

Liebe Schülerinnen und Schüler,

wir haben für den Biologieunterricht folgende Arbeiten für Euch vorbereitet:

- *Wiederholung mendelsche Regeln 1-3.*
- *Biologie Lehrbuch Seite 346-347 durcharbeiten,*
- *Aufgaben eins und zwei lösen.*
- *Biologie Lehrbuch Seite 354 - 355 durcharbeiten,*
- *Aufgaben eins und zwei lösen.*

SchulLV:

Thematik Humangenetik,

Familien Stammbäume, Blutgruppe, Trisomie 21 *bitte durcharbeiten.*

Kostenloser SchulLV-Zugang

<https://www.schullv.de/bio/basiswissen/humangenetik/familienstammbaeume>

<https://www.schullv.de/bio/basiswissen/humangenetik/blutgruppe>

<https://www.schullv.de/bio/basiswissen/humangenetik/trisomie>

Kostenloser SchulLV-Zugang:

Einlösbar unter: www.schullv.de/schullizenz

Laufzeit bis: 30.04.2020

Zugangscod: H75LSA4A

Pdf-Datei PKU durcharbeiten!

Gutes Gelingen!

Frau Riwaldt & Herr Schubert



SchulLV Smarter Learning

Mein SchulLV

Bundesland, Schularart & Klasse

TH, Gymnasium

Klasse 10

Fach & Lernbereich

Fach: Bio

Experimente

Digitales Schulbuch

Abiturähnlich...

Inhaltsverzeichnis
Lernbereich Digitales Schulbuch

Genetik

Humangenetik

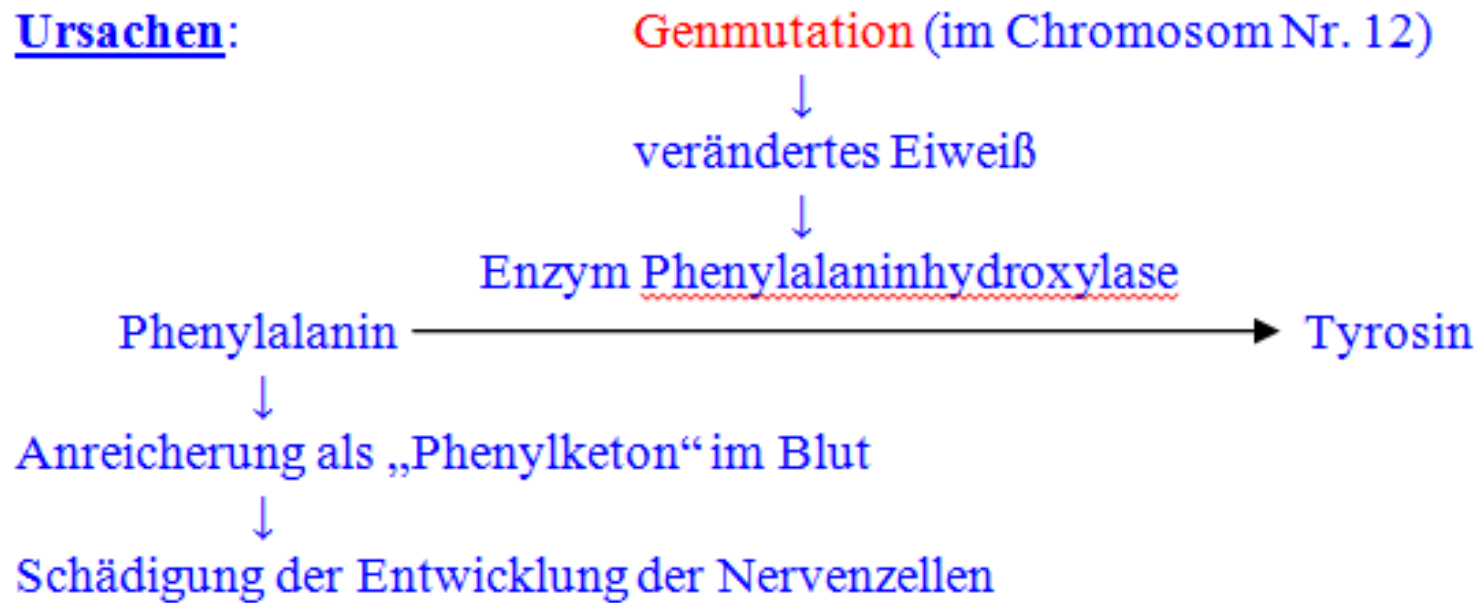
Familienstammbäume

Blutgruppe

Trisomie 21

4.1. Phenylketonurie

Ursachen:



PKU Phenylketonurie

Eiweißhaltige Nahrung



Phenylketonurie (PKU) ist eine erblich bedingte Stoffwechselerkrankung. Sie ist eine Genmutation. Sie wird nach dem dominant-rezessiven Erbgang vererbt. Sie führt unbehandelt zu Schädigungen des Gehirns und zum Schwachsinn.



1 Phenylketonurie – eine behandelbare erbliche Stoffwechselerkrankung



Merkmale:
(unbehandelt)

- hochgradiger Schwachsinn (IQ ca. 20)
- Krampfanfälle
- geringe Pigmentation von Haut, Haar, Augen
- herabgesetzte Lebenserwartung

Vererbung:

erfolgt autosomal rezessiv

→ PKU tritt nur bei Reinerbigkeit auf, bei Mischerbigkeit genügt ein Allel, um das Enzym für den Abbau von Phenylalanin zu produzieren

Häufigkeit:

1 : 10 000

Mischerbigkeit genügt ein Allel !!!

Therapie

***-bis zum 10. Lebensjahr phenylalaninarme Kost
(dann nicht mehr erforderlich, da das Gehirn dann
nicht mehr durch Phenylalanin geschädigt werden
kann)***

**Früherkennung: - erfolgt obligatorisch am 6. Tag
nach der Geburt mit Hilfe des
Guthrie-Tests**





Aus der Ferse des Neugeborenen wird Blut auf eine Filterpapierkarte getropft und nach dem Trocknen in ein entsprechendes Labor eingeschickt.

Dort werden Scheiben von definierter Größe ausgestanzt und auf einen Nährboden aufgetragen, der mit einem besonderen [Bakterienstamm](#) (*Bacillus subtilis* ATCC 1651) beimpft ist.

Die Wirkung eines im Nährboden vorhandenen Hemmstoffes (β -2-Thienylalanin) wird durch die Anwesenheit von [Phenylalanin](#) aufgehoben.

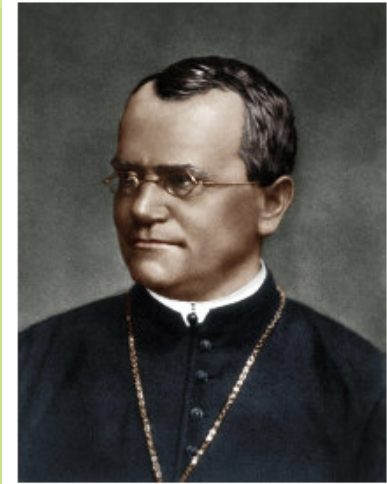
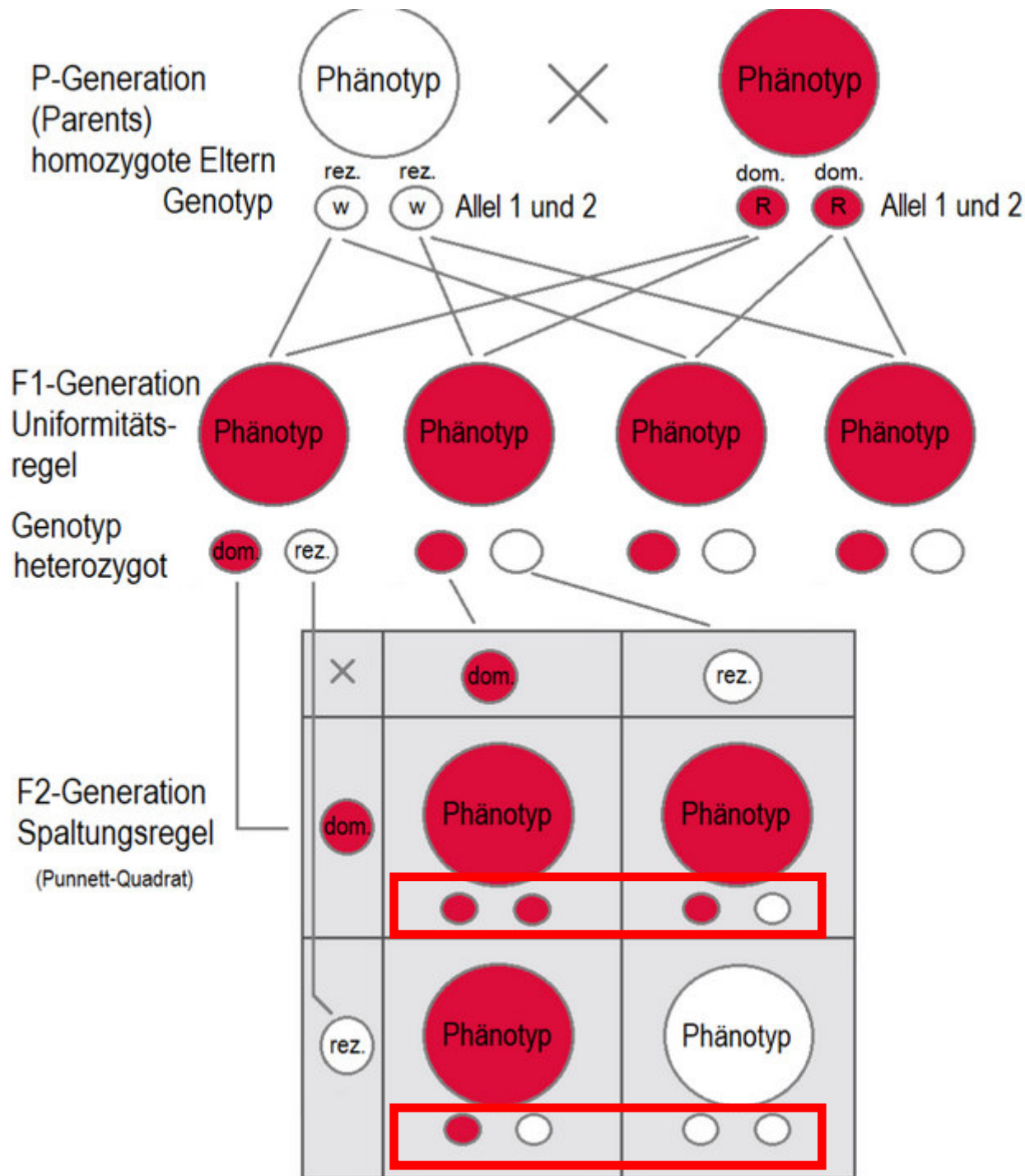
Ein Wachstum der Bakterienkultur um die Blutprobe herum lässt auf erhöhte Phenylalaninwerte und die Größe des Bakterienhofes sogar auf die ungefähre Konzentration der Aminosäure schließen.

Rückkreuzung

Wiederholung

049123_glossar-Natura 2





Gregor Mendel (1822–1884)

© picture-alliance / akg-images

Genotyp ??

??

Homozygot

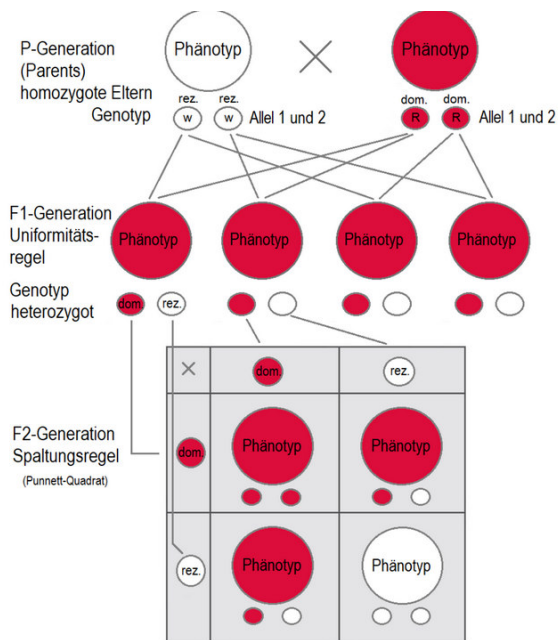
??

Heterozygot

??

Der Genotyp der F₂-Generation beim dominant-rezessiven Erbgang blieb für Gregor Mendel verborgen.

Für seine Kreuzungsexperimente musste er aber wissen, welchen Genotyp seine Pflanzen besaßen.



Gregor Mendel (1822–1884)

© picture-alliance / altg-images



DAS

Problem:



RR oder Rr?

mit dem

Genotyp



Rückkreuzung

Die Rückkreuzung bezeichnet in der Mendelgenetik die Kreuzung eines Individuums, das das phänotypisch dominante Merkmal aufweist, mit dem rezessiven Elternteil.

Die zahlenmäßige Aufspaltung lässt dann den Rückschluss darauf zu, ob dessen Genotyp homozygot oder heterozygot ist.

049123_glossar-Natura 2



Rückkreuzung

Die Rückkreuzung

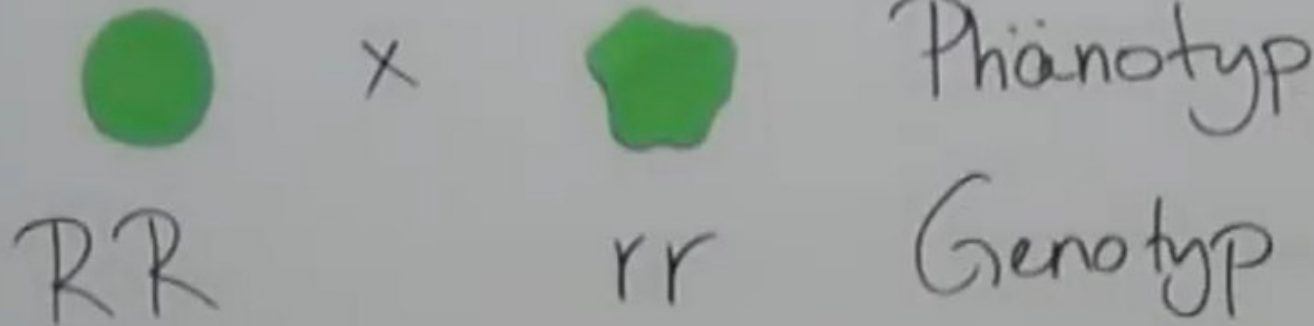
*Oder mit anderen Worten, er musste wissen,
welche Individuen reinerbig sind!!!*

049123_glossar-Natura 2



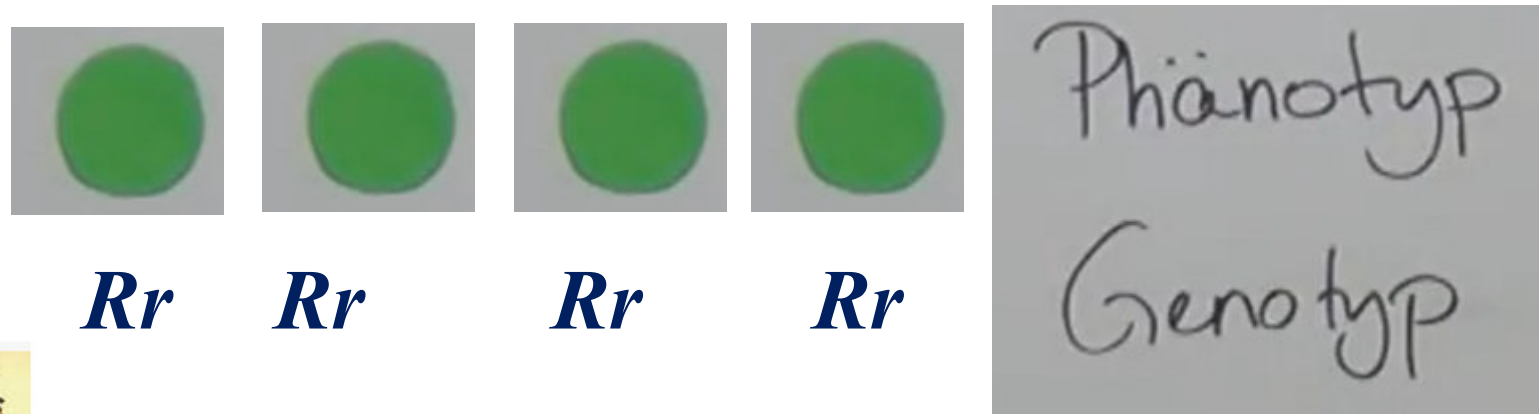
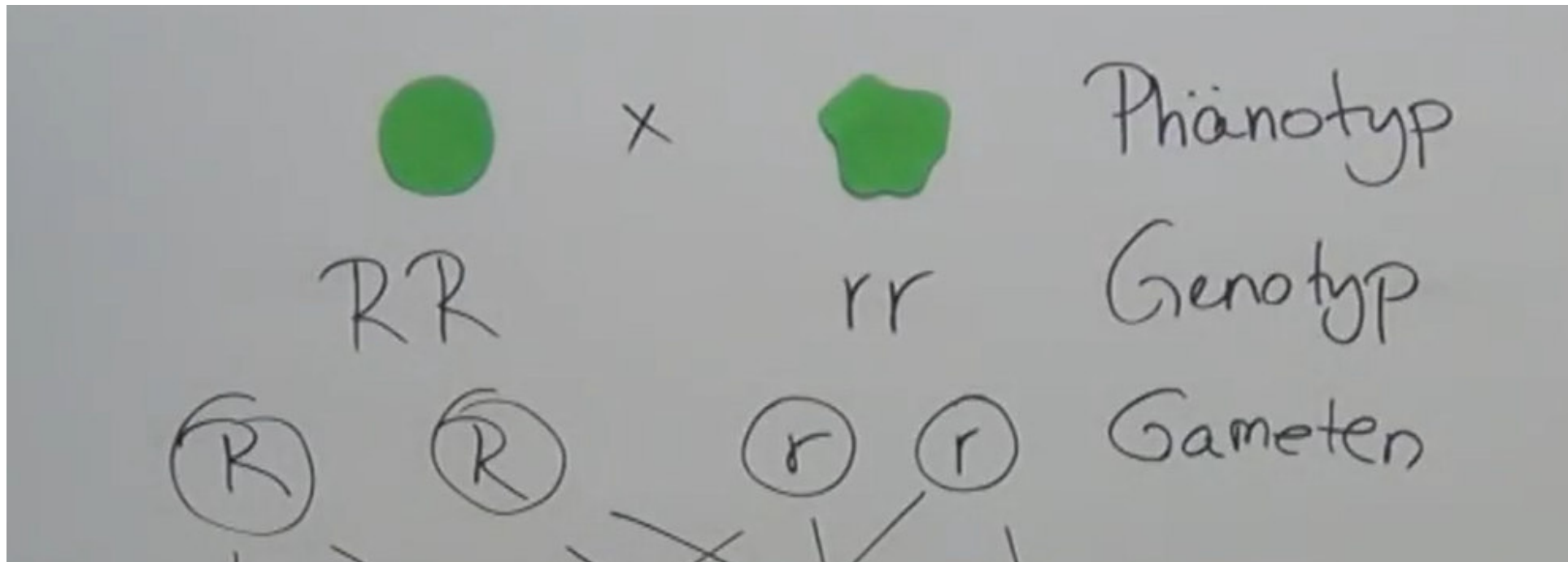
Die zweite Mendel'sche Regel - Rückkreuzung

1. Fall: homozygot



Genotyp

Unbekannt Bekannt



2. Fall: heterozygot



x



Phänotyp

Rr

rr

Genotyp

(R)

(r)

(r)

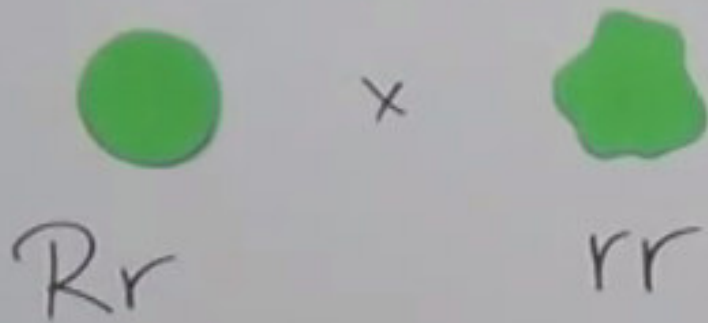
(r)

Gameten



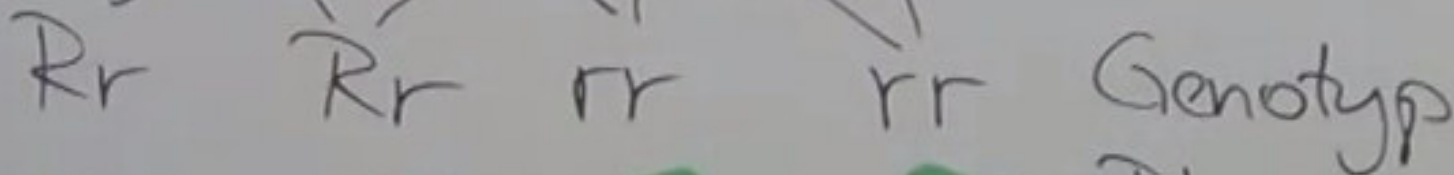
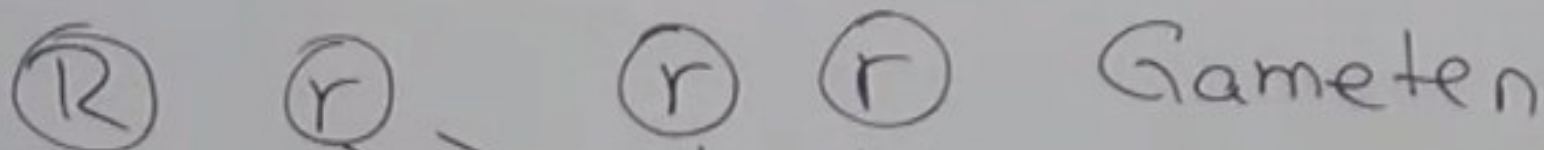
Phänotyp
Genotyp





Phänotyp

Genotyp



DAS

Problem.



RR oder Rr?



mit dem

Genotyp



Rr

Heterozygot



Wissen über Genetik anwenden

Seite 350 1 - 2

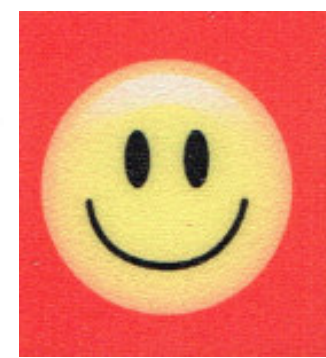
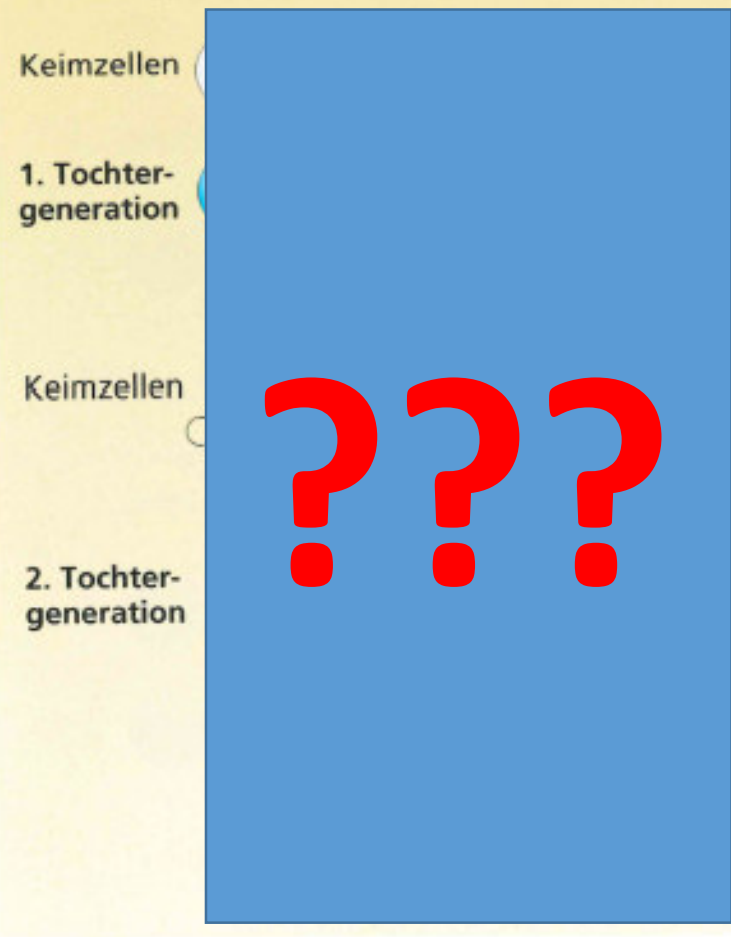
Seite 351 1 - 3

Seite 351 4 - 6

• Schriftlich!! Testrelevant!!!



♂ RR ♀ rr
Eltern- generation Zungenroller Nichtroller



1 Vererbung des Zungenrollens



Zeit seines Lebens besitzt jeder Mensch eine bestimmte charakteristische Blutgruppe. Auch **Blutgruppen werden vererbt**.

Es werden die Blutgruppen A, B, AB und 0 (Null) unterschieden. Die Vererbung der Blutgruppenmerkmale A, B und 0 erfolgt nach den mendelschen Regeln. Bestimmt werden die Blutgruppenmerkmale durch drei Allele, nämlich A, B und 0. Die Allele für die Blutgruppen befinden sich auf dem homologen Chromosomenpaar Nr. 9 (Abb. 3, S. 174). Je zwei der drei möglichen Allele A, B und 0 bilden ein Gen und bestimmen die Blutgruppenmerkmale eines Menschen.

Da die Nachkommen von jedem Elternteil ein Chromosom des Chromosomenpaares Nr. 9 erhalten, ergeben sich daraus die verschiedenen Genotypen. Das Allel 0 ist gegenüber den Allelen A und B rezessiv (merkmalsunterlegen), während A und B gleich stark (kodominant) vererbt werden.

Vererbung der Blutgruppen

Beide sind gegenüber dem Allel 0 dominant (merkmalsbestimmend).

Jede Körperzelle des Menschen besitzt zwei Allele. Sind es gleiche Allele, z.B. AA bzw. BB, ist der Mensch reinerbig für diese Blutgruppe. Sind in den Körperzellen zwei verschiedene Allele, z.B. A und B, ist der Mensch mischerbig für diese Blutgruppe. Die Vererbung der Blutgruppen kann in Erbgängen dargestellt werden (Abb. unten).

Die Kinder, deren Eltern die Allele AA und 00 der Blutgruppen A und 0 haben, können theoretisch nur die Blutgruppe A erhalten. Aus den Gesetzmäßigkeiten der Blutgruppenvererbung kann man von den Eltern auf die Kinder schließen und umgekehrt.

Von der Möglichkeit der Zuordnung und des Ausschlusses von Blutgruppen macht man bei **Vaterschaftsgutachten** Gebrauch.



Elterngeneration

bei Mischerbigkeit

bei Reinerbigkeit

Vater

Mutter

Vater

Mutter

Erscheinungsbild
(Blutgruppen)

A

x

B

A

x

O

Erbbild

A0

B0

AA

OO

Keimzellen

1. Tochter-
generation

Erbbild

Erscheinungsbild
(Blutgruppen)

???



VIDEO Terra X Faszination Erde - mit Dirk Steffens-Komet

[https://www.dropbox.com/s/3vpqv1fydqiqjd0/02.02.2020%2019 31%20Terra%20X %20Faszination%20Erde%20-%20mit%20Dirk%20Steffens-Komet-Wanderfalke.TS4-.ts?dl=0](https://www.dropbox.com/s/3vpqv1fydqiqjd0/02.02.2020%2019%2031%20Terra%20X%20Faszination%20Erde%20-%20mit%20Dirk%20Steffens-Komet-Wanderfalke.TS4-.ts?dl=0)



Evolution

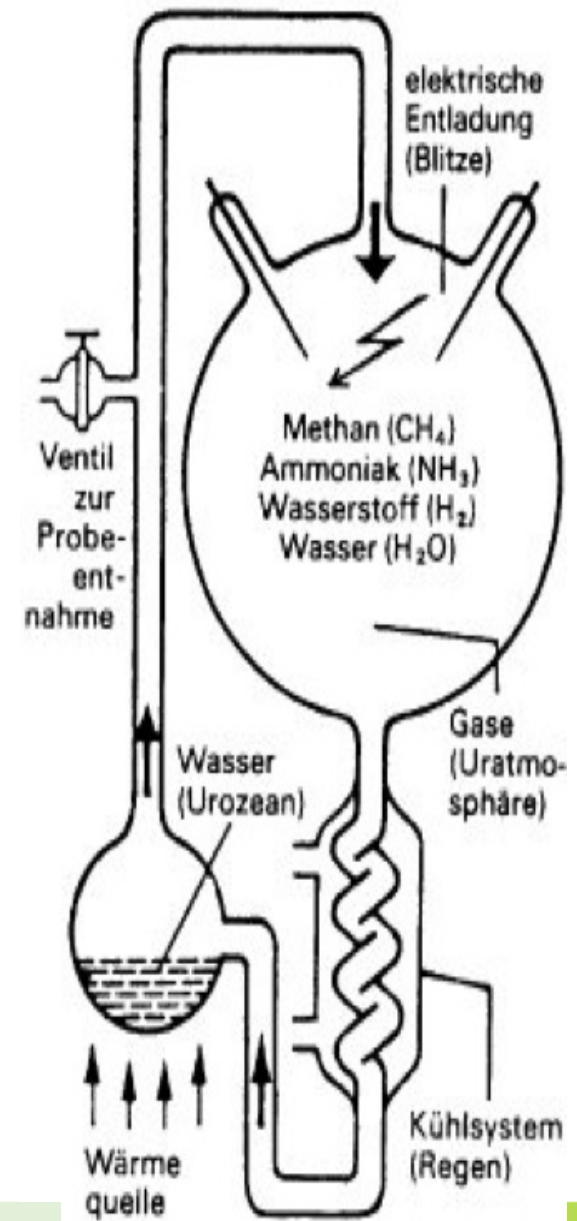
die durch Mutation und Selektion geprägte,
fortschreitende Entwicklung der Lebensformen in
der Natur..

Erschaffung der Welt

- Uratmosphäre
- Chemische und biologische Evolution
- Millerexperiment



Millerexperiment



**Lehrbuch Seiten 364-370 bitte
gründlich studieren.**

Aufgaben Lehrbuch Seite

367 / 1 & 2

369 / 1 & 2

370 / 1

Bitte lösen!





1 Während es in manchen Schichten sehr viele Fossilien gibt, findet man in anderen Schichten keine. Erkläre diese Beobachtung.

Das Auftreten von Fossilien hängt von den Erhaltungsbedingungen ab. In Schichten, die aus sauerstoffreichen Ablagerungen entstanden sind, sind die meisten Lebewesen längst vollständig verwest und daher keine Fossilien zu finden. Schichten, die aus sauerstoffarmen Ablagerungen stammen, enthalten oft viele Fossilien.

2 Um Fossilien zu deuten, sind gute Kenntnisse über Anpasstheiten und Strukturen bei heutigen Lebewesen nötig. Erläutere diese Aussage.

Die Lebensweise eines Fossils kann aufgrund von Strukturen abgeleitet werden, wenn die Funktion von speziellen Strukturen bekannt ist. Der Vergleich mit Strukturen von heutigen Lebewesen und deren Funktionsweise ist dabei hilfreich.



1 Begründe die Bezeichnung von Nautilus als „lebendes Fossil“.

Nautilus ist ein heute lebendes Tier, das Ammoniten ähnelt, die seit mehreren Millionen Jahren ausgestorben sind und heute nur noch fossil erhalten sind.

2 Die Arme von Ammoniten sind fossil nicht erhalten. Manche Forscher vermuten Arme wie bei Nautilus. Nimm Stellung.

Da Nautilus viele Merkmale hat, die fossilen Ammoniten ähneln, erscheint es plausibel, dass die Arme ebenfalls wie bei Ammoniten ausgebildet sind. Allerdings ist das lediglich eine unsichere Vermutung. Solange es keine fossilen Befunde gibt, ist diese nicht belegt. Wir wissen schlichtweg nicht, wie die Arme von Ammoniten ausgesehen haben.



1 Cuvier und Lamarck lebten zur gleichen Zeit in Paris. Damals waren fossile Ammoniten bekannt und es war klar, dass diese längst ausgestorben waren. Schreibe ein Streitgespräch der beiden Forscher über die Deutung von Ammoniten (Abb. 1).

Cuvier wird behaupten, dass sich Arten nicht verändern können. Er geht davon aus, dass die Ammoniten Reste von Tierarten sind, die durch irgendwelche Katastrophen ausgestorben sind. Lamarck hingegen wird ausführen, dass sich Arten sehr wohl über viele Generationen verändern können. Die Ammoniten können sich daher in andere, heute lebende Arten entwickelt haben. Ein starkes Argument für Lamarck könnte sein, dass in alten Schichten kaum Fossilien zu finden sind, die heutigen Arten ähnlich sehen. Dieser Befund widerspricht der Artkonstanz.



VIDEO <https://www.arte.tv/de/videos/063614-005-A/im-lauf-der-zeit/>



**Lehrbuch Seiten 370- 375 bitte
gründlich studieren.**

Aufgaben Lehrbuch Seite

371 / 1 & 2

373 / 1 & 2

375 / 1 - 3

Bitte lösen!





1 Beschreibe, wie nach Lamarcks Evolutionstheorie die Evolution der Giraffen weitergehen könnte.

Solange weiter oben an den Bäumen noch saftige Blätter wachsen, müssten die Giraffen das Bedürfnis haben, an diese zu gelangen. Sie werden also nach Lamarck ihre Häse danach strecken und durch diesen Gebrauch längere Häse bekommen, die sie dann an die Nachkommen weitergeben.

2 Lamarck verwies auf den Grottenolm, der in dunklen Höhlen lebt und verkümmerte Augen hat. Erkläre die Verkleinerung der Augen nach der Evolutionstheorie von Lamarck.

Da der Grottenolm in der Höhle keinen Gebrauch von den Augen macht, verkümmern nach Ansicht von Lamarck die Augen. Diese Verkümmernung der Augen wird nach seiner Theorie an die Nachkommen weitergegeben.



1 Stelle Darwins Evolutionstheorie in einem Verlaufsschema dar.

Überproduktion von variablen Nachkommen → Konkurrenz unter den Nachkommen → Überleben und höherer Fortpflanzungserfolg der am besten angepassten Individuen → Nachkommen eher besser angepasst → natürliche Selektion bewirkt allmähliche Veränderung über Generationen.

2 Beschreibe, wie nach Darwins Evolutionstheorie die Evolution der Giraffen (Abb. 3) weitergehen könnte.

Die am besten angepassten Individuen definieren sich nicht allein über die Halslänge. Mit einem langen Hals könnten zwar noch weiter oben liegende Blätter erreicht werden, aber gleichzeitig sorgt ein langer Hals für Kreislaufprobleme. Durch die natürliche Selektion werden sich die Tiere am besten fortpflanzen, die insgesamt am besten an die Umwelt angepasst sind.



1 Erkläre die unterschiedliche Zusammensetzung der Birkenspannerpopulation in Abb. 4.

Offensichtlich hat sich das dunkle Individuum in der ersten Generation sehr erfolgreich fortgepflanzt. So enthält die zweite Generation mehr rot markierte allele Gene und damit auch mehr dunkle Individuen.

2 Stelle eine begründete Vermutung an, wie sich die Populationen in Abb. 3 weiterentwickeln könnten.

Solange sich die Umweltbedingungen nicht verändern, werden auf den dunklen Birkenstämmen vermehrt helle Birkenspanner erbeutet. Die Population könnte schließlich nur noch aus dunklen Individuen bestehen. Entsprechend könnte auf den hellen Stämmen eine Population aus hellen Birkenspannern entstehen. (Genau genommen bildet sich jeweils ein Gleichgewicht aus hellen und dunklen Individuen aus, das dem Nachteil bzw. Vorteil der Färbung entspricht.)



3 Seit 1960 steigt in vielen Populationen wieder der Anteil der hellen Birkenspanner. Erkläre.

Durch Filteranlagen und andere Maßnahmen zur Luftreinhaltung ist die Rußbelastung zurückgegangen. Die Umweltbedingungen ändern sich also dahingehend, dass die Stämme weniger dunkel sind. In der Folge nehmen die hellen Individuen in den Populationen wieder zu.



Evolution der Arten

KW 20



Flussdiagramm: Wie entstehen neue Arten?

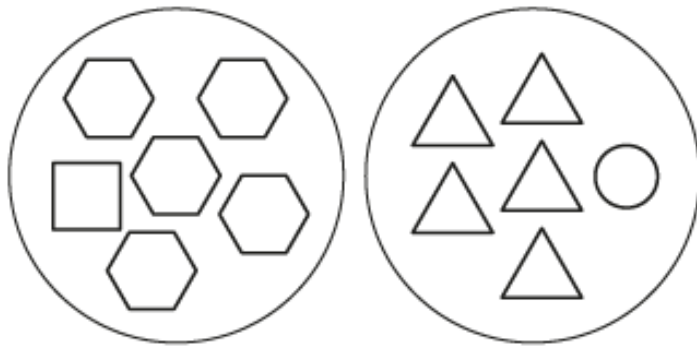
Die beiden heimischen Vogelarten Grünspecht und Grauspecht gingen ursprünglich aus einer Vogelart (Urant) hervor. Durch räumliche Trennung während der Eiszeit ist es zur Aufspaltung in zwei Populationen gekommen (allopatrische Artbildung). So entstanden eine östliche und eine westliche Teilpopulation, die zunächst noch das gleiche Genmaterial (oder den gleichen Genpool) hatten.

Durch die großen Eisflächen gab es aber keinen weiteren Genaustausch (Genfluss) mehr zwischen diesen Teilpopulationen. Es waren der Grünspecht und der Grauspecht getrennt voneinander entstanden, zwei unterschiedliche Arten, die heute nebeneinander in unseren Wäldern vorkommen.

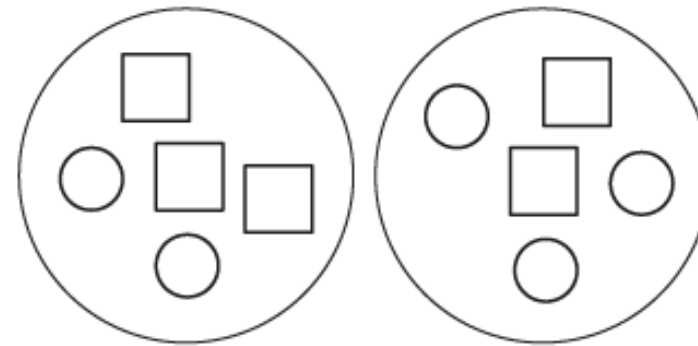




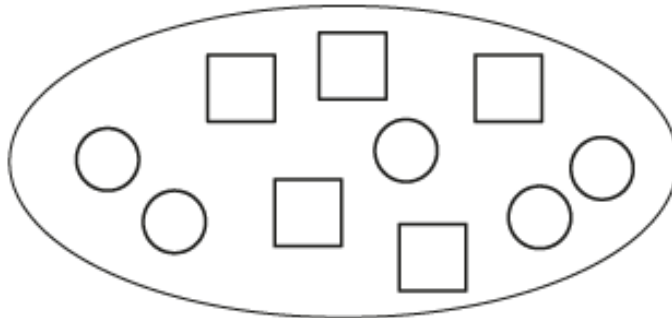
Es entstehen zwei Spechtpopulationen mit unterschiedlichem Genpool.



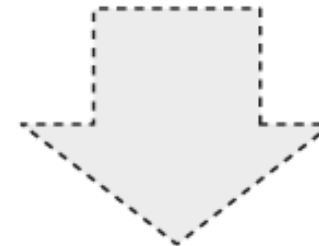
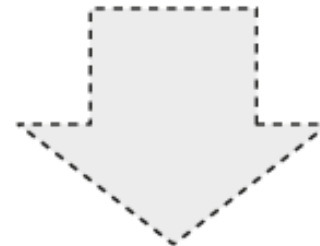
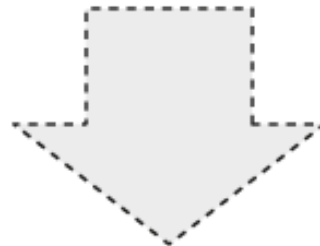
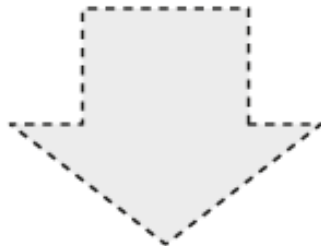
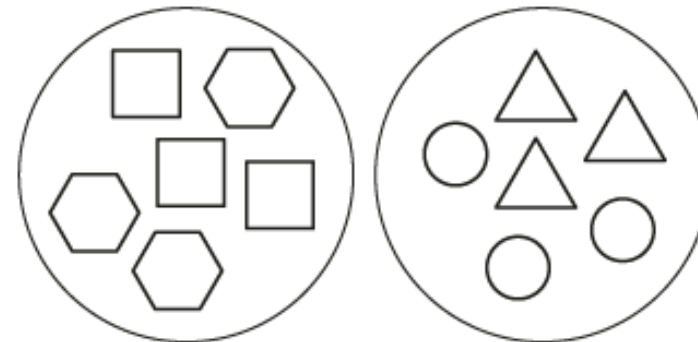
Teilpopulationen der Spechte mit ähnlichem Genpool entstehen durch geografische Isolation.



Genpool der ursprünglichen Specht-Population.



Beide Populationen von Spechten entwickeln unterschiedliche Genpools.



- 1 Erstelle aus den Bausteinen oben ein Flussdiagramm zur Entstehung der zwei Vogelarten Grauspecht und Grünspecht, die ursprünglich aus einer Urart hervorgegangen sind:
 - a) Schneide zunächst die verschiedenen Bausteine aus.
 - b) Stelle die Artbildung in einem Flussdiagramm aus den ausgeschnittenen Bausteinen (Etappe, Pfeil) dar.
 - c) Klebe das Flussdiagramm in dein Heft.
 - d) Nummeriere die einzelnen Etappen bis zur Bildung einer neuen Art mit den Zahlen 1 bis 4.

- 2 Erläutere, was mit den Spechtpopulationen passiert, wenn sie wieder in einem Gebiet zusammenleben. Notiere deine Antwort als 5. unter das Flussdiagramm in dein Heft.

Wiederholung !!!
Zur Auflockerung,
Bastelstunde!!



REMS !!

Repetitio

est

mater

studiorum.

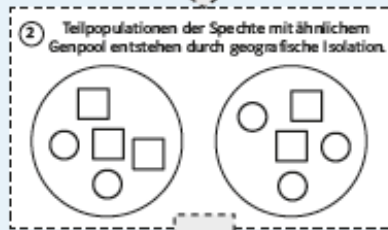
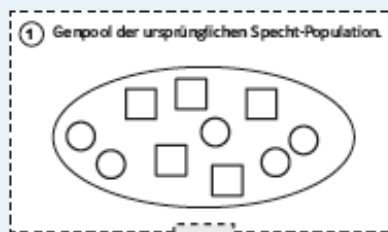
„Wiederholung ist die Mutter der Studien“

(Wiederholung ist die Mutter Weisheit!!)



Flussdiagramm: Wie entstehen neue Arten?

1



2 ⑤ Wenn die beiden Spechtgruppen wieder in einem Gebiet zusammenkommen, pflanzen sie sich nicht mehr miteinander fort, da es sich um zwei verschiedene Arten handelt.



REISE IN DIE VERGANGENHEIT, ERKUNDE FERNE
WELTEN UND BEGEGNE FREMDEN KREATUREN.

Alter (Millionen Jahre vor heute)	System
2,60 – 0,00	Quartär
23,80 – 2,60	Neogen
65,00 – 23,80	Paleogen
142,00 – 65,00	Kreide
201,50 – 142,00	Jura
252,50 – 201,50	Trias
296,00 – 252,50	Perm
358,00 – 296,00	Karbon
417,00 – 358,00	Devon
443,00 – 417,00	Silur
495,00 – 443,00	Ordovizium
545,00 – 495,00	Kambrium
4.600,00 – 545,00	Präkambrium

**Lehrbuch Seiten 378- 379 bitte
gründlich studieren.**

Aufgaben Lehrbuch Seite

379 / 1 - 2

Bitte lösen!

Vom Wasser ans Land (Seite 378/379)

1 Nenne Voraussetzungen, die Tieren und Pflanzen das Leben an Land ermöglichen.

Für ein dauerhaftes Leben an Land sind Stützgewebe (z. B. Skelett) und ein effektiver Verdunstungsschutz erforderlich.

2 Erläutere die Rolle des Nahrungsangebots bei der Besiedlung des Landes durch Tiere.

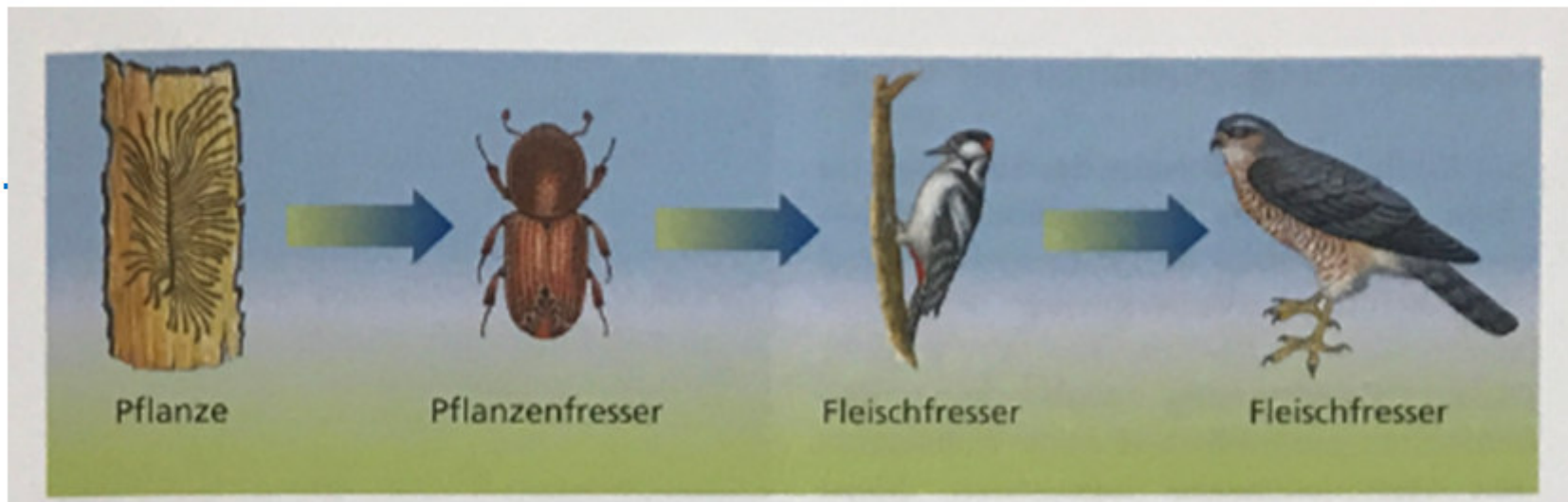
Landpflanzen ermöglichten es einfachen Insekten das Land zu besiedeln, die sich von verrottenden Pflanzenteilen ernährten.

Einfache Landtiere wiederum ermöglichten die Entstehung von räuberisch lebenden Landtieren (Insekten und Wirbeltiere).

Nahrungskette



Bsp. einer Nahrungskette





„uralte Schwinge“



Übergangsformen

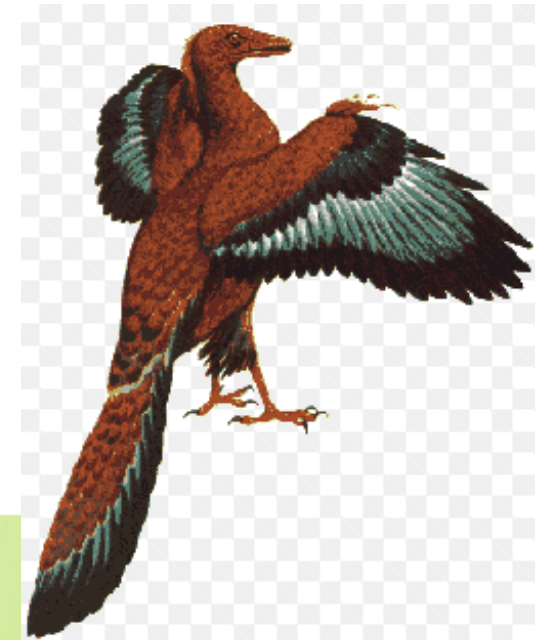
- Der Urvogel Archaeopteryx (fossiles Brückentier)

Archaeopteryx bedeutet „uralte Schwinge“

Fund: 1861 in Solnhofen (Eichstätt), im Kalksteinbruch,
Oberjura (152 -145 Millionen Jahren),

Bindeglied zwischen Dinosauriern und Vögeln, besitzen reptilienhafte Merkmale und vogeltypische Merkmale (mosaikartig)

Vogel war taubengroß, konnte wahrscheinlich nur gleiten...



Brückentiere (Mosaikform/Übergangsform)

Fossile und rezente Brückentiere ...

Unter einem Brückentier (häufig auch Mosaikform) versteht man in der Biologie ein Tier, das Merkmale zweier unterschiedlicher Tiergruppen (z.B. Säugetiere, Fische, Amphibien, Vögel) in sich vereinigt.

Für die Evolutionstheorie ist die Existenz von Mosaikformen ein wichtiges Faktum, weil sie die Verwandtschaft zweier Tiergruppen zueinander belegt und so davon auszugehen ist, dass Arten sich nicht nebeneinander, sondern auseinander entwickelt haben.

Man unterscheidet zwischen fossilen, also bereits ausgestorbenen Brückenformen (z.B. dem Archaeopteryx) und rezenten, heute noch lebenden Mosaikformen (z.B. das Schnabeltier).

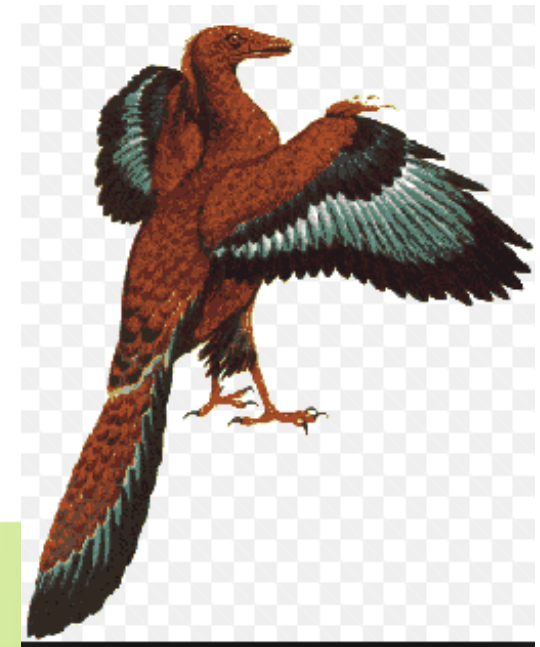
Rezente Brückentiere sind in der Regel auch lebende Fossilien.



Übergangsformen

- Der Urvogel Archaeopteryx (fossiles Brückentier)
- Gilt als ein Paradebeispiel für ein Brückentier.
Begründe!
- **Stelle in einer Tabelle die verwandtschaftlichen Merkmale beider Organismengruppen am Urvogel dar.**

Unter einem Brückentier (häufig auch Mosaikform) versteht man in der Biologie ein Tier, das Merkmale zweier unterschiedlicher Tiergruppen (z.B. Säugetiere, Fische, Amphibien, Vögel) in sich vereinigt.



Archaeopteryx bedeutet „uralte Schwinge“

Fund: 1861 in Solnhofen (Eichstätt), im Kalksteinbruch,
Oberjura (152 -145 Millionen Jahren),

Bindeglied zwischen Dinosauriern und Vögeln, besitzen reptilienhafte Merkmale und vogeltypische Merkmale (mosaikartig) Der “Vogel” war taubengroß, konnte wahrscheinlich nur gleiten...

Der Archaeopteryx gilt aufgrund seiner Merkmale zweier Tierklassen als Brückentier zwischen Reptilien und Vögeln. Merkmale der zeitlich älteren Form der Reptilien sind unter anderem die Zähne, eine lange Schwanzwirbelsäule und ein unverschmolzener Mittelhandknochen.

Zu den typischen Vogelmerkmalen gehört das Federkleid, die nach hinten gerichtete Zehe (Greiffuß), sowie die verwachsenen Schlüsselbeine (Gabelbein).



**Lehrbuch Seiten 380- 381 bitte
gründlich studieren.**

**Alle, außer 381/1, Aufgaben
der o.g.LB Seiten**

Bitte lösen!



1 Beschreibe die unterschiedlichen Anpassungen von Diplodocus und Rind an die Ernährung von Pflanzen.

Während das Rind durch Wiederkäuen und raue Mahlzähne das harte Pflanzenmaterial zerkleinert, nutzte Diplodocus vermutlich einen muskulösen Magen und Magensteine zum Zermahlen der Nahrung.

2 Erkläre, inwiefern die Lebendgeburt bei Fischeosauriern eine Anpassung an das Leben im offenen Meer darstellt.

Da im offenen Meer keine Eiablage möglich ist, stellt die Lebendgeburt eine gute Anpassung an das Leben im offenen Meer dar.

Die Jungtiere schlüpfen bei der Eiablage aus dem Ei (Ovoviviparie) und können sofort schwimmen.



3 Kenntnisse über den Zusammenhang von Struktur und Funktion bei heutigen Lebewesen ermöglichen, die Lebensweise fossiler Arten besser zu verstehen. Erläutere.

Die Lebensweise eines Fossils kann aufgrund von Strukturen abgeleitet werden, wenn die Funktion von speziellen Strukturen bekannt ist. Der Vergleich mit Strukturen von heutigen Lebewesen und deren Funktionsweise ist dabei hilfreich.

So sind beispielsweise Magensteine bei manchen Vögeln bekannt. Sie dienen dort der Zerkleinerung von Pflanzennahrung. Das Wissen über diese Struktur-Funktionsbeziehung ermöglicht die Deutung von Magensteinen bei Diplodocus.



381

2 Erläutere, warum Archaeopteryx vermutlich kein guter Flieger war.

Das Skelett von Archaeopteryx ähnelt noch stark den Dinosauriern und war recht schwer. Auch die Flugmuskulatur kann nicht kräftig gewesen sein, da ein entsprechend großes Brustbein als Ansatzstelle fehlt. Vermutlich konnte Archaeopteryx keinen Ruderflug, sondern nur einen Gleitflug nutzen..



3 Federn entstanden vermutlich zur Wärmedämmung und dienten erst später als Flughilfe. Erläutere.

Dinosaurier waren vermutlich wechselwarm und insofern scheinen Federn zur Wärmedämmung zunächst wenig sinnvoll. Allerdings wird durch Muskelaktivität Wärme freigesetzt. Durch ein dämmendes Federkleid kann also der Körper bei Aktivität auf höhere Temperaturen gebracht werden und damit die Aktivität der Tiere wiederum verbessert werden. Später könnten sich dann lange und stabile Federn an Armen und Schwanz als sinnvolle Hilfe bei Sprüngen entwickelt haben. Dies könnte schließlich zum Gleitflug mit Flügeln aus Federn geführt haben.

RE.: wechselwarm (poikilotherm) – heute gehen wir davon aus, dass es bereits Gleichwarme (homotherme) Dinos gab!!

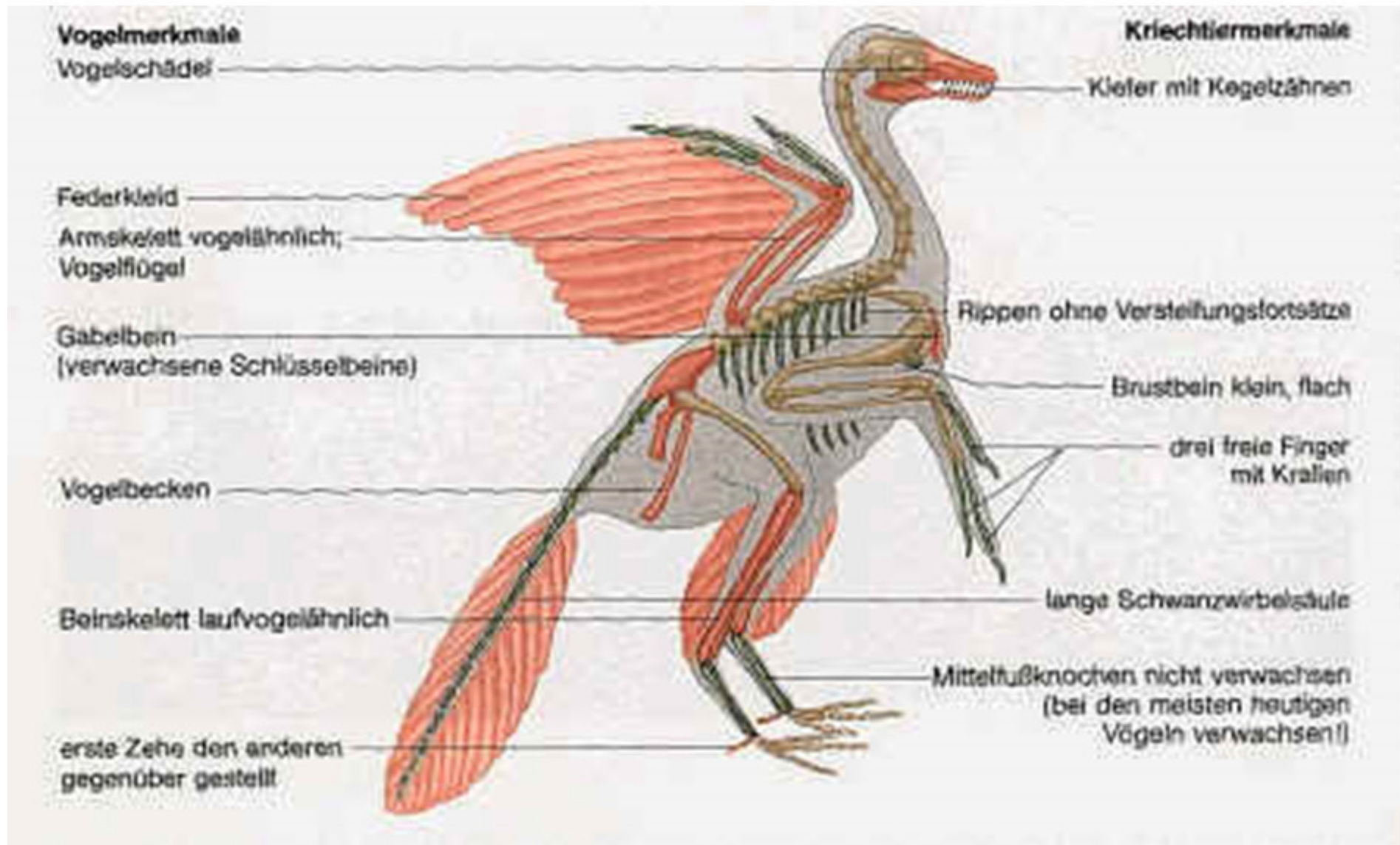




Trage die verschiedenen Merkmale in die Tabelle ein:

Vogelschädel, hohle Knochen, lange Schwanzwirbelsäule, bezahnter Kiefer, kleines Brustbein, Flügel, Federn, Krallen an vorder- und Hintergliedmaßen, eine Zehe nach hinten gerichtet, Kiefer schnabelförmig, Schien- und Wadenbein sind nicht verwachsen

Kriechtiermerkmale des Urvogels	Vogelmerkmale des Urvogels



Kriechtiermerkmale des Urvogels	Vogelmerkmale des Urvogels
lange Schwanzwirbelsäule	Vogelschädel
<u>bezahnter</u> Kiefer	hohle Knochen
kleines Brustbein	Flügel
Krallen an Vorder- und Hintergliedmaßen	Federn
Schien- und Wadenbein sind nicht verwachsen	eine Zehe nach hinten gerichtet
Rippen im Brustbein sind schmal und ohne Fortsätze	Kiefer schnabelförmig
	Schlüsselbeine (Gabelbeine sind verwachsen)



Noch eine Übergangsform...




Latimeria - Quastenflosser



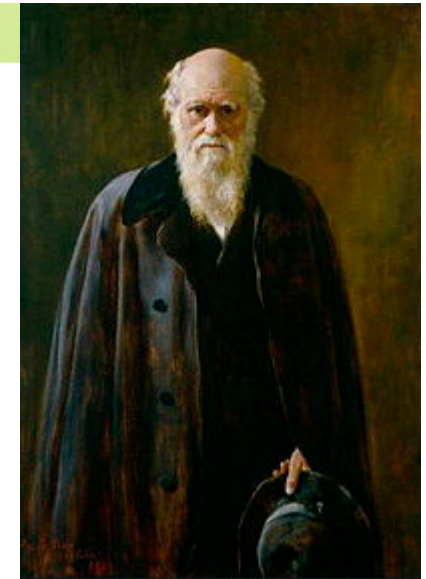
heute lebender Quastenflosser – rezente Fossilien





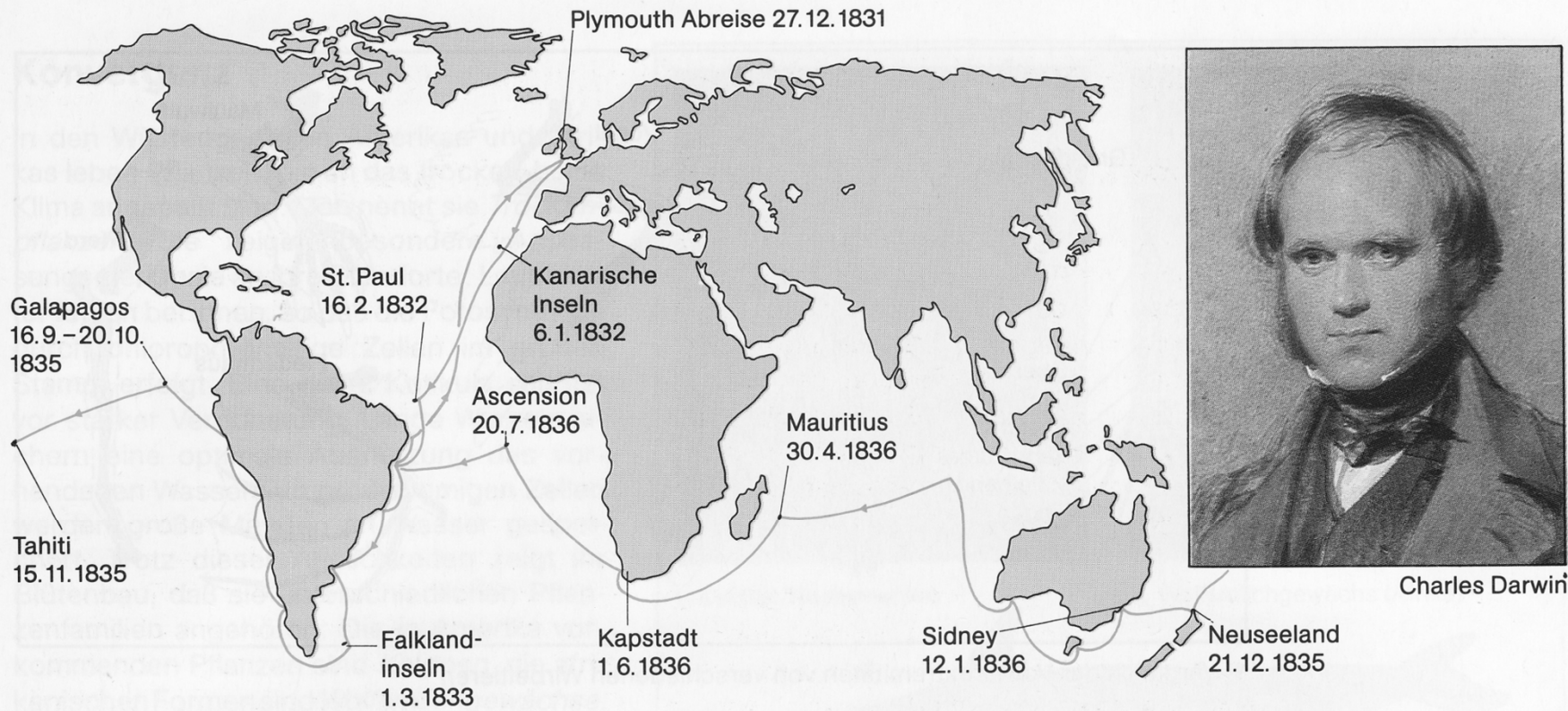
Schöne FERIEN !!!





Biografie von Charles Darwin

- am 12. Februar 1809 geboren, war der Sohn eines wohlhabenden Arztes
- interessierte sich schon als Kind für Naturwissenschaften
- 1825 bis 1831 Studium der Medizin, dann der Theologie
- 1831-1836 Forschungsreise auf dem Forschungsschiff „Beagle“, sammelte Pflanzen und Tiere
- 1839 Heirat mit Emma Wedgwood (Cousine), hatten 10 Kinder
- wertete fast 20 Jahre das Material von der Forschungsreise aus
- 1842 Übersiedelung nach Down, gesundheitliche Probleme
- 1859 Hauptwerk: „Über die Entstehung der Arten durch natürliche Zuchtwahl“
- 1871 „Die Abstammung des Menschen und die geschlechtliche Zuchtwahl“
- 19. April 1882 gestorben



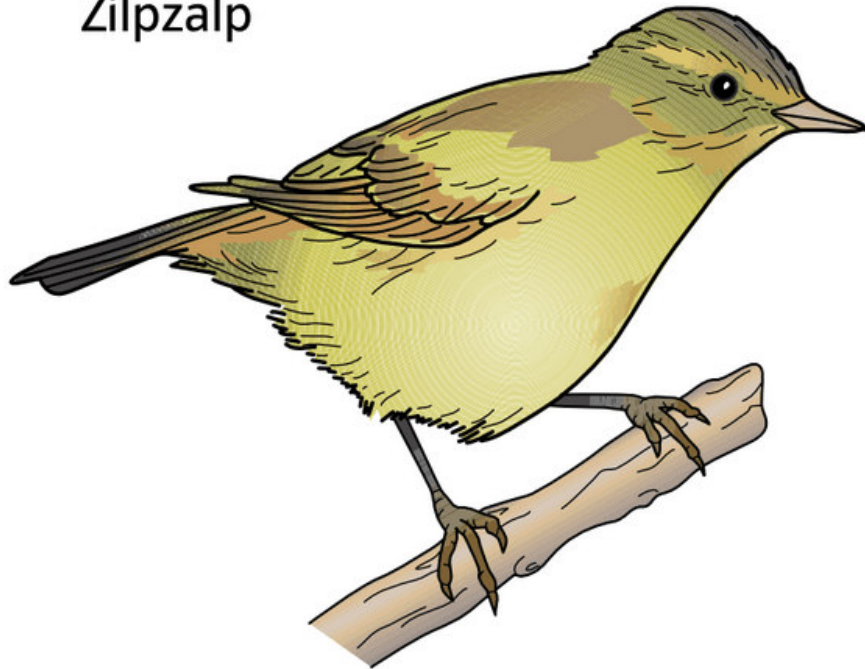
1 DARWINs Reise mit der Beagle



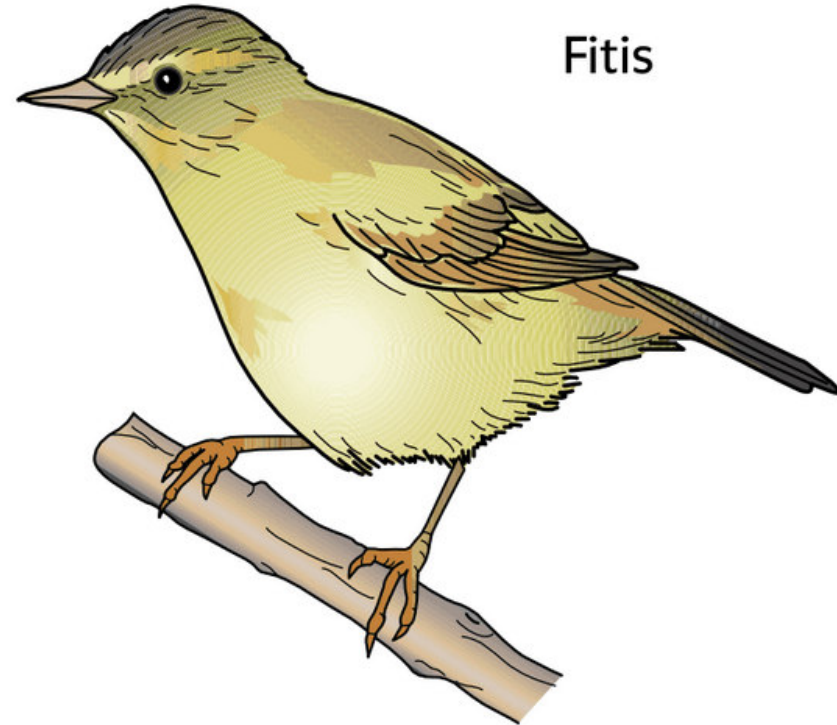


Wie neue Arten entstehen

Zilpzalp



Fitis



??



**Lehrbuch Seiten 376- 377 bitte
gründlich studieren.**

Aufgaben Lehrbuch Seite

377 / 1 - 3

Bitte lösen!

1 Erkläre, warum Filtis und Zilpzalp zwei Arten sind, obwohl sie sich sehr ähnlich sehen.

Sie zeigen ein unterschiedliches Verhalten und haben insbesondere unterschiedliche Gesänge. So finden sich nur Partner innerhalb der Art und Kreuzungen werden vermieden. Die Genpools der beiden Arten sind durch eine Fortpflanzungsbarriere getrennt.

2 Erkläre die unterschiedlichen Anteile von allelen Genen in den Teilpopulationen in Abb. 2.

Durch eine Barriere sind die Teilpopulationen getrennt und entwickeln sich in unterschiedlicher Weise weiter. Die verschiedene Entwicklung kann unterschiedliche Umweltbedingungen als Ursache haben oder zufällig entstehen.



3 Stelle eine begründete Vermutung auf, wie sich das Zugverhalten von Mönchsgrasmücken weiterentwickeln könnte.

Wenn die Populationen, die nach England ziehen einen größeren Bruterfolg haben, wird der Anteil solcher Mönchsgrasmücken weiter ansteigen.



Hallo liebe Schülerinnen und Schüler,
zur Wiederholung bitte anschauen.

Das Gen 1 + 2 arte



Das Gen (1/2) -
Warum wir sind, wie
wir sind | ARTE



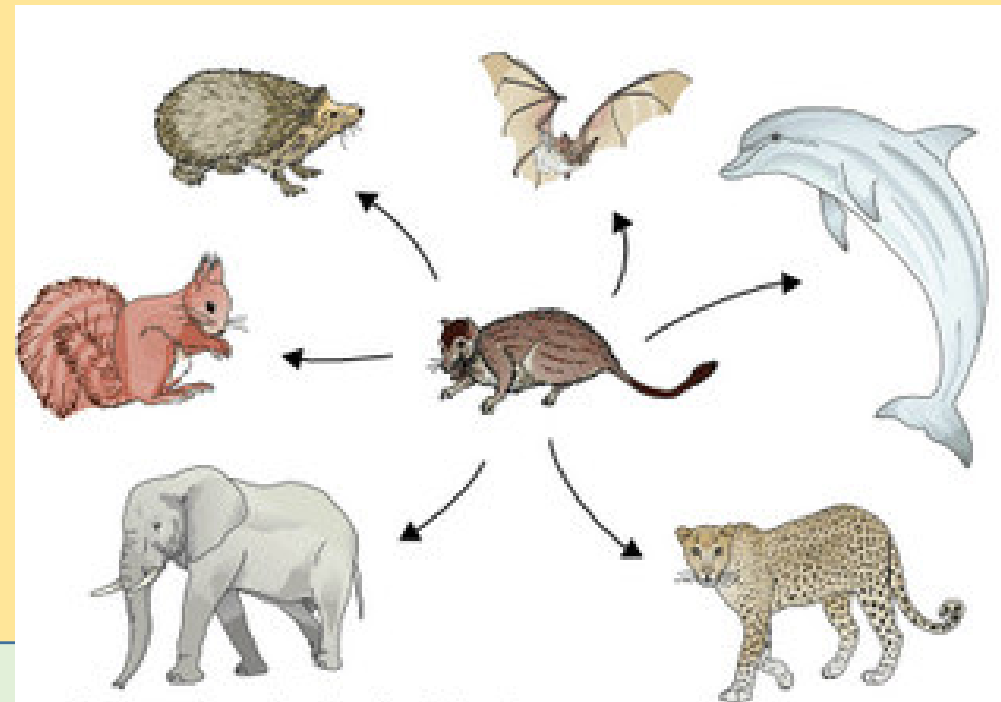
Das Gen (2/2) - Wie
wir entscheiden,
wer wir sein werden

Liebe Grüße der/die Biolehrer/in

Lehrbuch Seiten 382- 383 bitte
gründlich studieren.

Aufgabe 2

Bitte lösen!



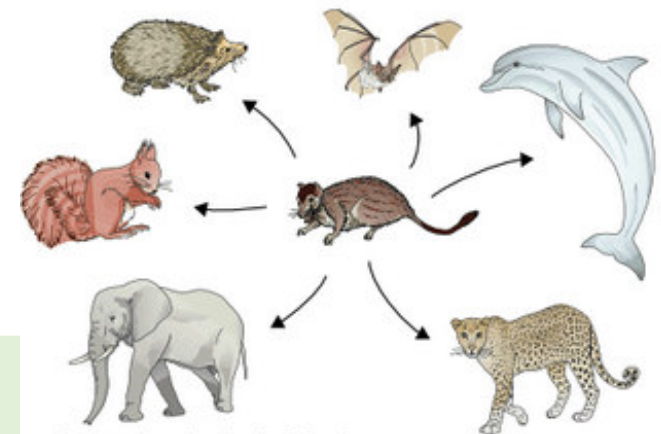
„Europaschule“ 1 Die ersten Säugetiere ähnelten Spitzmäusen



2 Erläutere, warum erst nach dem Aussterben der Saurier viele neue Säugetierarten entstanden.

Offensichtlich waren nach dem Aussterben vieler Saurierarten neue Lebensformen bei den Säugetieren möglich.

Unter den Säugetieren setzte eine adaptive Radiation ein, die zur Besetzung von ökologischen Nischen führte, die zuvor von Saurierarten genutzt wurden.

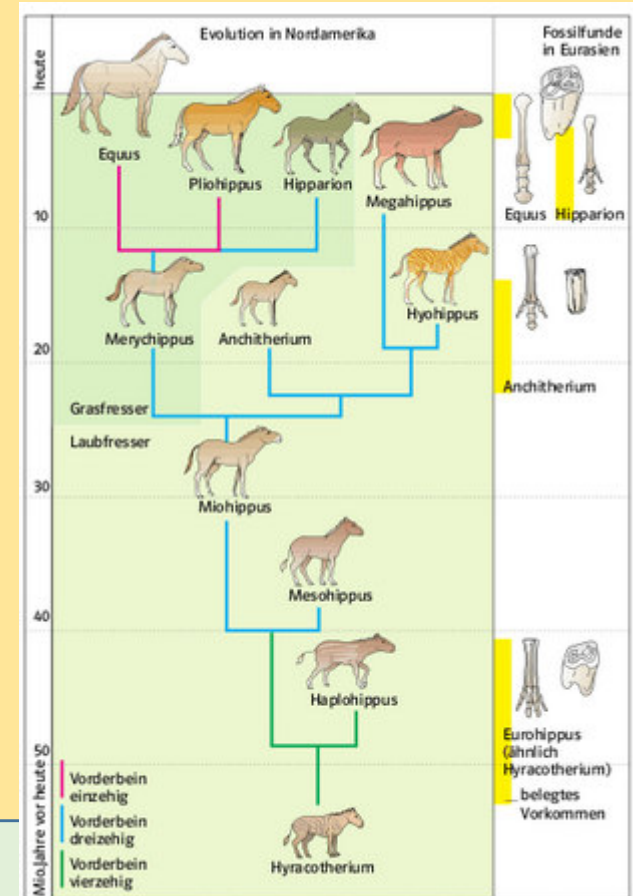


1 Die ersten Säugetiere ähnelten Spitzmäusen

Lehrbuch Seiten 384 bitte Lesen

Alle Aufgaben
der o.g.LB Seite

Bitte lösen!





1 Erkläre die Unterschiede zwischen heutigen und fossilen Pferden durch deren Lebensweise.

Im Wald ist ein kleiner Körperbau mit relativ kurzen Beinen sinnvoll. So konnten die Tiere sich schneller in strauchreichen Wäldern fortbewegen. Die Mehrzehigkeit ist vorteilhaft auf feuchtem Waldboden und beim Überwinden von Ästen. Für das Kauen von weichem Laub sind kleine Zähne mit wenigen Schmelzfalten ausreichend.

In der Savanne ist der Boden hart und die Pferde sind von weitem für Räuber sichtbar. Große Tiere mit langen Beinen und Hufen (einzehig) können schneller laufen und besser flüchten. Große Zähne mit vielen Schmelzfalten sind vorteilhaft für das Zerkauen von hartem Gras.



2 Erläutere, warum das „Urpferd“ der Grube Messel kein direkter Vorfahre heutiger Pferde ist.

Eurohippus zeigt zwar die üblichen Merkmale früher Vertreter aus der Stammeslinie der Pferde. Aber der Fund stammt aus Europa und gleichzeitig gibt es noch viele ähnliche Funde aus anderen Erdteilen. Da die Entwicklung zu den heutigen Pferden in Amerika stattfand, ist Eurohippus kein direkter Vorfahr. (Ergänzung: Aus Nordamerika wanderten immer wieder Pferde nach Asien und Europa ein. In Amerika rottete der Mensch vor 15 000 Jahren alle Pferde aus. Die heutigen Mustangs in Amerika sind Nachfahren von Pferden, die von Europäern in der Neuzeit auf Schiffen mitgebracht wurden.)





Der vierbeinige Wal

Vier Meter lang und mit vier gut ausgebildeten Hufen, an deren Zehen sich vermutlich bereits Schwimmhäute befanden – der Fund eines rund 43 Millionen Jahre alten Wal-Skeletts in Peru erlaubt Forschern erstmals Einblicke in die Zeit, als Wale noch Beine besaßen. Aber er wirft auch neue Fragen auf.

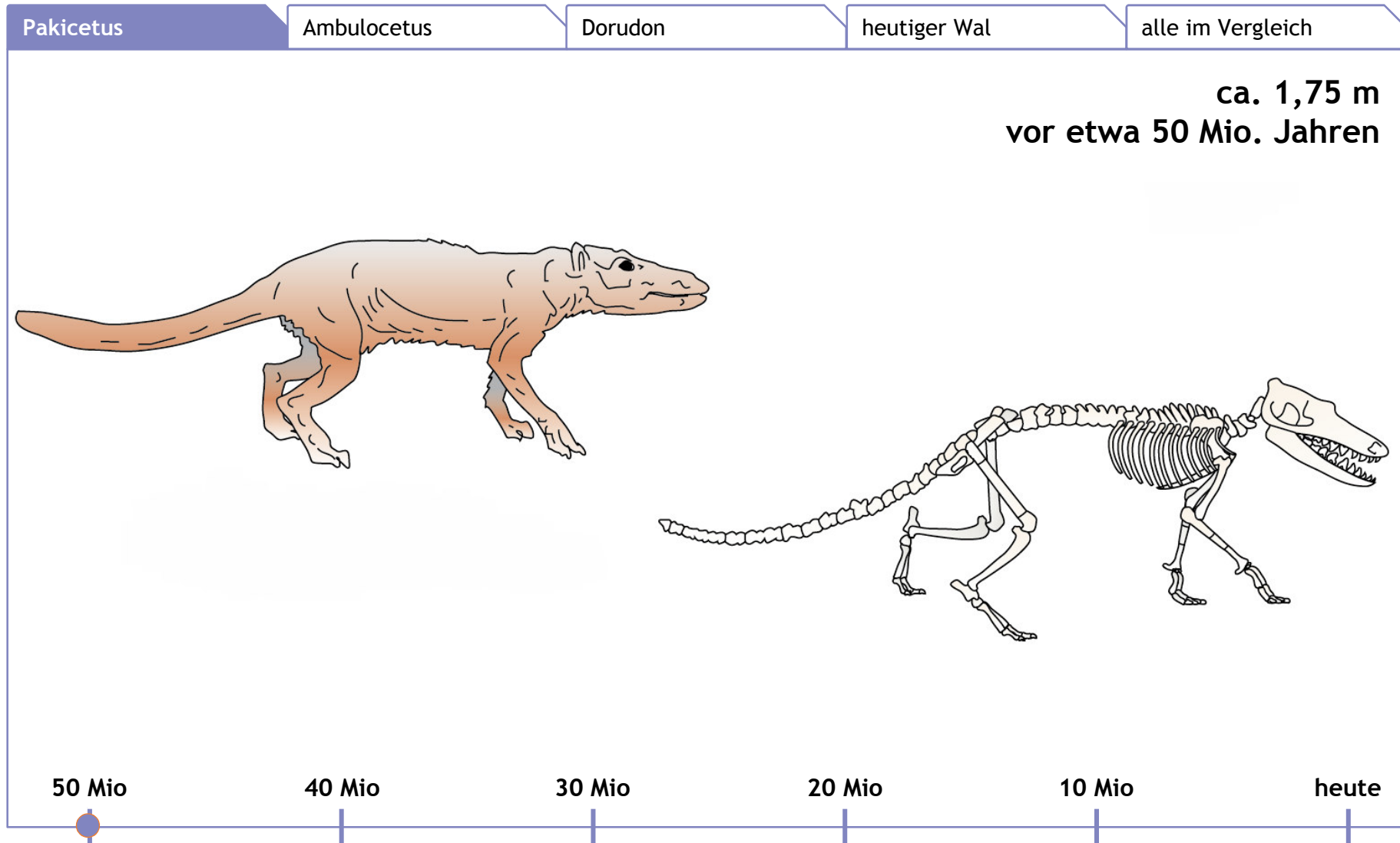
Von Michael Stang

https://www.deutschlandfunk.de/fruehzeit-der-grossen-meeressaeger-der-vierbeinige-wal.676.de.html?dram:article_id=445593



Die frühen Wale lebten noch amphibisch, gingen also an Land, um dort Nachwuchs zu bekommen oder sich auszuruhen. Hier eine Nachbildung eines laufenden Urzeitwals (picture alliance / blickwinkel/fotototo)

Vorfahren und heutiger Wal

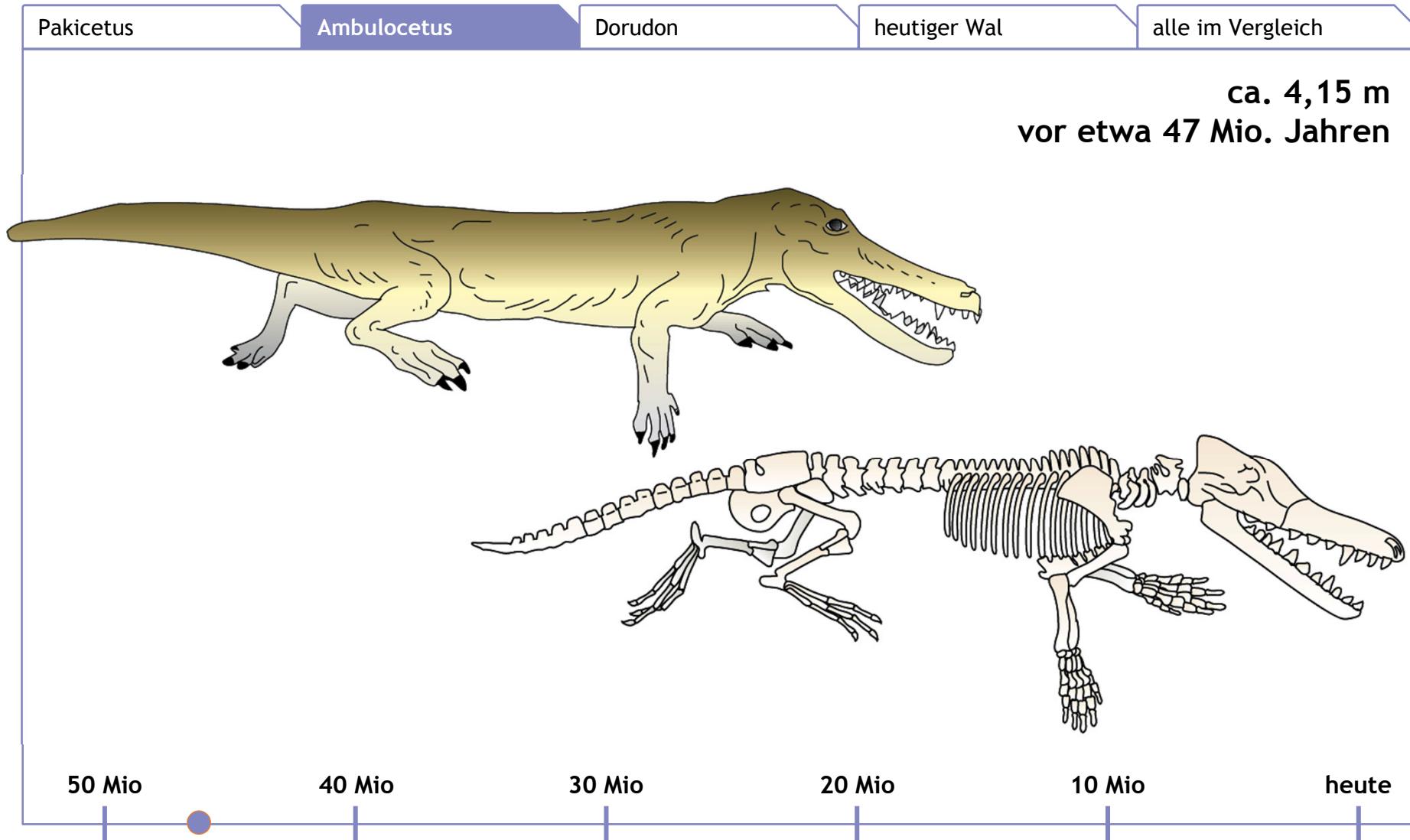


Folienfolge

Bitte mit der Maustaste klicken oder die Leertaste drücken



Vorfahren und heutiger Wal

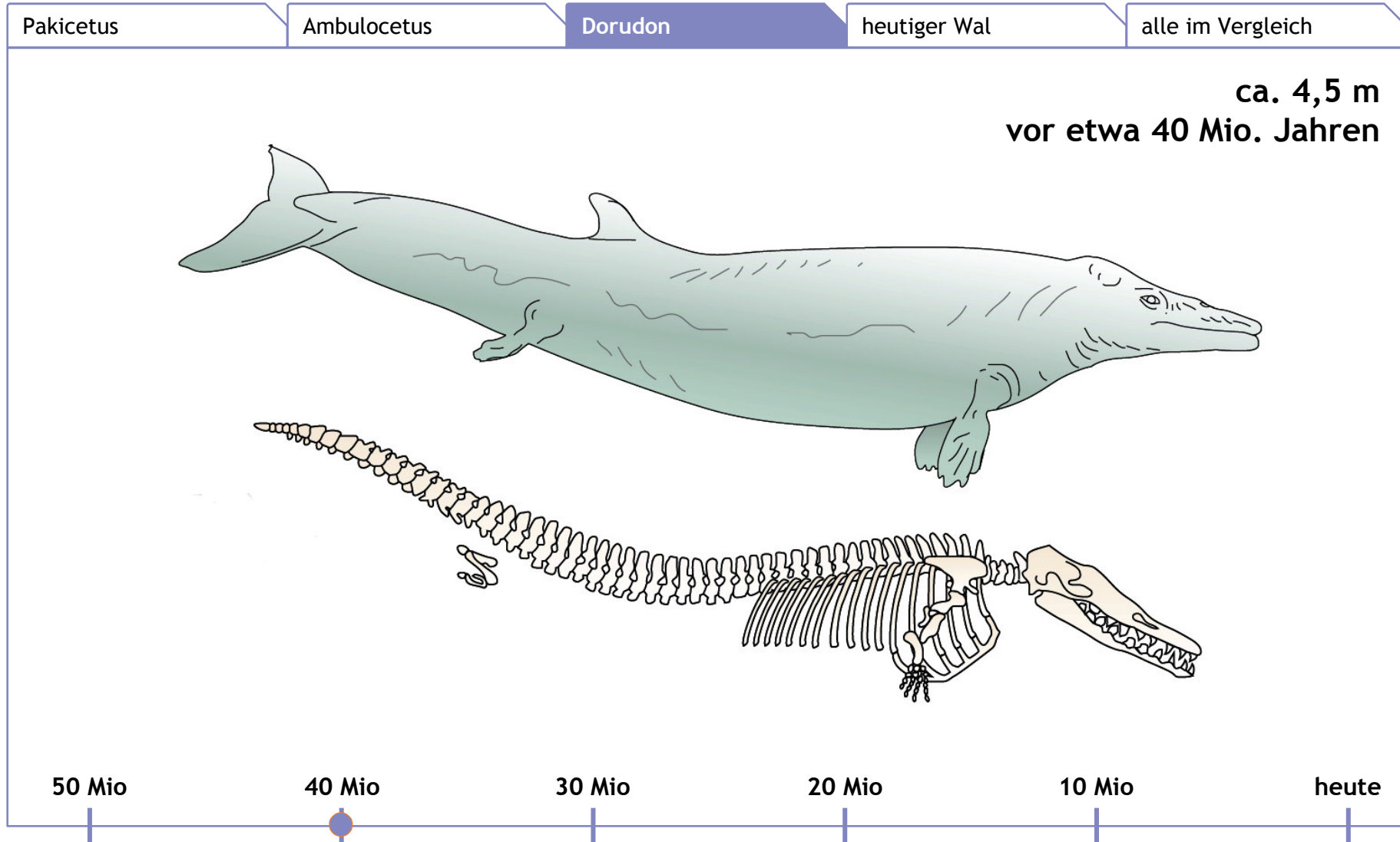


Folienfolge

Bitte mit der Maustaste klicken oder die Leertaste drücken



Vorfahren und heutiger Wal

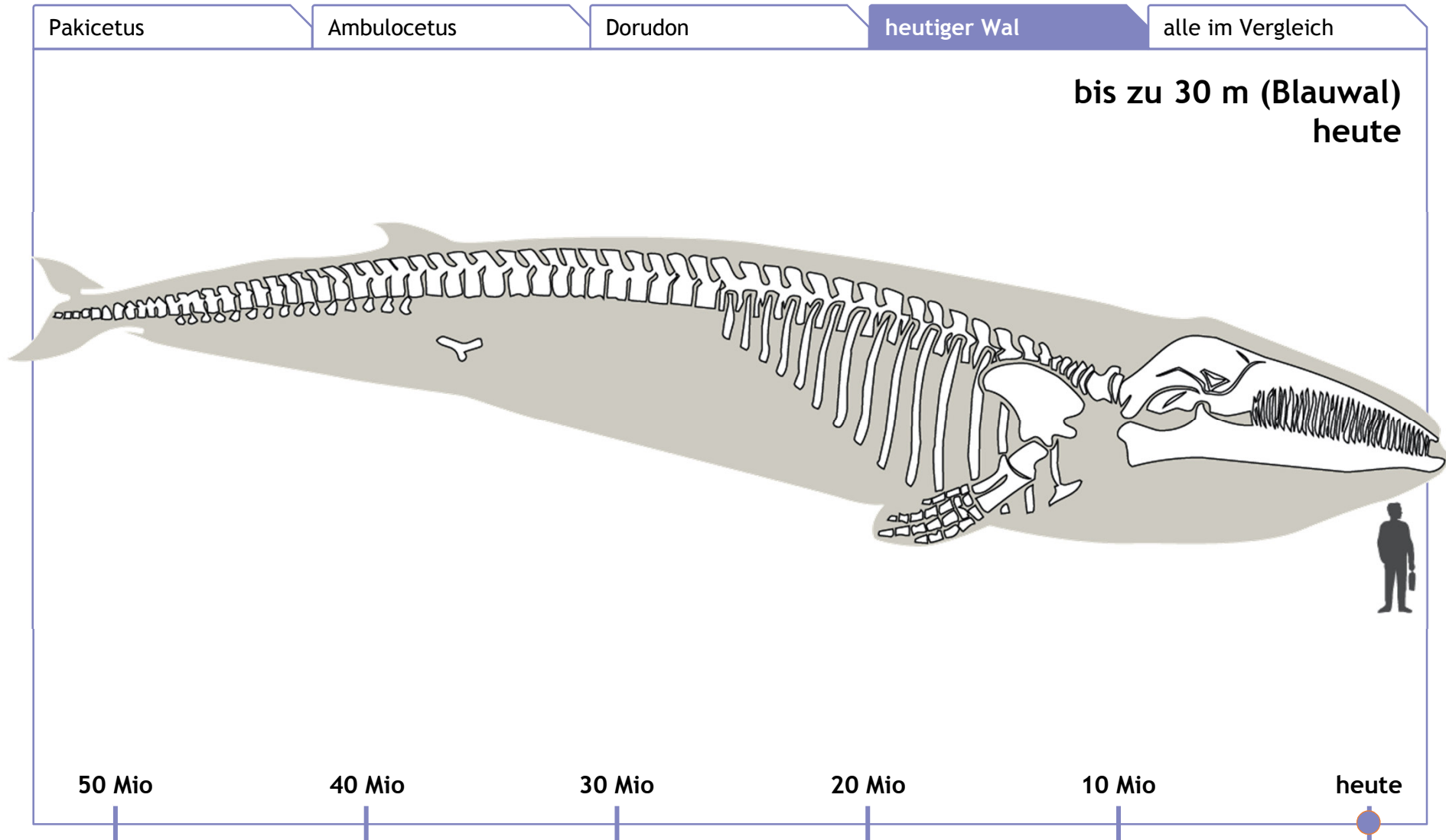


Folienfolge

Bitte mit der Maustaste klicken oder die Leertaste drücken



Vorfahren und heutiger Wal

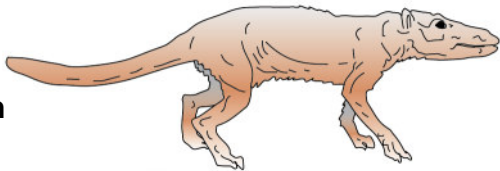
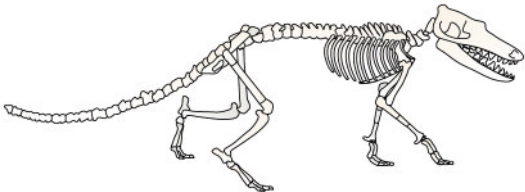
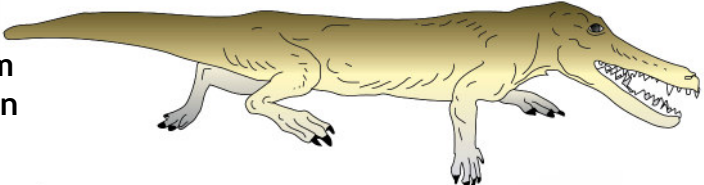
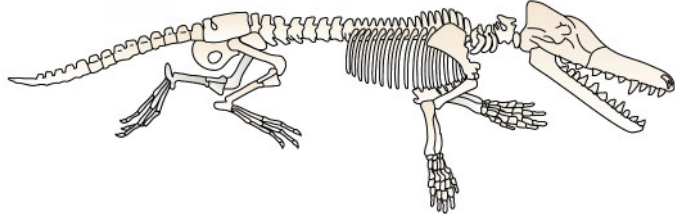
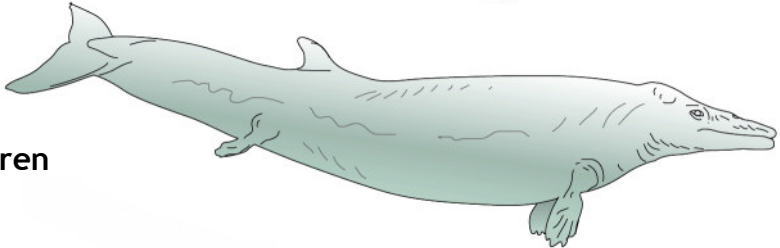
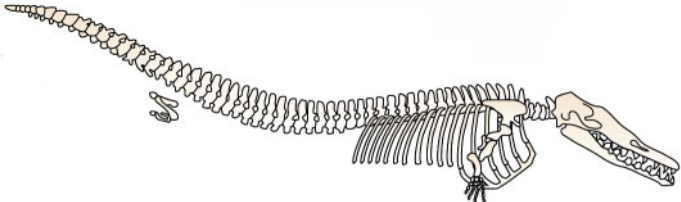
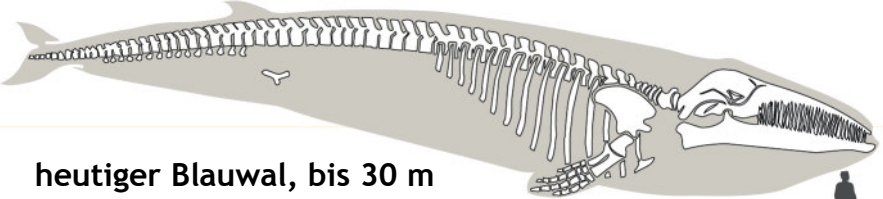



Folienfolge

Bitte mit der Maustaste klicken oder die Leertaste drücken



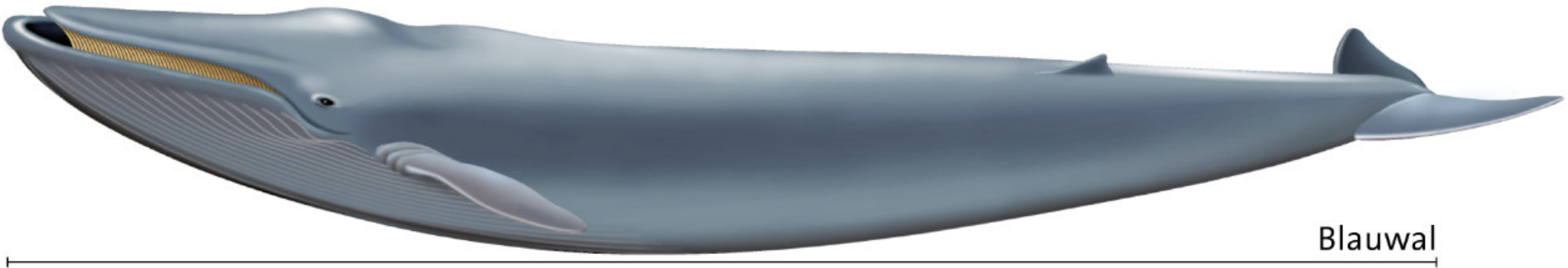
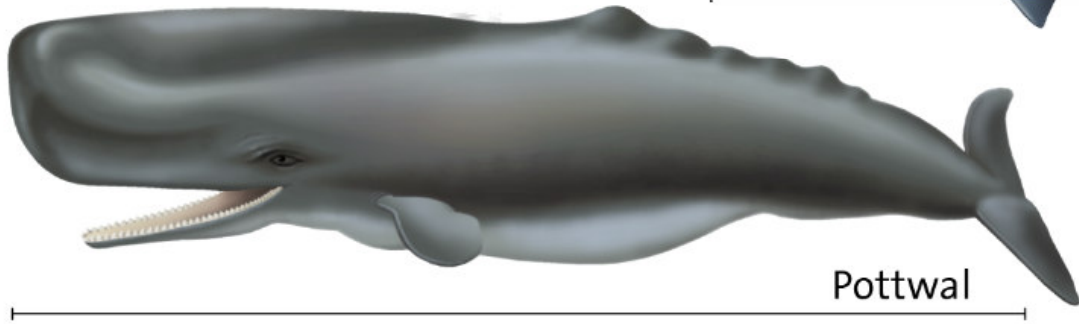
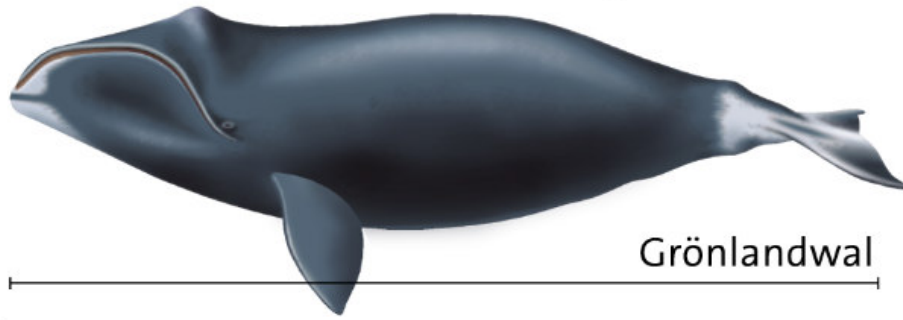
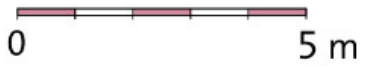
Vorfahren und heutiger Wal

Pakicetus	Ambulocetus	Dorudon	heutiger Wal	alle im Vergleich
<p>Pakicetus ca. 1,75 m vor etwa 50 Mio. Jahren</p>				
<p>Ambulocetus, ca. 4,15 m vor etwa 47 Mio. Jahren</p>				
<p>Dorudon, ca. 4,5 m vor etwa 40 Mio. Jahren</p>				
				

Folienfolge

Bitte mit der Maustaste klicken oder die Leertaste drücken





Lehrbuch Seiten 386/387

bitte Lesen

Aufgaben 1 & 2

Bitte lösen!



1 Erläutere, warum die Wale früher zu den Fischen gezählt wurden.

Weil Wale im Wasser leben, wurden sie mit den Fischen in eine systematische Gruppe gestellt. Durch die stromlinienförmige Form und auffallende Flossen erinnern sie auch auf den ersten Blick an Fische. Allerdings finden sich bei genauerem Betrachten auch Unterschiede zu den Fischen und stattdessen Merkmale der Säugetiere (Lungen, Extremitäten, Haare).

2 Erkläre die Zuordnung der Wale zu den Paarhufern.

Neben molekularbiologischen Hinweisen gibt es einige morphologische Merkmale, die eine enge Verwandtschaft der Wale mit den Flusspferden belegen (z. B. verdickte Knochen).



Wiederholung und Zusatzwissen

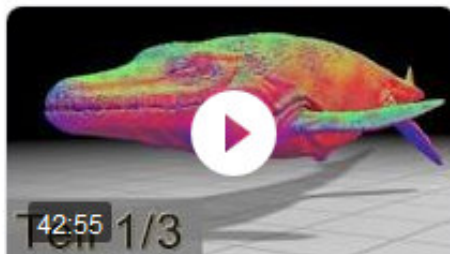
Sternstunden der Evolution - (1/3) – ZDFmediathek

www.zdf.de > Doku > Terra X ▾

Sternstunden der Evolution - (1/3) - ZDFmediathek

28.08.2016 - "Terra X"-Moderator **Dirk Steffens** begibt sich auf eine Reise durch die Geschichte des Lebens. Beitragslänge: 43 min; Datum: 28.08.2016 ...

Videos



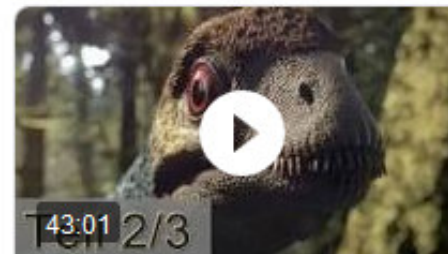
Terra X -
Sternstunden der
Evolution Der
Anfang von allem ...

Doku Paradise
YouTube - 26.02.2017



Terra X -
Sternstunden der
Evolution Die
großen Rätsel [Teil
3 ...

Doku Paradise
YouTube - 17.03.2017



Terra X -
Sternstunden der
Evolution
Untergang und ...

Doku Paradise
YouTube - 05.03.2017



VIDEO Terra X Faszination Erde - mit Dirk Steffens-Komet

[https://www.dropbox.com/s/3vpqv1fydqiqjd0/02.02.2020%2019 31%20Terra%20X %20Faszination%20Erde%20-%20mit%20Dirk%20Steffens-Komet-Wanderfalke.TS4-.ts?dl=0](https://www.dropbox.com/s/3vpqv1fydqiqjd0/02.02.2020%2019%2031%20Terra%20X%20Faszination%20Erde%20-%20mit%20Dirk%20Steffens-Komet-Wanderfalke.TS4-.ts?dl=0)



Hallo liebe Schülerinnen und Schüler. Die hier anliegende hier die ppt Darwin als Zusammenfassung ...

Bitte bearbeitet die Themen gründlich, und schaut auch gern im Internet nach weiterführenden Informationen.

Das ist der Stoff für die nächsten 2 Wochen bis zu den FERIEN!!!

Viel Spaß und liebe Grüße F. E. Schubert

Evolution

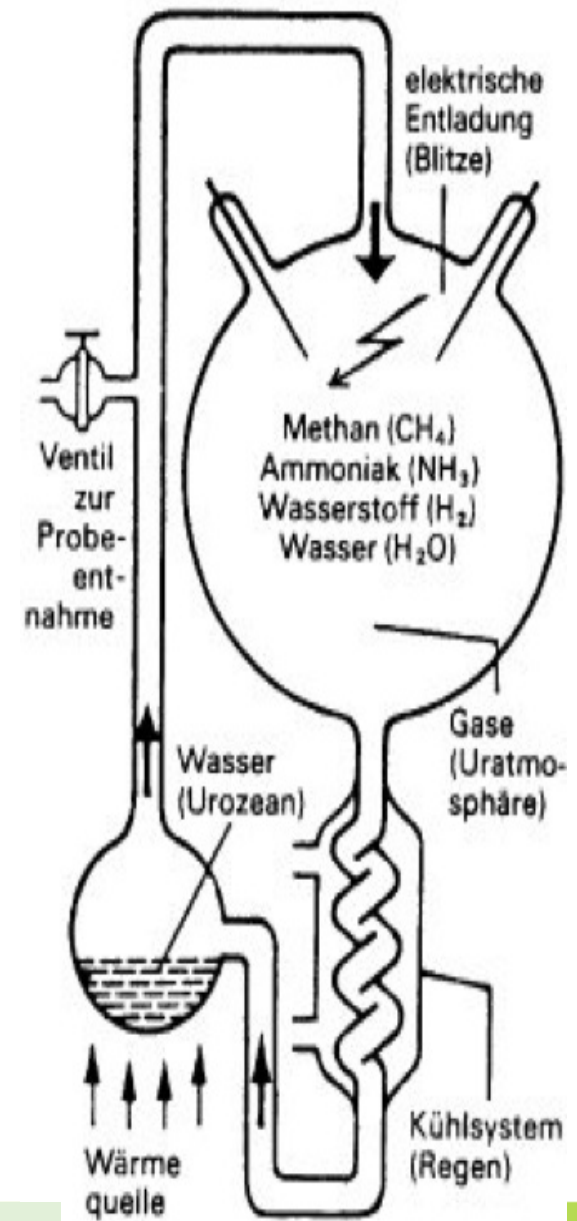
die durch Mutation und Selektion geprägte,
fortschreitende Entwicklung der Lebensformen in
der Natur..

Erschaffung der Welt

- Uratmosphäre
- Chemische und biologische Evolution
- Millerexperiment



Millerexperiment



**Lehrbuch Seiten 364-370 bitte
gründlich studieren.**

Aufgaben Lehrbuch Seite

367 / 1 & 2

369 / 1 & 2

370 / 1

Bitte lösen!





1 Während es in manchen Schichten sehr viele Fossilien gibt, findet man in anderen Schichten keine. Erkläre diese Beobachtung.

Das Auftreten von Fossilien hängt von den Erhaltungsbedingungen ab. In Schichten, die aus sauerstoffreichen Ablagerungen entstanden sind, sind die meisten Lebewesen längst vollständig verwest und daher keine Fossilien zu finden. Schichten, die aus sauerstoffarmen Ablagerungen stammen, enthalten oft viele Fossilien.

2 Um Fossilien zu deuten, sind gute Kenntnisse über Anpasstheiten und Strukturen bei heutigen Lebewesen nötig. Erläutere diese Aussage.

Die Lebensweise eines Fossils kann aufgrund von Strukturen abgeleitet werden, wenn die Funktion von speziellen Strukturen bekannt ist. Der Vergleich mit Strukturen von heutigen Lebewesen und deren Funktionsweise ist dabei hilfreich.



1 Begründe die Bezeichnung von Nautilus als „lebendes Fossil“.

Nautilus ist ein heute lebendes Tier, das Ammoniten ähnelt, die seit mehreren Millionen Jahren ausgestorben sind und heute nur noch fossil erhalten sind.

2 Die Arme von Ammoniten sind fossil nicht erhalten. Manche Forscher vermuten Arme wie bei Nautilus. Nimm Stellung.

Da Nautilus viele Merkmale hat, die fossilen Ammoniten ähneln, erscheint es plausibel, dass die Arme ebenfalls wie bei Ammoniten ausgebildet sind. Allerdings ist das lediglich eine unsichere Vermutung. Solange es keine fossilen Befunde gibt, ist diese nicht belegt. Wir wissen schlichtweg nicht, wie die Arme von Ammoniten ausgesehen haben.



1 Cuvier und Lamarck lebten zur gleichen Zeit in Paris. Damals waren fossile Ammoniten bekannt und es war klar, dass diese längst ausgestorben waren. Schreibe ein Streitgespräch der beiden Forscher über die Deutung von Ammoniten (Abb. 1).

Cuvier wird behaupten, dass sich Arten nicht verändern können. Er geht davon aus, dass die Ammoniten Reste von Tierarten sind, die durch irgendwelche Katastrophen ausgestorben sind. Lamarck hingegen wird ausführen, dass sich Arten sehr wohl über viele Generationen verändern können. Die Ammoniten können sich daher in andere, heute lebende Arten entwickelt haben. Ein starkes Argument für Lamarck könnte sein, dass in alten Schichten kaum Fossilien zu finden sind, die heutigen Arten ähnlich sehen. Dieser Befund widerspricht der Artkonstanz.



VIDEO <https://www.arte.tv/de/videos/063614-005-A/im-lauf-der-zeit/>



**Lehrbuch Seiten 370- 375 bitte
gründlich studieren.**

Aufgaben Lehrbuch Seite

371 / 1 & 2

373 / 1 & 2

375 / 1 - 3

Bitte lösen!





1 Beschreibe, wie nach Lamarcks Evolutionstheorie die Evolution der Giraffen weitergehen könnte.

Solange weiter oben an den Bäumen noch saftige Blätter wachsen, müssten die Giraffen das Bedürfnis haben, an diese zu gelangen. Sie werden also nach Lamarck ihre Häse danach strecken und durch diesen Gebrauch längere Häse bekommen, die sie dann an die Nachkommen weitergeben.

2 Lamarck verwies auf den Grottenolm, der in dunklen Höhlen lebt und verkümmerte Augen hat. Erkläre die Verkleinerung der Augen nach der Evolutionstheorie von Lamarck.

Da der Grottenolm in der Höhle keinen Gebrauch von den Augen macht, verkümmern nach Ansicht von Lamarck die Augen. Diese Verkümmernung der Augen wird nach seiner Theorie an die Nachkommen weitergegeben.



1 Stelle Darwins Evolutionstheorie in einem Verlaufsschema dar.

Überproduktion von variablen Nachkommen → Konkurrenz unter den Nachkommen → Überleben und höherer Fortpflanzungserfolg der am besten angepassten Individuen → Nachkommen eher besser angepasst → natürliche Selektion bewirkt allmähliche Veränderung über Generationen.

2 Beschreibe, wie nach Darwins Evolutionstheorie die Evolution der Giraffen (Abb. 3) weitergehen könnte.

Die am besten angepassten Individuen definieren sich nicht allein über die Halslänge. Mit einem langen Hals könnten zwar noch weiter oben liegende Blätter erreicht werden, aber gleichzeitig sorgt ein langer Hals für Kreislaufprobleme. Durch die natürliche Selektion werden sich die Tiere am besten fortpflanzen, die insgesamt am besten an die Umwelt angepasst sind.



1 Erkläre die unterschiedliche Zusammensetzung der Birkenspannerpopulation in Abb. 4.

Offensichtlich hat sich das dunkle Individuum in der ersten Generation sehr erfolgreich fortgepflanzt. So enthält die zweite Generation mehr rot markierte allele Gene und damit auch mehr dunkle Individuen.

2 Stelle eine begründete Vermutung an, wie sich die Populationen in Abb. 3 weiterentwickeln könnten.

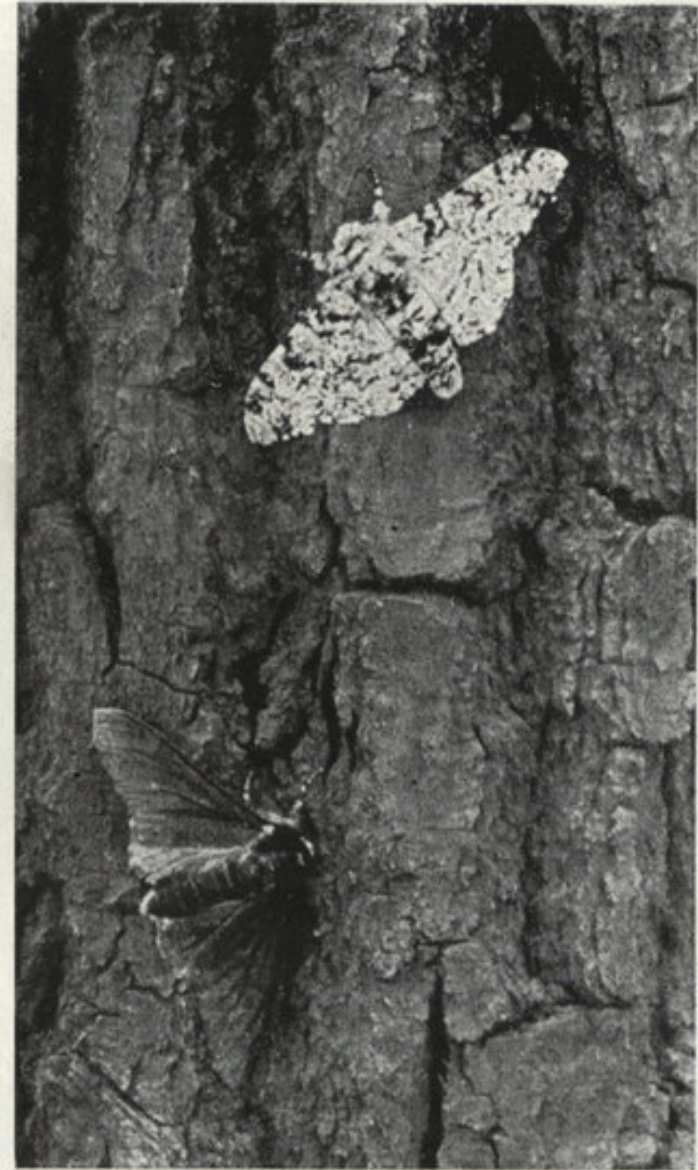
Solange sich die Umweltbedingungen nicht verändern, werden auf den dunklen Birkenstämmen vermehrt helle Birkenspanner erbeutet. Die Population könnte schließlich nur noch aus dunklen Individuen bestehen. Entsprechend könnte auf den hellen Stämmen eine Population aus hellen Birkenspannern entstehen. (Genau genommen bildet sich jeweils ein Gleichgewicht aus hellen und dunklen Individuen aus, das dem Nachteil bzw. Vorteil der Färbung entspricht.)



3 Seit 1960 steigt in vielen Populationen wieder der Anteil der hellen Birkenspanner. Erkläre.

Durch Filteranlagen und andere Maßnahmen zur Luftreinhaltung ist die Rußbelastung zurückgegangen. Die Umweltbedingungen ändern sich also dahingehend, dass die Stämme weniger dunkel sind. In der Folge nehmen die hellen Individuen in den Populationen wieder zu.





Birkenspanner - Industriemelanismus

„Europaschule“ - Gymnasium Gommern



AB

Simulationsspiel zur natürlichen Selektion

Auf der Borke eines Baumes (ccccc) sitzen Schmetterlinge verschiedener Form (ooo und OOO). Du hast 15 Sekunden Zeit mit deinem Stift als Vogelschnabel so viele Falter zu fangen, d. h. durchzustreichen, wie du erwischen kannst!

Die Umweltbedingungen und damit Färbung und Struktur der Baumrinde haben sich geändert. Auch auf der Borke dieses Baumes (CCCCC) sitzen wieder Falter (ooo und OOO). Auch diesmal hast du wieder 15 Sekunden Zeit zum „Fang“.



Ergebnis:

Anzahl o-Falter: ??

Anzahl o-Falter: ??

Anzahl O-Falter: _____

Anzahl O-Falter: _____

Deute Aufbau und Ergebnisse des Spieles auf dem Hintergrund des zum Birkenspanner Gesagten.



Vergleich von Charles Darwins Theorie und Lamarcks Theorie

AB

Kriterien	Lamarck	Darwin	gemeinsam/ unterschiedlich
Veränderbarkeit der Arten			
Anpassung der Lebewesen an die Umwelt			
Anpassung durch ein inneres Bedürfnis			
Veränderung der Art durch Gebrauch und Nichtgebrauch von Organen			
erkannte, dass es innerhalb einer Art Variationen gibt			
die am besten an die Umwelt angepassten Varianten überleben, haben mehr Nachkommen			
Anpassung erfolgt aktiv durch eigenes Zutun oder passiv durch die Umwelt			
Einschätzung aus heutiger Sicht			



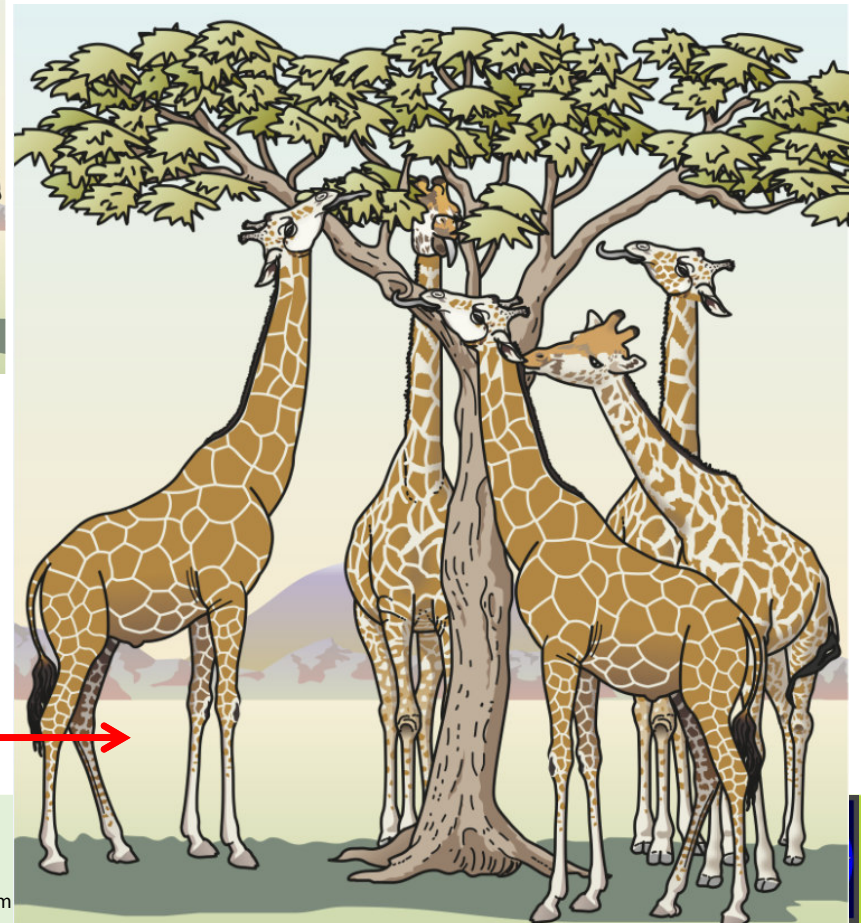
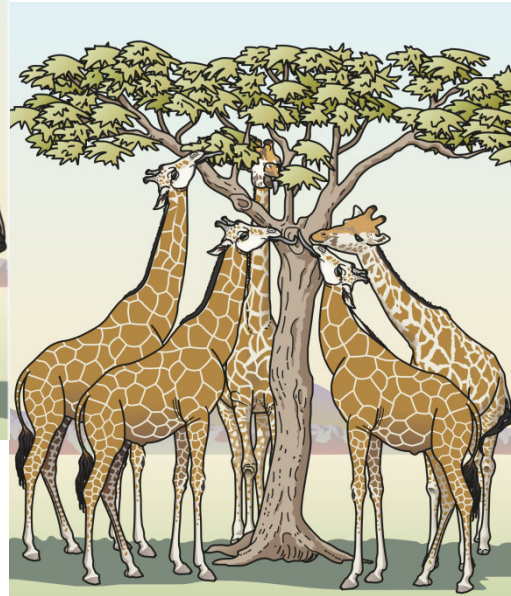
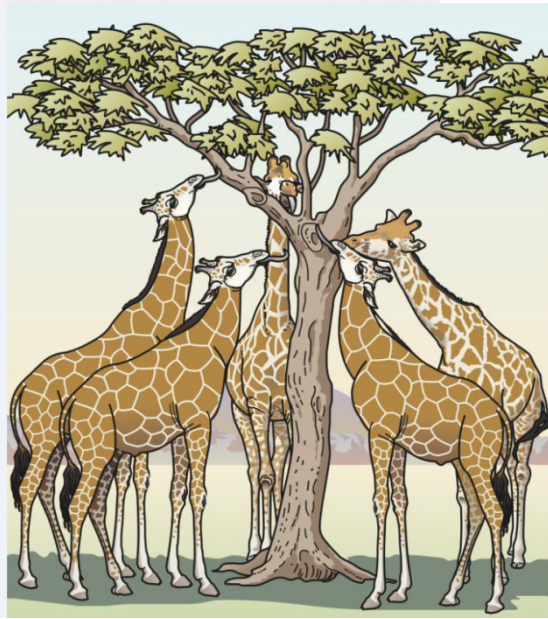
Kriterien	Lamarck	Darwin	gemeinsam/ unterschiedlich
Veränderbarkeit der Arten	ja	ja	gemeinsam
Anpassung der Lebewesen an die Umwelt	ja	ja	gemeinsam
Anpassung durch ein inneres Bedürfnis	ja	nein	unterschiedlich
Veränderung der Art durch Gebrauch und Nichtgebrauch von Organen	ja	nein	unterschiedlich
erkannte, dass es innerhalb einer Art Variationen gibt	nein	ja	unterschiedlich
die am besten an die Umwelt angepassten Varianten überleben, haben mehr Nachkommen	nein	ja	unterschiedlich
Anpassung erfolgt aktiv durch eigenes Zutun oder passiv durch die Umwelt	aktiv	passiv	unterschiedlich
Einschätzung der Theorie aus heutiger Sicht	innerhalb eines Lebens erworbene Eigenschaften werden nicht vererbt, ist falsch	ist die Grundlage für die synthetische Evolutionstheorie	unterschiedlich



LAMARCKS GIRAFFEN	DARWINS GIRAFFEN
<ul style="list-style-type: none"> • Urgiraffen hatten kurze, aber gleichlange Hälse • die hohen beblätterten Bäume riefen „innere Bedürfnisse“ hervor • durch den häufigen Gebrauch, das Strecken nach den Blättern, entwickeln sich die langen Hälse • diese erworbene Eigenschaft vererbte sich auf die Nachkommen 	<ul style="list-style-type: none"> • Urgiraffen hatten kurze, aber etwas unterschiedlich lange Hälse • Urgiraffen mit etwas längeren Hälsen erreichten in Trockenzeiten noch die hohen beblätterten Zweige und blieben am Leben (natürliche Auslese) • diese Tiere pflanzten sich fort und hinterließen Nachkommen • unter den Nachkommen waren von Generation zu Generation immer wieder einige Tiere mit etwas längeren Hälsen

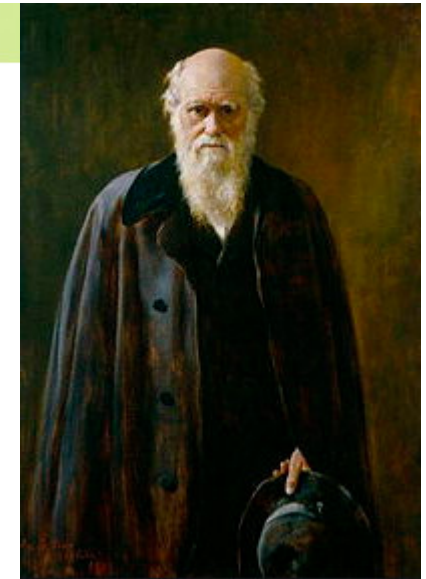


DARWINS GIRAFFEN



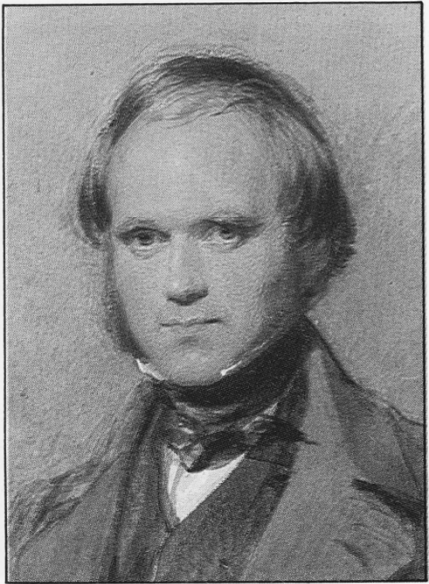
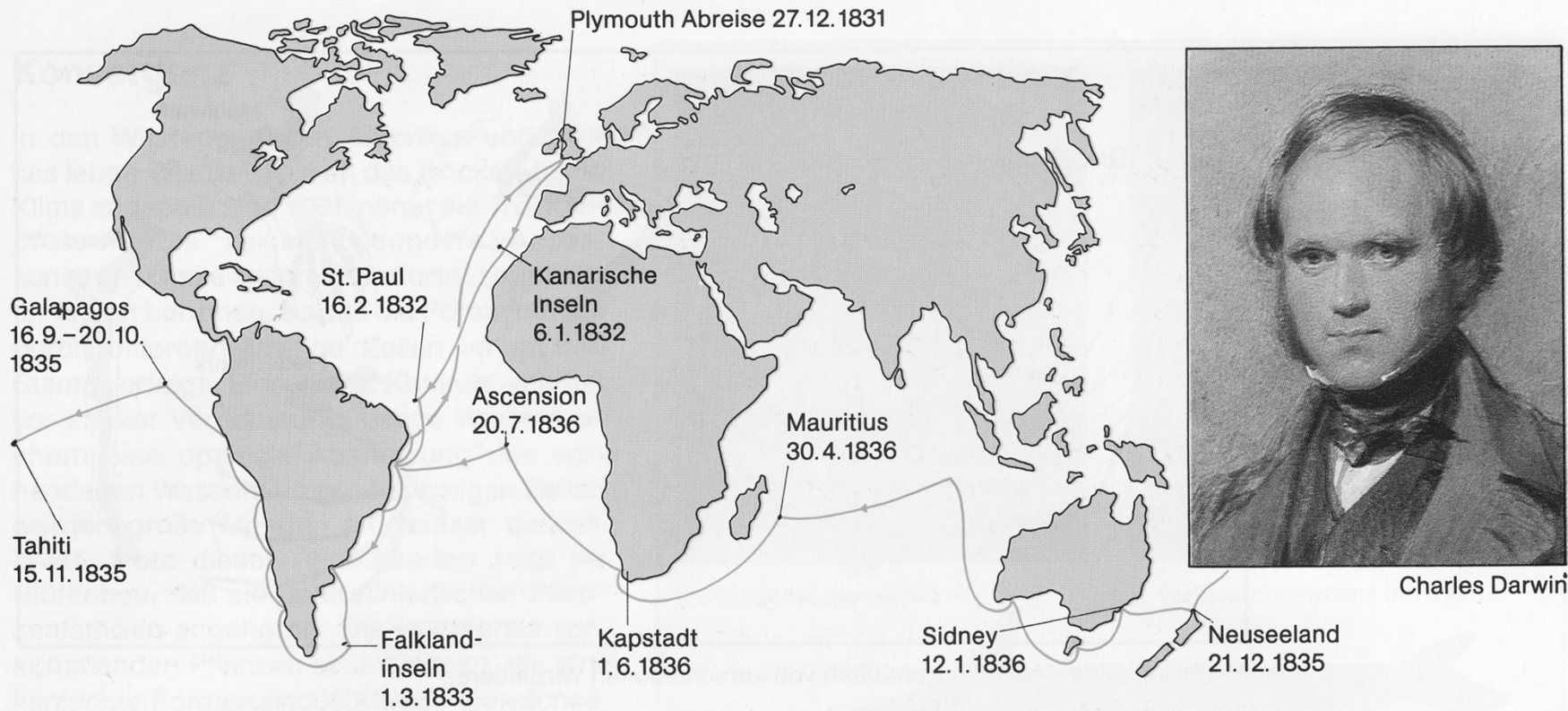
Begründe!!!





Biografie von Charles Darwin

- am 12. Februar 1809 geboren, war der Sohn eines wohlhabenden Arztes
- interessierte sich schon als Kind für Naturwissenschaften
- 1825 bis 1831 Studium der Medizin, dann der Theologie
- 1831-1836 Forschungsreise auf dem Forschungsschiff „Beagle“, sammelte Pflanzen und Tiere
- 1839 Heirat mit Emma Wedgwood (Cousine), hatten 10 Kinder
- wertete fast 20 Jahre das Material von der Forschungsreise aus
- 1842 Übersiedelung nach Down, gesundheitliche Probleme
- 1859 Hauptwerk: „Über die Entstehung der Arten durch natürliche Zuchtwahl“
- 1871 „Die Abstammung des Menschen und die geschlechtliche Zuchtwahl“
- 19. April 1882 gestorben



Charles Darwin

1 DARWINs Reise mit der Beagle



Darwins Beobachtungen:

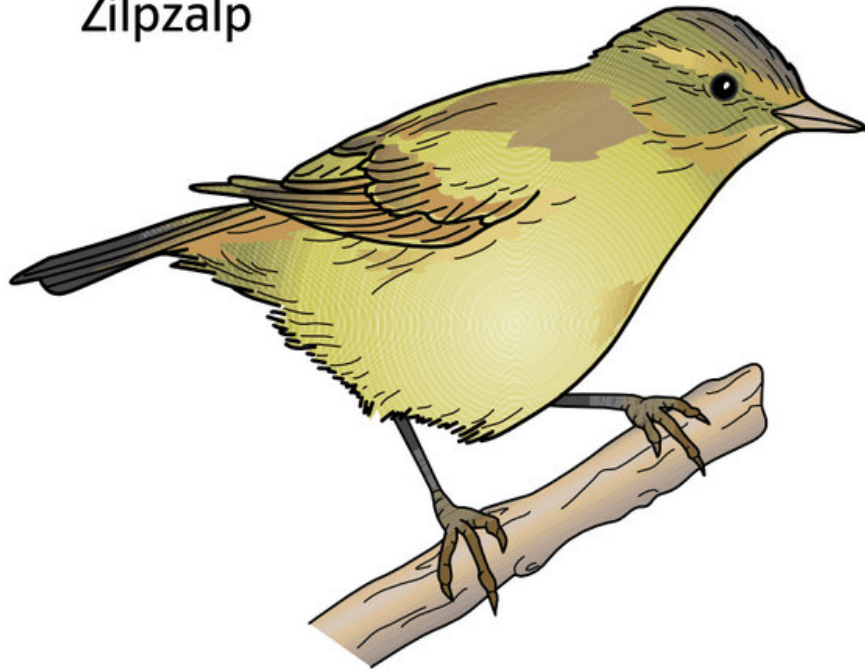
- Es gibt Fossilien von Lebewesen, die heute nicht mehr existieren, aber Ähnlichkeiten zu heute lebenden Arten aufweisen.
- Verschiedene Katastrophen können die Erde stark verändern.
- Die verschiedenen Finken der Galapagos Inseln sind sehr ähnlich, aber doch nicht gleich.



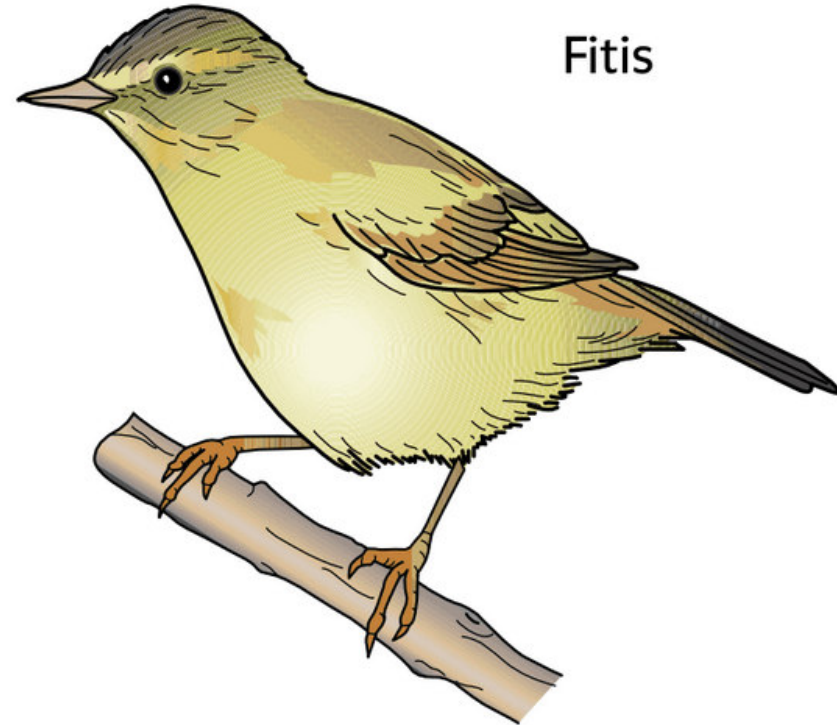


Wie neue Arten entstehen

Zilpzalp



Fitis



??



**Lehrbuch Seiten 376- 377 bitte
gründlich studieren.**

Aufgaben Lehrbuch Seite

377 / 1 - 3

Bitte lösen!

1 Erkläre, warum Filtis und Zilpzalp zwei Arten sind, obwohl sie sich sehr ähnlich sehen.

Sie zeigen ein unterschiedliches Verhalten und haben insbesondere unterschiedliche Gesänge. So finden sich nur Partner innerhalb der Art und Kreuzungen werden vermieden. Die Genpools der beiden Arten sind durch eine Fortpflanzungsbarriere getrennt.

2 Erkläre die unterschiedlichen Anteile von allelen Genen in den Teilpopulationen in Abb. 2.

Durch eine Barriere sind die Teilpopulationen getrennt und entwickeln sich in unterschiedlicher Weise weiter. Die verschiedene Entwicklung kann unterschiedliche Umweltbedingungen als Ursache haben oder zufällig entstehen.



3 Stelle eine begründete Vermutung auf, wie sich das Zugverhalten von Mönchsgrasmücken weiterentwickeln könnte.

Wenn die Populationen, die nach England ziehen einen größeren Bruterfolg haben, wird der Anteil solcher Mönchsgrasmücken weiter ansteigen.



Zusammenfassung Darwins Evolutionstheorie

1. Die Nachkommen eines Elternpaares sind untereinander verschieden und dadurch unterschiedlich für das Leben tauglich.
2. Lebewesen aller Arten erzeugen mehr Nachkommen als zur Erhaltung der Art notwendig sind.
Die Individuenzahl einer Art bleibt trotzdem langfristig konstant.

Variabilität

Ungleichheit von Individuen einer *Population*; dies kann genetisch bedingt oder durch Umweltunterschiede hervorgerufen sein

Vererbung

Weitergabe von genetischem Material im Verlauf der Fortpflanzung, die dazu führt, dass bei Nachkommen teilweise die gleichen Merkmale ausgebildet werden wie bei den Vorfahren



Zusammenfassung Darwins Evolutionstheorie

3. Lebewesen stehen untereinander in einem ständigen Wettbewerb um Nahrung, Lebensraum, Geschlechtspartner usw. (struggle for life)
Nur die am besten Angepassten überleben. (survival of the fittest)
→ Diese gut angepassten Lebewesen pflanzen sich dann auch mit größerer Wahrscheinlichkeit fort und geben ihre Erbanlagen an die nächste Generation weiter.
→ Andere mit weniger guten Anpassungen sterben.
= „natural selection“

Im Verlauf großer Zeiträume kommt es zu einer immer besseren Anpasstheit der Lebewesen an ihre zur Zeit bestehende Umwelt.



Evolution heute

Was ist Evolution?

Das Wort Evolution stammt vom lateinischen Wort *evolvere* ab, was „entwickeln“ bedeutet.



Evolutionen

Evolution

- ständige Veränderung und Anpassung von Organismen an ihre Umwelt
- Faktoren:

4 Evolutionsfaktoren...



4 Evolutionsfaktoren...

Mutation

- Zufällige und ungerichtete Änderung der Erbinformation eines Organismus
- (Wildkohl --> Kohlrabi, Blumenkohl, ...)

Neukombination

- durch sexuelle Fortpflanzung neue Kombinationen der Erbanlagen-->innerartliche Variabilität
- (Taube-->Unterschied in Gefieder, Größe, Muster)

Isolation

- Population einer Art wird getrennt
-->entwickelt sich von nun an unabhängig voneinander
- (Vogelart, getrennt auf Festland und Insel)

Selektion

- besser an die Umwelt angepasste Individuen überleben und zeugen Nachkommen
- (Getarnter Falter überlebt länger als auffallender)





Beweise der Evolution



Fossilien- Entstehung und Bedeutung

FOSSIL

DAMEN HERREN UHREN SMARTWATCHES TASCHEN GELDBÖRSEN SCHMUCK OUTLET COLLECTORS CLUB 

Herren Alle anzeigen



Taschen



Geldbörsen



Uhren



Smartwatches



Schmuck



Sonnenbrillen

Fossil (lateinisch *fossilis* ‚ausgegraben‘)

Fossilien- Entstehung und Bedeutung

- Was sind Fossilien
- Fossilienformen
- Entstehung
- Altersbestimmung
- Beispiele

3

<https://www.planet-schule.de/wissenspool/kreationismus/inhalt/sendungen/adam-eva-und-die-evolution.html>

Fossilien- Entstehung und Bedeutung

Rezent bedeutet „gegenwärtig noch lebend“.
↔ Gegensatz: fossil (= versteinert)

- Entstehung
- Altersbestimmung
- Beispiele

fossil (= versteinert)

!! Fossil ist mehr als nur versteinert!!!

lateinisch *fossilis* ,ausgegraben

<https://www.planet-schule.de/wissenspool/kreationismus/inhalt/sendungen/adam-eva-und-die-evolution.html>

Fossilien- Entstehung und Bedeutung

- **Was sind Fossilien**

- Ein **Fossil** (lateinisch *fossilis* ‚ausgegraben‘) ist jedes Zeugnis vergangenen Lebens der Erdgeschichte, das **älter als 10.000** Jahre ist und sich somit einem geologischen Zeitalter vor dem Beginn des Holozäns zuordnen lässt.^[1] Derartige erdgeschichtliche Dokumente können sowohl körperliche Überreste von Lebewesen (**Körperfossilien**) sein als auch Zeugnisse ihrer Aktivität (Spurenfossilien). Zum Beispiel werden auch versteinerte Trittsiegel und Exkreme (Koprolithe) zu den Fossilien gezählt. Die Entstehung von Fossilien nennt man Fossilisation.

Fossilien- Entstehung und Bedeutung

- **Fossilienformen**

- **Knochenfunde:** Durch Luftabschluss können die anorganischen Bestandteile von Knochen im Sediment erhalten bleiben.
- **Versteinerungen:** In nasse, basische Sedimente gelangen verholzte Pflanzenteile oder Organismen mit Hohlräumen wie zum Beispiel Schnecken. Dabei werden die organischen Bestandteile zersetzt, so dass Hohlräume entstehen, die sich mit Kalk oder Kieselsäure füllen und langsam versteinern.
Die ursprüngliche Form bleibt hierbei erhalten.
Eines der bekanntesten Beispiele sind Donnerkeile, die Reste von Verwandten der heute lebenden Tintenschnecken sind.

Fossilien- Entstehung und Bedeutung

- **Fossilienformen**

- **Abdruck:** ein Tier hinterlässt seine Spur im Schlamm und durch den Druck der später darüber abgelagerten Schichten wird aus dem Schlamm festes sedimentäres Gestein. Sichtbar wird der Abdruck, wenn das Gestein in der Ebene gespalten wird. Hierbei bleibt die ursprüngliche Form erhalten. Ein bekanntes Beispiel sind die Federn des Urvogels.
- **Einschluss:** Ein Insekt bleibt auf dem Harz der Kiefer kleben. Sobald ein weiterer Tropfen Harz darüber fließt, findet ein luftdichter Einschluss des Insektes statt. Das Harz wird im Laufe von Jahrtausenden zu Bernstein umgewandelt. Ein Einschluss kann auch in Eis stattfinden.

Fossilien- Entstehung und Bedeutung

- **Fossilienformen**

- **Inkohlung:** Normalerweise werden organische Verbindungen unter Druck und unter Luftabschluss sowie unter Wärme langsam zersetzt, doch durch den Prozess der Inkohlung bleibt der Hauptbestandteil der organischen Verbindungen der Kohlenstoff übrig.

Beispiele: Aus Torfmoos wurde Torf, aus dem Holz von großen Wäldern wurde Stein- und Braunkohle.

- **Mumifizierung:** Die Zersetzung von Pflanzen oder Tieren wird verhindert, wenn sie in gerbstoffhaltiges Wasser gelangen oder dem Organismus das Wasser entzogen wird. (Oetzi)

Fossilien- Entstehung und Bedeutung

- Altersbestimmung

Mithilfe radioaktiver Substanzen kann man das Alter von Fossilien bestimmen. Zum Beispiel verwendet man radioaktiven Kohlenstoff (^{14}C).

Selbstlernkartei Evolution (1)

Radioaktiver Kohlenstoff ^{14}C kommt überall vor. Während der Fotosynthese gelangt radioaktives Kohlenstoffdioxid in die Pflanzen. Über die pflanzliche Nahrung nehmen auch andere Lebewesen eine bestimmte Menge an ^{14}C auf. Sterben die Lebewesen, nehmen sie kein ^{14}C mehr auf.

Das vorhandene **^{14}C zerfällt mit einer Halbwertszeit** von **5570** Jahren. Nach dieser Zeit ist also nur noch die Hälfte des ursprünglichen ^{14}C -Gehalts vorhanden, nach weiteren 5570 Jahren nur noch ein Viertel usw. Bestimmt man nun die in den Pflanzen- oder Tierresten noch vorhandene Menge an ^{14}C , so kann man berechnen, wann der Organismus gestorben ist.

Fossilien- Entstehung und Bedeutung

- Beispiele



Archaeopteryx

„Europasch



Fossilien- Entstehung und Bedeutung

- Beispiele



<https://www.planet-schule.de/wissenspool/kreationismus/inhalt/sendungen/adam-eva-und-die-evolution.html>

Lebende Fossilien

Lebende Fossilien sind heute noch lebende, rezente Lebewesen, die über geologische Zeiträume hinweg unverändert geblieben sind. Beispiele sind der Ginkgo oder der Quastenflosser. Den Quastenflosser gibt es seit vielen Millionen Jahren. Er stellt eine Übergangsform zwischen den Fischen und Amphibien dar. Typische Fischmerkmale sind die Fischlunge, mit der er auch Sauerstoff aus der Luft aufnehmen kann. Aus diesem Grund konnte er auch in warmen sauerstoffarmen Gewässern überleben und sich somit als Landlebewesen entwickeln. Weitere Merkmale sind ein verknöchertes Skelett sowie Flossen mit einer starken Muskulatur an der Basis, welche zum Kriechen im flachen Wasser befähigen.

Der Quastenflosser

(Latimeria chalumnae)



Fossilien- Entstehung und Bedeutung

- Siehe auch....

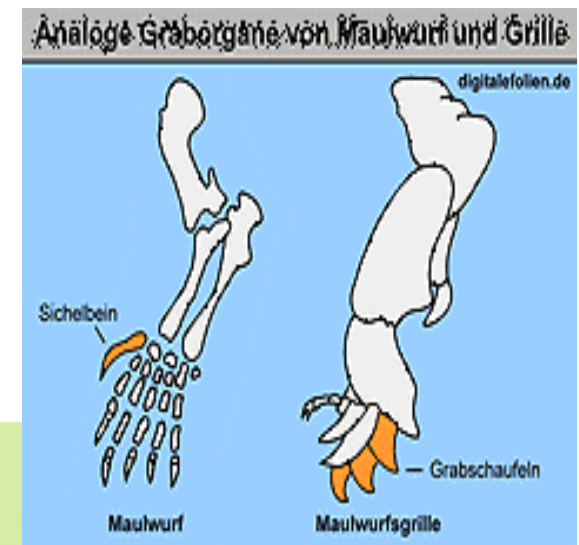
<https://www.klett.de/alias/1012054>

<https://www.planet-schule.de/wissenspool/kreationismus/inhalt/sendungen/adam-eva-und-die-evolution.html>



Weitere Belege der Evolution

- Homologe Organe
- Analoge Organe
- Rückbildungen (Rudimentäre Organe Lb.S.252)
- Übergangsformen (Brückentiere) LB S.222



Vergleiche den Bau... die Funktion...

Verwandschaft erkennen



Mensch

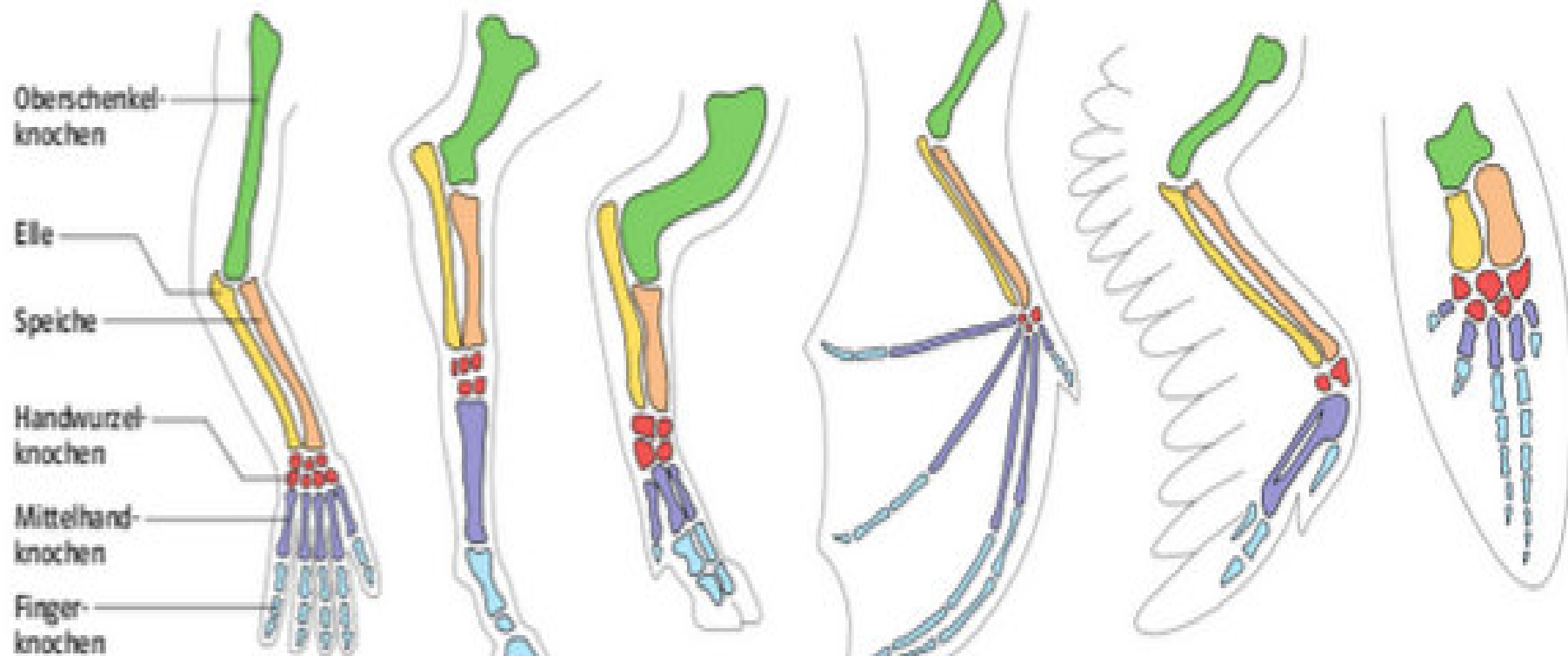
Unpaarhufer

Paarhufer

Fledermaus

Vogel

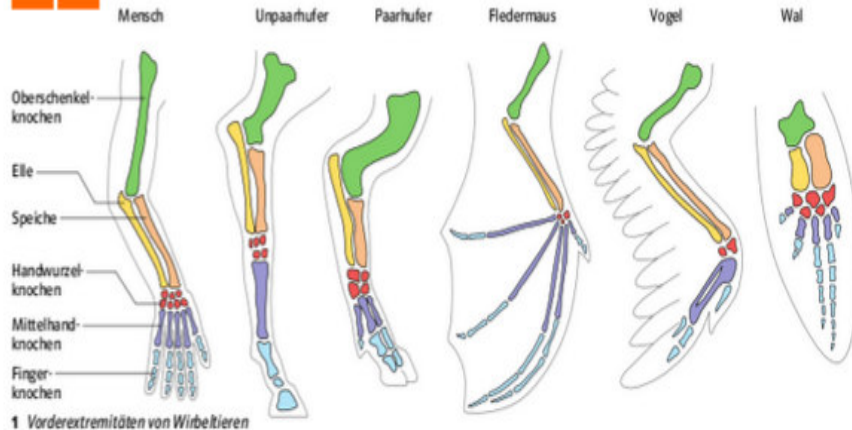
Wal



1 Vorderextremitäten von Wirbeltieren



Verwandschaft erkennen



1 Vorderextremitäten von Wirbeltieren

Wir neigen dazu, ähnliche Arten als nah verwandt anzusehen, denn Ähnlichkeit beruht oft auf einem gemeinsamen Vorfahren. Aber Ähnlichkeiten können auch andere Gründe haben. Sie können auf gleiche Anpassungen oder Zufall zurückgehen. Welche Merkmale lassen sicher auf Verwandtschaft schließen?

Abgeleitete Merkmale

Innerhalb der Wirbeltiere gibt es eine Gruppe vierbeiniger Wirbeltiere (*Tetrapoden*), deren Extremitäten verblüffende Ähnlichkeiten in der Anordnung der Knochen aufweisen (Abb. 1). Auf einen Oberarmknochen folgen zwei Unterarmknochen und mehrere Handwurzelknochen. Es handelt sich hierbei um ein genetisch bedingtes Merkmal, das der gemeinsame Vorfahr dieser Wirbeltiere erstmals aufwies. Ein neu auftretendes Merkmal heißt *abgeleitetes Merkmal* und ist ein Hinweis auf Verwandtschaft. Alle Wirbeltiere mit solchen Extremitäten werden daher als Tetrapoden zusammengefasst.

Ursprüngliche Merkmale

Innerhalb der Tetrapoden ist die oben beschriebene Extremität jedoch nicht neu, sondern ein *ursprüngliches Merkmal*. Es taugt nicht zur Untersuchung der Verwandtschaft innerhalb der Gruppe. Stattdessen müssen

Beispielsweise sind weniger Zehen das Ergebnis einer Rückbildung und damit ein abgeleitetes Merkmal innerhalb der Tetrapoden. Zum Beispiel bilden Huftiere mit einem Zeh pro Fuß die Gruppe der Unpaarhufer.

Homologe Organe

Die Abfolge der Knochen in der Tetrapodenextremität ist auffallend ähnlich. Es gibt beispielsweise keine Notwendigkeit, ausgerechnet fünf Zehen auszubilden. Vier oder sechs Zehen wären ebenso denkbar. Es ist daher sehr unwahrscheinlich, dass diese Anordnung der Knochen mehrfach zufällig in dieser Form entstanden ist. Vielmehr ist anzunehmen, dass der gemeinsame Vorfahr bereits solche Extremitäten mit fünf Zehen hatte. Organe, die auf einen gemeinsamen Vorfahren zurückzuführen sind, nennt man *homologe Organe*. Ein Kriterium für Homologie ist die gleichartige Anordnung der Organe und ihrer Teile (*Kriterium der Lage*). Homologe Organe sind innerhalb der Verwandtschaft ursprünglich, beim gemeinsamen Vorfahren jedoch abgeleitet.

Analoge Organe

Die Maulwurfgrille lebt wie der Maulwurf im Boden und gräbt dort Gänge. Ihre Vorderbeine erinnern stark an die *Grabbeine* des Maulwurfs (Abb. 2). Trotz dieser Ähn-



2 Maulwurf und Maulwurfgrille

nicht nah miteinander verwandt. Die beiden Grabbeine sind ganz unterschiedlich gebaut, da der Maulwurf ein *Innenskelett* und die Maulwurfgrille ein *Außenskelett* hat. Das Kriterium der Lage ist also nicht erfüllt. Die Grabbeine gehen nicht auf einen gemeinsamen Vorfahren zurück: Sie sind unabhängig voneinander entstanden. Die Ähnlichkeit der Grabbeine erklärt sich durch deren Funktion. Zum Graben ist eine schaufelartige Fläche

mit kräftigen Zacken sehr vorteilhaft. Nicht zufällig sehen Baggerschaufeln auch so ähnlich aus. Die Ähnlichkeit der Grabbeine beruht daher nicht auf Verwandtschaft, sondern auf der gleichen Funktion. Ähnliche Organe, die nicht auf einen gemeinsamen Vorfahren zurückgehen, nennt man *analoge Organe*.

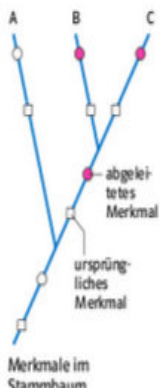
Aufgrund der ähnlichen Lebensweise im Boden haben sich bei Maulwurf und Grille die Vorderbeine über viele Generationen in ähnlicher Weise verändert. Man spricht auch von einer *konvergenten Entwicklung*. Analoge Organe sind immer das Ergebnis einer konvergenten Entwicklung.

[> Struktur und Funktion]

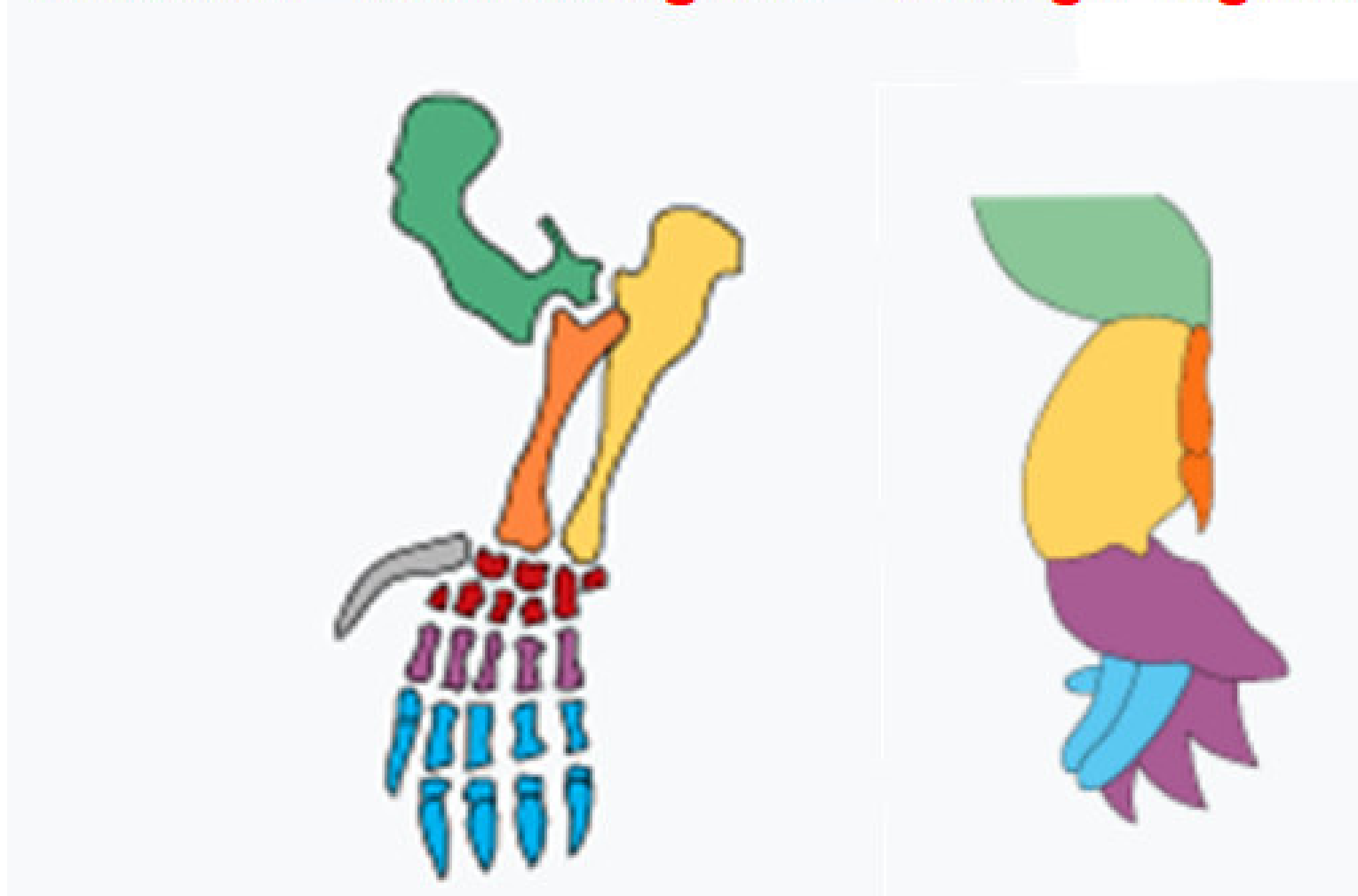


AUFGABEN >>

- 1 Nenne ein ursprüngliches und ein abgeleitetes Merkmal der Säugetiere.
- 2 Die Flügel von Fledermaus und Vogel bestehen jeweils aus Knochen und einer Flügelmembran (Abb. 3). Erläutere, welche Strukturen homolog und welche analog sind.
- 3 Sowohl Maulwurf als auch Maulwurfgrille haben einen zylinderförmigen Körper. Erkläre diese Ähnlichkeit.



Maulwurf - Maulwurfsgrille – analoge Organe



Erkläre die Abbildung in Bezug auf die Evolution



Flussdiagramm: Wie entstehen neue Arten?

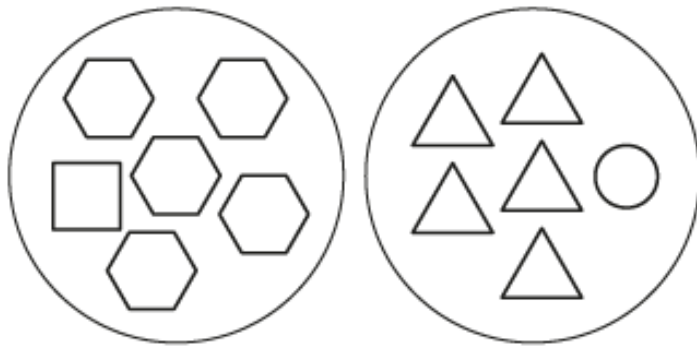
Die beiden heimischen Vogelarten Grünspecht und Grauspecht gingen ursprünglich aus einer Vogelart (Urant) hervor. Durch räumliche Trennung während der Eiszeit ist es zur Aufspaltung in zwei Populationen gekommen (allopatrische Artbildung). So entstanden eine östliche und eine westliche Teilpopulation, die zunächst noch das gleiche Genmaterial (oder den gleichen Genpool) hatten.

Durch die großen Eisflächen gab es aber keinen weiteren Genaustausch (Genfluss) mehr zwischen diesen Teilpopulationen. Es waren der Grünspecht und der Grauspecht getrennt voneinander entstanden, zwei unterschiedliche Arten, die heute nebeneinander in unseren Wäldern vorkommen.

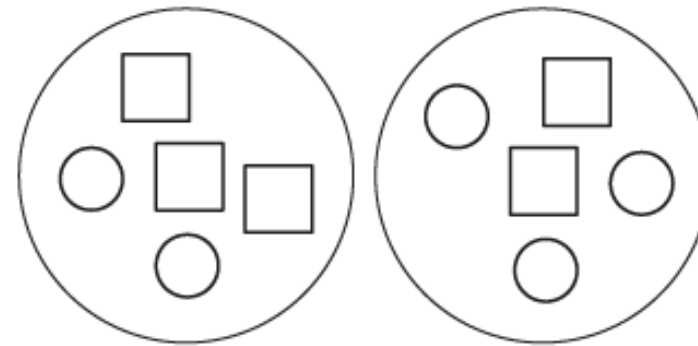




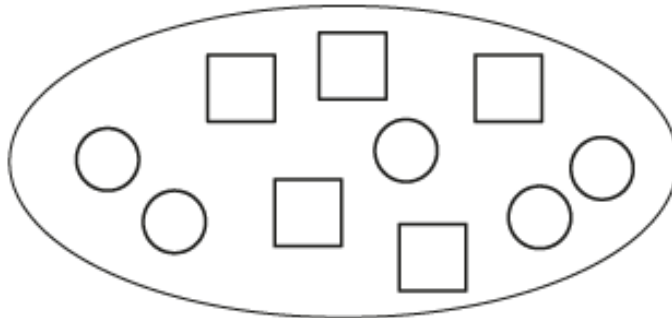
Es entstehen zwei Spechtpopulationen mit unterschiedlichem Genpool.



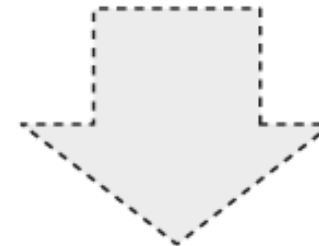
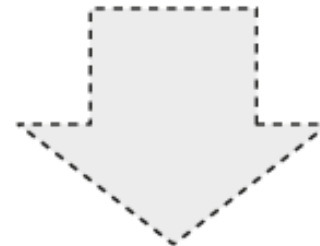
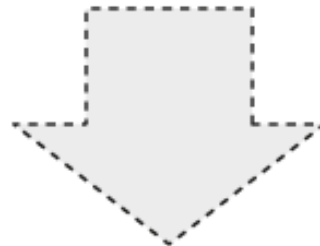
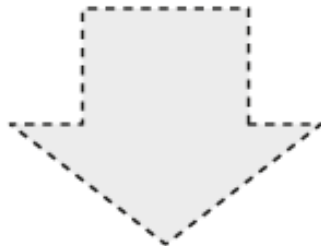
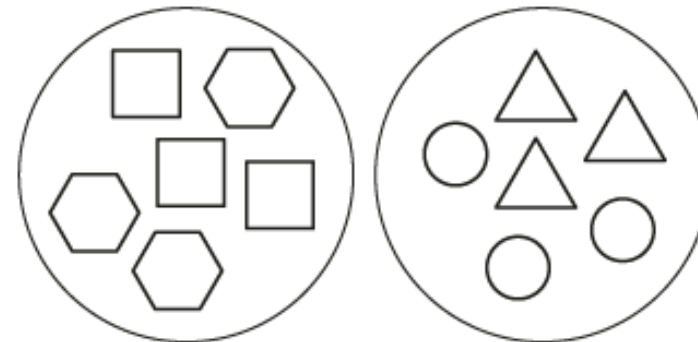
Teilpopulationen der Spechte mit ähnlichem Genpool entstehen durch geografische Isolation.



Genpool der ursprünglichen Specht-Population.



Beide Populationen von Spechten entwickeln unterschiedliche Genpools.



- 1 Erstelle aus den Bausteinen oben ein Flussdiagramm zur Entstehung der zwei Vogelarten Grauspecht und Grünspecht, die ursprünglich aus einer Urart hervorgegangen sind:
 - a) Schneide zunächst die verschiedenen Bausteine aus.
 - b) Stelle die Artbildung in einem Flussdiagramm aus den ausgeschnittenen Bausteinen (Etappe, Pfeil) dar.
 - c) Klebe das Flussdiagramm in dein Heft.
 - d) Nummeriere die einzelnen Etappen bis zur Bildung einer neuen Art mit den Zahlen 1 bis 4.

- 2 Erläutere, was mit den Spechtpopulationen passiert, wenn sie wieder in einem Gebiet zusammenleben. Notiere deine Antwort als 5. unter das Flussdiagramm in dein Heft.

Wiederholung !!!
Zur Auflockerung,
Bastelstunde!!



REMS !!

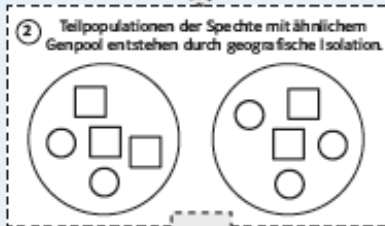
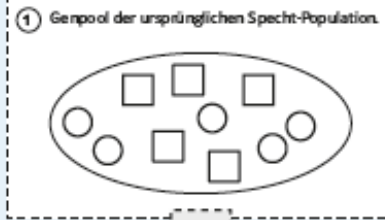
Repetitio
est
mater
studiorum.

„Wiederholung ist die Mutter der Studien“
(Wiederholung ist die Mutter Weisheit!!)



Flussdiagramm: Wie entstehen neue Arten?

1



2 ⑤ Wenn die beiden Spechtgruppen wieder in einem Gebiet zusammenkommen, pflanzen sie sich nicht mehr miteinander fort, da es sich um zwei verschiedene Arten handelt.



REISE IN DIE VERGANGENHEIT, ERKUNDE FERNE
WELTEN UND BEGEGNE FREMDEN KREATUREN.

Alter (Millionen Jahre vor heute)	System
2,60 – 0,00	Quartär
23,80 – 2,60	Neogen
65,00 – 23,80	Paleogen
142,00 – 65,00	Kreide
201,50 – 142,00	Jura
252,50 – 201,50	Trias
296,00 – 252,50	Perm
358,00 – 296,00	Karbon
417,00 – 358,00	Devon
443,00 – 417,00	Silur
495,00 – 443,00	Ordovizium
545,00 – 495,00	Kambrium
4.600,00 – 545,00	Präkambrium

**Lehrbuch Seiten 378- 379 bitte
gründlich studieren.**

Aufgaben Lehrbuch Seite

379 / 1 - 2

Bitte lösen!

Vom Wasser ans Land (Seite 378/379)

1 Nenne Voraussetzungen, die Tieren und Pflanzen das Leben an Land ermöglichen.

Für ein dauerhaftes Leben an Land sind Stützgewebe (z. B. Skelett) und ein effektiver Verdunstungsschutz erforderlich.

2 Erläutere die Rolle des Nahrungsangebots bei der Besiedlung des Landes durch Tiere.

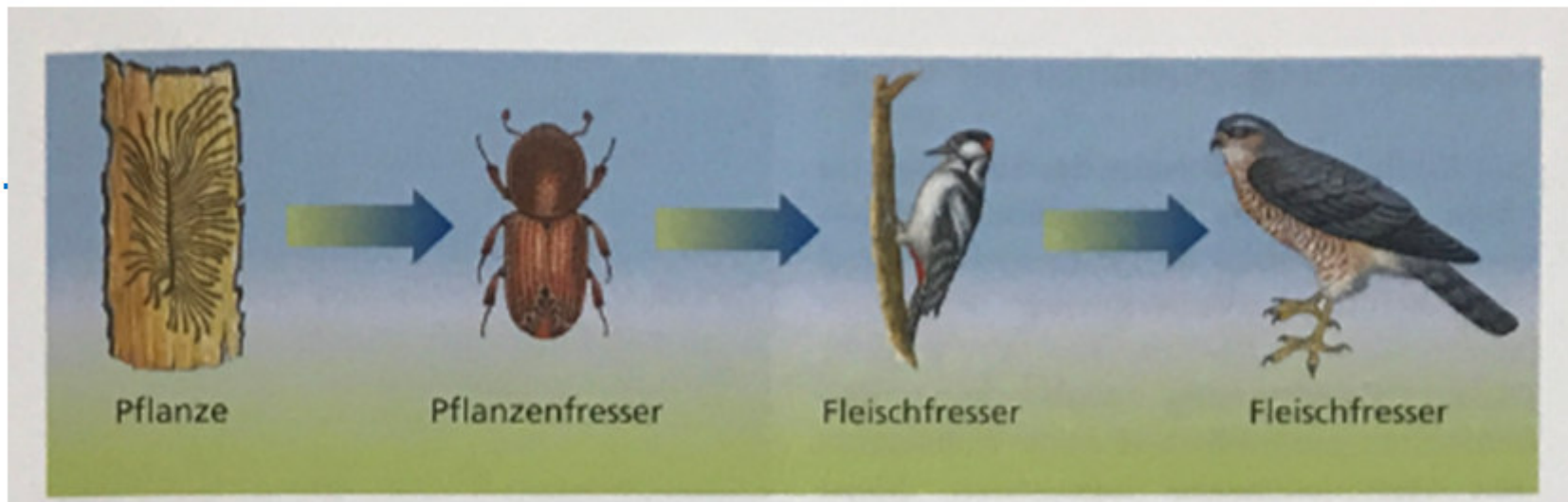
Landpflanzen ermöglichten es einfachen Insekten das Land zu besiedeln, die sich von verrottenden Pflanzenteilen ernährten.

Einfache Landtiere wiederum ermöglichten die Entstehung von räuberisch lebenden Landtieren (Insekten und Wirbeltiere).

Nahrungskette



Bsp. einer Nahrungskette





„uralte Schwinge“



Übergangsformen

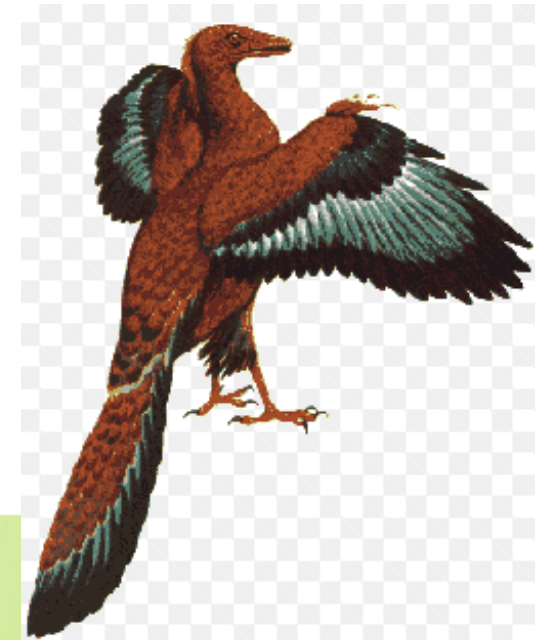
- Der Urvogel Archaeopteryx (fossiles Brückentier)

Archaeopteryx bedeutet „uralte Schwinge“

Fund: 1861 in Solnhofen (Eichstätt), im Kalksteinbruch,
Oberjura (152 -145 Millionen Jahren),

Bindeglied zwischen Dinosauriern und Vögeln, besitzen reptilienhafte Merkmale und vogeltypische Merkmale (mosaikartig)

Vogel war taubengroß, konnte wahrscheinlich nur gleiten...



Brückentiere (Mosaikform/Übergangsform)

Fossile und rezente Brückentiere ...

Unter einem Brückentier (häufig auch Mosaikform) versteht man in der Biologie ein Tier, das Merkmale zweier unterschiedlicher Tiergruppen (z.B. Säugetiere, Fische, Amphibien, Vögel) in sich vereinigt.

Für die Evolutionstheorie ist die Existenz von Mosaikformen ein wichtiges Faktum, weil sie die Verwandtschaft zweier Tiergruppen zueinander belegt und so davon auszugehen ist, dass Arten sich nicht nebeneinander, sondern auseinander entwickelt haben.

Man unterscheidet zwischen fossilen, also bereits ausgestorbenen Brückenformen (z.B. dem Archaeopteryx) und rezenten, heute noch lebenden Mosaikformen (z.B. das Schnabeltier).

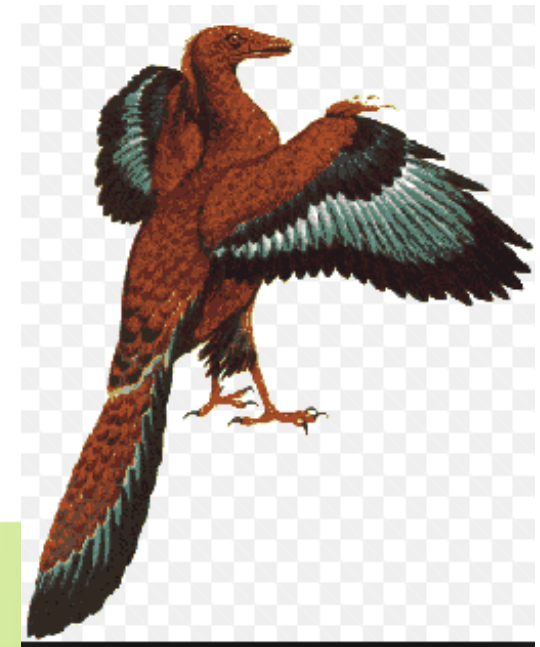
Rezente Brückentiere sind in der Regel auch lebende Fossilien.



Übergangsformen

- Der Urvogel Archaeopteryx (fossiles Brückentier)
- Gilt als ein Paradebeispiel für ein Brückentier.
Begründe!
- **Stelle in einer Tabelle die verwandtschaftlichen Merkmale beider Organismengruppen am Urvogel dar.**

Unter einem Brückentier (häufig auch Mosaikform) versteht man in der Biologie ein Tier, das Merkmale zweier unterschiedlicher Tiergruppen (z.B. Säugetiere, Fische, Amphibien, Vögel) in sich vereinigt.



Archaeopteryx bedeutet „uralte Schwinge“

Fund: 1861 in Solnhofen (Eichstätt), im Kalksteinbruch,
Oberjura (152 -145 Millionen Jahren),

Bindeglied zwischen Dinosauriern und Vögeln, besitzen reptilienhafte Merkmale und vogeltypische Merkmale (mosaikartig) Der “Vogel” war taubengroß, konnte wahrscheinlich nur gleiten...

Der Archaeopteryx gilt aufgrund seiner Merkmale zweier Tierklassen als Brückentier zwischen Reptilien und Vögeln. Merkmale der zeitlich älteren Form der Reptilien sind unter anderem die Zähne, eine lange Schwanzwirbelsäule und ein unverschmolzener Mittelhandknochen.

Zu den typischen Vogelmerkmalen gehört das Federkleid, die nach hinten gerichtete Zehe (Greiffuß), sowie die verwachsenen Schlüsselbeine (Gabelbein).



**Lehrbuch Seiten 380- 381 bitte
gründlich studieren.**

**Alle, außer 381/1, Aufgaben
der o.g.LB Seiten**

Bitte lösen!



1 Beschreibe die unterschiedlichen Anpassungen von Diplodocus und Rind an die Ernährung von Pflanzen.

Während das Rind durch Wiederkäuen und raue Mahlzähne das harte Pflanzenmaterial zerkleinert, nutzte Diplodocus vermutlich einen muskulösen Magen und Magensteine zum Zermahlen der Nahrung.

2 Erkläre, inwiefern die Lebendgeburt bei Fischeosauriern eine Anpassung an das Leben im offenen Meer darstellt.

Da im offenen Meer keine Eiablage möglich ist, stellt die Lebendgeburt eine gute Anpassung an das Leben im offenen Meer dar.

Die Jungtiere schlüpfen bei der Eiablage aus dem Ei (Ovoviviparie) und können sofort schwimmen.



3 Kenntnisse über den Zusammenhang von Struktur und Funktion bei heutigen Lebewesen ermöglichen, die Lebensweise fossiler Arten besser zu verstehen. Erläutere.

Die Lebensweise eines Fossils kann aufgrund von Strukturen abgeleitet werden, wenn die Funktion von speziellen Strukturen bekannt ist. Der Vergleich mit Strukturen von heutigen Lebewesen und deren Funktionsweise ist dabei hilfreich.

So sind beispielsweise Magensteine bei manchen Vögeln bekannt. Sie dienen dort der Zerkleinerung von Pflanzennahrung. Das Wissen über diese Struktur-Funktionsbeziehung ermöglicht die Deutung von Magensteinen bei Diplodocus.



381

2 Erläutere, warum Archaeopteryx vermutlich kein guter Flieger war.

Das Skelett von Archaeopteryx ähnelt noch stark den Dinosauriern und war recht schwer. Auch die Flugmuskulatur kann nicht kräftig gewesen sein, da ein entsprechend großes Brustbein als Ansatzstelle fehlt. Vermutlich konnte Archaeopteryx keinen Ruderflug, sondern nur einen Gleitflug nutzen..



3 Federn entstanden vermutlich zur Wärmedämmung und dienten erst später als Flughilfe. Erläutere.

Dinosaurier waren vermutlich wechselwarm und insofern scheinen Federn zur Wärmedämmung zunächst wenig sinnvoll. Allerdings wird durch Muskelaktivität Wärme freigesetzt. Durch ein dämmendes Federkleid kann also der Körper bei Aktivität auf höhere Temperaturen gebracht werden und damit die Aktivität der Tiere wiederum verbessert werden. Später könnten sich dann lange und stabile Federn an Armen und Schwanz als sinnvolle Hilfe bei Sprüngen entwickelt haben. Dies könnte schließlich zum Gleitflug mit Flügeln aus Federn geführt haben.

RE.: wechselwarm (poikilotherm) – heute gehen wir davon aus, dass es bereits gleichwarme (homotherme) Dinos gab!!

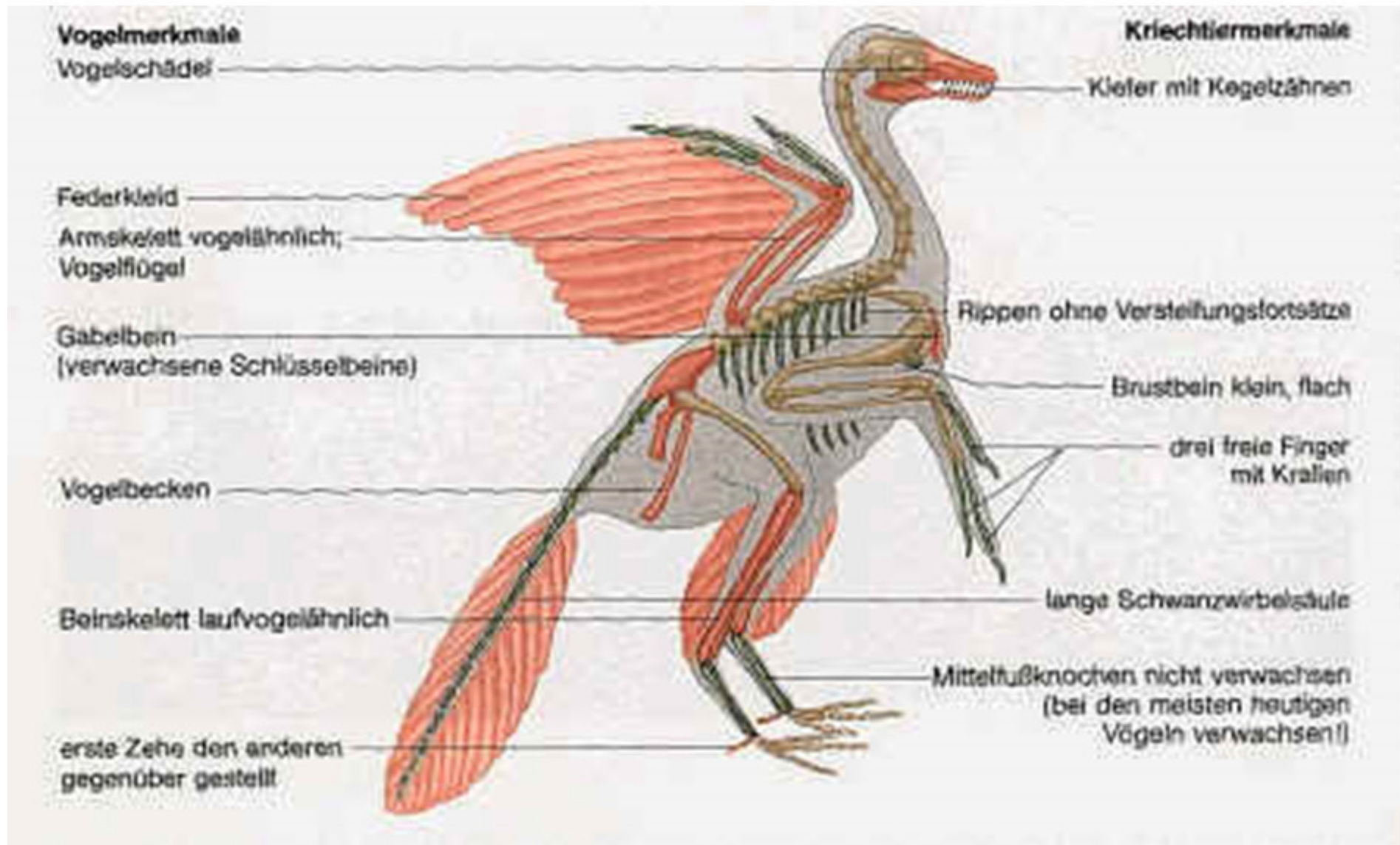




Trage die verschiedenen Merkmale in die Tabelle ein:

Vogelschädel, hohle Knochen, lange Schwanzwirbelsäule, bezahnter Kiefer, kleines Brustbein, Flügel, Federn, Krallen an vorder- und Hintergliedmaßen, eine Zehe nach hinten gerichtet, Kiefer schnabelförmig, Schien- und Wadenbein sind nicht verwachsen

Kriechtiermerkmale des Urvogels	Vogelmerkmale des Urvogels



Kriechtiermerkmale des Urvogels	Vogelmerkmale des Urvogels
lange Schwanzwirbelsäule	Vogelschädel
<u>bezahnter</u> Kiefer	hohle Knochen
kleines Brustbein	Flügel
Krallen an Vorder- und Hintergliedmaßen	Federn
Schien- und Wadenbein sind nicht verwachsen	eine Zehe nach hinten gerichtet
Rippen im Brustbein sind schmal und ohne Fortsätze	Kiefer schnabelförmig
	Schlüsselbeine (Gabelbeine sind verwachsen)



Nochmal ... Latimeria



Latimeria - Quastenflosser



heute lebender Quastenflosser – rezente Fossilien



Lebende Fossilien

Lebende Fossilien sind heute noch lebende, rezente Lebewesen, die über geologische Zeiträume hinweg unverändert geblieben sind. Beispiele sind der Ginkgo oder der Quastenflosser. Den Quastenflosser gibt es seit vielen Millionen Jahren. Er stellt eine Übergangsform zwischen den Fischen und Amphibien dar. Typische Fischmerkmale sind die Fischlunge, mit der er auch Sauerstoff aus der Luft aufnehmen kann. Aus diesem Grund konnte er auch in warmen sauerstoffarmen Gewässern überleben und sich somit als Landlebewesen entwickeln. Weitere Merkmale sind ein verknöchertes Skelett sowie Flossen mit einer starken Muskulatur an der Basis, welche zum Kriechen im flachen Wasser befähigen.

Der Quastenflosser

(Latimeria chalumnae)





Hallo liebe Schülerinnen und Schüler. Die hier anliegende Präsentation beinhaltet die nächsten Unterrichtsstunden unter Umständen sogar bis zu den Ferien.

In der Zeit der Hausarbeit arbeitet bitte im Lehrbuch, Arbeitsblättern, Internet die entsprechenden Kapitel ab. Es ist nicht notwendig, alle Folien auszudrucken. Die wichtigsten Fakten werde ich markieren.

Das ist der Stoff für die nächsten 2 Wochen bis zu den FERIEN!!!

(X M(M= Merksatz))

Auch ist es sinnvoll, besonders interessante Aspekte in den Hefter zu übernehmen, abschreiben, abmalen.

Fragen bitte notieren.

Im Frontalunterricht werden wir das bisher gelernte festigen, weiter im Stoff gehen, und unter Umständen Experimente durchführen.

Bitte bearbeitet die Themen gründlich, und schaut auch gern im Internet nach weiterführenden Informationen.

Viel Spaß und liebe Grüße F. E. Schubert

Stammesgeschichte

Evolutionstheorien

Darwin, Lamarck

Haeckel, Cuvier

Lyell

Entstehung des Organismus

Ursuppe "Uratmosphäre"

Muller experiment

Endosymbiontentheorie

Evolution

Variabilität des Individuums

Evolutionstheorien

Methoden

- natürliche Auslese
(- II - Selektion)

- Rekombination + Mutation

- Populationsgenetik

- Isolation und Artbildung

Belege der E.

Fossilien

Übergangsformen

homologe Organe

analoge Organe



Stammesgeschichte

Evolutionstheorien

Darwin, Lamarck

Haeckel, Cuvier

Lyell

Evolution

Embryonal

Organismus

Ursprung

Mutagenese

Endosymbiont

Variabilitätstheorie

Belege der E.

Fossilien

Übergangsformen

homologe Organe

analoge Organe

Evolutionstheorien

- Methoden

- natürliche Auslese (Selektion)
- Rekombination + Mutation
- Populationsgenetik

Stammesgeschichte

Evolutionstheorien

Darwin, Lamarck
Haeckel, Cuvier
Linné

Evolution

Variabilitätstheorie

Entstehung

Organismus

Ursprung

Mutierung

Evolutionssystem

Belege der E.

Fossilien
Übergangsformen
homologe Organe
analoge Organe

Evolutionstheorien

Methoden

- natürliche Auslese
(- II - Selektion)

- Rekombination + Mutation

- Populationsgenetik

- ...

Evolution

Evolutionen

Evolutionen

Evolutionen

Evolutionen

Evolutionen

Evolutionen

Evolutionen

Evolutionen

Evolutionen

Unsuppe "U
Mutationsproz.

Methoden

- natürliche Auslese
(= Selektion)
- Rekombination + Mutation
- Populationsgenetik
- Isolation und Artbildung



Stammesgeschichte

Entstehung der Organismen

Ursuppe "Uratmosphäre"

Milieuexperiment

Endosymbiontentheorie

Selektion

Adaptabilität

Selektionsfaktoren

Methoden

(gerichtete Selektion)

Rekombination + Mutation

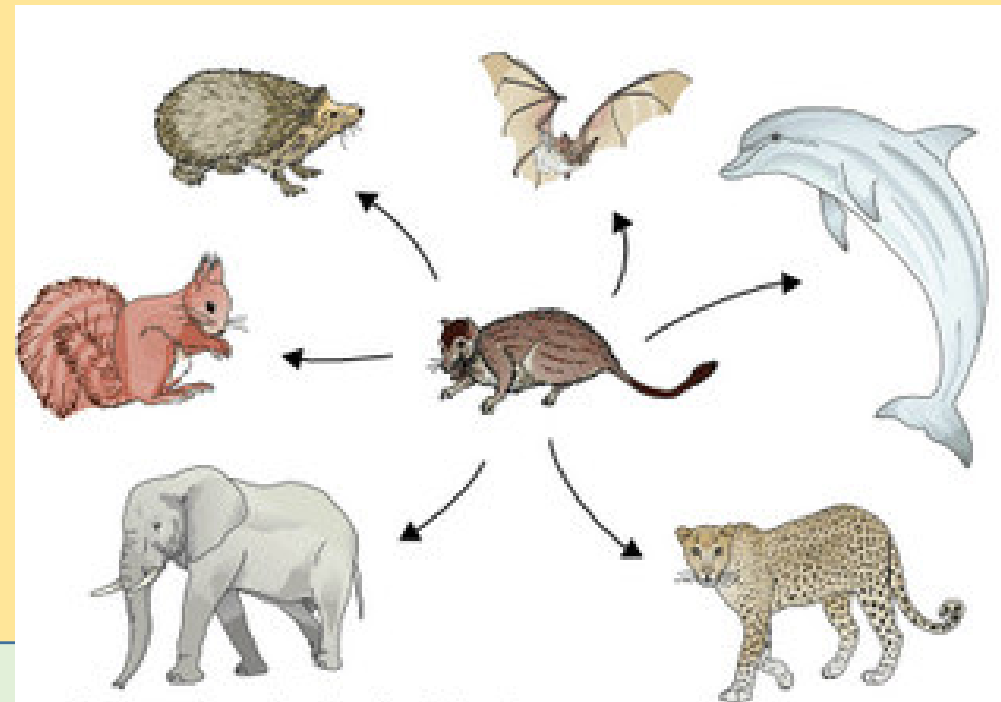




Lehrbuch Seiten 382- 383 bitte
gründlich studieren.

Aufgabe 2

Bitte lösen!



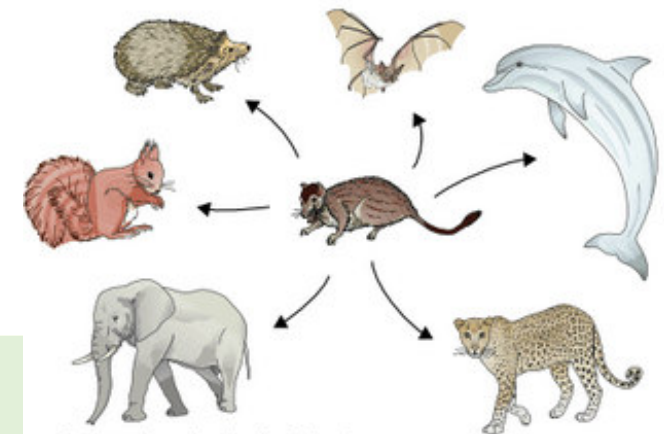
„Europaschule“ 1 Die ersten Säugetiere ähnelten Spitzmäusen



2 Erläutere, warum erst nach dem Aussterben der Saurier viele neue Säugetierarten entstanden.

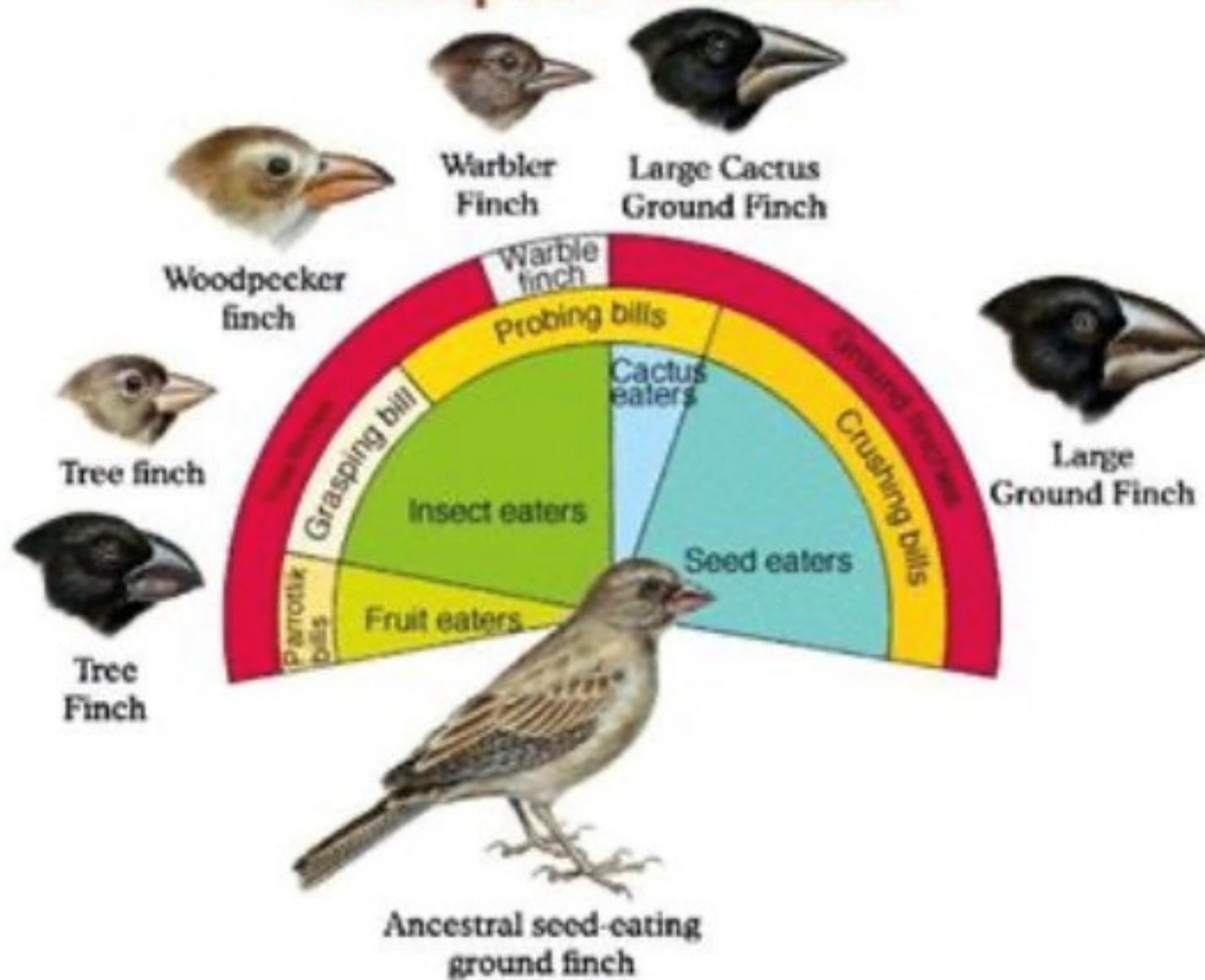
Offensichtlich waren nach dem Aussterben vieler Saurierarten neue Lebensformen bei den Säugetieren möglich.

Unter den Säugetieren setzte eine adaptive Radiation ein, die zur Besetzung von ökologischen Nischen führte, die zuvor von Saurierarten genutzt wurden.



1 Die ersten Säugetiere ähnelten Spitzmäusen

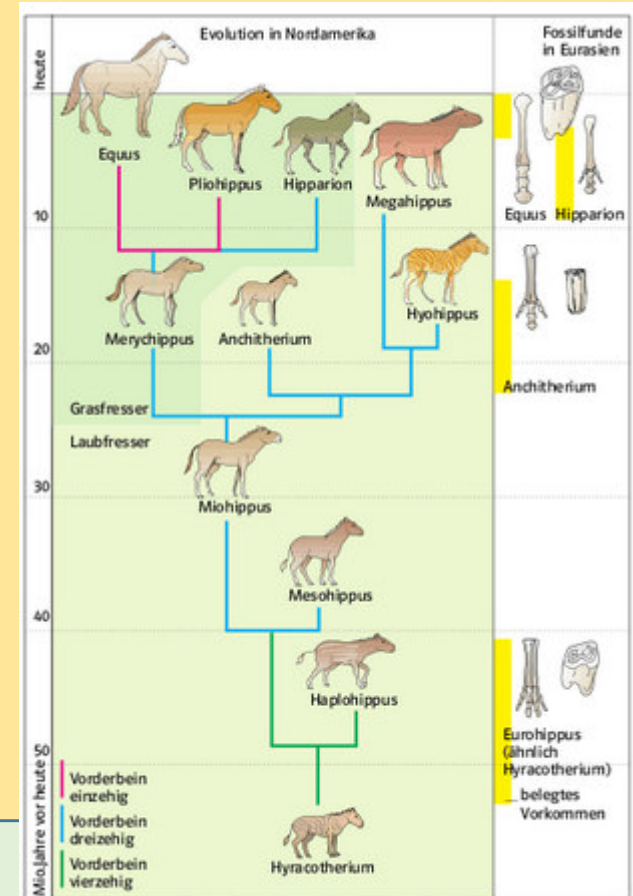
Adaptive radiation



Lehrbuch Seiten 384 bitte Lesen

Alle Aufgaben
der o.g.LB Seite

Bitte lösen!





1 Erkläre die Unterschiede zwischen heutigen und fossilen Pferden durch deren Lebensweise.

Im Wald ist ein kleiner Körperbau mit relativ kurzen Beinen sinnvoll. So konnten die Tiere sich schneller in strauchreichen Wäldern fortbewegen. Die Mehrzehigkeit ist vorteilhaft auf feuchtem Waldboden und beim Überwinden von Ästen. Für das Kauen von weichem Laub sind kleine Zähne mit wenigen Schmelzfalten ausreichend.

In der Savanne ist der Boden hart und die Pferde sind von weitem für Räuber sichtbar. Große Tiere mit langen Beinen und Hufen (einzehig) können schneller laufen und besser flüchten. Große Zähne mit vielen Schmelzfalten sind vorteilhaft für das Zerkauen von hartem Gras.



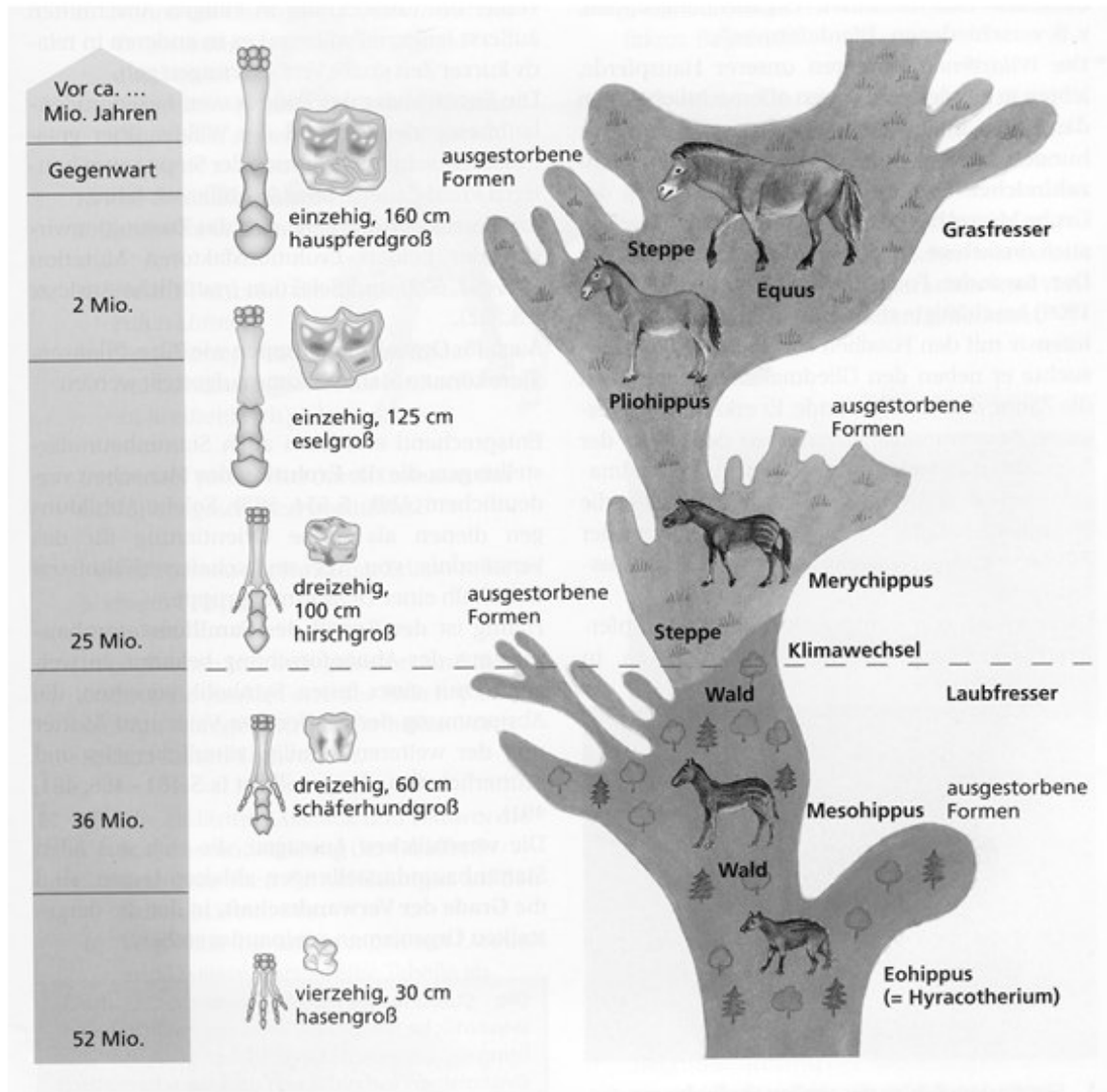
2 Erläutere, warum das „Urpferd“ der Grube Messel kein direkter Vorfahre heutiger Pferde ist.

Eurohippus zeigt zwar die üblichen Merkmale früher Vertreter aus der Stammeslinie der Pferde. Aber der Fund stammt aus Europa und gleichzeitig gibt es noch viele ähnliche Funde aus anderen Erdteilen. Da die Entwicklung zu den heutigen Pferden in Amerika stattfand, ist Eurohippus kein direkter Vorfahr. (Ergänzung: Aus Nordamerika wanderten immer wieder Pferde nach Asien und Europa ein. In Amerika rottete der Mensch vor 15 000 Jahren alle Pferde aus. Die heutigen Mustangs in Amerika sind Nachfahren von Pferden, die von Europäern in der Neuzeit auf Schiffen mitgebracht wurden.)



Stammbaum der Pferde

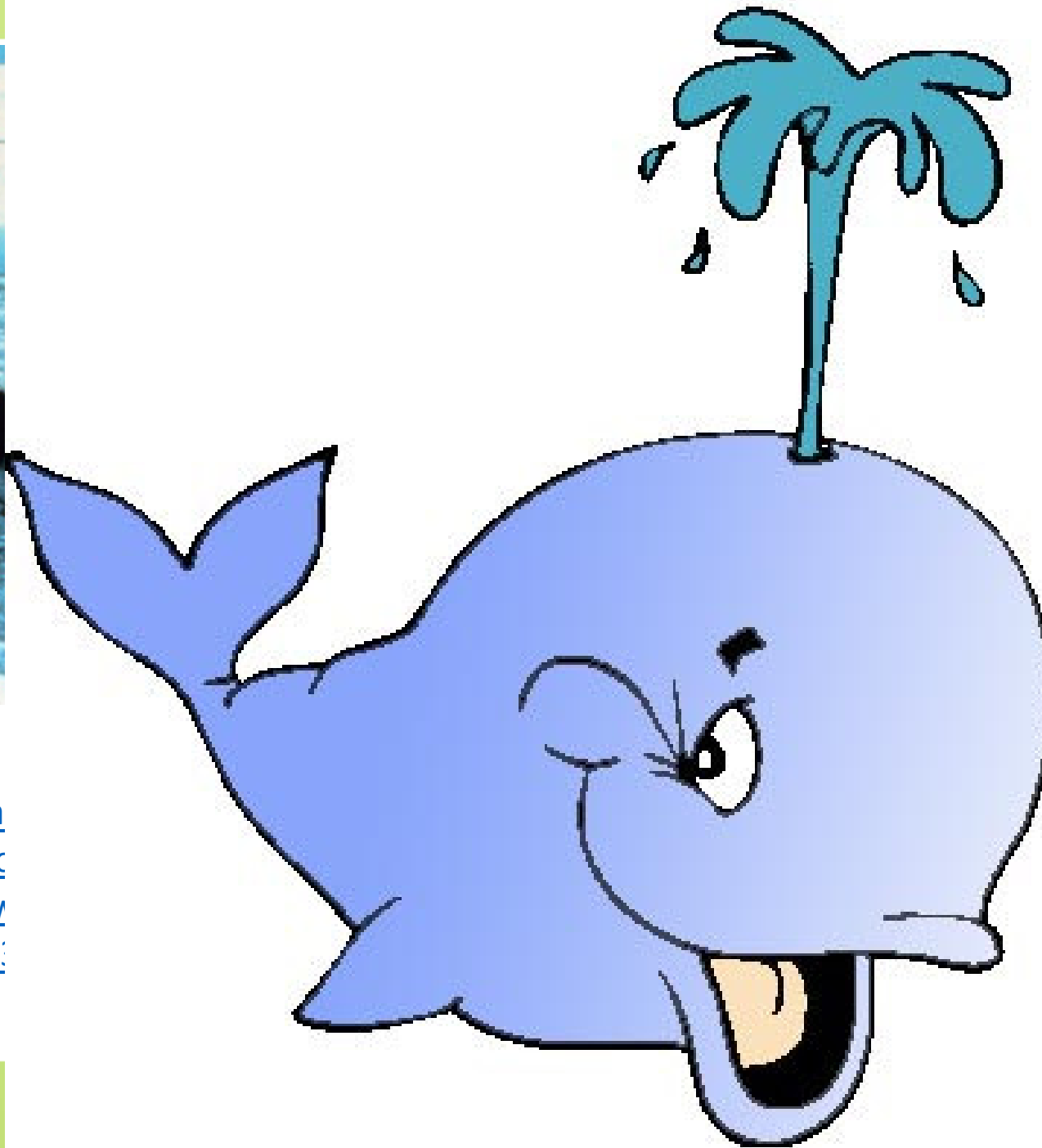
In den Laubwäldern von Nordamerika lebten vor etwa 60 Millionen Jahren kleine nur 30 bis 40 cm große Säugetiere. Davon zeugen Versteinerungen. Diese Urpferdchen sind die ältesten bekannten Vorfahren der Pferde. Aus vielen weiteren Funden wurde der folgende Stammbaum der Pferde zusammengestellt.







<https://www.fam/artede/vidео/wale-uns-den-varte/27470199>



arte - Wenn Wale uns den Weg weisen...



<https://www.facebook.com/artede/videos/wenn-wale-uns-den-weg-weisen-arte/274701993685792/>



Der vierbeinige Wal

Vier Meter lang und mit vier gut ausgebildeten Hufen, an deren Zehen sich vermutlich bereits Schwimmhäute befanden – der Fund eines rund 43 Millionen Jahre alten Wal-Skeletts in Peru erlaubt Forschern erstmals Einblicke in die Zeit, als Wale noch Beine besaßen. Aber er wirft auch neue Fragen auf.

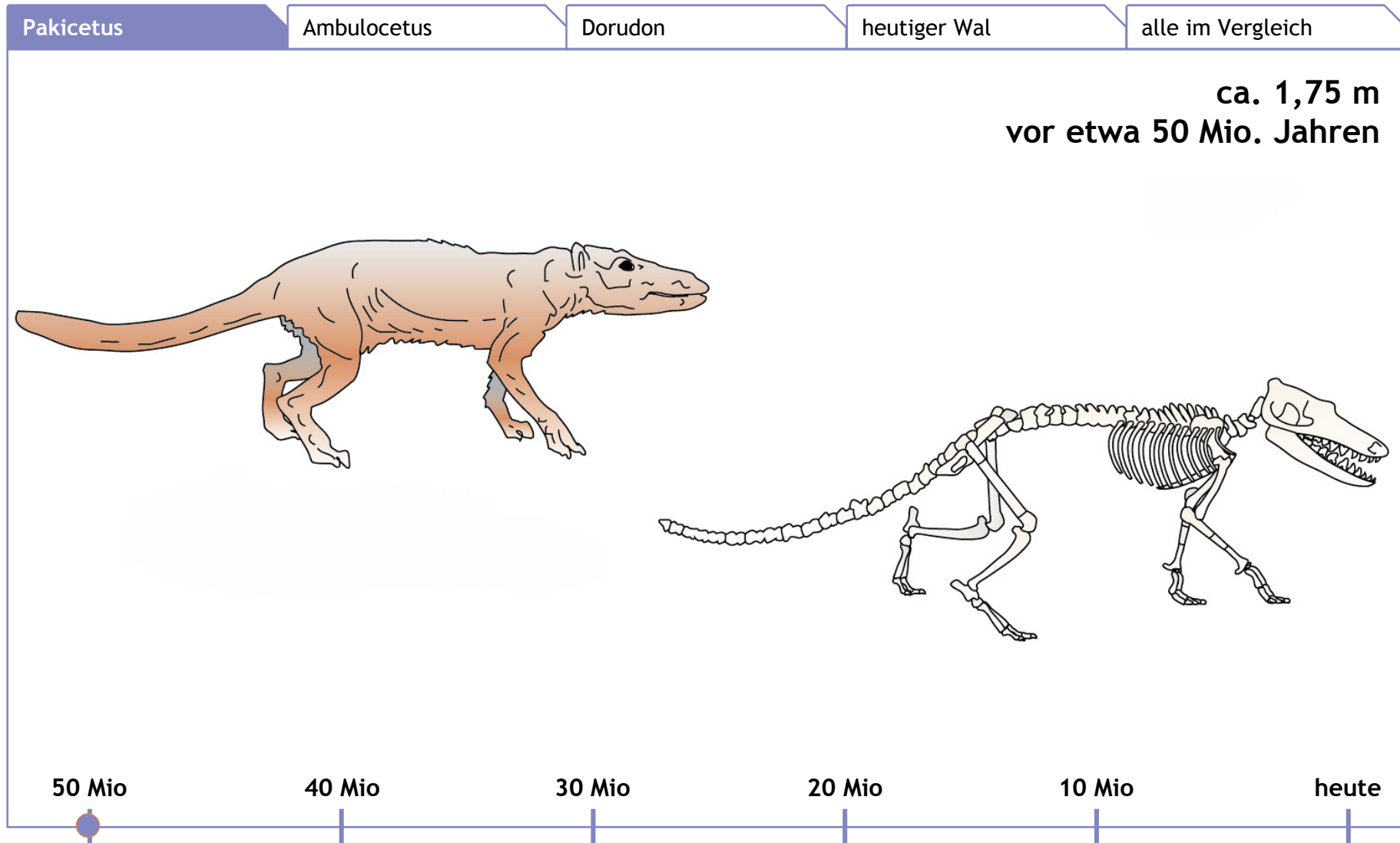
Von Michael Stang

https://www.deutschlandfunk.de/fruehzeit-der-grossen-meeressaeger-der-vierbeinige-wal.676.de.html?dram:article_id=445593



Die frühen Wale lebten noch amphibisch, gingen also an Land, um dort Nachwuchs zu bekommen oder sich auszuruhen. Hier eine Nachbildung eines laufenden Urzeitwals (picture alliance / blickwinkel/fotototo)

Vorfahren und heutiger Wal

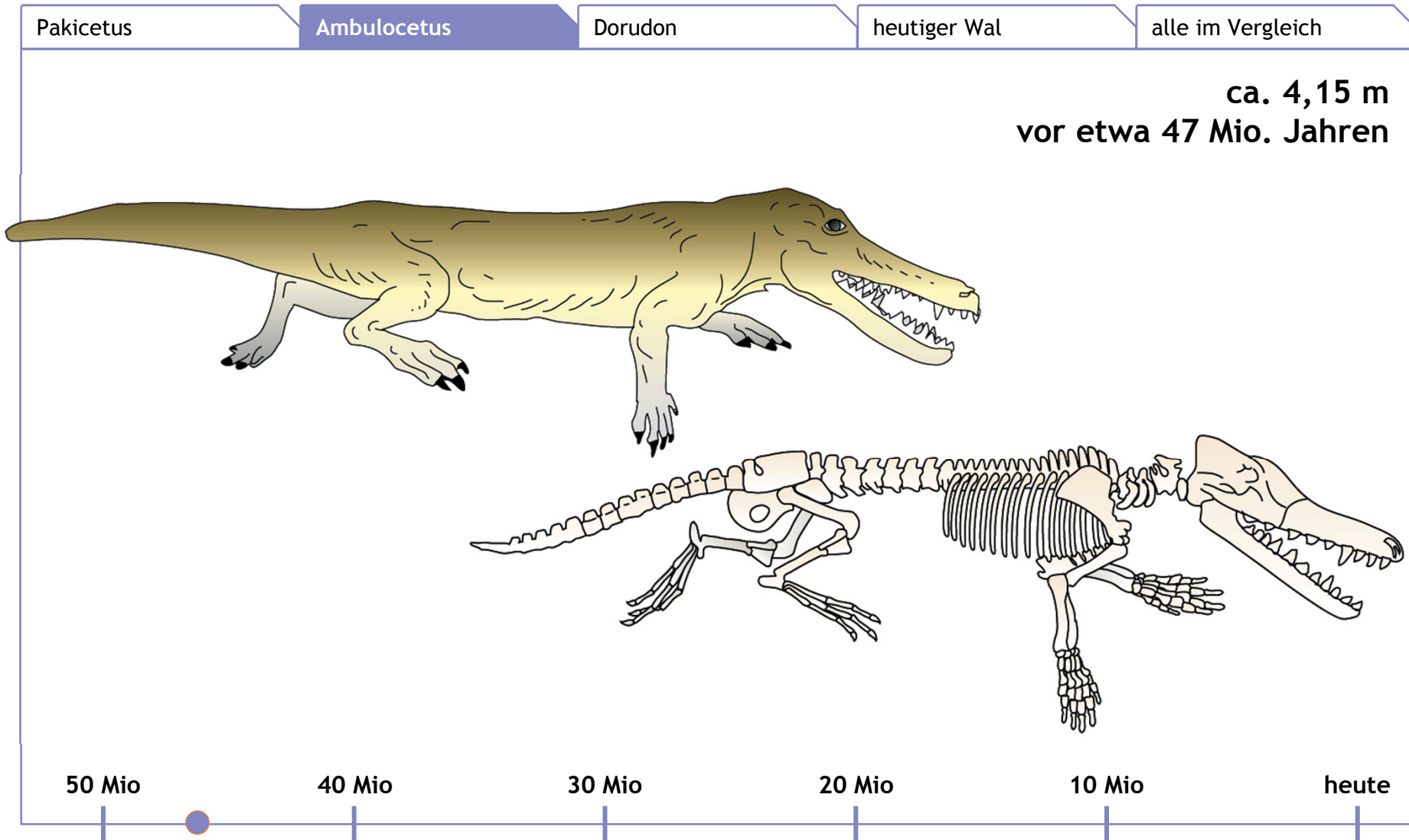


Folienfolge

Bitte mit der Maustaste klicken oder die Leertaste drücken



Vorfahren und heutiger Wal

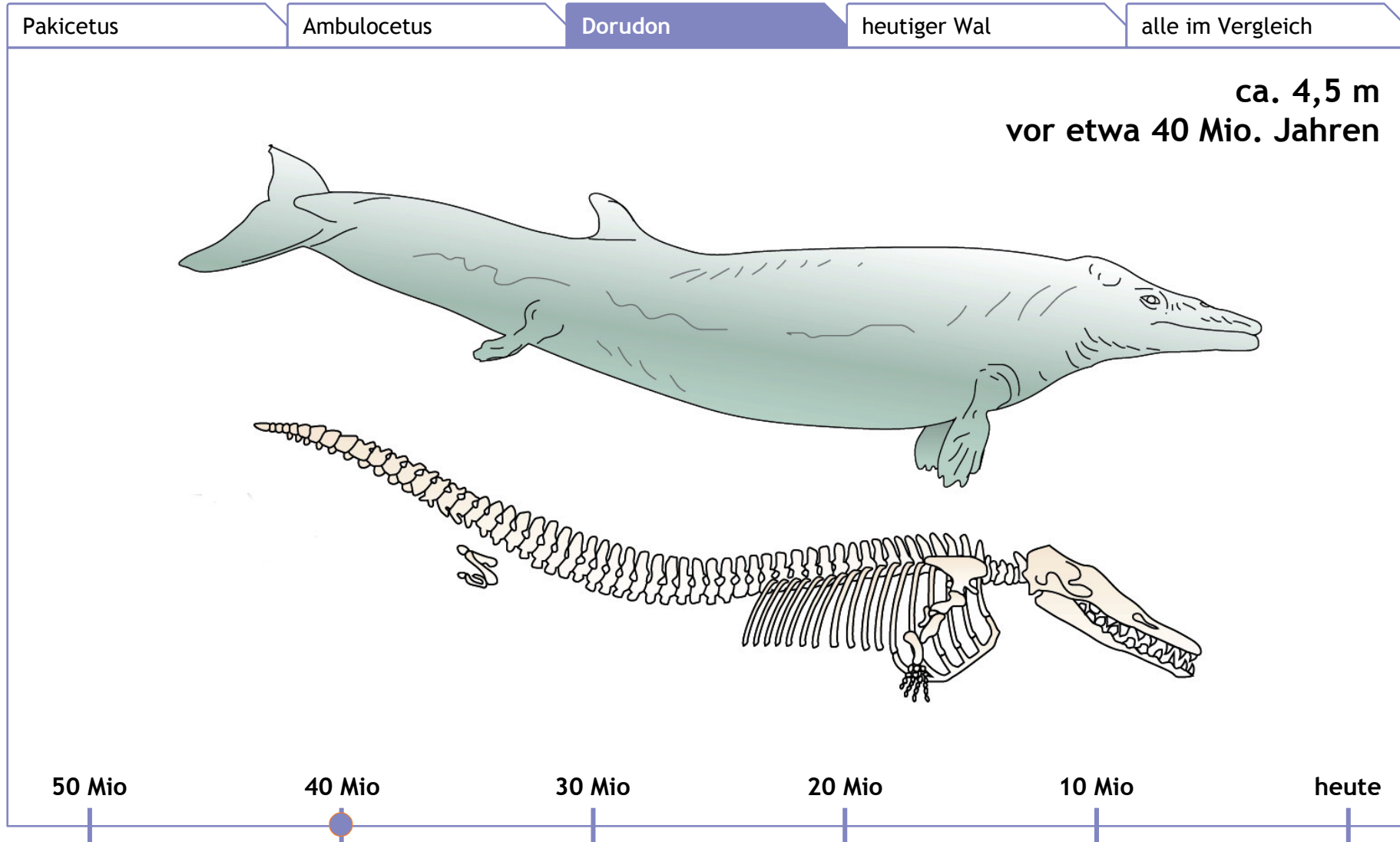


Folienfolge

Bitte mit der Maustaste klicken oder die Leertaste drücken



Vorfahren und heutiger Wal

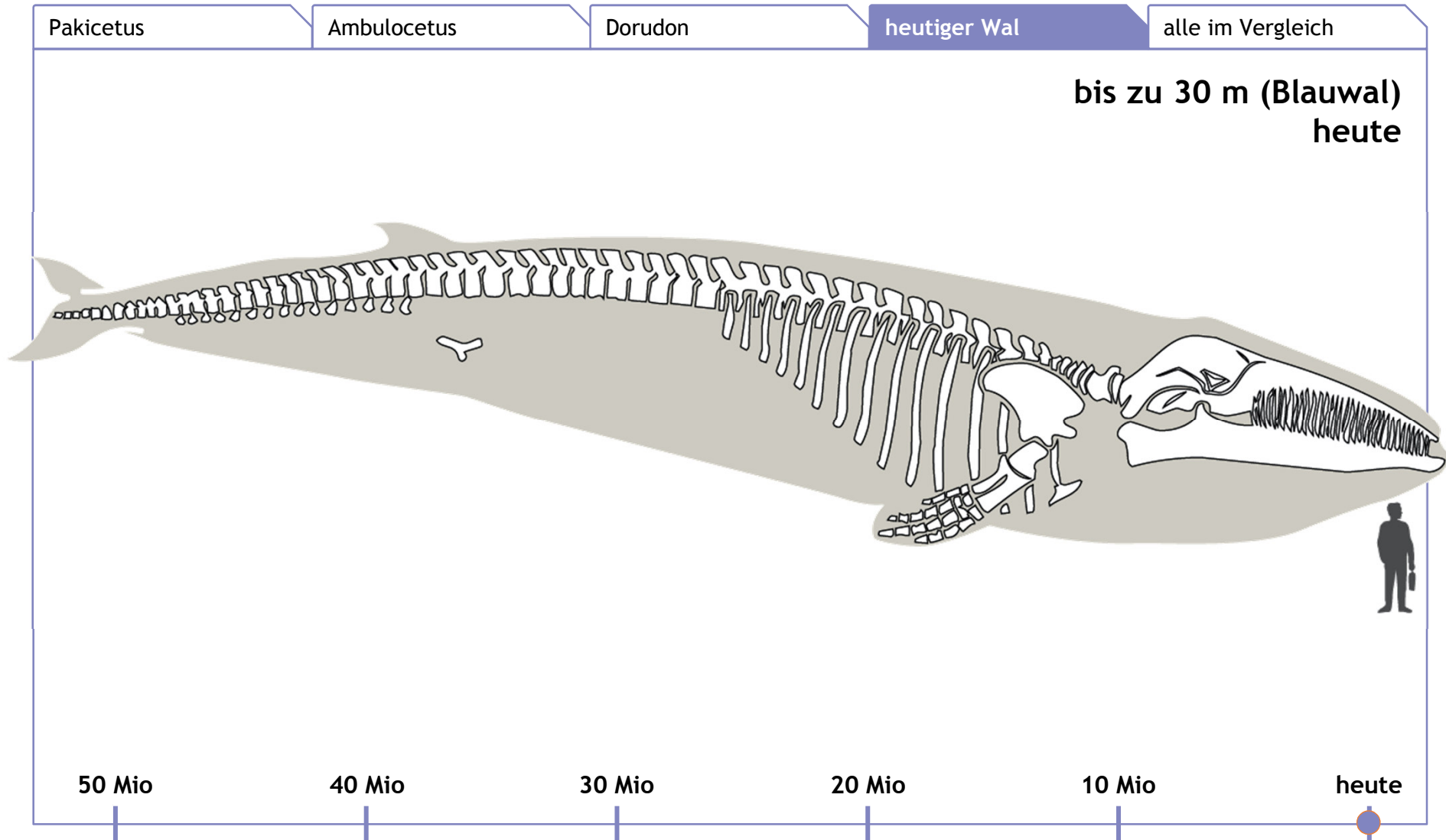


Folienfolge

Bitte mit der Maustaste klicken oder die Leertaste drücken



Vorfahren und heutiger Wal

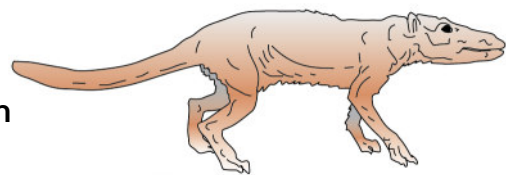
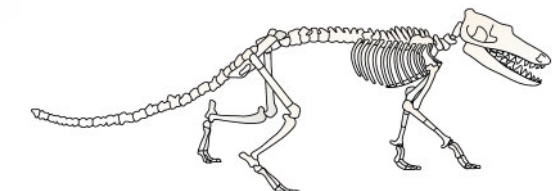
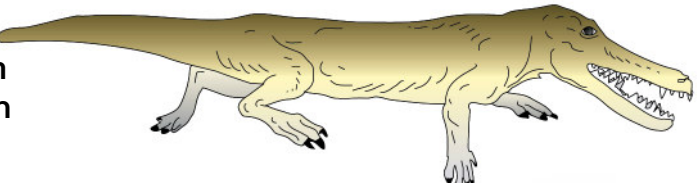
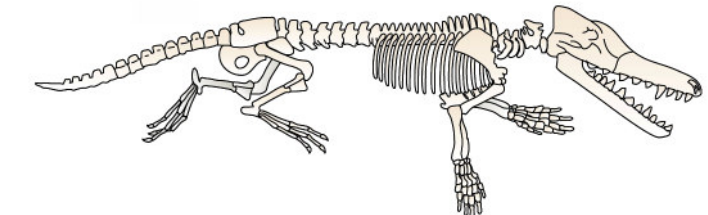
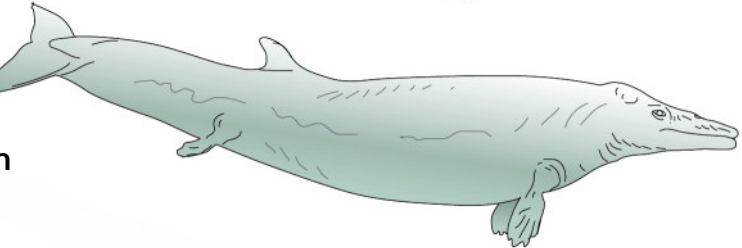
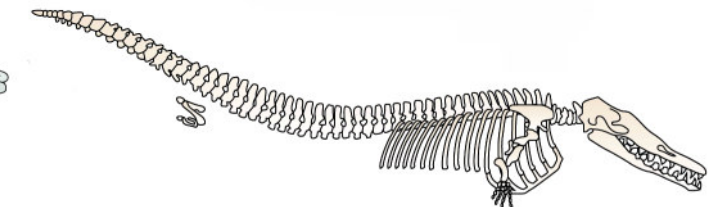
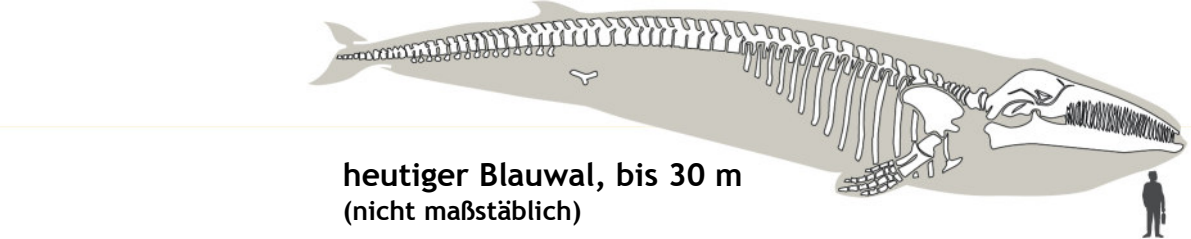
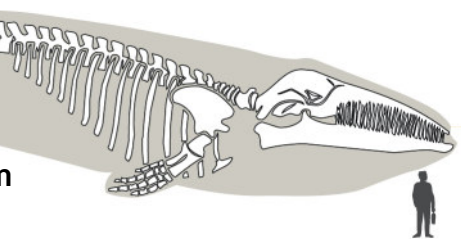



Folienfolge

Bitte mit der Maustaste klicken oder die Leertaste drücken



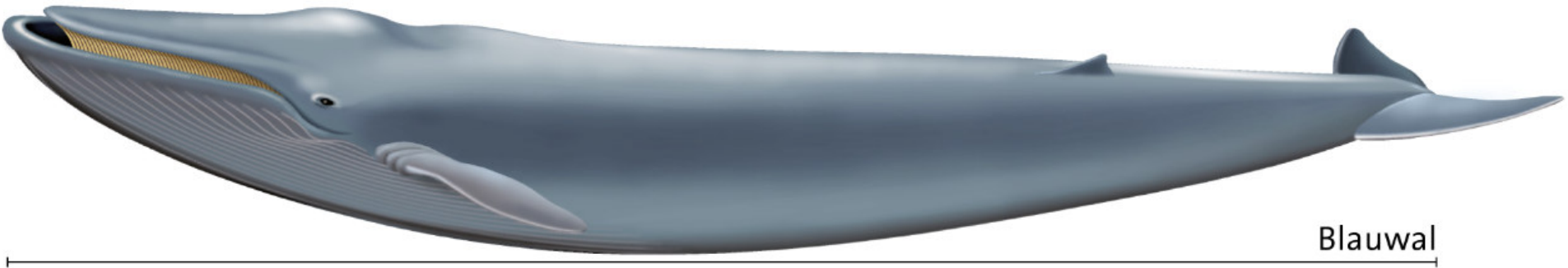
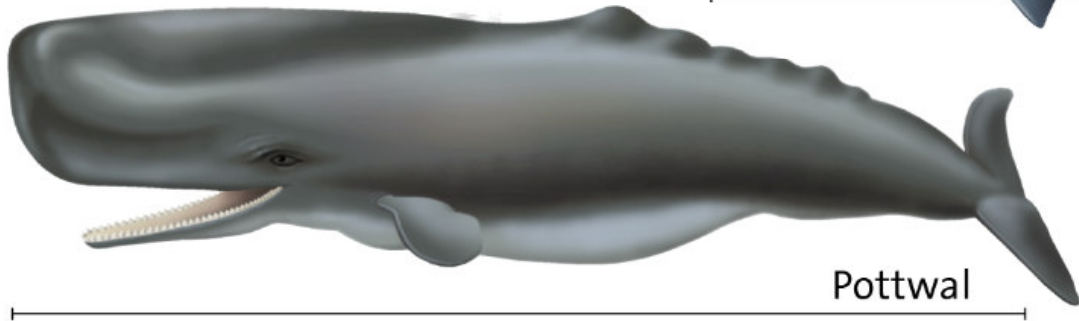
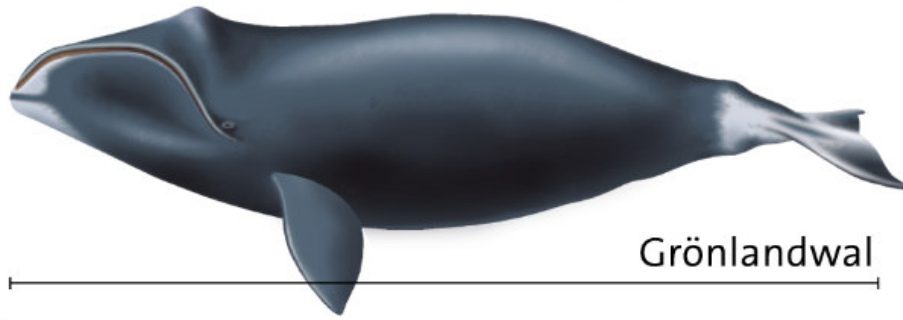
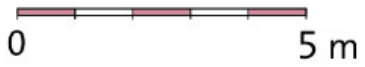
Vorfahren und heutiger Wal

Pakicetus	Ambulocetus	Dorudon	heutiger Wal	alle im Vergleich
<p>Pakicetus ca. 1,75 m vor etwa 50 Mio. Jahren</p>				
<p>Ambulocetus, ca. 4,15 m vor etwa 47 Mio. Jahren</p>				
<p>Dorudon, ca. 4,5 m vor etwa 40 Mio. Jahren</p>				
				
<p>heutiger Blauwal, bis 30 m (nicht maßstäblich)</p>				

Folienfolge

Bitte mit der Maustaste klicken oder die Leertaste drücken





Lehrbuch Seiten 386/387

bitte Lesen

Aufgaben 1 & 2

Bitte lösen!



1 Erläutere, warum die Wale früher zu den Fischen gezählt wurden.

Weil Wale im Wasser leben, wurden sie mit den Fischen in eine systematische Gruppe gestellt. Durch die stromlinienförmige Form und auffallende Flossen erinnern sie auch auf den ersten Blick an Fische. Allerdings finden sich bei genauerem Betrachten auch Unterschiede zu den Fischen und stattdessen Merkmale der Säugetiere (Lungen, Extremitäten, Haare).

2 Erkläre die Zuordnung der Wale zu den Paarhufern.

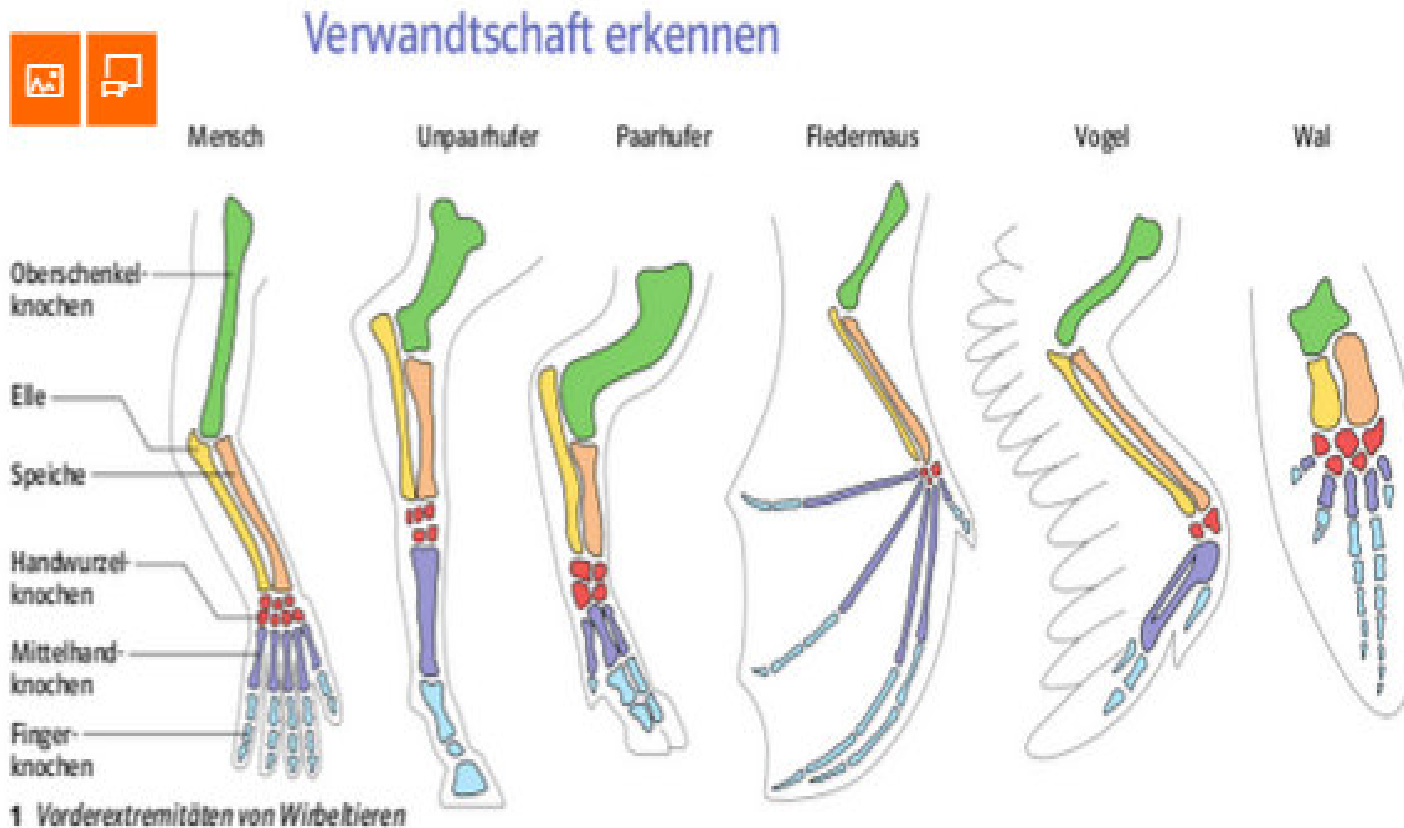
Neben molekularbiologischen Hinweisen gibt es einige morphologische Merkmale, die eine enge Verwandtschaft der Wale mit den Flusspferden belegen (z. B. verdickte Knochen).





DAS solltest Du KÖNNEN!!

Vergleiche den Bau...Funktion



Wiederholung und Zusatzwissen

Sternstunden der Evolution - (1/3) – ZDFmediathek

www.zdf.de > Doku > Terra X ▾

Sternstunden der Evolution - (1/3) - ZDFmediathek

28.08.2016 - "Terra X"-Moderator **Dirk Steffens** begibt sich auf eine Reise durch die Geschichte des Lebens. Beitragslänge: 43 min; Datum: 28.08.2016 ...

Videos



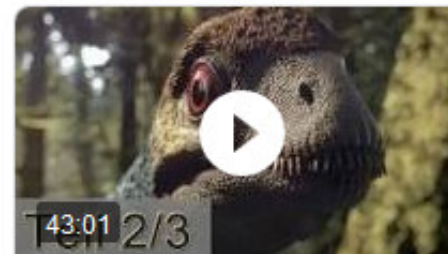
Terra X -
Sternstunden der
Evolution Der
Anfang von allem ...

Doku Paradise
YouTube - 26.02.2017



Terra X -
Sternstunden der
Evolution Die
großen Rätsel [Teil
3 ...

Doku Paradise
YouTube - 17.03.2017



Terra X -
Sternstunden der
Evolution
Untergang und ...

Doku Paradise
YouTube - 05.03.2017

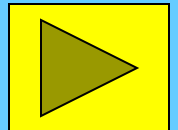


Selbstlernkartei Evolution (1)

Mit der Selbstlernkartei kannst du deine Evolutionskenntnisse verbessern. Genau wie du im Sport durch regelmäßiges Training besser wirst, kannst du auch dein Gedächtnis trainieren.

Beantworte die Fragen am besten laut. Wenn du dir die Antwort ansiehst, beurteile selbst, ob du sie richtig beantwortet hast. Wenn ja, gehe zur nächsten Frage. Wenn nein, wiederholst du am besten die Frage.

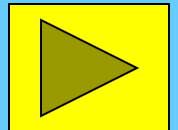
Viel Spaß beim Üben! weiter



Selbstlernkartei Evolution (1)

Was bedeutet Evolution?

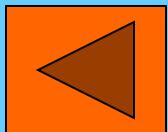
zur Antwort



Selbstlernkartei Evolution (1)

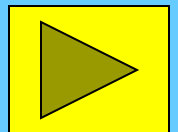
Evolution ist die Entwicklung von einfachen Lebewesen zu höher organisierten Lebewesen im Laufe der Erdgeschichte.

Das Wort „Evolution“ stammt von dem lateinischen Wort „evolutio“ ab, das übersetzt „Entwicklung“ bedeutet.



Wusste ich nicht!

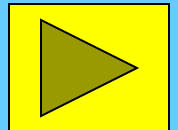
nächste Frage



Selbstlernkartei Evolution (1)

Was bedeutet rezent?

zur Antwort



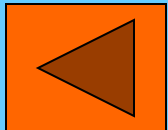
Selbstlernkartei Evolution (1)

Rezente bedeutet „gegenwärtig noch lebend“.
↔ Gegensatz: fossil (= versteinert)

fossil (= versteinert)

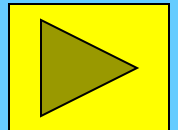
!! Fossil ist mehr als nur versteinert!!!

lateinisch fossilis „ausgegraben“



Wusste ich nicht!

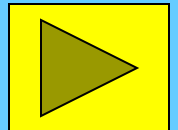
nächste Frage



Selbstlernkartei Evolution (1)

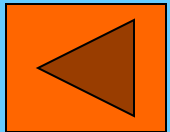
Ein Homo sapiens ist ...

zur Antwort



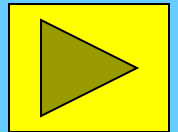
Selbstlernkartei Evolution (1)

... ein vernunftbegabter Mensch.



Wusste ich nicht!

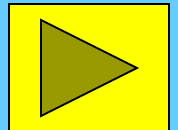
nächste Frage



Selbstlernkartei Evolution (1)

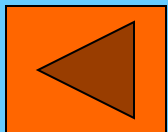
Wie kann man das Alter
von Fossilien bestimmen?

zur Antwort



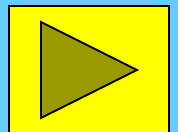
Selbstlernkartei Evolution (1)

Mithilfe radioaktiver Substanzen kann man das Alter von Fossilien bestimmen. Zum Beispiel verwendet man radioaktiven Kohlenstoff (^{14}C).



Wusste ich nicht!

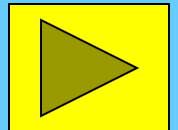
nächste Frage



Selbstlernkartei Evolution (1)

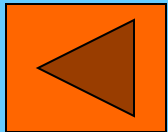
Erkläre die ^{14}C -Methode
(= Radiocarbonmethode)!

zur Antwort



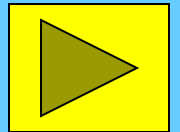
Selbstlernkartei Evolution (1)

Radioaktiver Kohlenstoff ^{14}C kommt überall vor. Während der Fotosynthese gelangt radioaktives Kohlenstoffdioxid in die Pflanzen. Über die pflanzliche Nahrung nehmen auch andere Lebewesen eine bestimmte Menge an ^{14}C auf. Sterben die Lebewesen, nehmen sie kein ^{14}C mehr auf. Das vorhandene ^{14}C zerfällt mit einer Halbwertszeit von 5570 Jahren. Nach dieser Zeit ist also nur noch die Hälfte des ursprünglichen ^{14}C -Gehalts vorhanden, nach weiteren 5570 Jahren nur noch ein Viertel usw. Bestimmt man nun die in den Pflanzen- oder Tierresten noch vorhandene Menge an ^{14}C , so kann man berechnen, wann der Organismus gestorben ist.



Wusste ich nicht!

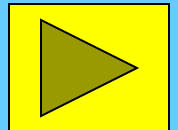
nächste Frage



Selbstlernkartei Evolution (1)

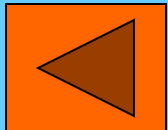
Nach welcher Zeit sind von ursprünglich
24 g radioaktivem Kohlenstoff (^{14}C)
nur noch 3 g vorhanden?

zur Antwort



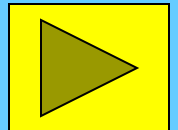
Selbstlernkartei Evolution (1)

Nach 5570 Jahren sind noch 12 g,
nach 11140 Jahren noch 6 g
und nach **16710 Jahren** sind nur noch 3 g
vorhanden.



Wusste ich nicht!

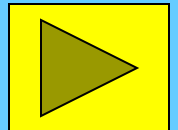
nächste Frage



Selbstlernkartei Evolution (1)

Wie entstehen Fossilien?

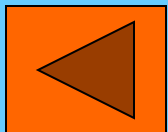
zur Antwort



Selbstlernkartei Evolution (1)

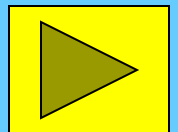
Wenn Organismen sterben, verwesen sie normalerweise. Werden sie allerdings in Sedimentgestein eingebettet, verhindert der fehlende Luftsauerstoff die Verwesung.

Je nach Entstehung unterscheidet man den Abdruck, den Steinkern oder die Versteinerung.



Wusste ich nicht!

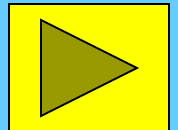
nächste Frage



Selbstlernkartei Evolution (1)

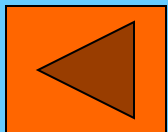
Wie entstehen Versteinerungen?

zur Antwort



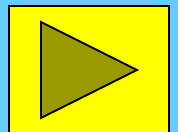
Selbstlernkartei Evolution (1)

Versteinerungen entstehen, wenn im Wasser gelöste Mineralien sich in den ursprünglichen Hartteils-substanzen (Schalen, Knochen) ablagern.



Wusste ich nicht!

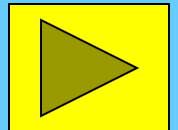
nächste Frage



Selbstlernkartei Evolution (1)

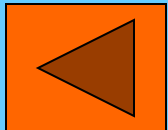
Wie alt ist die Erde ungefähr?

zur Antwort



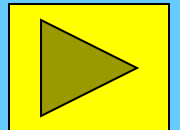
Selbstlernkartei Evolution (1)

Die Erde entstand vor
ca. fünf Milliarden Jahren.



Wusste ich nicht!

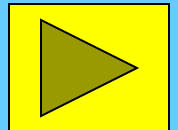
nächste Frage



Selbstlernkartei Evolution (1)

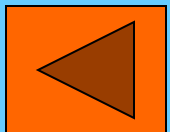
Welche Lebensformen bildeten sich zuerst?

zur Antwort



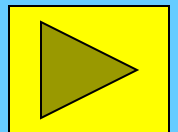
Selbstlernkartei Evolution (1)

Die ersten Lebewesen waren Urbakterien. Sie entstanden vor etwa 3 Milliarden Jahren.



Wusste ich nicht!

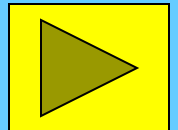
nächste Frage



Selbstlernkartei Evolution (1)

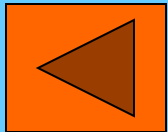
Welche Lebewesen konnten als erste
Fotosynthese betreiben?

zur Antwort



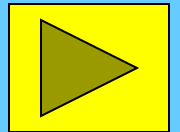
Selbstlernkartei Evolution (1)

Blualgen besaßen als erste Lebewesen Chlorophyll (= grüner Blattfarbstoff).



Wusste ich nicht!

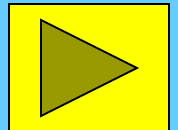
nächste Frage



Selbstlernkartei Evolution (1)

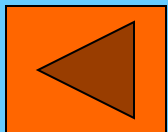
Wieso konnten sich Tiere erst nach den Pflanzen entwickeln?

zur Antwort



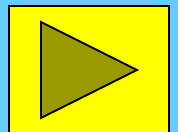
Selbstlernkartei Evolution (1)

In der Uratmosphäre gab es keinen Sauerstoff. Durch die Fotosynthese der Pflanzen wurde Sauerstoff produziert, der sich allmählich in der Atmosphäre ansammelte. Erst dann konnten Tiere, die auf Sauerstoff angewiesen sind, entstehen.



Wusste ich nicht!

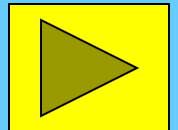
nächste Frage



Selbstlernkartei Evolution (1)

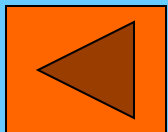
Wann begann ungefähr
das Leben auf dem Land?

zur Antwort



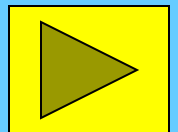
Selbstlernkartei Evolution (1)

Im Silur, vor etwa 440 Millionen Jahren, besiedelten erste Lebewesen das Land. Bei den Pflanzen entwickelten sich die ersten Nacktfarne, bei den Tieren eroberten Gliederfüßer, von ihrem Panzer vor Austrocknung geschützt, das Land.



Wusste ich nicht!

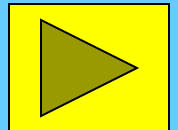
nächste Frage



Selbstlernkartei Evolution (1)

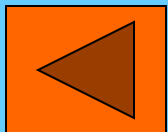
Wie heißt das Brückentier zwischen
Fischen und Amphibien?

zur Antwort



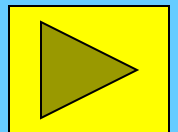
Selbstlernkartei Evolution (1)

Quastenflosser. Er besitzt schon erste Vorderextremitäten. Lange Zeit galt er ausgestorben, bis ein Quastenflosser auf einem Fischmarkt entdeckt wurde und später sogar lebendig in der Tiefsee. Der Quastenflosser ist also ein rezentes Lebewesen. Man bezeichnet ihn auch als „lebendes Fossil“.



Wusste ich nicht!

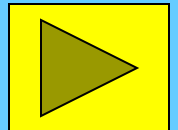
nächste Frage



Selbstlernkartei Evolution (1)

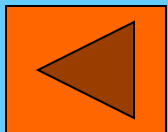
Wie heißen die ersten Amphibien und wann lebten sie?

zur Antwort



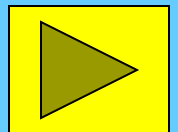
Selbstlernkartei Evolution (1)

Ichthyostega, ein fischähnliches Uramphibium, lebte im Devon (vor 400 bis 350 Mio. Jahren).



Wusste ich nicht!

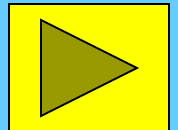
nächste Frage



Selbstlernkartei Evolution (1)

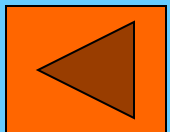
Von wem und warum wurden die Amphibien im Perm (vor 280 bis 225 Millionen Jahren) verdrängt?

zur Antwort



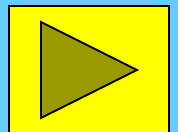
Selbstlernkartei Evolution (1)

Von den Reptilien. Sie sind die ersten Tiere, die vom Wasser unabhängig leben können: Sie haben eine wasserundurchlässige, verhornte Haut und auch die Eier sind vor Verdunstung geschützt. So können sie auch trockene Lebensräume besiedeln.



Wusste ich nicht!

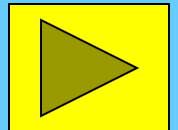
nächste Frage



Selbstlernkartei Evolution (1)

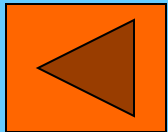
Zu welcher Tiergruppe gehören die Saurier und wann haben sie gelebt?

zur Antwort



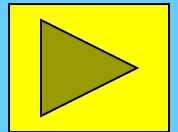
Selbstlernkartei Evolution (1)

Zu den Reptilien. Es gab Land-, Flug- und
Fischsaurier. Sie beherrschten im Jura
(vor 195 bis 140 Millionen Jahren) alle
Lebensräume.



Wusste ich nicht!

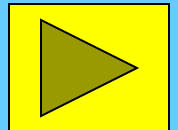
nächste Frage



Selbstlernkartei Evolution (1)

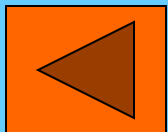
Wieso konnten sich nach der Kreidezeit Vögel und Säugetiere stark ausbreiten?

zur Antwort



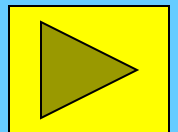
Selbstlernkartei Evolution (1)

Die Saurier, die alle Gebiete besiedelt hatten, starben am Ende der Kreidezeit (vor ca. 65 Millionen Jahren) aus. Damit hatten Säugetiere und Vögel keine Konkurrenz mehr und konnten mehr Lebensräume erobern.



Wusste ich nicht!

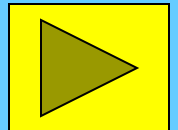
nächste Frage



Selbstlernkartei Evolution (1)

Wie heißt der Urvogel und welche Merkmale hat er?

zur Antwort

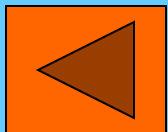


Selbstlernkartei Evolution (1)

Der Urvogel heißt Archaeopteryx. Er vereinigt Reptilien- und Vogelmerkmale. Da er die Merkmale zweier Tiergruppen besitzt, wird er auch als Brückentier bezeichnet.

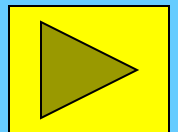
Reptilienmerkmale: langer Schwanz, massive schwere Knochen, Zähne im Maul

Vogelmerkmale: Federn, Vorderbeine zu Flügeln umgestaltet, Körperform



Wusste ich nicht!

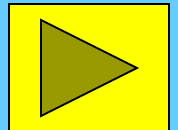
nächste Frage



Selbstlernkartei Evolution (1)

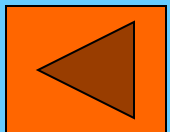
Warum sorgte der Fund des Archaeopteryx in Solnhofen im Altmühltal für große Aufregung?

zur Antwort



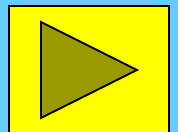
Selbstlernkartei Evolution (1)

Der Fund unterstützte die Abstammungslehre von Charles Darwin, nach der die Organismen voneinander abstammen. Dies erschien vielen Menschen damals ungeheuerlich, da sie an die Schöpfungsgeschichte glaubten.



Wusste ich nicht!

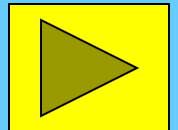
nächste Frage



Selbstlernkartei Evolution (1)

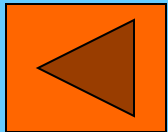
Warum sind auch die Fossilien des Pferdes ein Beweis für die Evolutionstheorie?

zur Antwort



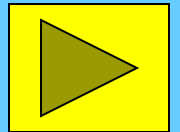
Selbstlernkartei Evolution (1)

Anhand der Fossilien kann die Entwicklung des Pferdes aus einem katzen großen, fünfzehigen Urhuftier gezeigt werden (Pferdereihe). Interessant ist, dass die Pferdeentwicklung in Nordamerika stattfand. Pferde sind über die Landbrücke zwischen Alaska und Sibirien nach Europa eingewandert. Vor einigen tausend Jahren starben die Pferde in Nordamerika aus und kamen erst mit den spanischen Eroberern (ca. 1500) wieder nach Amerika.



Wusste ich nicht!

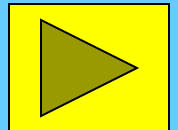
nächste Frage



Selbstlernkartei Evolution (1)

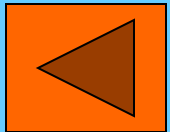
Wann traten die ersten Menschen auf?

zur Antwort



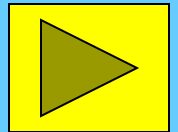
Selbstlernkartei Evolution (1)

Vor etwa 2 Millionen Jahren, im Quartär.



Wusste ich nicht!

nächste Frage



Selbstlernkartei Evolution (1)



Bravo, du hast alle Fragen
geschafft!!!