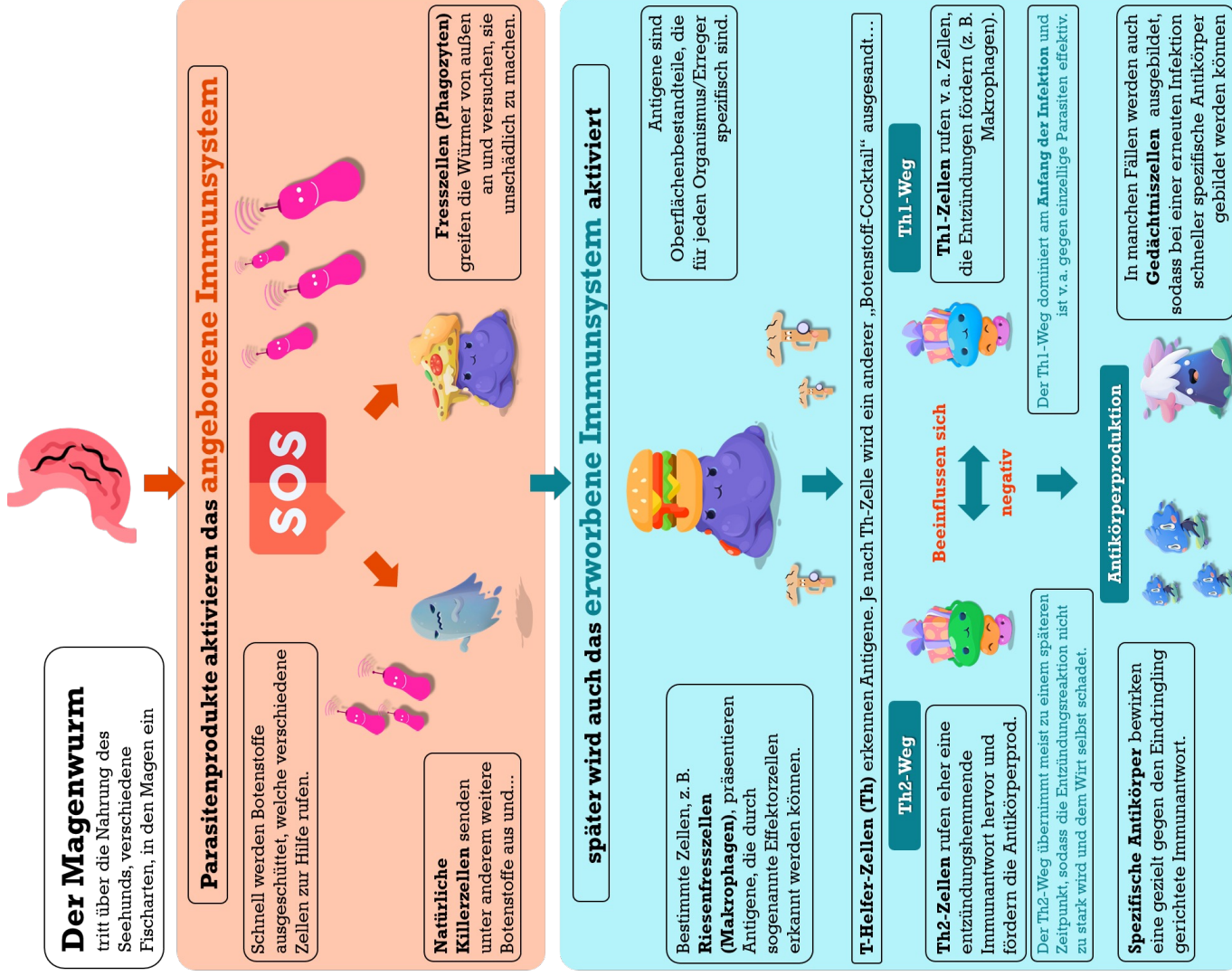
Zeit



35- 45 min



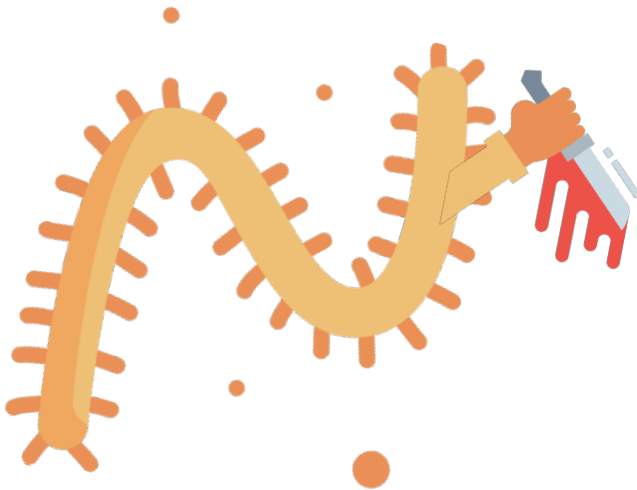
B



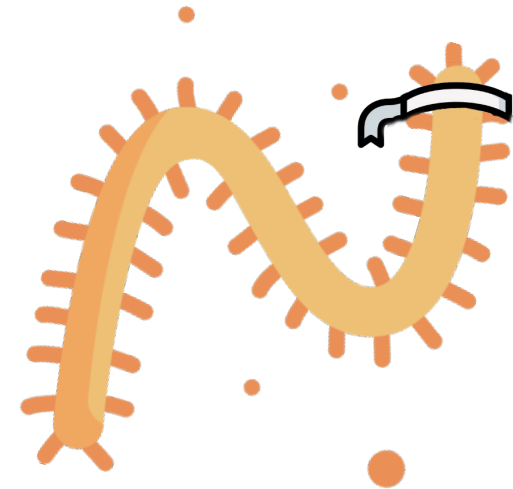
Die meisten Parasiten wollen den Wirt nicht unnötig stark belasten, da sie möglichst lange in ihm überleben wollen. Wenn sie den Wirt töten, haben sie keine Chance, in ihm mehrere Male Eier zu legen. Der Magenwurm bspw. schafft es, die Immunabwehr des Wirts zu umgehen, sodass er über einen sehr langen Zeitraum in ihm überleben kann.

Die meisten Parasiten sind keine

Mörder



blinde Passagiere*



sondern

*Vielleicht sind euch noch passendere Bilder, die einen Parasiten beschreiben, eingefallen :)

Aufgabenstellung



- A) Schreibt Beispiele für biotische und abiotische Umweltfaktoren auf. Vergleicht sie anschließend in der Gruppe.
- B) Sucht konkrete Ursachen für die Belastungsfaktoren Stress, Wassermangel sowie toxische Belastungen und unterteilt diese in natürlich und unnatürlich. Überlegt euch wie sich dieser Belastungsfaktor auf die Gesundheit eines Tieres auswirkt.
- C1) Natürliche Belastungsfaktoren sind ein wichtiger Bestandteil im Ökosystem und halten dieses im Gleichgewicht. Entwickelt (ausschneiden - > aufkleben) ein **Schaubild zum Belastungsfaktor Nahrungsmangel**, mit dem ihr darstellt, wie dieser auf natürliche Weise das Ökosystem im Gleichgewicht hält. (C2 | **Schaubild zum Belastungsfaktor Parasit**)
- D) Erklärt euch nun eure Schaubilder gegenseitig in der Gruppe. Überlegt anschließend, welche Rolle Belastungsfaktoren in einem Ökosystem spielen. Sind natürliche und unnatürliche Belastungsfaktoren wichtig für ein Ökosystem?

Lernziel



Aufbau von Ökosystem | abiotische/biotische/Umweltfaktoren für Lebewesen | Zusammenhang Umweltfaktoren u. Belastungsfaktoren | Einfluss des Menschen auf natürliche Ökosysteme | Gleichgewicht von Ökosystemen | Rolle eines Parasiten in einem Ökosystem | Lebensgemeinschaften | Darstellung biologischer Sachverhalte | Teilaufgaben übernehmen | Wechselbeziehungen |

Kompetenzen



- Handlungskompetenz
- Sozialkompetenz
- Urteilskompetenz
- Wissenskompetenz

Materialien



Informationsblatt:
 Umweltfaktoren u. Ökos.
 + Belastungsfaktoren, A3-
 Gleichgewicht-Ökosystem.

Anmerkungen



Aufgabe D ist essentiell für die Klasse, um eine gute Argumentationsgrundlage für die finale Aufgabe zu besitzen, weshalb möglichst jede/r SchülerIn sie verstanden haben sollte.

Sozialform



Einzel-, Teilgruppen- u.
 Gruppenarbeit, im Plenum

Zeit



35 - 45min

A

Biotische Umweltfaktoren:

- Verfügbare Beutetiere
- Nahrungspflanzen
- Konkurrenz
- Parasiten
- Räuber

**biotische (belebte)
Umweltfaktoren**

Abiotische Umweltfaktoren:

- Licht
- Verfügbare Wassermenge
- Verfügbare Mineralstoffe
- Temperaturverhältnisse
- Sauerstoffversorgung
- Salzgehalt Wasser

**abiotische (unbelebte)
Umweltfaktoren**



Gesundheitliche Auswirkung

Belastungsfaktor

Stress

natürliche Ursache

Konkurrenz

Konkurrenz ist ein natürlicher Umweltfaktor, der Stress verursachen kann. Die gesundheitlichen Auswirkungen sind sehr unterschiedlich. In einigen Fällen, wenn es z. B. um wichtige Ressourcen wie Nahrung oder Wasser geht, kann die Konkurrenz schnell über Leben und Tod entscheiden.

unnatürliche Ursache

Lärmbelastung

Ein Beispiel für die Lärmbelastung können Schiffsmotoren für Unterwasserlebewesen wie den Schweinswal sein. Die Lärmbelastung kann bei den Schweinswalen zu gefährlichen Orientierungsproblemen führen, wodurch die Tiere ertrinken können.

Belastungsfaktor

Wasser- mangel

natürliche Ursache

Trockenperiode

Das Wetter kann in einigen Fällen unberechenbar sein. Niederschläge können lange ausbleiben, was zur Austrocknung von ganzen Flüssen führen kann.

unnatürliche Ursache

Staudamm

Durch Staudämme wird in den natürlichen Lauf eines Flusses aktiv eingegriffen. Das kann viele negative Auswirkungen auf Ökosysteme haben und z. B. Wassermangel hervorrufen.

Bei Wassermangel wird das Blut dickflüssiger und fließt langsamer. So kann die Nährstoff- und Sauerstoffversorgung eingeschränkt werden, was zu Kopfschmerzen, Kreislaufproblemen, Fieber und sogar dem Tod führen kann.

Belastungsfaktor

Toxische Belastung

natürliche Ursache
Schlangengift

Hämotoxische Gifte werden von Klapperschlangen zur Verteidigung und der Jagd verwendet und führen zu inneren Blutungen, Schwellungen und Gewebeerstörungen.

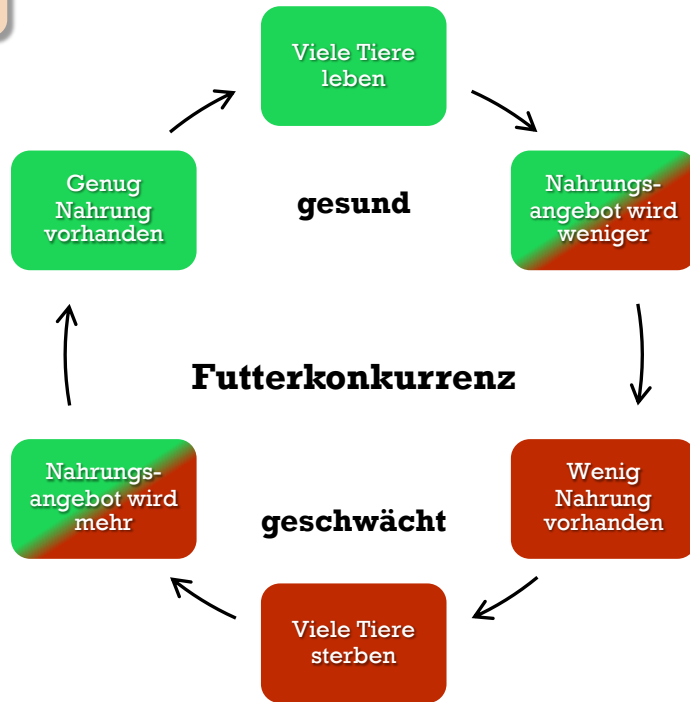
unnatürliche Ursache

Quecksilber

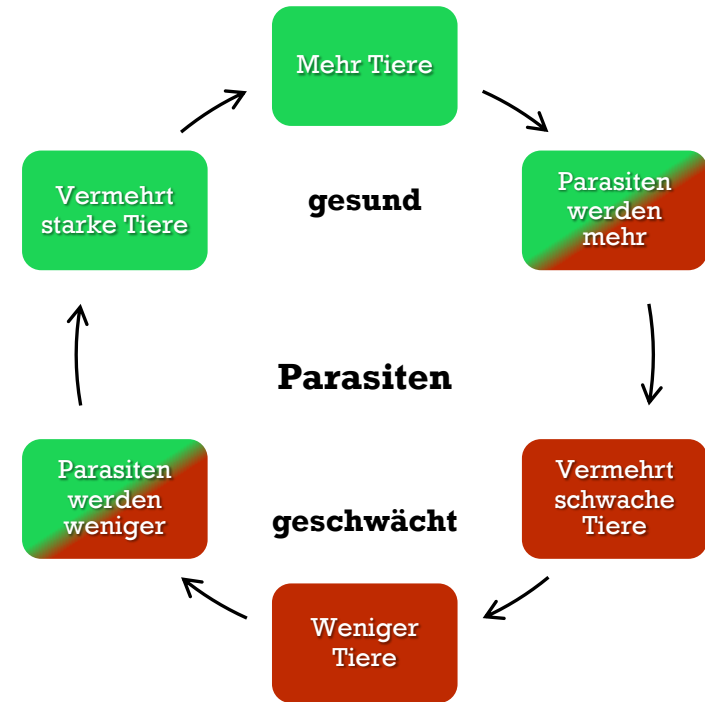
Umweltgifte, wie das Quecksilber, schädigen das Hirn, die Nieren und das Immunsystem.

C

natürliche Belastung



natürliche Belastung



D

Durch den **wiederkehrenden Kreislauf** stellt sich nach und nach ein **Gleichgewicht** zwischen den Belastungsfaktoren und der Population ein. Natürliche Belastungsfaktoren tragen also zu einer **stabilen Population** bei. Ein Gleichgewicht entsteht natürlich nicht nur aus zwei Belastungsfaktoren bzw. Umweltfaktoren, sondern aus dem Zusammenspiel aller natürlichen Einflüsse im Ökosystem. Unnatürliche Belastungsfaktoren gehören nicht in das System und sind schwer kontrollierbar. Deshalb bringen sie das Ökosystem in der Regel aus dem Gleichgewicht.

Aufgabenstellung



A| Stellt euch vor, eine Population von Schweinswalen lebt in der Nordsee. Die Schweinswale ernähren von Fisch und infizieren sich so mit dem Magenwurm. Erstellt Säulendiagramme und stellt dar, wie sich die Populationsgrößen verändern...

- A1| a.) ...wenn alles gleich bleibt. b.) ...wenn die Schweinswale und Fische durch einen neu eingeschleppten, ihnen unbekanntem Parasiten befallen werden. (Durch den Klimawandel wandern neue Parasiten aus anderen Gewässern ein oder werden von Menschen eingebracht.)
- A2| a.) ...wenn alles gleich bleibt. b.) ...wenn der Parasit Magenwurm plötzlich nicht mehr da ist.
- B| Tauscht euch zunächst in eurer Gruppe aus. Präsentiert eure Szenarien in der Klasse. Warum habt ihr eure Szenarien so aufgebaut? Wenn ihr anders entschieden habt als andere Gruppen, diskutiert und begründet eure Entscheidungen.
- C| Schaut euch das Schaubild zum Ökosystem Magenwurm an. Überlegt euch, was alle Belastungsfaktoren für den Schweinswal sein könnten.

Lernziel



Funktion von Parasiten in einem Ökosystem | Zukunftsszenarien erstellen | Populationsentwicklungen prognostizieren | Belastungsfaktoren erkennen | Anfertigung Diagramme | Darstellung biologischer Sachverhalte | Klimaabhängige Verbreitung |

Kompetenzen



- Handlungskompetenz
- Sozialkompetenz
- Wissenskompetenz

Materialien



Informationsblatt
Ökosystem u. Wirtszklus
Magenwurm, Canva-
Tutorial

Anmerkungen



Im Diagramm sind die Individuenzahlen x1000 abgebildet. Wichtig ist zu erwähnen, dass es sich hier nur um spekulative Werte handelt. Gleichzeitig sind in der Legende die Parasiten jedoch mit dem zusätzlichen Faktor x100 versehen. Dies liegt daran, dass die Individuenzahl von Parasiten viel höher als die von Schweinswalen oder Fischen ist.

Sozialform



Teilgruppen-
u.
Gruppenarbeit, Plenum,

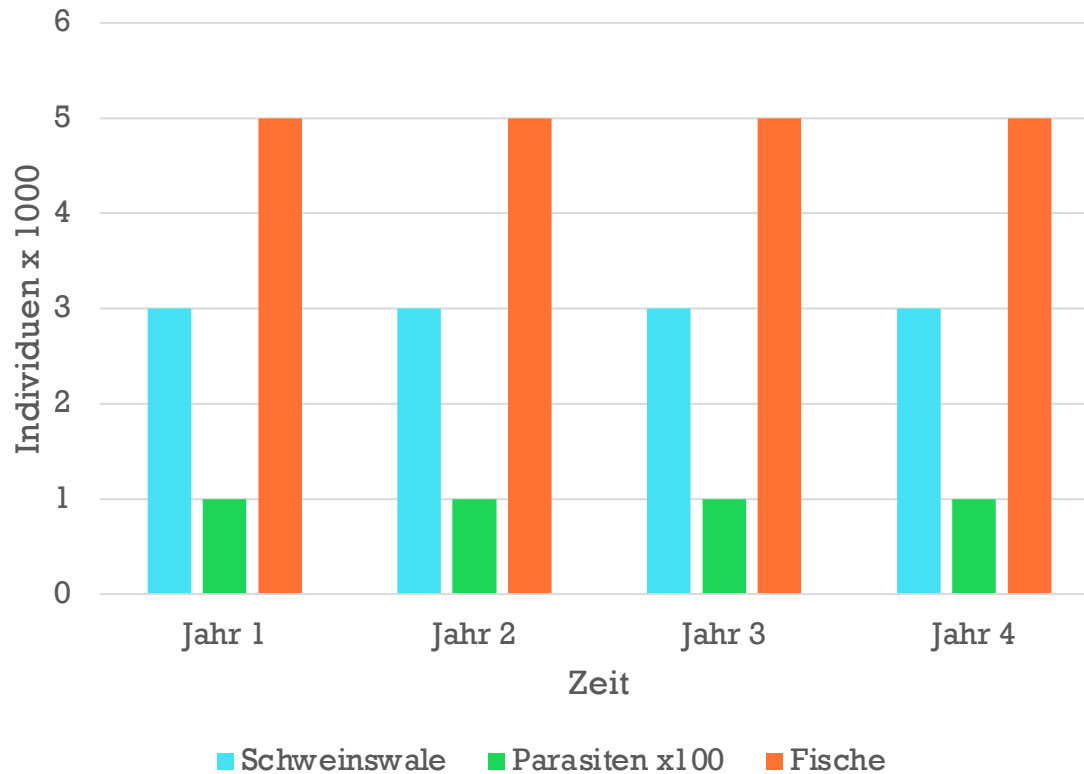
Zeit



30 - 45 min

A

Das Ökosystem bleibt stabil und im Gleichgewicht!

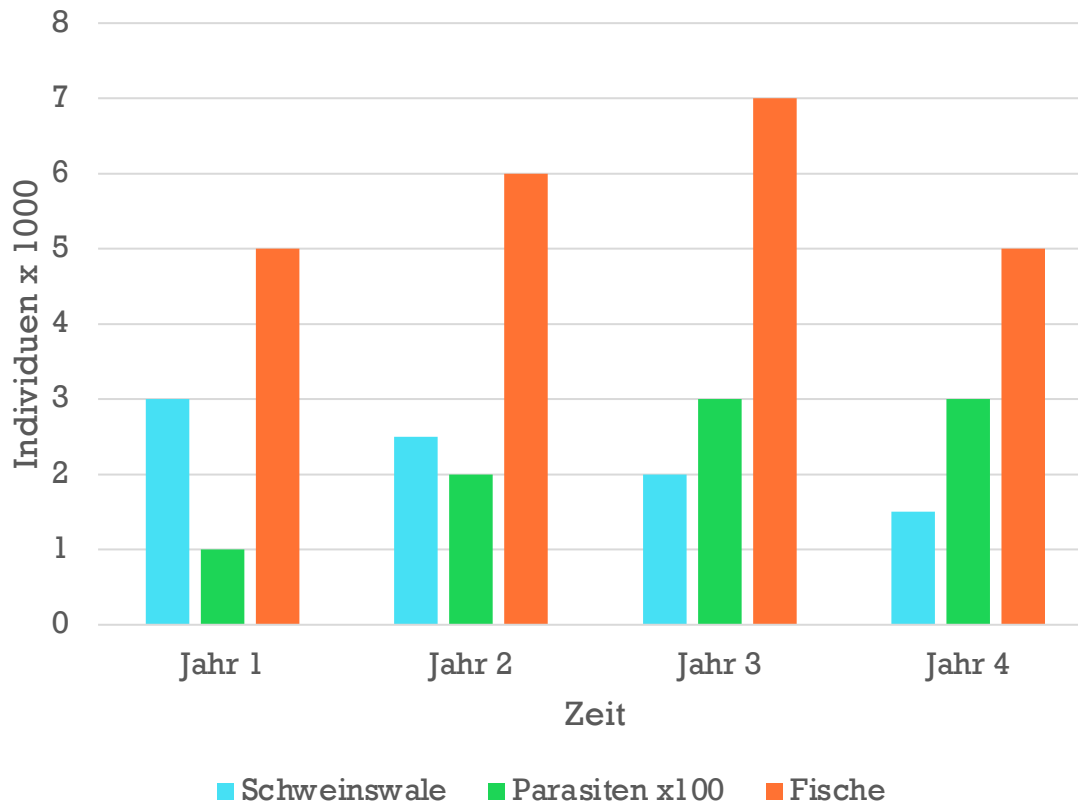


Entwicklung Jahr 2-4: Die Populationsgrößen bleiben in einem Modell, welches nur Schweinswale, Parasiten und Fische betrachtet, stabil.

Dies ist nur eine mögliche Lösung. Tatsächlich ist es unglaublich schwierig, solch ein Zukunftsszenario zu erstellen, weil sehr viele Faktoren eine Rolle spielen. Deswegen ist es wichtig, dass ihr eure Lösung begründen könnt. Wir stellen euch unsere Lösungsmöglichkeit vor:

Das Ökosystem wird durcheinandergebracht und muss ein neues Gleichgewicht finden!

Dies ist nur eine mögliche Lösung....



Entwicklung Jahr 2: Die Anzahl der Parasiten im Ökosystem steigt, daraufhin werden die Schweinswale öfter befallen und sterben vermehrt → die Anzahl der Schweinswale sinkt. Da nun weniger Schweinswale da sind, um Fische zu fressen, steigt die Anzahl der Fische.

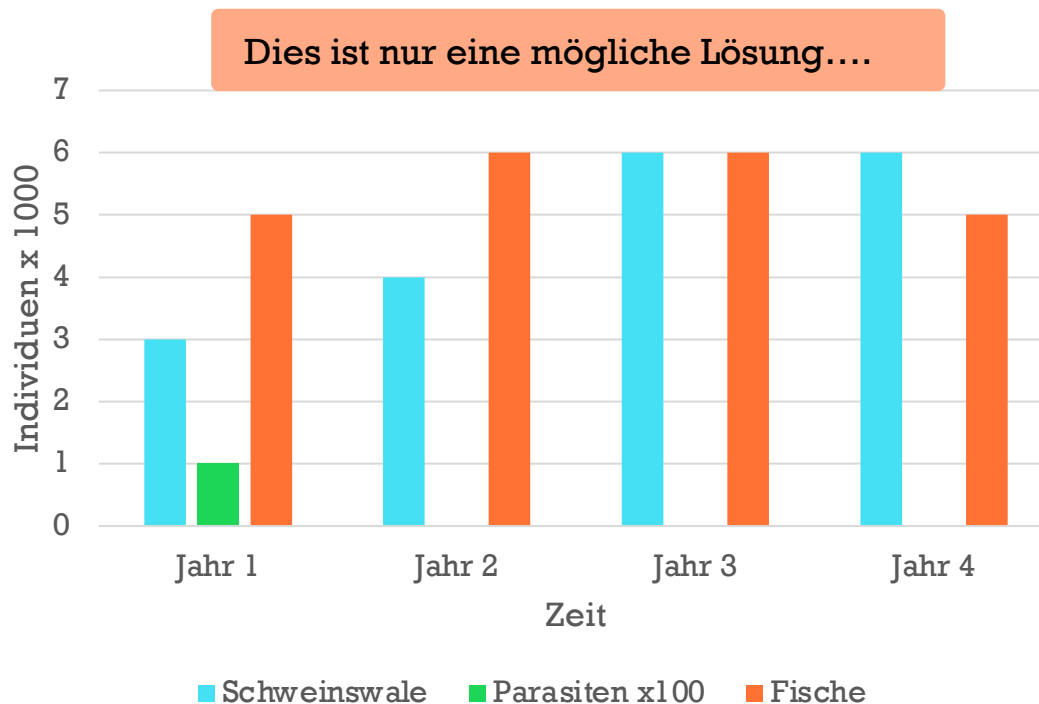
Entwicklung Jahr 3: Die Entwicklung aus dem Jahr 2 verschärft sich (Anzahl Schweinswale sinkt, Zahl an Parasiten und Fischen steigt).

Entwicklung Jahr 4: Die Anzahl der Parasiten bleibt gleich, da weniger Schweinswale als Lebensgrundlage vorhanden sind. Da die Parasiten nun auch die Fische vermehrt befallen, sinkt die Anzahl der Fische ebenfalls. Die Anzahl der Schweinswale sinkt noch etwas.

Auch möglich: Die Anzahl der Fische bleibt unverändert, zwar sinkt der Bestand am Belastungsfaktor "Schweinswal", dafür steigt der Bestand an Parasiten.

Auch möglich: Die Anzahl der Fische sinkt von Beginn, weil der neue Parasit die Fische ebenfalls stark befällt.

Das Ökosystem wird durcheinander gebracht und muss ein neues Gleichgewicht finden!



Entwicklung Jahr 2: Es gibt keine Parasiten mehr, das bedeutet, dass ein Belastungsfaktor für Schweinswale und Fische wegfällt → Die Anzahl an Schweinswalen und Fischen steigt.

Entwicklung Jahr 3: Die Anzahl der Schweinswale steigt weiterhin. Da diese nun mehr Fische wegfressen, bleibt die Anzahl an Fischen gleich.

Entwicklung Jahr 4: Die Anzahl an Schweinswalen bleibt gleich, aber die Anzahl der Fische sinkt wegen der großen Belastung durch die vielen Schweinswale.

Auch möglich: Die Anzahl der Fische steigt gar nicht erst, weil die Belastung der vermehrten Schweinswale zu groß ist.

Auch möglich: Seehundszahl sinkt, da das Immunsystem der Tiere nicht mehr so gut trainiert wird. So werden sie auch anfälliger gegenüber anderen Belastungsfaktoren (Schadstoffe, Viren, etc.)

C

Belastungsfaktoren für den Schweinswal:

- Parasitenbefall
- Nahrungskonkurrenz (mit anderen Fischfressern, Menschen)
- Nahrungsmangel (durch Schadstoffbelastung, Überfischung)
- Temperatur (Klima)
- Schiffslärm
- Bau von Offshore-Windkraftanlagen
- Militärische Aktivitäten

Aufgabenstellung

- A) Lest euch den Unterschied zwischen Grundlagenforschung und angewandter Forschung durch. Sortiert anschließend die Beispielprojekte in die beiden Bereiche der Forschung ein.
- B) Jede Gruppe erhält nun eine Zusammenfassung zu einem Forschungsprojekt (Projekte vom ITAW). Bereitet nun eine kurze Präsentation vor, in der ihr der Klasse erklärt, worum es in eurem Projekt geht, aber nicht um welche Art von Forschungsprojekt es sich handelt. Die anderen Gruppen müssen erraten, um welche Art von Forschungsprojekt es sich handelt.
- C) Es gibt nun 2 Fragestellungen, die ihr mit einem Forschungsprojekt beantworten sollt. Diskutiert in der Gruppe, durch welche Art von Forschungsprojekt die Fragestellungen am besten gelöst werden können.

Lernziel

Naturwissenschaftliche Forschung | Unterschied angewandter u. Grundlagen-, Querschnitts- u. Langzeit-, sowie experimentelle u. nicht experimentelle Forschung | Erstellung von Forschungsfragen | Sketchnoting als Präsentationstechnik | Analyse von Forschungsprojekten

Kompetenzen

- Handlungskompetenz
- Methodenkompetenz
- Sozialkompetenz
- Wissenskompetenz

Materialien

Informationsblätter
 Forschungsarten u.
 Sketchnotingpräsentation,
 sechs Forschungsprojekte

Anmerkungen

Die Lösung für Aufgabe C ist nur eine von vielen möglichen Antwortmöglichkeiten auf die Forschungsfragen.

Sozialform

Gruppenarbeit

Zeit

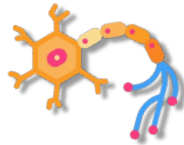
45 - 60 min

A

Grundlagenforschung

Untersuchung von bisher unbekanntem Objekten, Mechanismen und Strukturen

Beispiel



Wie funktionieren Neuronen (Nervenzellen)?

2

4

Angewandte Forschung

Untersuchung wie ein praxisbezogenes Problem, oft medizinisch oder technisch, gelöst werden kann

Beispiel



Erhöht mehr Beleuchtung die Konzentrationsfähigkeit?

1

3

5

6

	Projekt 1	Projekt 2	Projekt 3	Projekt 4	Projekt 5	Projekt 6
Grundlagenforschung			X			
Angewandte Forschung	X	X		X	X	X
Experimentelle Forschung	X	X	X		X	
Nicht-Experimentelle Forschung				X		
Querschnittsforschung	X	X	X		X	X
Langzeitforschung				X		X

Aufgabenstellung



- A| Eure Klasse wird nun in 3 Teile aufgeteilt, um das Thema „Parasiten im Ökosystem aktiv bekämpfen“ zu diskutieren. Arbeitet euch in die Standpunkte / Probleme eurer Gruppe (FischerIn, TierschützerIn und WissenschaftlerIn) ein. Tut dies, indem ihr die Informationen zu eurer Gruppe durchlest und anschließend die beiden Felder zu ihr ausfüllt.
- B| Startet nun die Diskussion, indem die Gruppe der FischerInnen ihre Sorgen/Probleme den anderen Gruppen mitteilt. Überlegt, wie ihr die Probleme der FischerInnen lösen könnt und diskutiert, ob eine aktive Bekämpfung der Parasiten Sinn ergibt.
- C| Ihr habt nun gemerkt, dass es nicht leicht ist eine Lösung für das Problem zu finden. Das große Problem ist, dass viele Informationen in dem Konflikt fehlen, um ihn lösen zu können. Schaut euch die Fakten-Map an und überlegt euch Fragen zu den Gebieten/Themen, die noch untersucht werden müssen.
- D| Kehrt nun wieder in eure alten Gruppen zurück. Jede Gruppe bekommt nun eine der Fragestellungen zugeordnet. Erstellt einen Projektplan nach der Coffee to go – Kreativtechnik.

Lernziel



Bekämpfung Parasitismus bewerten | Empathie | Verständnis für Dilemmata | Lösungsansätze entwickeln | weiterführende Fragestellungen entwickeln | Monitoringpläne erstellen | Konflikt Wirtschaft und Tierschutz | Untersuchungen langfristig planen | Grenzen von Aussagen erkennen | Meinungen hinterfragen | Ökosystem Weltmeer | Humanernährung | Mensch - Raum System |

Kompetenzen



- Handlungskompetenz
- Methodenkompetenz
- Sozialkompetenz
- Urteilskompetenz
- Wissenskompetenz

Materialien



Informationsblätter
FischerIn, TierschützerIn
u. WissenschaftlerIn, A3-
Projektplan

Anmerkungen



In Aufgabe A werden die Gruppen auf die drei Parteien (FischerInnen,...) aufgeteilt. Wenn den SchülerInnen für Aufgabe C keine Fragestellungen einfallen, dient die nächste Seite als kleine Hilfestellung.

In Aufgabe D kehren die SchülerInnen in ihre alten Gruppen zurück und wählen einen Moderator aus.

Die Projektpläne können nach der Aufgabe D in der gesamten Klasse einander vorgestellt werden.

Sozialform



Gruppenarbeit, im Plenum

Zeit



Ca. 45 - 60 min

- Was frisst der Seehund und wie viel?
- Wo kommt der Seehund überall vor?
- Wie sieht der Wirtzyklus des Parasiten aus?
- Was würde passieren, wenn man den Parasiten bekämpft?
- Wie könnte man den Parasiten bekämpfen?
- Was würde passieren, wenn man den Seehund bekämpft?
- Wie beeinflusst der Parasit die Seehunde / Fische / Menschen?

Moderator

wird von jeder Gruppe bestimmt, welcher ohne die übrigen Mitglieder die ganze Zeit an seinem Projekt sitzen bleibt

Die anderen Gruppenmitglieder

wechseln für jeden Step des Projekts zusammen zu einer neuen Gruppe

Ursprüngliche Gruppe

Gruppenwechsel

Gruppenwechsel

Gruppenwechsel

