

Belege für die Evolution

Vorbemerkungen

Viele Biologiesammlungen haben einen großen Schatz an zoologischen Präparaten, die im Biologieunterricht ab Klasse 7 kaum mehr zum Einsatz kommen. Diese Einzelstunde hat zum Ziel, dass die SuS anhand von Realobjekten aus der Sammlung gepaart mit Fotos von Fossilien aus dem Museum am Löwentor, Stuttgart, zu einem Erkenntnisgewinn kommen.

Bezug zum Bildungsplan

Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
3.3.1 Evolution (2) Belege der stammesgeschichtlichen Verwandtschaft erläutern (zum Beispiel Homologie, rudimentäre Organe, Atavismen, Fossilien, Mosaiktypen) <i>(Arbeit mit Fossilien: Andeutung der Homologie, Folgerung der Verwandtschaft)</i>	2.1 Erkenntnisgewinnung 2. Morphologie und Anatomie von Lebewesen und Organen untersuchen <i>(begründete Zuordnungen Fossilien – rezente Lebewesen)</i> 3. Lebewesen kriteriengeleitet vergleichen und klassifizieren <i>(Vergleich Fossilien - rezente)</i> 5. Fragestellungen und begründete Vermutungen zu biologischen Phänomenen formulieren <i>(Folgerungen aus den Zuordnungen)</i>
	2.3 Bewertung 1. in ihrer Lebenswelt biologische Sachverhalte erkennen <i>(Fossilien als Blick zurück, Verwandtschaft heutiger Lebewesen)</i> 5. Aussagen zu naturwissenschaftlichen Themen kritisch prüfen <i>(Concept Cartoon, Puffer Analogie-Andeutung)</i>

Didaktische Schwerpunkte

Stammesgeschichtliche Verwandtschaft durch entdeckendes Lernen zu erschließen ist für eine Einzelstunde ein dichtes Programm. Es ist empfehlenswert, eine Doppelstunde zu veranschlagen, wenn...

- die jeweilige Biologiesammlung gut ausgestattet ist und viele Präparate (mehr als die Hälfte) ausliegen,
- die einzelnen SuS-Ergebnisse im Anschluss genauer besprochen werden,
- eine Sicherung (z. B. in Form eines TA-Anschriebes) erfolgt,
- der Puffer (Andeutung der Analogie) durchgeführt wird.

Folgende didaktische Schwerpunkte sind zu nennen:

- formative Abfrage von Präkonzepten/Vorwissen zu Beginn mit dem Concept Cartoon, zugleich Problematisierung
- In der Erarbeitungsphase finden die SuS neben einem Fossilienfoto jeweils zwei Präparate rezenter Organismen vor. Sie sollen das Fossil einem der beiden zuordnen. Die Arbeitsanweisungen sind bewusst sparsam gehalten, um das entdeckende Lernen zu ermöglichen.
- Diese Ausstellungsform eignet sich für heterogene Klassen, da die SuS sich an den Stationen unterschiedlich tief in den Sachverhalt eindenken können.

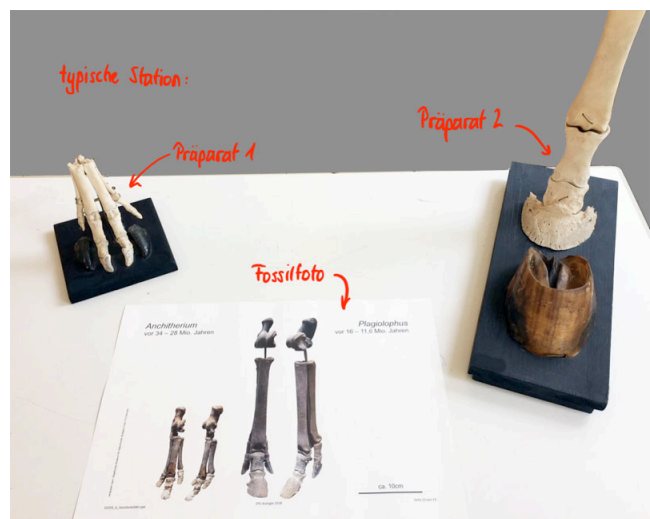
- Während der Erarbeitungsphase ist es sinnvoll, dass die Lehrkraft sich mit Korrekturen der SuS-Aussagen zurückhält – im Fokus steht die Konzeptbildung (auch mit Fehlschlüssen) und weniger das fachlich-systematisch korrekte Vorgehen.
- Den SuS soll als Konzept klar werden, dass Lebewesen einander ähnlich sind, sich aber auch im Laufe der Jahrtausende verändert haben.
- Das Arbeitsblatt ist so gestaltet, dass trotz der offenen Arbeitsaufträge eine zügige Bearbeitung sowie Besprechung stattfinden kann.
- Bei der Besprechung sollten Detailfragen nicht von der Hauptaussage des Lernzirkels ablenken: die strukturelle Ähnlichkeit als Indikator stammesgeschichtlicher Verwandtschaft.
 - Auf dem Arbeitsblatt werden auch Konzepte wie Homologie, Konvergenz, „Mosaikform“ propädeutisch angedeutet. Diese Begriffe müssen nicht eingeführt und thematisiert werden, außer, wenn die SuS direkt danach fragen.

Materialien

Dateien	Anmerkungen
10100_unterrichtsgang_belege	Informationen zum Unterrichtsgang
10101_p_belege	Die Präsentation enthält ... <ul style="list-style-type: none"> • den Einstieg über das Concept Cartoon • die Arbeitsanweisungen für den Lernzirkel • eine Abbildung der Habsburger-Familie für die Besprechungsphase
10102_ab_fossilien_zuordnen	Arbeitsblatt für den Lernzirkel, dieses kann je nach Ausstattung der eigenen Sammlung gekürzt werden
10103_lz_fossilienbilder	Diese Seiten sollten auf A3 (wenn möglich farbig) gedruckt werden und zu den Präparaten aus der Sammlung gelegt werden.
10104_ta_textkarten	Diese Karten können bei der Besprechung mit Magneten an die TA gepinnt werden.

Folgendes Material kann aus der Biologiesammlung genommen werden. Jede Station besteht aus einem Fossilienbild flankiert mit zwei Präparaten aus der Sammlung (siehe Abbildung). Bei manchen Präparaten können kleine Schilder/Beschriftungen hilfreich sein (z. B. reguläre/irreguläre Seeigel, Meerohr, Nautlius, ...). Falls etwas nicht vorhanden ist, kann die entsprechende Station auch weggelassen oder durch Abbildungen ersetzt werden.

Aufbau einer typischen Station
(ZPG Biologie 2018)



Sonstiges Material	Anmerkungen
Ahorn- und Buchenblatt	<ul style="list-style-type: none"> zum Fossilienbild <i>Acer</i> statt eines Buchenblattes eignet sich auch jedes andere ovale Blatt
Meerohr und Muschel	<ul style="list-style-type: none"> zum Fossilienbild <i>Haliotis</i> hier sollten unbedingt beide Schalenhälften der Muschel zu sehen sein
Nautilus und Weinbergschnecke	<ul style="list-style-type: none"> zum Fossilienbild <i>Douvilleiceras</i> für die Weinbergschnecke eignet sich ein Schneckenhaus im Querschnitt oder dünner Draht/Gummifaden, mit dem die SuS „ertasten“ können, dass die Schale nicht gekammert ist Falls die Sammlung keine aufgeschnittene Nautiluschale besitzt, kann auch die Abbildung aus der Datei 10103_lz_fossilienbilder.ppt verwendet werden.
Insekt und Spinnentier	<ul style="list-style-type: none"> zum Fossilienbild Hymenoptere es kann auch gerne ein nicht geflügeltes Insekt ausgestellt werden manche SuS erinnern sich vielleicht: Spinnen(tiere) haben 8 Beine
regulärer und irregulärer Seeigel	<ul style="list-style-type: none"> zum Fossilienbild <i>Plegiocidaris</i> irreguläre Seeigel sind auch 5-zählig, aber nicht 5-fach symmetrisch
Skelett Frosch und Krokodil	<ul style="list-style-type: none"> zum Fossilienbild <i>Mastodonsaurus</i> Wahrscheinlich besitzt die Sammlung kein Krokodilskelett, daher kann die Abbildung aus der Datei 10103_lz_fossilienbilder.ppt verwendet werden.
Skelett Fisch und Eidechse	<ul style="list-style-type: none"> zum Fossilienbild <i>Stenopterygis</i> die äußere Form kann auf den 1. Blick täuschen (Analogie angebahnt)
Skelett Vogel und Eidechse	<ul style="list-style-type: none"> zum Fossilienbild <i>Sinosauropteryx</i> ideal ist ein Vogelpräparat mit Skleralring um die Augen es gibt Formen, die Merkmale von zwei Gruppen tragen (Mosaikformen angebahnt)
Skelett Fledermaus und Vogel	<ul style="list-style-type: none"> zum Fossilienbild <i>Palaeochiropteryx</i> Fledermäuse haben sich im Laufe der Evolution kaum mehr verändert
Füße von Pferd und Paarhufer	<ul style="list-style-type: none"> zum Fossilienbild <i>Plagiolophus</i> und <i>Anchitherium</i> hier eignet sich ein Rinderfuß mit einem Maßband können die SuS die Größenzunahme der Pferdefüße nachvollziehen der mittlere Zeh hat sich im Laufe der Zeit verlängert, der Rest verkleinert (Entwicklungsreihe und Rudiment angebahnt)
Skelett Reh und Fleischfresser	<ul style="list-style-type: none"> zum Fossilienbild <i>Micromeryx</i> ideal wäre ein Rehskelett ein Rehschädel (idealerweise mit Geweih) reicht auch aus, dann sollte aber noch eine Abbildung dazu, an welchem die SuS die paarigen Hufe erkennen können notfalls kann man auch einen anderen Paarhufer-Schädel nehmen korrekte Zuordnung darf den SuS schwer fallen, da „Fangzähne“ für den Fleischfresser sprechen

Unterrichtsgang – Belege für die Evolution

Phase	Unterrichtsverlauf	Sozialform, Medien
Einstieg 5'	<ul style="list-style-type: none"> • Concept Cartoon (in den Alpen) mit versteinerten Muscheln • SuS beziehen Stellung, äußern Vorwissen/Vermutungen 	UG, P
Erarbeitung 30'	<ul style="list-style-type: none"> • Fossilien ermöglichen uns, weit in die Vergangenheit zurückzublicken und zu überlegen, was das mit heute lebenden Organismen zu tun hat. • ausgestellt: Fossilienfotos vom Löwentormuseum mit Präparaten von heute lebenden Organismen <ul style="list-style-type: none"> ○ Ordne eines der Präparate dem Fossilfoto passend zu. ○ Begründe deine Zuordnung in Stichworten. ○ Kreuze alle korrekten Sätze an, die du durch deine Beobachtungen lernen könntest. • Durchführung Lernzirkel 	LV, P Fossilienbilder, rezente Organismen LZ, EA/PA/GA, AB
Besprechung 10'	<ul style="list-style-type: none"> • Während der Besprechung Magnetkarten an TA pinnen • Beschreibt, wie ihr auf eure Zuordnungen gekommen seid. <ul style="list-style-type: none"> ○ ähnliche Strukturen • Und diese waren nur ähnlich und nicht gleich? <ul style="list-style-type: none"> ○ es hat sich etwas verändert • Wenn Lebewesen ähnlich zueinander sind, folgern wir gewöhnlich etwas daraus ... (Bild Habsburger) <ul style="list-style-type: none"> ○ sie sind miteinander verwandt • und Verwandtschaft bedeutet: gemeinsame Vorfahren 	UG, TA Magnetkarten: „Ähnlichkeit“ „Veränderung“ P „Verwandtschaft“ „gemeinsamer Vorfahr“
Vertiefung Puffer	<ul style="list-style-type: none"> • für Schnelle/starke Klassen: Maulwurf – Maulwurfsgrille: Impliziert Ähnlichkeit immer Verwandtschaft? <ul style="list-style-type: none"> ○ Nein: es gibt auch Ähnlichkeiten, die nicht auf Verwandtschaft hindeuten, sondern auf vergleichbare Lebensbedingungen 	UG Maulwurf – Maulwurfsgrille (oder Grasfrosch – Heuschrecke)