

Immer mehr Elefanten ohne Stoßzähne/Darwins Evolutionstheorie (Unterrichtsdiggie)

Biologie I Klasse 9/10 | 60 min

Phase	Zeit	Verlauf	Inhalt / Differenzierung	Sozialformen
Einstieg	2 min	Section 1	Einstieg und Motivation Die SuS werden durch das überraschende Phänomen, dass Elefanten ohne Stoßzähne zur Welt kommen, motiviert.	Plenum
	10 min	Section 2	Geschichtlich-biografischer Input <ul style="list-style-type: none"> In einem Video (Länge 3:44 min) lernen die SuS Charles Darwin als Naturforscher kennen. >Video-Transkript Die SuS beantworten Verständnisfragen zum Video. 	Plenum/Einzelarbeit
Erarbeitung	5 min	Section 3–4	Theorie der natürlichen Selektion und Begriffsdefinitionen <ul style="list-style-type: none"> Die SuS erarbeiten sich die Begriffe Überproduktion, Konkurrenz, Variation, Anpassung und Selektion anhand eines fiktiven Briefes von Darwin. >Präsentationshilfe Sie wählen anschließend zu den gegebenen Definitionen die korrekten Begriffe. >Lösungshinweis 	Plenum/Einzelarbeit Einzelarbeit
	3 min	Section 5	Beispiel für Angepasstheit Die SuS lernen eine Orchideenart mit langem und engem Kelch und einen Nachtfalter mit extrem langem Saugrüssel als Beispiel für Angepasstheit kennen. >Präsentationshilfe	Plenum
	15 min	Section 6–8	Simulation der natürlichen Selektion <ul style="list-style-type: none"> Die SuS erforschen in einer interaktiven Simulation den Einfluss verschiedener Faktoren auf das Überleben einer Hasenpopulation, indem sie eine Variation (Fellfarbe) und Umweltfaktoren wie Wölfe oder Futterknappheit hinzufügen oder die Jahreszeit ändern. Sie beschreiben den Prozess der Artbildung am Beispiel von Schnee- und Feldhasen zunächst textlich und halten ihn dann in einem Verlaufsschema fest.^{1,2} >Lösungshinweis Anschließend vergleichen die SuS ihre Ergebnisse in der Klasse. 	Einzelarbeit/ Gruppenarbeit
	5 min	Section 9	Survival of the fittest Die SuS diskutieren die Übersetzung des Ausdrucks mit „der Stärkste überlebt“ und finden eine passendere Übersetzung. >Präsentationshilfe	Plenum

Immer mehr Elefanten ohne Stoßzähne/Darwins Evolutionstheorie (Unterrichtsdiggie)

Biologie I Klasse 9/10 | 60 min

Sicherung	15 min	Section 10	Beantwortung der Frage vom Beginn <ul style="list-style-type: none"> Die SuS schreiben einen Zeitungsartikel, der zur Schlagzeile „Immer mehr afrikanische Elefanten ohne Stoßzähne“ passt.³ >Präsentationshilfe Sie begründen darin den Einfluss des Menschen bzw. seines Jagdverhaltens auf das Vorhandensein von Stoßzähnen mit der natürlichen Selektion. Die Aufgabe eignet sich als Hausaufgabe. >Lösungshinweis 	Einzelarbeit/ Gruppenarbeit
	2 min	Section 11	Zusammenfassung Wiederholung der Begriffe Überproduktion, Variation, Konkurrenz, Anpassung, natürliche Selektion.	Plenum
Hinweise	<p>1) Die Aufgabe gibt es in zwei Niveaustufen: die SuS können das Verlaufsschema völlig frei anlegen oder lediglich die Begriffe zuordnen. Dafür ist eine Vorlage beim digitalen Tool Excalidraw verlinkt.</p> <p>2) Um das Verlaufsschema digital zu zeichnen, eignet sich Excalidraw. Excalidraw ist ein kooperatives Onlinezeichentool für Mindmaps, Tafelbilder, Schemata etc. Es gibt verschiedene Funktionen zur Gestaltung (Textfelder, Pfeile, Bilder einfügen etc.). Jede Person mit einem Link kann damit arbeiten, solange die Live-Session besteht (Illa Button oben rechts). Eine Registrierung ist nicht notwendig. Die Ergebnisse können per png heruntergeladen werden. Das Tool eignet sich gut für die Kleingruppenarbeit. Excalidraw gilt als besonders datensicher: Die Server befinden sich in Deutschland und es ist keinerlei Anmeldung notwendig.</p> <p>Für den Fall, dass Sie über den Link auf eine bereits verwendete Vorlage gelangen und diese nicht verwenden möchten, löschen Sie bitte einmal die Zeichenfläche und den Hintergrund. Tun Sie dies über das Sandwich-Menü auf der linken Seite:</p>  <p>3) Unter diesen Links können die SuS noch mehr recherchieren: nationalgeographic.de und wwf.de.</p> <p>4) Charles Darwins Werk „On the Origing of Species“ ist in voller Länge einsehbar: Projekt Gutenberg Die deutsche Übersetzung gibt es ebenfalls: Über die Entstehung der Arten</p>			

PRÄSENTATIONSHILFE

Natürliche Selektion kennenlernen (Section 3)

Darwin unternahm nie wieder eine derartige Reise wie mit der Beagle. Seine Studien betrieb er in seinem englischen Landhaus Down House, wo er mit seiner Familie lebte. Mit anderen Wissenschaftlern tauschte er sich ausgiebig über Briefe aus.

Seine Idee der natürlichen Selektion hätte er so oder so ähnlich einem befreundeten Wissenschaftler in einem Brief beschreiben können.

Beispiel für Anpassung (Section 5)

Damit diese Orchideenart bestäubt werden kann, muss es ein Insekt mit besonders langem Saugrüssel geben. Denn der Nektar, der Insekten zur Bestäubung anlocken soll, wird am Ende eines ca. 45 cm langen und sehr engen Sporns produziert.

Zuvor hatte sich niemand Gedanken über die Fortpflanzung der Orchideen gemacht. Erst 1903, hundert Jahre nach Entdeckung der Orchideenart, wurde das gesuchte Insekt entdeckt.

Diskussion (Section 9)

Oft wird Darwins Theorie der natürlichen Selektion mit der Formulierung „Survival of the fittest“ zusammengefasst, auch wenn er diese in seinem Werk „On the Origin of Species“ nicht benutzt. Der Ausdruck wird oft mit „der Stärkste überlebt“ übersetzt.

In der Diskussion sollen die SuS auf Folgendes kommen: In dieser Übersetzung wird das Wort „fittest“ gleichgesetzt mit der deutschen Bedeutung von „fit“, wie in „Fitnessstudio“, bedeutet also Ausdauer und Stärke. Wenn man jedoch „to fit“ mit „passen“ ins Deutsche übersetzt,

dann ergibt sich eine Bedeutung, die alle möglichen Merkmale einschließt, wie z.B. Schnabelform, Fellfarbe oder Beinlänge. Es geht darum, dass Lebewesen an ihre Umwelt angepasst sind. Eine treffendere Übersetzung wäre also „der Passendste überlebt“ oder „der am meisten Angepasste überlebt“.

Zeitungsartikel schreiben (Section 10)

Normalerweise dauern Evolutionsprozesse bzw. die Entstehung neuer Arten tausende Jahre und länger.

Je höher der Selektionsdruck (Selektionsdruck entspricht der Relevanz eines Umweltfaktors für das Überleben einer Art), desto schneller kann Evolution vonstattengehen.

Wir Menschen verändern unsere Umwelt und die aller Lebewesen auf der Erde schnell und tiefgreifend.

LÖSUNGSHINWEIS BEGRIFFSDEFINITIONEN

Die betreffenden Textpassagen aus Darwins Brief:

Überproduktion

Mit der Zeit wurde die Population größer, weil Arten in der Regel mehr Nachkommen produzieren als zum Überleben notwendig ist.
Irgendwann wurde die Population der Finken zu groß ...

Variation

Es ist bekannt, dass die Individuen einer Art verschiedene Variationen eines Merkmals aufweisen, beispielsweise die Farbe des Federkleids, die Halslänge oder die Kopfform.
Manche Finken hatten zum Beispiel einen etwas kräftigeren Schnabel.

Konkurrenz

... und das Nahrungsangebot knapp.

Anpassung

Die Individuen mit dem kräftigeren Schnabel hatten einen entscheidenden Vorteil: Sie konnten sich weitere Nahrungsressourcen erschließen, zum Beispiel härtere Samen und Nüsse.

Selektion

Diese Tiere überlebten und konnten sich untereinander fortpflanzen. Ihre Nachkommen erbten die vorteilhaften Merkmale und gaben sie ihrerseits weiter. Auf diese Weise sorgt die Natur dafür, dass vorteilhafte Variationen bestehen bleiben.

Die Definition der Begriffe:

Arten produzieren in ihrer natürlichen Umgebung mehr Nachkommen als zum Erhalt der Art notwendig wären. → Überproduktion

Jedes Individuum einer Art unterscheidet sich von den anderen in seinem Erbgut und damit in der Ausprägung bestimmter Merkmale (Phänotyp). → Variation

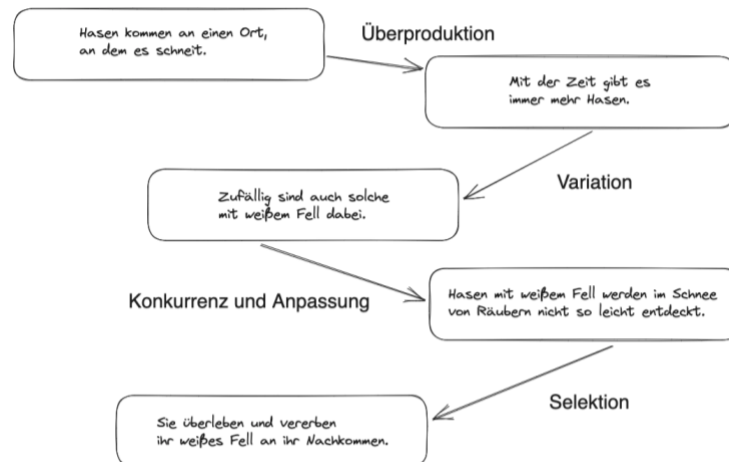
Im Kampf ums Überleben sind die Individuen einer Art auf dieselben Ressourcen angewiesen. → Konkurrenz

Die Individuen, die durch ihre jeweiligen Merkmale zufällig am besten an die Umweltbedingungen angepasst sind, können die meisten Nachkommen zeugen. Sie haben die besten Überlebens- und Fortpflanzungschancen. → Anpassung

Die Merkmale, die eine besonders gute Anpassung an die Umwelt ermöglichen, werden vererbt und so an die Nachkommen weitergegeben. Weniger angepasste Individuen sterben. → Natürliche Selektion

LÖSUNGSHINWEIS VERLAUFSSCHEMA

Zunächst gibt es Hasen mit braunem Fell. Es gibt jedoch Variationen der Fellfarbe: Einige der Hasen haben weißes Fell. Eine Gruppe von Hasen gelangt in eine Gegend, in der es schneit. Im Konkurrenz-Kampf ums Überleben haben die Hasen mit weißem Fell einen Vorteil: Sie werden nicht so leicht von Jägern entdeckt. Da die Population der Hasen mehr Nachkommen produziert als zum Überleben der Art notwendig ist (Überproduktion), stirbt die Population nicht aus, sondern kann sich weiterhin vermehren. Da die Hasen mit weißem Fell besser angepasst sind, überleben mehr von ihnen und es pflanzen sich vor allem Hasen mit weißem Fell fort. Die Nachkommen haben ebenfalls weißes Fell. Auf diese Weise geschieht eine natürliche Selektion.



LÖSUNGSHINWEIS ZEITUNGSARTIKEL

Immer mehr Elefanten ohne Stoßzähne

Elefanten setzen ihre riesigen Zähne zum Graben nach Wasser und Mineralien ein. Wenn sie mit den Hauern Bäume entrinden oder ganze Baumstämme umwerfen, sorgen sie für Lebensräume für andere Lebewesen.

Obwohl die langen Zähne für die Elefanten und andere Tiere also von Nutzen sind, werden manchmal Elefanten ohne sie geboren.

Das Material, aus dem die langen Zähne der Elefanten bestehen, Elfenbein oder sogar weißes Gold genannt, gilt bei einigen Menschen als sehr wertvoll. Aus ihm werden Schmuckstücke, Skulpturen und andere Gegenstände geschnitzt, die für viel Geld verkauft werden können. Oft werden die Tiere nur wegen ihrer Zähne getötet und die Kadaver liegen gelassen.

Aufgrund der Variation innerhalb einer Population gibt es Tiere, die keine oder nur sehr kleine Zähne besitzen. Sie werden nicht gejagt und überleben. Sie haben im Hinblick auf die Jagd durch Wilderer also einen Selektionsvorteil. Weil sie überleben, können sie diese Eigenschaft an ihre Nachkommen weitergeben.

In den 1980ern wurden sehr viele Elefanten gejagt, sodass der Selektionsdruck hoch war und die Veränderungen schnell geschehen sind.

Die fehlenden Stoßzähne der Afrikanischen Elefanten stellen also eine Anpassung an den Faktor Mensch dar.

VIDEO-TRANSKRIPT

Vor 200 Jahren wurde die Natur als Gottes unveränderliche Schöpfung angesehen. Einige Wissenschaftler zweifelten dies jedoch an und es kam der Gedanke auf, dass Lebewesen sich entwickelten. In dieser Zeit wurde in England ein Mann geboren, der heute zu den bedeutendsten Personen der Wissenschaft zählt: Charles Darwin.

Schon als Kind sammelte Darwin gerne Muscheln und Steine. Außerdem beobachtete er interessiert Insekten und Vögel.

Das waren sehr gute Voraussetzungen für einen Naturforscher.

Während seines Studiums konnte er sich mit verschiedenen Fachgebieten beschäftigen und viele Wissenschaftler kennenlernen. Einer von ihnen empfahl den 22-Jährigen direkt nach Abschluss seines Studiums als naturwissenschaftlichen Begleiter für eine Forschungsreise.

Auftrag des Forschungsschiffs, der HMS Beagle, war die Vermessung der Küstenlinien und Wassertiefen an der Südspitze Südamerikas.

Während die Beagle die Küsten abfuhr, blieb Darwin an Land und sammelte Pflanzen, Tiere und Gesteinsproben. Seine zahlreichen Naturbeobachtungen hielt er in Notizbüchern fest.

Im September 1835 betrat er die Galapagos-Inseln. Zu diesem Zeitpunkt ahnte er noch nicht, wie sehr die dort lebenden Vögel seine zukünftige Forschung beeinflussen würden.

Die fast fünf Jahre dauernde Fahrt der Beagle führte Darwin einmal um die Erde.

Bei seiner Rückkehr war Darwin in wissenschaftlichen Kreisen bereits bekannt wie ein bunter Vogel. Denn während seiner Reise hatte er Briefe und Proben nach England geschickt, die veröffentlicht worden waren.

Ein befreundeter Vogelkundler interessierte sich besonders für Darwins Sammlung der Vögel von den Galapagos-Inseln.

Er fand heraus, dass es sich bei den neu entdeckten Vögeln um unterschiedliche, aber sehr ähnliche Arten handelte.

Irgendetwas hatte dazu geführt, dass sich die Vögel auf den verschiedenen Inseln auf unterschiedliche Weise entwickelt hatten.

Doch was?

Darwin kam auf eine Idee, die die damalige Vorstellung von der Entstehung der Arten revolutionierte. Er entwickelte seine Theorie von der natürlichen Selektion.

Sie besagt, dass eine möglichst gute Anpassung an die Umwelt darüber entscheidet, welche Lebewesen überleben und sich vermehren. Das war eine bahnbrechende Theorie für die damalige Zeit.

Darwin wusste, dass sie schwer zu beweisen sein würde. Er musste noch viel schreiben, weiterforschen und mit anderen Wissenschaftlern diskutieren, um seine Theorie gut erklären zu können.

Erst 20 Jahre später, 1859, veröffentlichte er sein Buch „On the Origin of Species by Means of Natural Selection“. Die Erstauflage von 1250 Stück war sofort ausverkauft.

Der englische Naturforscher und leidenschaftliche Sammler änderte das damalige Verständnis von der Entstehung der Arten grundlegend.

Zahlreiche wundervolle und vielfältige Arten und Formen entwickelten sich auf der Erde und entwickeln sich noch immer weiter.