

Lösungshinweise 7a

Vom Wasser an Land: Wie wurden aus Flossen Laufbeine?

1. *Notiere mithilfe der Angaben in Mat. 1 & 2, wann sich die Wirbeltiere zu komplett landlebenden Tieren entwickelt hatten. Nenne den Zeithorizont, in dem Fossilforscher graben sollten, um das Bild vom Landgang zu vervollkommen.*

Laut Mat. 1 ist *Pederpes* ein Landtier, *Acanthostega* jedoch nicht. Daher vollzog sich der Landgang endgültig etwa vor 365 Millionen Jahren

Die Flossen waren schon vor über 390 Mio Jahren bei *Eusthenopteron* vorhanden. Die Landextremität war vor ca 365 Mio Jahren entwickelt. Man sollte also im Zeithorizont 390- 365 Mio Jahren nachforschen.

2. *Benenne die Anpassungen an das Landleben, die in den Beschreibungen zu den fossilen Arten enthalten sind.*

Verschwinden des Schlingenschwanzes (ab *Pederpes*): kein unnötiges Gewicht bei Landausflügen

Verschwinden der Kiemen (ab *Pederpes*): keine Austrocknungsgefahr bei Landausflügen

Lungen (ab *Eusthenopteron*): Luftatmung möglich (z.B. bei Gewässeraustrocknung)

Breite Füße mit Zehen (ab *Acanthostega*): gute Auftrittsfläche beim Laufen an Land

robustes Skelett (ab *Pederpes*): kann Körpergewicht an Land tragen (Wegfall des Auftriebs)

3. *Erkläre mit welchem Vorgehen die Forscher Homologien zwischen Knochen erkennen können.*

Das Anordnungsmuster der Knochenstrukturen und ihre Lage zueinander geben Auskunft über die Homologie. Im Laufe der Stammesgeschichte nahm die Evolution von einem Grundmuster seinen Ausgang, das dann schrittweise abgewandelt wurde. Daher ist es sachlogisch, dass man auch von der Anordnung auf die Homologie schließt.

Lösungshinweise 7a_opt

Vom Wasser an Land: Wie wurde von Kiemen- auf Lungenatmung umgestellt?

1. *Erkläre mithilfe von Material 1 auf welche Weise der Gasaustausch im Blutkreislauf eines Knochenfisches, eines an der Luft bzw. eines im Wasser atmenden Lungenfisches und eines Landwirbeltieres erfolgt, so dass alle Körpergewebe ausreichend mit Sauerstoff versorgt sind.*

Knochenfisch: Herz pumpt sauerstoffarmes Blut in die Kiemenregion → Aufsättigung mit Sauerstoff → Transport in Organe → Gasaustausch → Rückführung zum Herzen

Lungenfisch im Wasser: Herz pumpt sauerstoffarmes Blut in die Kiemenregion; Weg zur Lunge durch Ventilschluss versperrt → Aufsättigung mit Sauerstoff im Kiemen → Transport in Organe → Gasaustausch → Rückführung zum Herzen; kein Rückfluss von der Lunge

Lungenfisch an Land: Herz pumpt sauerstoffarmes Blut in die Lunge auf dem Weg „oberhalb“ der Herzscheidewand; Weg zur Kieme durch Ventilschluss versperrt → Aufsättigung mit Sauerstoff in Lunge → Rücktransport zum Herzen → Transport „unterhalb“ der Herzscheidewand über weitere Kiemenregion in Organe → Gasaustausch in Organen → Rückführung zum Herzen, dort wiederum „oberhalb“ der Herzscheidewand

Gecko: Herz pumpt sauerstoffarmes Blut in die Lunge auf dem Weg „oberhalb“ der Herzscheidewand → Aufsättigung mit Sauerstoff in Lunge → Rücktransport zum Herzen → Transport „unterhalb“ der Herzscheidewand in Organe → Gasaustausch in Organen → Rückführung zum Herzen, dort wiederum „oberhalb“ der Herzscheidewand

2. *Ergänze die fehlenden Merkmalszustände in Material 2 und benenne die Veränderungen, die sich im Laufe der Wirbeltierevolution vollzogen (Ereignisse 1a, b, c, 2), an den entsprechenden Stellen im Stammbaum.*

Merkmal	Knochenfische	Lungenfische	Landwirbeltiere
Kiemen	vorhanden	vorhanden	fehlend
Lunge	fehlend	vorhanden	vorhanden

Ventile in			
Lungenschleife	<i>fehlend</i>	<i>vorhanden</i>	<i>fehlend</i>
Herzscheidewand	<i>fehlend</i>	<i>vorhanden</i>	<i>vorhanden</i>
Ereignis 1a:	<u>Entstehung der Lungen mit Gefäßanbindung an Kiemenregion</u>		
Ereignis 1b*:	<u>Entstehung von Ventilen in der Kiemenregion</u>		
Ereignis 1c*:	<u>Entstehung einer unvollständigen Herzscheidewand</u>		
Ereignis 2:	<u>Verlust der Kiemen</u>		
*Hinweis: Reihenfolge der Ereignisse 1b,c ist beliebig (nicht sinnvoll entscheidbar)			

Lösungshinweise 7b

Welche evolutiven Neuentwicklungen zeichnen Säugetiere aus?

1. Ermittle mithilfe des Aufspaltungsdiagramms zur Stammesgeschichte der Säugetiere die Merkmale, die Säugetiere eindeutig kennzeichnen und die Merkmale, die nur Teilgruppen der Säugetiere kennzeichnen.

Alle Säugetiere sind durch die Merkmale gekennzeichnet, die in der Abbildung in der Sprechblase zu A stehen. Alle anderen Merkmale in B oder C und D gelten nur für Teilgruppen der Säugetiere.

2. Ordne die in Tabelle 1 aufgeführten Merkmale begründet den Evolutionseignissen unter A-D zu.

Aussehen der Zähne muss in Sprechblase A, da diese bei allen Säugetieren ungleichartig sind und dies im Gegensatz zu den Nicht-Säugetieren steht (dort gleichartige Zähne)

Tasthaare an Schnauze muss in Sprechblase B, da diese nur bei Beuteltieren und Plazentatieren vorkommen, nicht jedoch bei Kloakentieren und Nicht-Säugetieren (dort fehlend)

Körpertemperatur muss in Sprechblase A, da diese bei allen Säugetieren gleichwarm ist und dies im Gegensatz zu den Nicht-Säugetieren steht (dort wechselwarm)

Giftdrüse muss in Sprechblase C, da diese nur bei Kloakentieren vorkommt und überall sonst fehlt

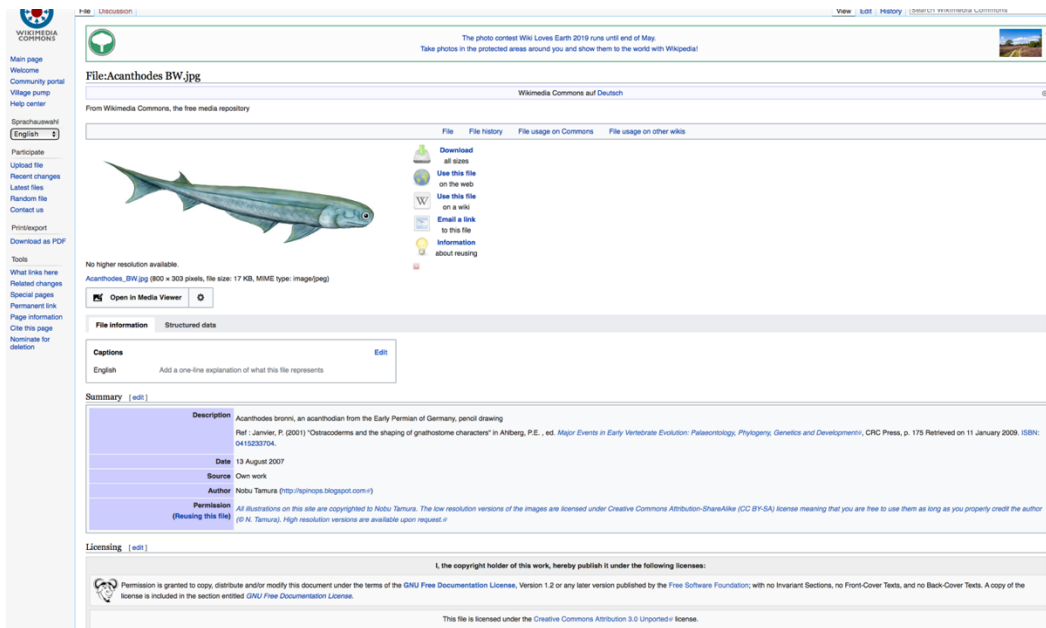
Lizenzdokumentation zu 6a/b: Wirbeltiere vom Wasser ans Land 6c Kienen/ Lungen

pptx Ausblick:

Verwendungserlaubnis für Zeichnung Acanthodes von

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Acanthodes_BW.jpg

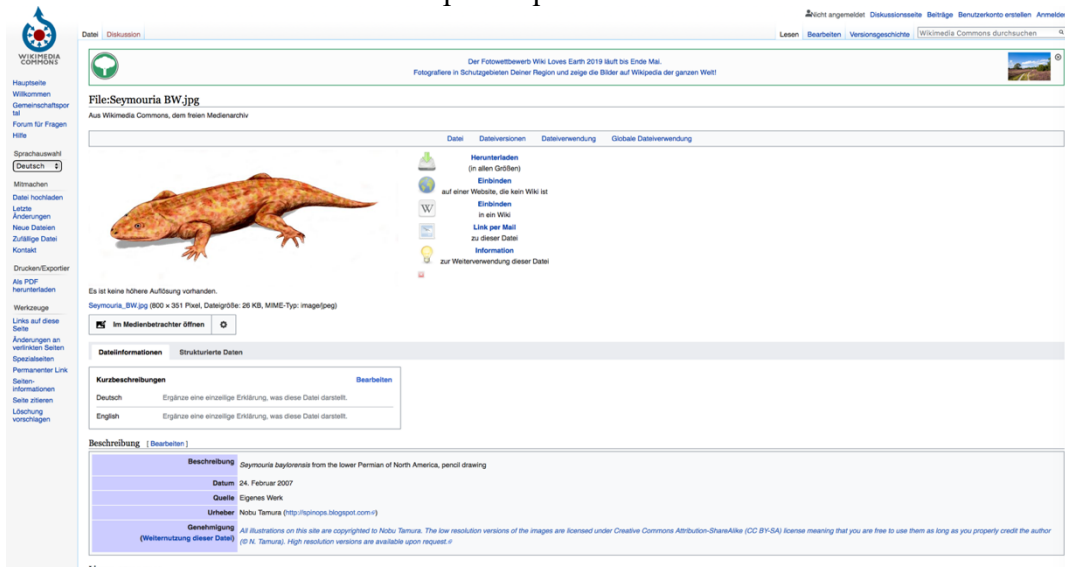
All illustrations on this site are copyrighted to Nobu Tamura. The low resolution versions of the images are licensed under Creative Commons Attribution-ShareAlike (CC BY-SA) license meaning that you are free to use them as long as you properly credit the author (© N. Tamura). High resolution versions are available upon request.



Verwendungserlaubnis für Zeichnung Seymouria von

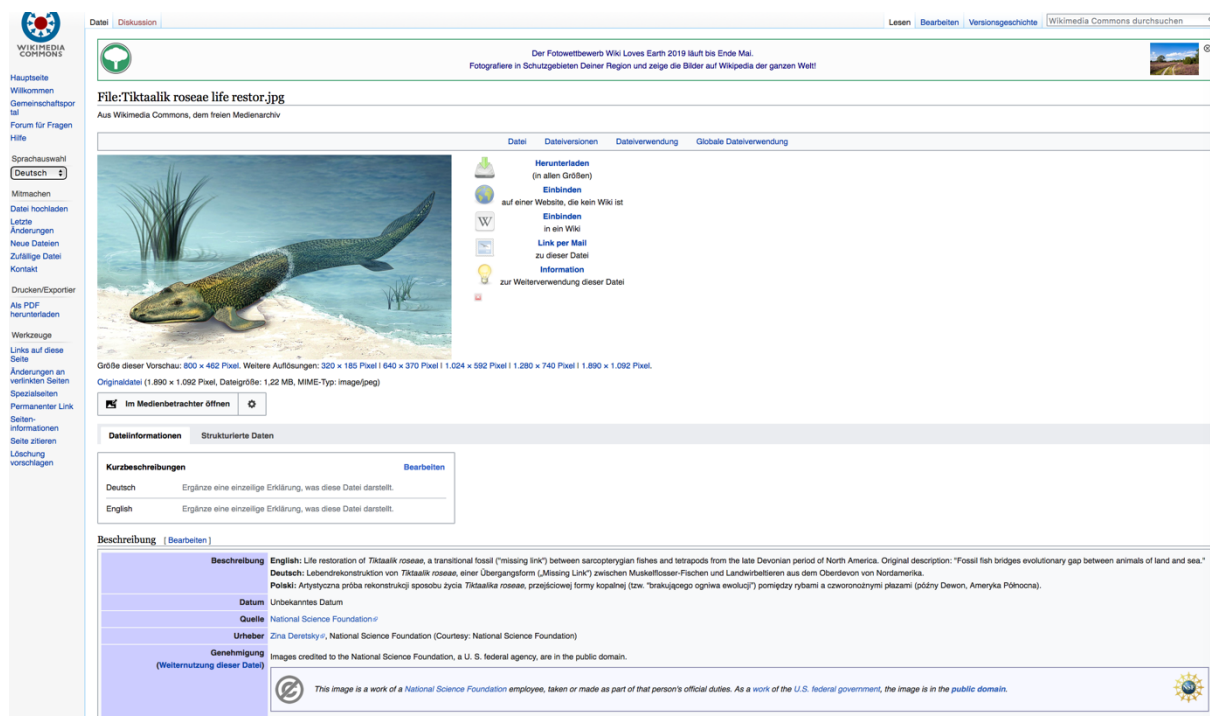
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Seymouria_BW.jpg?uselang=de

All illustrations on this site are copyrighted to Nobu Tamura. The low resolution versions of the images are licensed under Creative Commons Attribution-ShareAlike (CC BY-SA) license meaning that you are free to use them as long as you properly credit the author (© N. Tamura). High resolution versions are available upon request.



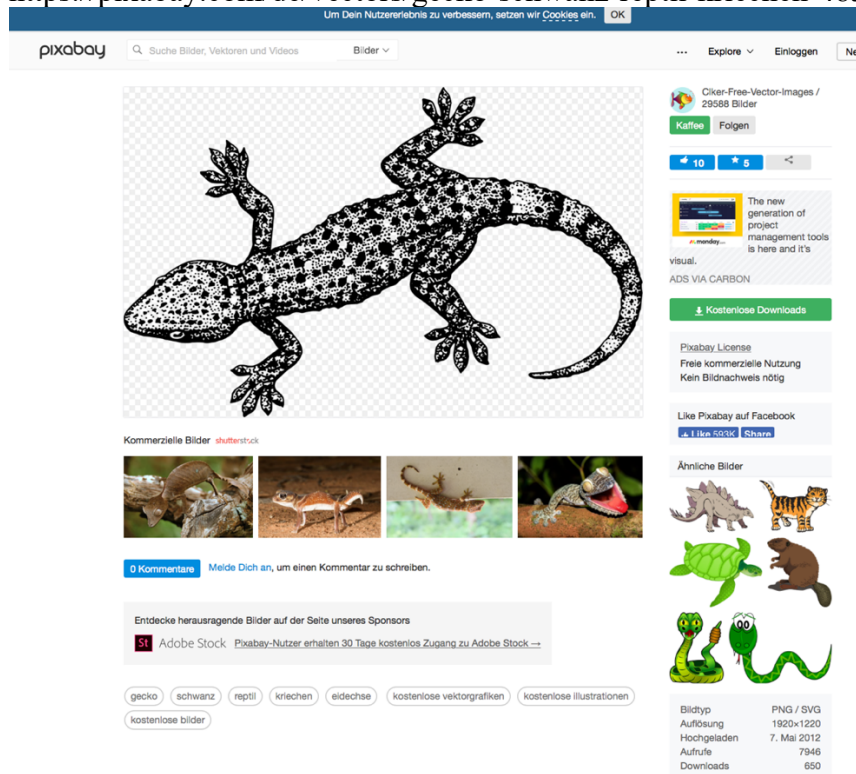
Verwendungserlaubnis für Zeichnung Tiktaalik von

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Tiktaalik_roseae_life_restor.jpg?uselang=de

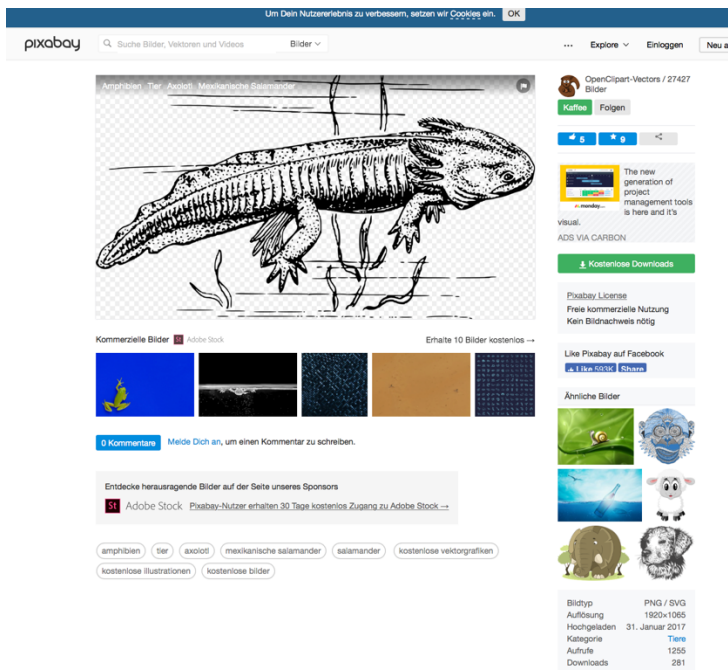


Verwendungserlaubnis für Zeichnungen Wirbeltierstammbaum

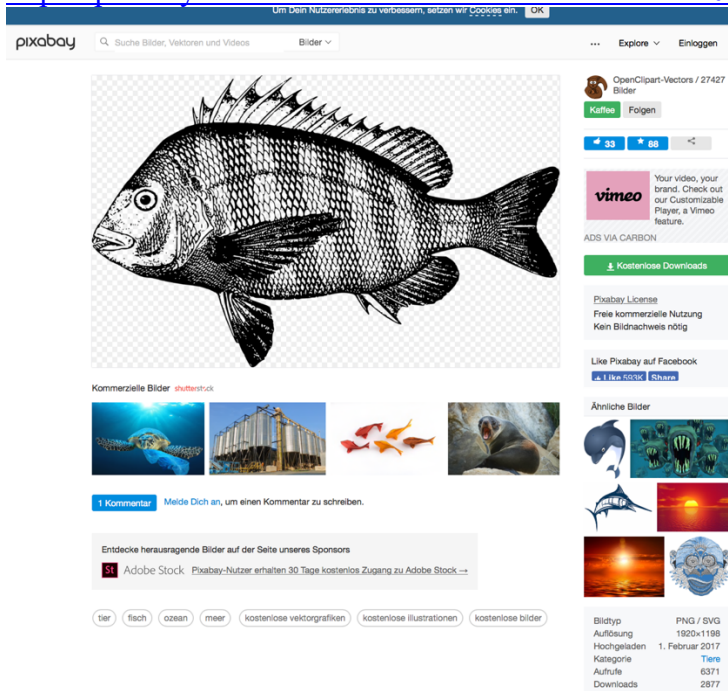
<https://pixabay.com/de/vectors/gecko-schwanz-reptil-kriechen-48332/>



<https://pixabay.com/de/vectors/amphibien-tier-axolotl-2027030/>



<https://pixabay.com/de/vectors/tier-fisch-ozean-meer-2029993/>



Stammbaumdarstellungen durch LBS Autor S. Gemballa

Verwendungserlaubnis für Zeichnungen „Fossilien Landwirbeltiere“ und „Stammbaum Säugetiere“ siehe nachfolgend unter Arbeitsmaterial

Arbeitsmaterial 7a: Von Flossen zum Laufbein

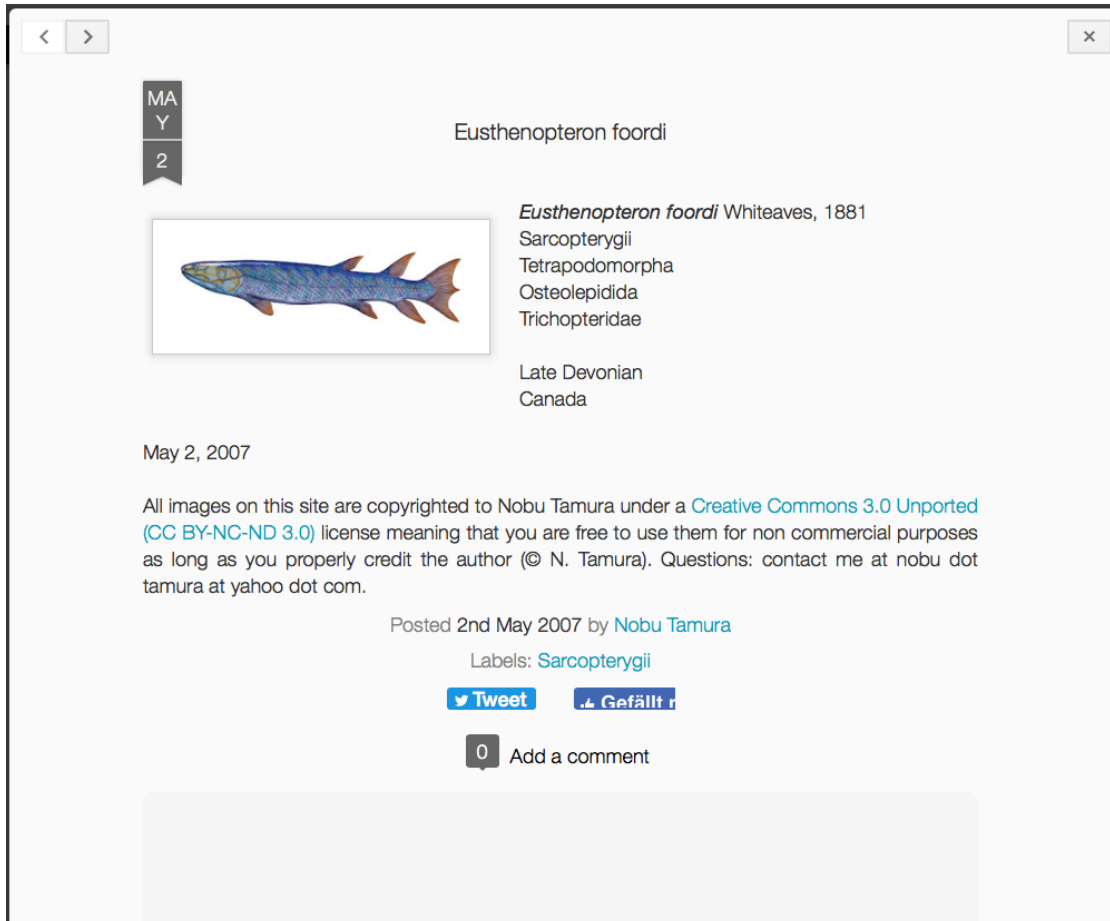
Stammbaumdarstellung durch LBS Autor S. Gemballa; Zeichnungen Extremitätenskelette durch LBS Autor S. Gemballa nach Daten aus Clack J. 2009. The Fin to Limb Transition: New Data, Interpretations, and Hypotheses from Paleontology and Developmental Biology. Ann. Rev. Earth & Planetary Sci. 37: 163-179

Der Stammbaum enthält sechs thumbnails: Eusthenopteron, Panderichthys, Tiktaalik, Acanthostega, Pederpes, Mensch im Liegestütz. Dokumentation der sechs Lizenzen:

Verwendungserlaubnis für Zeichnung Eusthenopteron von

<http://spinops.blogspot.com/2012/06/eusthenopteron-foordi.html?q=eusthenopteron>

All images on this site are copyrighted to Nobu Tamura under a Creative Commons 3.0 Unported (CC BY-NC-ND 3.0) license meaning that you are free to use them for non commercial purposes as long as you properly credit the author (© N. Tamura). Questions: contact me at nobu dot tamura at yahoo dot com.



Verwendungserlaubnis für Zeichnung Panderichthys von

<http://spinops.blogspot.com/2012/05/panderichthys-rhombrolepis.html?q=panderichthys>

All images on this site are copyrighted to Nobu Tamura under a Creative Commons 3.0 Unported (CC BY-NC-ND 3.0) license meaning that you are free to use them for non commercial purposes as long as you properly credit the author (© N. Tamura). Questions: contact me at nobu dot tamura at yahoo dot com.

Verwendungserlaubnis für Zeichnung Acanthostega von

All images on this site are copyrighted to Nobu Tamura under a Creative Commons 3.0 Unported (CC BY-NC-ND 3.0) license meaning that you are free to use them for non commercial purposes as long as you properly credit the author (© N. Tamura). Questions: contact me at nobu dot tamura at yahoo dot com.

JAN
22

Acanthostega gunnari



Acanthostega gunnari Jarvik, 1952
Amphibia
Ichthyostegalia
Acanthostegidae

Late Devonian (Famennian) Aina dal Fm & Britta dal Fm
Eastern Greenland

Length: 60 cm

January 21, 2007

All images on this site are copyrighted to Nobu Tamura under a [Creative Commons 3.0 Unported \(CC BY-NC-ND 3.0\)](#) license meaning that you are free to use them for non commercial purposes as long as you properly credit the author (© N. Tamura). Questions: contact me at nobu dot tamura at yahoo dot com.

Posted 22nd January 2007 by [Nobu Tamura](#)

Labels: [Ichthyostegalia](#)

[Tweet](#) [Gefällt mir](#)

0 Add a comment

Enter your comment...

Comment as: Google Ac

[Publish](#) [Preview](#)

Verwendungserlaubnis für Zeichnung Pederpes von

<http://spinops.blogspot.com/2014/11/pederpes-finneyae.html?q=pederpes>

All illustrations on this site are copyrighted to Nobu Tamura. The low resolution versions of the images are licensed under Creative Commons Attribution- ShareAlike (CC BY-SA) license meaning that you are free to use them as long as you properly credit the author (© N. Tamura). High resolution versions are available upon request. Questions: contact me at nobu dot tamura at yahoo dot com.

NO

V

22

Pederpes finneyae

Pederpes finneyae Clack, 2002
Tetrapoda
Whatcheeridae

Early Carboniferous
Ballagan Fm, Inverclyde Gr (Tournaisian)
Scotland, UK

Length: 65 cm

The so-called Romer's gap is the 20 million year period which separates the Late Devonian early tetrapod fossil record to the middle Carboniferous one, where no tetrapod fossil has been found until *Pederpes* which dates from the Tournaisian of Scotland. Contrary to the polydactyl late devonian tetrapods, it had robust 5-digit feet. *Pederpes* is the earliest known tetrapod capable of terrestrial locomotion.

November 22, 2014

All illustrations on this site are copyrighted to Nobu Tamura. The low resolution versions of the images are licensed under [Creative Commons Attribution- ShareAlike \(CC BY-SA\)](#) license meaning that you are free to use them as long as you properly credit the author (© N. Tamura). High resolution versions are available upon request. Questions: contact me at nobu dot tamura at yahoo dot com.

Posted 22nd November 2014 by [Nobu Tamura](#)
Labels: [Ichthyostegalia](#)

[Tweet](#) [Gefällt mir](#)

Verwendungserlaubnis für Foto Liegestuetz von <https://pixabay.com/de/photos/sport-fitness-übung-pilates-1686063/>

Um Dein Nutzererlebnis zu verbessern, setzen wir Cookies ein. [OK](#)

pixabay

Suche Bilder, Vektoren und Videos

Bilder

Explore

Einloggen

Neu anm

Sport Fitness Übung Pilates Gesicht Mann

Keritt / 49 Bilder

Keritt Folgen

12 19

Limited time offer: Get 10 free Adobe Stock images.

ADS VIA CARBON

Kostenlos Downloads

Pixabay License

Freie kommerzielle Nutzung

Kein Bildnachweis nötig

Like Pixabay auf Facebook

Like Keritt

Ähnliche Bilder

Entdecke herausragende Bilder auf der Seite unseres Sponsors

Adobe Stock

Pixabay-Nutzer erhalten 30 Tage kostenlos Zugang zu Adobe Stock

sport fitness übung pilates gesicht mann körper mann körper mann eisen

edechsen hochdrücken asiatisch dehnung yoga haltungen keji keji yoshiko trainer

lehrer yoga-trainer japanisch kostenlose fotos kostenlose bilder

Nikon D7100

52.0mm - f/14.0 - 10/1600s - L...

Bildtyp

JPG

Auflösung

5536x3456

Bereit

12. Februar 2015

Hochgeladen

25. September 2016

Kategorie

Sport

Auflufe

4077

Downloads

1834

Biologie Kl. 9/10: Evolutionsbiologie

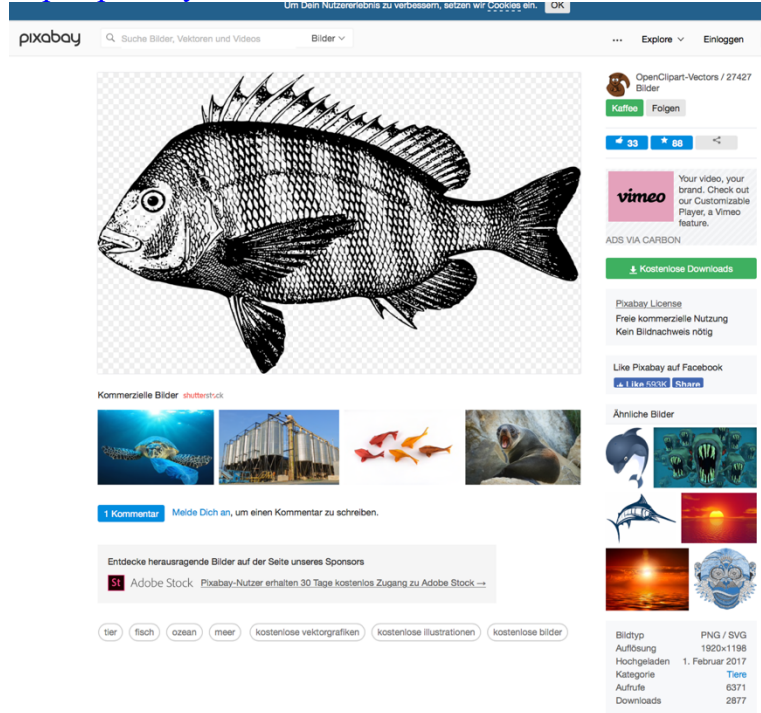
Landesbildungsserver Baden-Württemberg, Autor: Dr. S. Gemballa

Arbeitsmaterial 7a_opt: Von Kiemenatmung zur Lungenatmung

Zeichnungen Kreislaufdarstellung durch LBS Autor S. Gemballa;
Material 7b enthält drei thumbnails: Knochenfisch, Gecko und Lungenfisch. Dokumentation der drei Lizenzen:

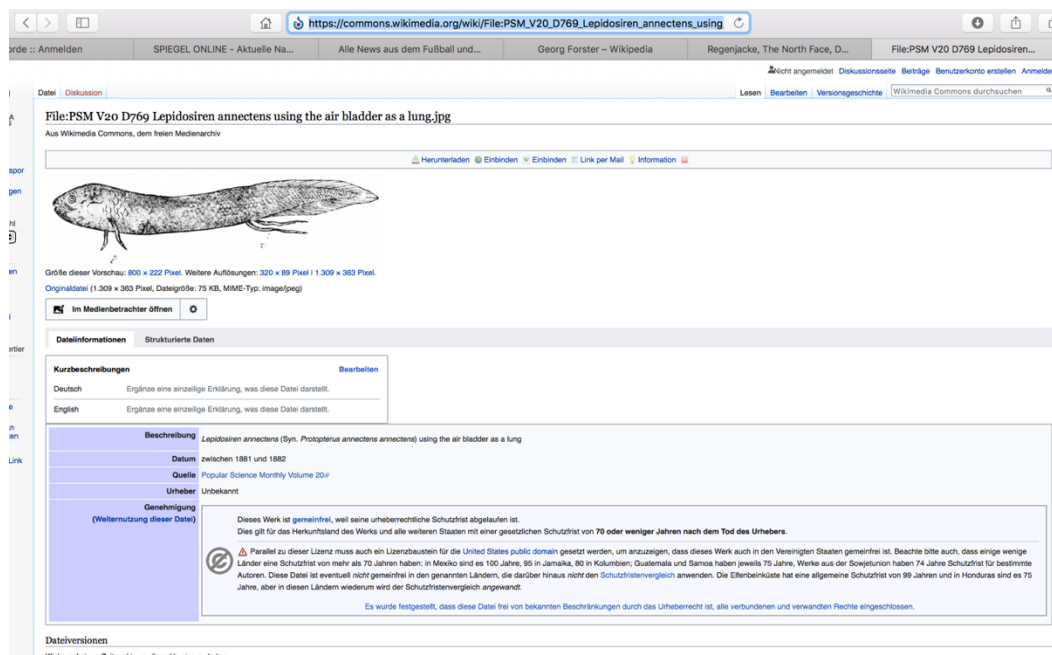
Verwendungserlaubnis für Zeichnung Knochenfisch

<https://pixabay.com/de/vectors/tier-fisch-ozean-meer-2029993/>



Verwendungserlaubnis für Zeichnung Lungenfisch (Protopterus) von

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:PSM_V20_D769_Lepidosiren_annectens_using_the_air_bladder_as_a_lung.jpg?uselang=de



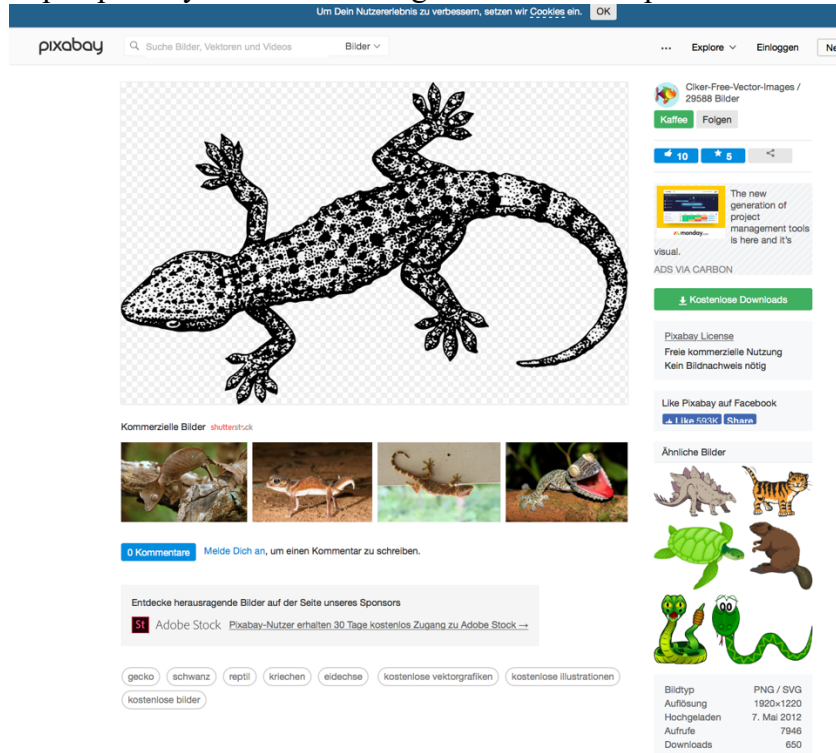
Verwendungserlaubnis für Zeichnung Gecko **siehe 7b**

Arbeitsmaterial 7b: Evolution der Säugetiere

Stammbaumdarstellung durch LBS Autor S. Gemballa. Darin sind vier thumbnails enthalten: Gecko, Kloakentiere, Beuteltiere und Plazentatiere. Dokumentation der vier Lizenzen:

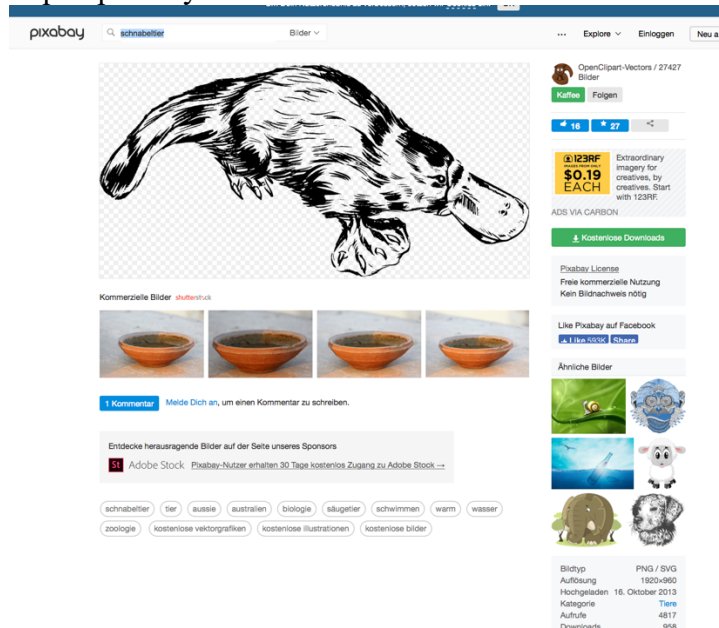
Verwendungserlaubnis für Zeichnung Gecko

<https://pixabay.com/de/vectors/gecko-schwanz-reptil-kriechen-48332/>

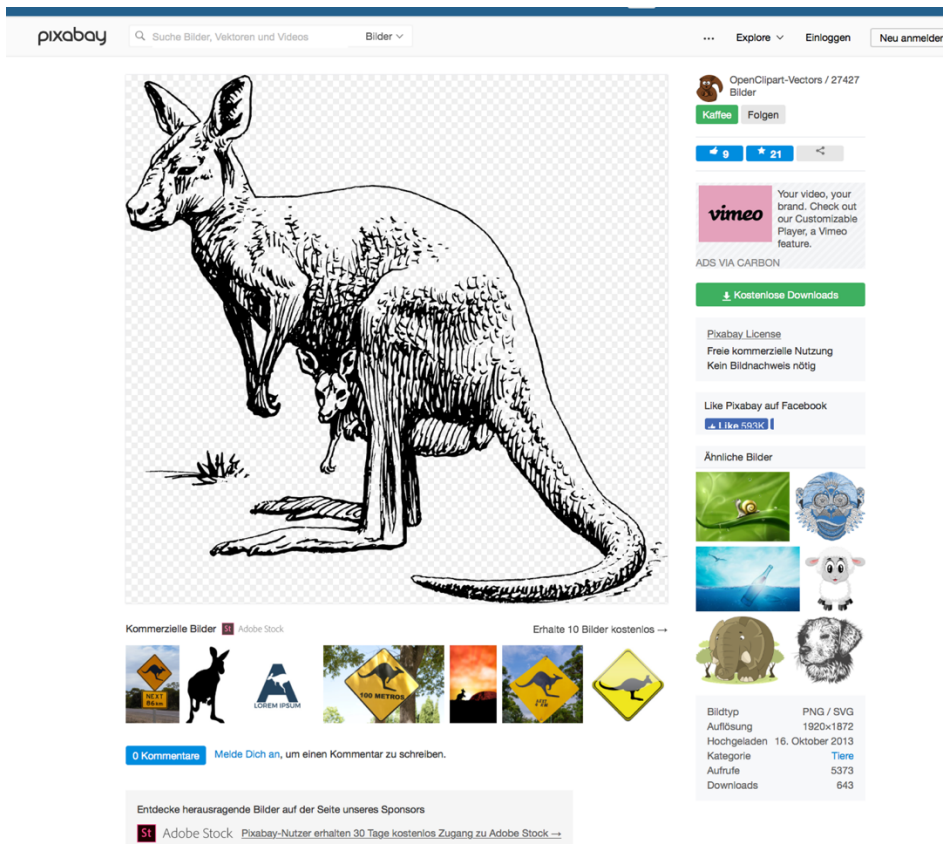


Verwendungserlaubnis für Zeichnung Schnabeltier von

<https://pixabay.com/de/vectors/schnabeltier-tier-aussie-australien-153496/>



Verwendungserlaubnis für Zeichnung Beuteltiere (Känguru) von <https://pixabay.com/de/vectors/känguru-beuteltier-tier-biologie-153453/>



Verwendungserlaubnis für Zeichnung Elefant von <https://pixabay.com/de/vectors/afrika-afrikanische-tier-elefant-2026915/>

