

Unterrichtsmaterialien Wallace und die Evolutionstheorie

Wenn die Geschichten – oder eine der beiden Geschichten – im Unterricht eingesetzt werden, dann können die nachfolgenden Materialien ergänzend genutzt werden, um das Thema Evolution und die Figur Alfred Russel Wallace zu vertiefen. Auch verschiedene Nature of Science-Aspekte werden dabei angesprochen und berücksichtigt.

Die Materialien können so wie sie sind im Unterricht genutzt werden, sind aber auch wandelbar und somit differenzierbar. Dadurch sollen die Materialien und Arbeitsbögen gerne je nach Klasse individualisiert werden. Sie dienen auch der weiteren Inspiration und die genannten Quellen bieten ebenfalls weitere Unterrichtsmaterialien, um das Thema Evolution im Unterricht zu behandeln.

Bei der Erstellung der Materialien wurde neben einer guten Differenzierbarkeit auch darauf geachtet, dass verschiedene Lernumgebungen denkbar sind. Einige Materialien sind Arbeitsbögen, es gibt aber auch Forscheraufträge und Lernspiele. Es gibt dadurch Materialien für Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit sowie für die gesamte Klasse, wobei die Sozialform oft angepasst werden kann. Außerdem gibt es noch weitere Materialien, welche ohne Instruktion

flexibel eingesetzt werden können. Dazu zählen die Landkarten, sowie der Zeitstrahl und die Uhr des Lebens. Zur Verwendung der ersten Geschichte kann der enthaltene Brief ausgedruckt und mitgebracht werden, um die Geschichte zu unterstützen. Um die großen Zahlenwerte greifbarer zu machen, ist es empfehlenswert, mit einer Stellenwerttafel zu arbeiten.

Insgesamt sollen die Materialien somit verschiedenen Anforderungen genügen und flexibel nutzbar sein.

Für das Verständnis von Evolution ist es hilfreich, Naturzugänge zu schaffen. Dies gilt insbesondere in Städten. Daher ist der Besuch außerschulischer Lernorte wie Wälder, Felder und Gärten aber auch Zoos, Museen und Tierparks von großer Wichtigkeit.¹

Ist bereits ein grundlegendes Verständnis der Evolution vorhanden, so kann man mit der Klasse auch über die Bedeutung des Zufalls diskutieren.² Was wäre, wenn das Klima auf einmal anders ist? Weniger Wasser vorhanden ist? Oder Naturkatastrophen eintreten? Als Beispiel kann hier das Verschwinden der Dinosaurier thematisiert werden.

Erstellt von Lena-Marie Lorenzen im Rahmen einer Bachelorarbeit an der Europa-Universität Flensburg. Kontakt: lenalorenzen@gmx.net

¹ Werther 2019

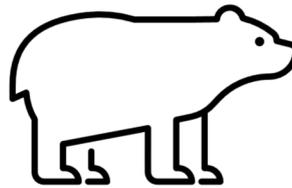
² Werther 2019

Name:

Wie werden Theorien geprüft

Lies den Text:


 Stell dir vor, du bist auch ein Naturforscher und lebst zur gleichen Zeit wie Alfred Wallace. Auf deinen Reisen stellst du fest, dass die Tiere ganz unterschiedlich sind, je nachdem, wie die Umwelt aussieht und welches Klima herrscht. Vielleicht ist dir das auch schon mal aufgefallen, wenn du im Urlaub warst oder Länder von Westeuropa oder einer Polarregion gesehen hast. Dort leben ganz andere Tiere als hier. Du überlegst, woran das liegen könnte. Möglicherweise passen sich die Tiere und auch die Pflanzen dem Klima an.



Welche Punkte findest du für die Theorie



Findest du auch einen Grund dagegen

--



Was fällt dir auf (Tipp: Reicht es, viele Punkte dafür zu finden)



Was muss man tun, wenn man eine Theorie hat und diese prüfen will

Malayische Anmerkungen und Hinweise: Wie werden Theorien geprüft?

Allgemeine Hinweise:

- Der Aufsatz soll das Verständnis für die Entstehung und Gültigkeit von Theorien verdeutlichen
- Dabei wird deutlich, dass eine Theorie dann gültig ist, wenn sie Widerlegungsversuchen standhält
- Angesprochene NCS-Aspekte sind:
 - Naturwissenschaften basieren auf empirischer Evidenz und benötigen diese
 - Auch wenn Naturwissenschaften ihr Wissen nicht beweisen können, sind die Schlussfolgerungen doch akzeptiert und langlebig

Möglichkeiten zur Differenzierung:

- Die einzelnen Fragen können in Partner- oder Gruppenarbeit diskutiert werden
- Hilfesarten mit Hinweisen oder helfenden Fragestellungen
- Tipp auf dem Arbeitsbogen entfernen

Lösungsvorschlag:

- Gründe dafür:
 - In verschiedenen Klimazonen leben oft verschiedene Tiere
 - Die Pflanzen und Umgebung unterscheiden sich stark in unterschiedlichem Klima
- Grund dagegen:
 - Wie in der Geschichte: Es gibt Gegenden, in denen gleiches Klima herrscht, die Tiere sich aber unterscheiden
- Was fällt auf:
 - Erst wenn man auch versucht, einen Grund dagegen zu finden kann man prüfen, ob die Theorie funktioniert.
 - In Grund dagegen kann viele Gründe dafür aushebeln
- Was muss man bei einer Theorie tun:
 - Man muss versuchen, die Theorie zu widerlegen und Gründe dagegen zu finden. Findet man keine Gründe dagegen und Gründe dafür, handelt es sich wahrscheinlich um eine sehr starke Theorie

Quellen:

- Wallace, Alfred Russel Meyer, Adolf Bernhard et al. (Hg.) (2009) Der Malayische Archipel. Die Heimath des Orang-Utan und des Paradiesvogels. Reiseerlebnisse und Studien über Land und Leute. Berlin: Verlag der Wissenschaften

Name:

Datum:

ine kurze Geschichte der Erde
 Lies den Text und trage die Textsteine in die Lücken ein:



300 Millionen

Säugetiere

ische

Dinosaurier

Wasser

400 Millionen

inzeller

Vor ungefähr 3,8 Millionen Jahren entstand das erste Leben auf der Erde. Wie genau das passiert ist, weiß man noch nicht, aber es entstanden die ersten Dann passierte sehr lange eine große Veränderung. Vor Jahren gab es die ersten Pflanzen und Tiere im und vor 470 Millionen Jahren dann auch Von ihnen stammen auch die ersten Lebewesen an Land ab, ungefähr vor Jahren. Die lebten vor 230-200 Millionen Jahren. Seitdem entwickeln sich besonders viele und schließlich auch der Mensch.

Tipp: Wenn du dir nicht sicher bist oder deine Antworten überprüfen möchtest, schau auf den Zeitstrahl.

Didaktische Anmerkungen und Hinweise / eine kurze Geschichte der Erde

Allgemeine Hinweise:

- Der Arbeitsbogen fasst in wenigen Sätzen die Entstehung des Lebens auf der Erde ein
- Dazu wird ein Zeitstrahl oder eine Uhr des Lebens benötigt oder den Lernenden müssen die Informationen anders zugänglich gemacht werden
- Alternativ kann der Arbeitsbogen auch nach der Behandlung des Themas im Unterricht verwendet werden

Möglichkeiten zur Differenzierung:

- Die Lücken können in Partner- oder Gruppenarbeit erarbeitet werden
- Benötigte Informationen als Zeitstrahl oder auf andere Weise beifügen
- Mehr oder weniger Lücken erstellen
- Textbausteine entfernen

Lösungsvorschlag:

- einzeller
- 300 Millionen
- Wasser
- ische
- 400 Millionen
- Dinosaurier
- Säugetiere

Quellen:

- Graf, Pittmar / Schmidt-Salomon, Michael (Hrsg.) (2019) *Evolution in der Grundschule. Materialien für den Unterricht.* Oberwiesenthal / Berlin: Cordano-Puno-Stiftung

Name:

Datum:

Wie forschte Alfred Wallace

Frage 1:

Was hat Alfred Wallace beobachtet

Schreibe auf, was er gesehen und mitbekommen hat.

Frage 2:

Was hat er mit seinen Beobachtungen gemacht

Welche Fragen hat er sich gestellt

Frage 3:

Welche Antwort hat er gefunden

Wie konnte er das Problem erklären

Frage 4:

Was bedeuten seine Ideen für die Evolutionstheorie und die Ideen anderer Personen vor ihm

Didaktische Anmerkungen und Hinweise: Wie forschte Alfred Wallace

Allgemeine Hinweise:

- Die Forscherarten sollen die Entstehung der Theorie von Alfred Wallace verständlich machen
- Angesprochene NGS-Aspekte sind:
 - Naturwissenschaften basieren auf empirischer Evidenz und benützen diese
 - Naturwissenschaftliche Forschung beinhaltet einen subjektiven Aspekt
 - Es gibt keine alleinige Schritt-für-Schritt-Methode, nach der alle naturwissenschaftliche Forschung durchgeführt wird
 - Naturwissenschaftliches Wissen ist beeinflusst durch historische, kulturelle und soziale Faktoren
- Die Bearbeitung erfolgt aufgrund der erzählten Geschichte und ist daher individuell

Möglichkeiten zur Differenzierung:

- Die Forscherfragen können in Partner- oder Gruppenarbeit diskutiert werden
- Hilfenarten mit Hinweisen
- Festhalten der wichtigsten Punkte der Geschichte, entweder an der Tafel als gesamte Klasse oder individuell nach dem Erzählen
- Weitere Quellen dürfen genutzt werden, je nach Kompetenzen der Klasse Internetquellen oder Texte
- Durch die offene Fragestellung ist es möglich, differenzierte Antworten der Lernenden zu erhalten. Die Aufgabenstellung ist in gewisser Weise bereits differenzierend.

Lösungsvorschlag:

- Forscherarte 1:
 - Vorkommen verschiedener Tiere
 - Verwandtschaft der Arten trotz verschiedenen Klimas
 - Nennung von Beispielen
- Forscherarte 2:
 - Beobachtungen wurden aufgeschrieben und gezeichnet
 - Wie entstehen neue Arten
 - Warum sind die Arten auf den Inseln denen Australiens ähnlich
- Forscherarte 3:
 - Die Inseln müssen mit Australien zusammengehört haben
 - Danach entwickelten sich die Tiere unterschiedlich weiter
 - Zufällige Mutationen als Auslöser für Veränderung
- Forscherarte 4:
 - Andere Theorien konnte er so widerlegen
 - Evolution ist damit nicht zielgerichtet, sondern zufällig
 - Wenn Populationen getrennt werden, können sich daraus verschiedene Arten entwickeln

Quellen:

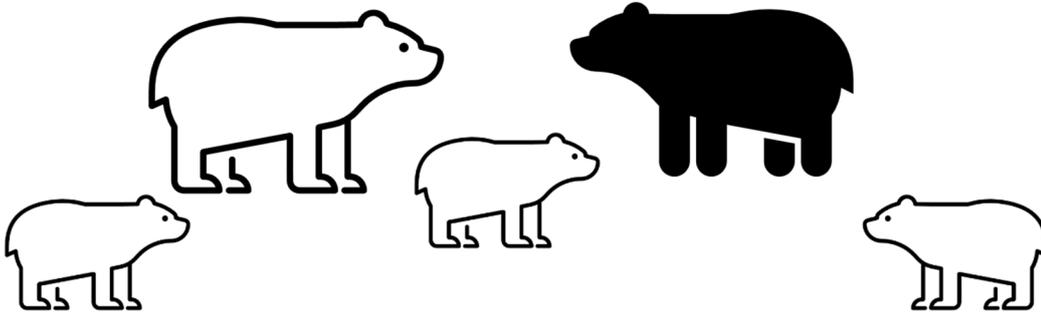
- Schomaker, Claudia & Techer, Andreas (2018) Woher wissen wir, wie die Evolution verlief? Charles Darwin auf den Spuren der Naturgeschichte. In: Grundschule Sachunterricht, 2018, 40, 40-48

Name:

Datum:

Variation und Selektion 1

Stell dir vor, es treffen sich zwei Bären. Der eine Bär hat weißes Fell und der andere braunes. Die beiden bekommen drei Kinder. Wie könnten diese Kinder aussehen? Male die Bären Kinder verschieden an.



Schau dich einmal in deiner Klasse um. Auch wenn ihr alle Menschen seid, seht ihr alle ein bisschen verschieden aus. Was nennt man Variation?

Die Bärenfamilie lebt im Wald. Wer glaubst du, hat dadurch einen Vorteil? Überlege erst und tausche dich dann mit der Person neben dir aus.

Wer hat den Vorteil? Warum hat der Bär einen Vorteil?

Tipp: Bären jagen auch keine Tiere. Wer wird schnell entdeckt?

Wer hätte einen Vorteil, wenn die Bärenfamilie am Nordpol lebt? Überlege, warum.

Die Bären, die viel essen finden, können besser überleben. Wenn die Bären, die nicht genug essen finden, früher sterben, können sie nicht so viele Kinder haben. Deswegen gibt es immer mehr Tiere, die gut überleben können. Das nennt man dann Selektion.

Durch kleine Veränderungen entsteht Variation und durch die Selektion überleben Tiere, die einen Vorteil haben. Wenn es immer wieder zu kleinen Veränderungen kommt, wird die Veränderung irgendwann ganz groß und man sieht nicht sofort, dass es sich vor langer Zeit um die gleiche Tierart gehandelt hat.

Didaktische Anmerkungen und Hinweise Variation und Selektion

Allgemeine Hinweise:

- Dieser Arbeitsbogen orientiert auf grundlegende Art Variation und Selektion
- Hauptpunkt ist hierbei, dass Tiere durch unterschiedliche Ausprägungen Vorteile gegenüber ihren Artgenossen erhalten
- Als Beispiel wurde das Aussehen gewählt, da es am anschaulichsten für die Lernenden ist.
- Wichtig ist, dass nicht die Ideenvorstellung entwickelt wird, Variation trete nur bei sichtbaren Merkmalen auf
- Auch wenn es Mischungen aus Grizzlys und Eisbären gibt, haben diese bisher einen Vorteil gegenüber den einzelnen Arten. Hier wird das Beispiel zur Veranschaulichung der unterschiedlichen Ausprägungen von Merkmalen gewählt und ihrer Anpassung an die Umgebung
- Angesprochene NCS-Aspekte sind:
 - Auch wenn Naturwissenschaftler ihr Wissen nicht beweisen können, sind die Schlussfolgerungen doch akzeptiert und langlebig

Möglichkeiten zur Differenzierung:

- Wortspeicher anlegen zur Festigung der Fachbegriffe
- Tipp weglassen oder erweitern
- Bearbeitung des Arbeitsbogens in Partner- oder Gruppenarbeit
- Bilder von Wölfen und dem Nordpol bereitstellen, damit die visuelle Anpassung sichtbarer wird und nicht nur in der Vorstellung stattfindet

Lösungsvorschlag:

- Bei den Zeichnungen sind verschiedene Formen möglich.
 - Braun
 - Weiß
 - Zweifarbig (gestreift, gefleckt, zweigeteilt...)
 - Rote / Cappuccinofarben
 - ...
- Die Wölfe mit braunem Fell haben einen Vorteil, weil sie nicht so schnell gesehen werden und besser an ihre Beute herankommen.
- Jetzt haben die Wölfe mit weißem oder hellem Fell einen Vorteil aus den selben Gründen

Quellen:

- Es existieren Kreuzungen aus Eis- und Braunbären:
 - <https://www.wasistwas.de/details-natur-tiere/stimmt-es-dass-sich-eisbaeren-und-braunbaeren-manchmal-paaren.html>
 - <https://www.hna.de/welt/eisbaer-polarbaer-grizzlybaer-pizzlybaer-grolarbaer-timamrise-timawandel-artis-haeufiger-zur-304833.html>
- Graf, Pittmar / Schmidt-Salomon, Michael (Hrsg.) (2019) Evolution in der Grundschule. Materialien für den Unterricht. Berwiesel / Berlin: Cordano-Büro-Stiftung

Name:

Datum:

Variation und Selektion

Auf einer großen Insel leben die Lenier. Das sind keine Tiere, die aussehen wie eine Mischung aus Kaninchen und Füchsen. Male ein Lenier:



Die Lenier ernähren sich hauptsächlich von Hasen, die sie mit einem Sprung fangen. Dabei müssen sie aber aufpassen, dass sie nicht selber von großen Tieren gefangen werden.

Utzlich gibt es ein großes Erdbeben und die Insel teilt sich in viele kleine Inseln auf. Da die Lenier nicht schwimmen können, sind sie getrennt.

Insel 1:

Auf der ersten Insel sind große Raubvögel, die die Lenier fressen wollen. Die Umgebung ist bergig und felsig, hier haben die Raubvögel ihre Nester. Die Hasen sind oft in kleinen Tündern und Rissen im Berg.

Wie könnten die Lenier nach langer Zeit aussehen und sich verhalten

Insel 2:

Diese Insel ist ein Teil vom Strand. Es gibt viel Sand und keine Steine, jedoch auch etwas Wiese. Es gibt nicht sehr viele Hasen hier. Die meisten leben in der Wiese, aber auch auf dem Sand. Außerdem gibt es Hasen, welche sich am und auf dem Wasser aufhalten. Hier haben die Lenier keine Feinde und müssen keine Angst haben, gegessen zu werden.

Wie könnten die Lenier nach langer Zeit aussehen und sich verhalten

Insel 3:

Die komplette Insel ist mit Wald bedeckt. Im Wald leben genügend Hasen. Nachts jagt im Wald eine Raubkatze, die gerne Lenier frisst. Tagsüber aber jagen im Wald riesige Eichhörnchen die Lenier.

Wie könnten die Lenier nach langer Zeit aussehen und sich verhalten

Insel 4:

Auf der Insel gibt es Moore und viele Teiche und Seen. Hier wohnen große Schlangen, die die Lenier fressen. Die Hasen leben in der Erde und an den Teichen und Seen.

Wie könnten die Lenier nach langer Zeit aussehen und sich verhalten

Hilfsarten für: Variation und Selektion

Werden die Lenier eher größer oder kleiner

Sind die Lenier am Tag oder in der Nacht aktiv

Wo schlafen die Lenier

Wie können sich die Lenier vor Feinden verstecken

Wie kommen die Lenier gut an Nahrung

Welche Arbeit haben die Lenier

Erlernen die Lenier neue Fähigkeiten

Ändert sich das Verhalten der Lenier

Didaktische Anmerkungen und Hinweise Variation und Selektion

Allgemeine Hinweise:

- Der Arbeitsbogen thematisiert die Veränderung von Tieren zu neuen Arten durch Trennung der ursprünglichen Population
- Dabei werden Sachverhalte wie Population, Selektionsdruck usw. noch nicht benützt, um das Konzept zu verstehen
- Es handelt sich bei den Lernerfolgswissen um ein rein fiktives Beispiel

Möglichkeiten zur Differenzierung:

- Hilfearten verändern und nach Bedarf ausgeben
- Die Klasse in vier Gruppen teilen und jeweils einer Insel zuweisen – bei großen Klassen auch zwei Gruppen pro Insel, damit verschiedene Anpassungsmöglichkeiten sichtbar werden
- Bearbeitung und Präsentation der Aufgaben entweder schriftlich, aber auch mündlich möglich. Andere Formen der Darstellung: Bilder, Geschichte, Darstellung des Verhaltens, Zeichnungen, Modellierung der Umgebung und Tiere in verschiedensten Formen der Darstellung, Vorträge, Plakatgestaltung

Lösungsvorschlag:

- Insel 1: keine Tiere, die in die Zwischenräume gelangen oder lange Zungen, um die Inseln zu erreichen. Braun oder grau, hell zur besseren Tarnung vor Fressfeinden.
- Insel 2: Entwicklung neuer Fähigkeiten wie Schwimmen möglich, größere Tiere, damit sie schneller und weiter springen können, Farbe nur als Tarnung vor Inseln möglich, durch Größe und Sprungkraft aber ausgleichbar.
- Insel 3: finden neuer Verstecke, zum Beispiel in Büschen oder unter der Erde. Leise Fortbewegung.
- Insel 4: Veränderung der Extremitäten zum Klettern, erhöhte Sprungkraft zum Entweichen der Schlangen.

Quellen:

- Graf, Pittmar, Schmidt-Salomon, Michael (Hrsg.) (2019) Evolution – Evolution in der Grundschule. Materialien für den Unterricht. Göttingen / Berlin: Cordano-Bücherei-Stiftung

Variation und Selektion 3

Benötigtes Material:

- Mürmeln oder ähnliches in 3 Farben (eweils ca. 20-25 Stück)
- Tabelle Variation und Selektion 3
- Abgesteckte Fläche, zum Beispiel auf einer Wiese oder im Wald

Ablauf:

- Die Klasse wird in zwei Gruppen aufgeteilt: Die Jäger und die Forscher (Bei ungerader Anzahl gibt es einen Jäger mehr, die Lehrkraft dann als Forscher)
- Die Forscher verteilen die Mürmeln (pro Jäger / Forscher jede Farbe einmal) auf der Fläche, die Jäger müssen wegsehen
- Je ein Jäger und Forscher bilden ein Paar
- Die Jäger suchen so schnell wie möglich 3 Mürmeln und bringen diese ihrem Forscher. Dabei wird die Zeit gestoppt.
- Die Forscher markieren sich auf ihrer Tabelle, welche Farbe die Mürmeln haben und wie lange ihr Jäger gebraucht hat.
- Nun wird gemeinsam ausgewertet, welche Farben gesammelt wurden und welche dementsprechend noch auf der Fläche sind. Die Mürmeln auf der Fläche vermehren sich und bekommen jeweils einen Nachkommen. Das heißt, die Menge der Mürmeln wird in den gleichen Farben verdoppelt und von den Forschern verteilt.
- Das Insammeln und Vermehren wird etwa fünf Runden lang wiederholt.

Auswertung:

- Wie hat sich die Farbverteilung verändert
- Was bedeutet das für Insekten und Säugetiere
- Was wäre passiert, wenn der Boden die Farbe x gehabt hätte

Tabelle Variation und Selektion 3

Runde	arbe 1	arbe 2	arbe 3	arbe 4	arbe 5	arbe 6
Startanzahl 1						
Gesammelt 1						
Rest / Nachfahren						
Startanzahl 2						
Gesammelt 2						
Rest / Nachfahren						
Startanzahl 3						
Gesammelt 3						
Rest / Nachfahren						
Startanzahl 4						
Gesammelt 4						
Rest / Nachfahren						
Startanzahl 5						
Gesammelt 5						
Rest / Nachfahren						
Endanzahl						

Didaktische Anmerkungen und Hinweise Variation und Selektion 3

Allgemeine Hinweise:

- Hierbei handelt es sich nicht um einen Arbeitsbogen, sondern eine Anleitung für die Lehrkraft
- Durch das aktive Handeln können Motivation und Verständnis von Selektionsdruck gefördert werden
- Wichtig ist die anschließende Reflexion und Einordnung

Möglichkeiten zur Differenzierung:

- Differenzierung findet hauptsächlich durch das Verhalten der Lehrkraft während der Einführung, Durchführung und Auswertung statt, z. B. durch Hilfestellungen, Nachfragen, verwendete Sprache usw.
- Die Tabelle kann anders gestaltet werden, um sie anschaulicher zu machen

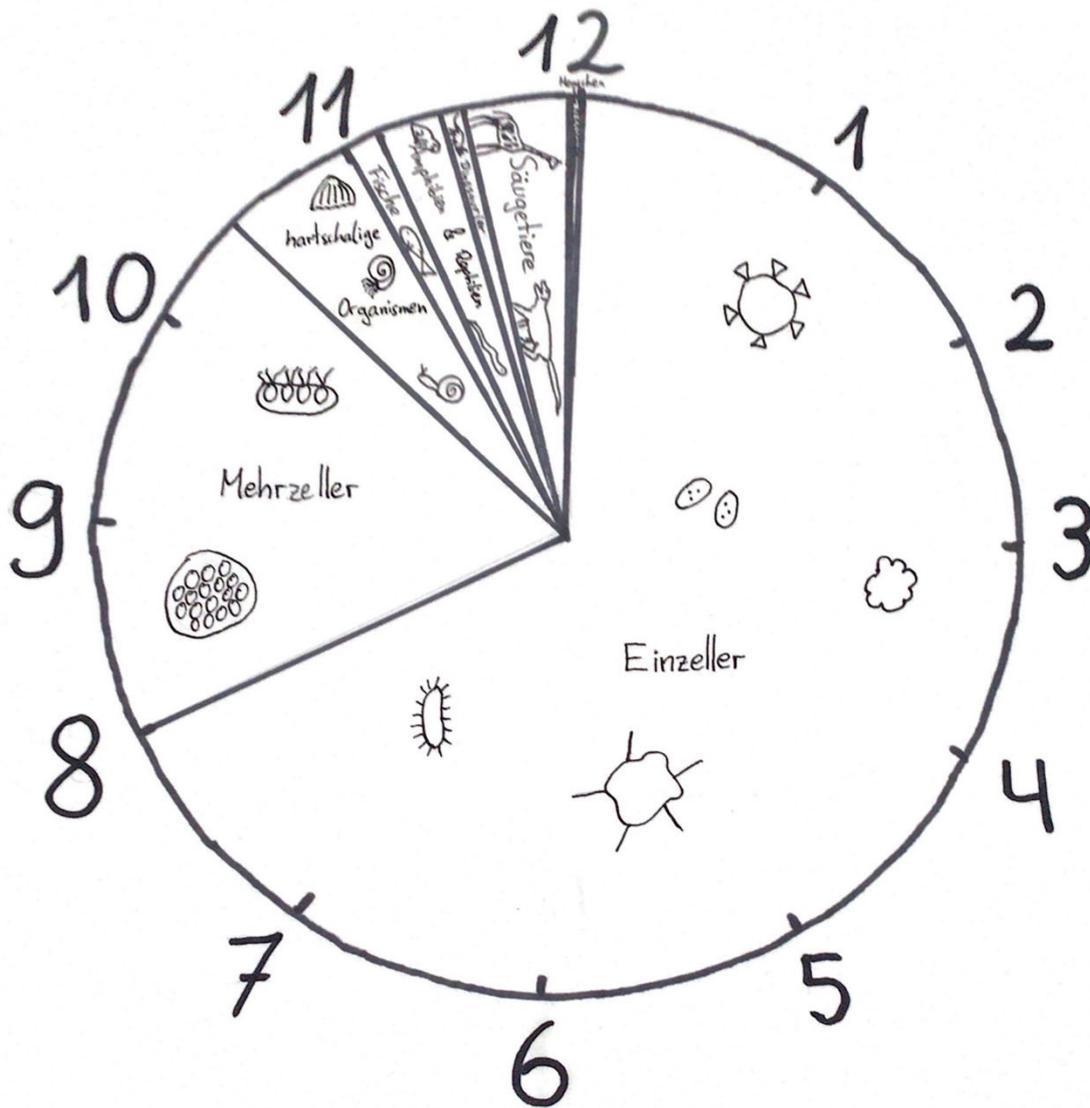
Lösungsvorschlag:

- Graue und andere gedecodierte Farben werden weniger schnell gesehen als rot oder blau
- Wenn der Hintergrund eine andere Farbe hat, sind diese im Vorteil
- Wenn Beutetiere gut getarnt sind, überleben sie eher als ihre schlecht getarnten Artgenossen und können sich leichter vermehren
- Dennoch werden auch gut getarnte Tiere entdeckt und von den Jägern gefressen

Quellen:

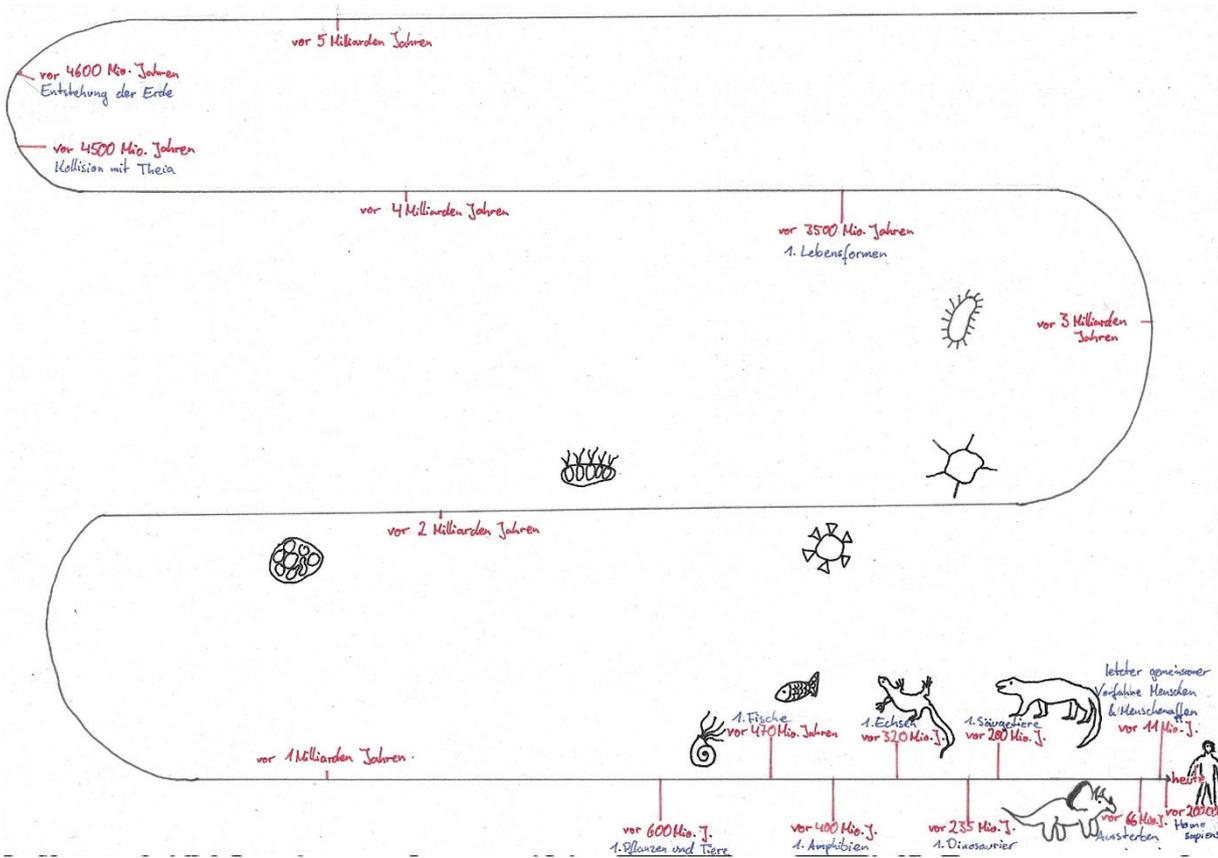
- Graf, Pittmar Schmidt-Salomon, Michael (Hrsg.) (2019) Evolutions – evolution in der Grundschule. Materialien für den Unterricht. Bielefeld / Berlin: Bertelsmann-Stiftung

Uhr des Lebens



Nach: Wagner, Susanne (2010) Hintergrund: Uhr des Lebens. <https://www.planet-schule.de/wissenspool/experiment-verwandtschaft/inhalt/hintergrund/hintergrund-vom-einzeller-zum-wirbeltier/uhr-des-lebens.html>

Zeitstrahl



Nach: Graf, Pittmar Schmidt-Salomon, Michael (Hsg.) (2019) *Evolution in der Grundschule. Materialien für den Unterricht.* Oberwesel / Berlin: Jordano-Bruno-Stiftung