

Inhalt



1. Vorwort und Einführung	4 – 5
2. Lehrplan/Kerncurriculum Kl. 5/6 – Amphibien	6 – 7
<i>Übersicht über die Lernbereiche und Zeitrichtwerte</i>	
3. Biologie: Evolution – Botanik – Ökologie – Physiologie – Anatomie – Zoologie	8 – 10
4. Evolution und Amphibien	11 – 16
<i>Panderichthys (= urtümlicher Quastenflosser)</i>	
<i>Tiktaalik (= amphibienähnlicher Fleischflosser)</i>	
<i>Ichthyostega (= Urlurch)</i>	
<i>Quastenflosser – „lebende Fossilien“ – Vorfahre der Lurche</i>	13–14
<i>Axolotl – ein außergewöhnliches Tier unter den Amphibien</i>	15
<i>Kreuzworträtsel</i>	16
5. Was sind Amphibien?	17 – 19
6. Amphibien sind Wirbeltiere	20 – 22
<i>Fünf Wirbeltierklassen im Vergleich:</i>	
<i>Amphibien, Fische, Reptilien, Säugetiere, Vögel</i>	20
<i>Amphibien sind kriechende bzw. hüpfende/springende Wirbeltiere</i>	21
<i>Froschskelett</i>	22
7. Amphibien – Merkmale und Besonderheiten	23 – 27
8. Unsere heimischen Amphibien: Froschlurche und Schwanzlurche	28 – 38
<i>Die Erdkröte</i>	28–29
<i>Der Laubfrosch</i>	30–31
<i>Weitere Froschlurche</i>	31
<i>Schwanzlurche</i>	32–33
<i>Der Feuersalamander</i>	34–35
<i>Der Kammmolch</i>	36–37
<i>Kreuzworträtsel</i>	38
9. Gefährdung und mögliche Schutzmaßnahmen	39 – 42
<i>Selbst was tun – Gartenteich anlegen und gestalten</i>	41
<i>Kreuzworträtsel</i>	42
10. Lösungen	43 – 47

1 Vorwort und Einführung

„Nicht überall, wo Wasser ist, sind Frösche;
aber wo man Frösche hört, ist Wasser.“

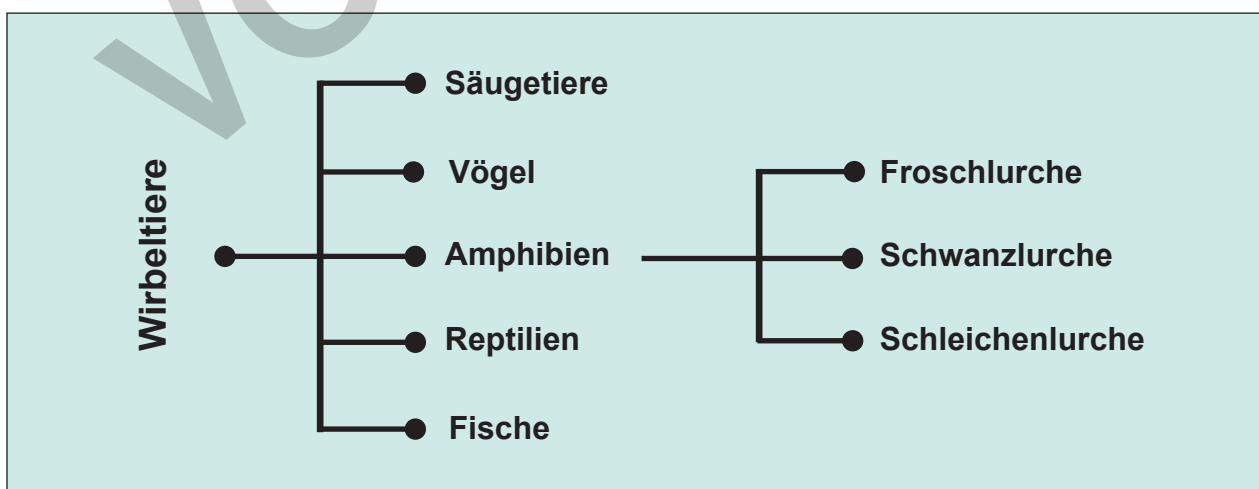
Johann Wolfgang von Goethe

Unter allen wildlebenden Tieren sind es insbesondere die Amphibien, die vielen Schülern* meistens nur durch Märchen und Mythen bekannt sind und geheimnisvoll bleiben. Kröten und Schlangen, seltene Frösche, Echsen und Molche bevölkern die Sagenwelt. Ihre Bedeutung ist widersprüchlich. Amphibien haben in unserem Kulturkreis oft einen schwierigen Stand – Sprüche wie „einen Frosch im Hals zu haben“ oder „Sei kein Frosch!“ sind oft negativ belastet. Manchmal bringen sie aber auch Glück und Reichtum. In einigen Märchen besitzen diese Tiere magische Kräfte und verkörpern freundliche, hilfsbereite Naturen, die dem Menschen immer wieder zu Gutem verhelfen.

Schüler von heute haben in der Regel Froschlurche oder Schwanzlurche noch nie in freier Wildbahn gesehen und natürlich auch keine wirklich „greifbaren“ Erfahrungen mit Amphibien gemacht. Amphibien kennen sie, wenn überhaupt, nur aus Filmen, Fernsehsendungen und aus Dokumentationen.

Amphibien sind schon seltsame Urviecher – Amphibien oder Lurche (*Amphibia*) sind die stammesgeschichtlich älteste Klasse der Landwirbeltiere (*Tetrapoda*)¹ und lebten schon lange vor den Säugetieren auf der Erde. Die ersten Vorfahren der Amphibien besiedelten bereits vor über 300 Mio. Jahren unsere Erde. Ihre Lebensweise hat sich seitdem kaum verändert, das heißt noch immer beginnt ihr Leben im Wasser und endet an Land.

Amphibien mit ihren 3 gegenwärtig noch lebenden/vorkommenden Ordnungen der Froschlurche, Schwanzlurche und Schleichenlurche sind die evolutionären Nachfahren der ersten Knochenfische.



*Mit den Schülern bzw. Lehrern sind im ganzen Heft selbstverständlich auch die Schülerinnen und Lehrerinnen gemeint!

¹ Als Landwirbeltiere (*Tetrapoda*) fasst man in der biologischen Systematik die Wirbeltiere zusammen, die über vier (= *tetra*) Füße (griech. = *podes*) verfügen. Dazu gehören die Reptilien (*Reptilia*), die Vögel (*Aves*) und die Säugetiere (*Mammalia*).

2 Lehrplan/Kerncurriculum Kl. 5/6 – Amphibien

Biologische Grundbildung ist eine wesentliche Voraussetzung für ein Verständnis von Schlüsselproblemen unserer Zeit und damit für den Anspruch auf Selbst- und Mitbestimmung in der Gesellschaft. Das Fach Biologie leistet einen Beitrag zum Verständnis des Verhaltens von Lebewesen und der Rolle des Menschen in der Natur.¹

Aufgaben und Ziele des Faches: Der Biologieunterricht der Hauptschule soll die Schüler in die Lage versetzen, in Situationen, die biologische Kenntnisse erfordern, sachgerecht zu urteilen. Die Schülerinnen und Schüler sollen die Eigenart des Menschen unter den Lebewesen erkennen, Verantwortung gegenüber sich selbst, ihren Mitmenschen sowie der Natur und Umwelt übernehmen und entsprechend handeln. Daneben soll der Biologieunterricht vor allem auch zur Wertschätzung und Achtung von Lebewesen führen.² Häufig kann über die Inhalte des Fachs Biologie ein emotionaler Zugang zur Natur, zu Lebewesen allgemein und in diesem Fall ganz speziell zu Amphibien hergestellt werden.

Obwohl die Lehrpläne der einzelnen Bundesländer variieren, ist das Thema Wirbeltiere und damit unter anderem auch das Thema Amphibien Bestandteil des Unterrichts in den Klassen 5 und 6, siehe Beispiele Sachsen und Hessen.

Übersicht über die Lernbereiche und Zeitrichtwerte³

Klassenstufe 5		Zeitrichtwerte
Lernbereich 1	Merkmale des Lebens	2 Std.
Lernbereich 2	Fische – Wirbeltiere in ihrem Lebensraum	11 Std.
Lernbereich 3	Lurche und Kriechtiere in ihren Lebensräumen	11 Std.
Lernbereich 4	Vögel – Wirbeltiere in ihrem Lebensraum	10 Std.
Lernbereich 5	Säugetiere – Wirbeltiere in ihren Lebensräumen	16 Std.

... Lebewesen sind an ihren Lebensraum angepasst⁴ – 8 Std. – Amphibien

Begründung: Ein weiterer Aspekt der Anpasstheit ist die Abhängigkeit oder Emanzipation vom Wasser. An diesem Beispiel ist zu erkennen, wie leicht unser Verhalten in der Umwelt Lebewesen beeinträchtigt. Bei den Amphibien besteht ein enger Zusammenhang zwischen Körperbau und Lebensweise einerseits und der weltweiten Gefährdung andererseits.

Verbindliche Unterrichtsinhalte/Aufgaben:

Regulation der Sauerstoffversorgung →	Haut- und Lungenatmung beim Frosch, Regulationsmöglichkeiten
Steuerung der Metamorphose →	Hormonelle Steuerung, Interpretation von Versuchsergebnissen
Strategien der Brutpflege →	Eizahl und Brutpflegeintensität

Ein aussagekräftiges Foto oder eine Abbildung mit verschiedenen Amphibien kann motivierend auf die Schüler wirken. Mit den Aussagen und Vermutungen zum abgebildeten Tier und der Nachfrage nach Vorkenntnissen über die Lebensweise oder den Entwicklungsstand dieses Lurches ist man schon mitten drin im Thema.



Grasfrosch in der Metamorphose

¹ Freistaat Sachsen: Staatsministerium für Kultus – Lehrplan Oberschule – Biologie, S. 2

² Hessisches Kultusminist.: Lehrplan Biologie – Bildungsgang Hauptschule

³ Freistaat Sachsen: Staatsministerium für Kultus – Lehrplan Oberschule – Biologie

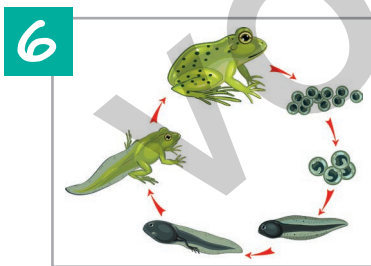
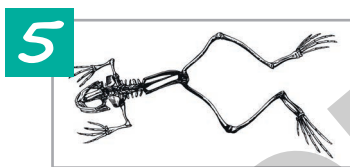
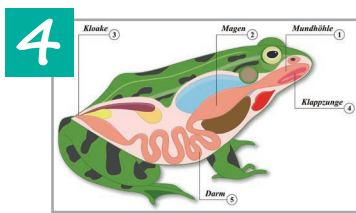
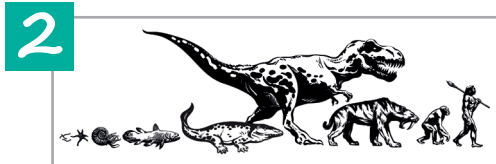
⁴ Hessisches Kultusminist.: Lehrplan Biologie – Gymnasialer Bildungsgang Jahrgang

Aufgabe 1:



Ziehe Linien von den Abbildungen zu den richtigen Texten. Lösung:

--	--	--	--	--	--



E Die **Anatomie** (Lehre vom Körperbau) vermittelt Einblicke in die Gestalt, die Lage, den Bau und die Beschaffenheit der Körperteile und Organe des menschlichen und tierischen Körpers.

E Die **Botanik** (Pflanzenkunde) beschäftigt sich mit der Systematik, dem Lebenszyklus, Stoffwechsel, Aufbau, Wachstum und Verwandtschaftsverhältnissen der Pflanzen.

K Die **Ökologie** beschreibt die Wechselwirkungen zwischen Organismen untereinander und ihrer Umwelt, d. h. zwischen Lebewesen und abiotischen Faktoren wie Klima, Boden, Licht, Wasser und chemischen Faktoren.

Z Die **Zoologie** beschäftigt sich umfassend mit den Tieren. Dazu zählen unter anderem Aufbau (Anatomie), Entwicklungsgeschichte, Erscheinungsbild, Fortpflanzung, Lebensraum, Vererbung und das Verhalten.

I Die **Evolutionsbiologie** (Lehre von der allmählichen Entwicklung der Lebewesen) befasst sich mit der Entstehung und Weiterentwicklung von Lebewesen.

M Die **Physiologie** (Lehre von den Lebensvorgängen) untersucht die Funktionen und Leistungen einzelner Teile eines Organismus wie Zellen, Gewebe, Organe und deren Zusammenwirken.

Aufgabe 2:



Sieh dir die Abbildung rechts genau an. Welches Tier ist hier abgebildet? Nenne die Besonderheiten dieses Tieres.



Aufgabe 3:



Erkläre den Begriff „Evolutionsbiologie“. Schreibe in der



netzwerk lernen

4 Evolution und Amphibien

Amphibien sind das älteste *Taxon*¹ der landlebenden Wirbeltiere. Vor rund 360 Millionen Jahren entwickelten sich die Vorfahren der heutigen Amphibien aus frühen Fischen, die bereits mit beinähnlichen Flossen auf dem Grund von Flüssen und Seen herumrobpten. Amphibien sind die evolutionären Nachfahren der Knochenfische, die im Devon² vor ca. 416-359 Mio. Jahren vom Meer aus das Land besiedelten. Das Devon wird gemeinhin als Blütezeit der Fische betrachtet, die in allen marinen und fluvialen Lebensräumen vorkamen.

Der **Landgang der Wirbeltiere** während des Devon, also der evolutionäre Übergang von im Süßwasser lebenden Knochenfischen zu den Vorformen der heutigen an Land lebenden Amphibien ist durch Fossilien belegt. Möglich wurde der Übergang vom Wasser zum Landleben durch Veränderungen im Bau der Atmungsorgane und der Gliedmaßen. Anstelle der Kiemenatmung von im Wasser lebenden Tieren trat die für das Landleben notwendige Lungenatmung. Die Brust- und Bauchflossen bildeten sich im Laufe der Zeit in Gliedmaßen um, mit denen sich die Tiere auf dem Lande fortbewegen konnten.

Als **Landwirbeltiere (Tetrapoda)** fasst man die Wirbeltiere zusammen, die über vier (grie.= *tetra*) Füße (grie.= *podes*) verfügen. Dazu gehören die Amphibien, die Reptilien, die Vögel, die Säugetiere und die Menschen. Dabei können sich im Laufe der Evolution die Vorderbeine zu Flossen (Wale) oder zu Flügeln (Vögel) entwickelt haben. Einige der Arten des Devons stammten aus der Familie der Fleischflosser (*Sarcopterygii*), die sich in unzulänglichen Sumpfbereichen ansiedelten, wohin ihnen die Räuber nicht folgen konnten.

Panderichthys (= urtümlicher Quastenflosser) wird als Übergangsform zwischen Fischen und primitiven Landwirbeltieren angesehen, da die Knochen seiner vorderen Brustflossen bereits weitgehend zu Gliedmaßen umgestaltet waren, die hinteren Bauchflossen hingegen noch weitgehend fischähnlich waren.



Panderichthys wird auch als urtümlicher Quastenflosser bezeichnet.

Da die Sümpfe teilweise austrockneten, mussten sich die Fleischflosser einer teilweise terrestrischen (dem Festland zugehörigen) Lebensweise anpassen. Das ging mit einer Reihe von Umwandlungen einher, so entwickelten sich aus den Fischflossen robuste Extremitäten, die sich in Oberarm, Elle und Speiche des Unterarms, Handwurzel und Finger untergliedern. Die Fortbewegung an Land fiel späteren Generationen der Fleischflosser mit spezialisierten Vorder- und Hinterflossen leicht.

Die Entwicklung einer Lunge, die in Abwesenheit von Wasser auch Luft als Sauerstoffquelle nutzen konnte, erlaubte schließlich den Durchbruch von einer rein aquatischen hin zu einer amphibischen Lebensweise. Der Schädel der Fleischflosser entspricht dem der ursprünglichen Landwirbeltiere.

1 Als *Taxon* (das, Plural: *Taxa*; zu griech. *táxis*, (An-)Ordnung, Rang) bezeichnet man in der Biologie eine als systematische Einheit erkannte Gruppe von Lebewesen.

2. Das Devon ist das vierte der sechs Zeitalter des Erdaltertums (Paläozoikum). Es begann mit dem Übergang aus dem Silur und endete vor 358,9 Millionen Jahren mit dem Beginn der britischen Grafschaft Devon ab.

4 Evolution und Amphibien

Quastenflosser – Steckbrief

Lateinischer Name	Coelacanthiformes
Klasse	Fische
Lebensraum	Indischer Ozean, Tiefsee, Höhlen, dunkle Meeresgebiete um Ost- bis Südafrika
Futter/Nahrung	kleinere Fische
Schlaf-Wach-Rhythmus	nachtaktiv
Alter	bis 100 Jahre – ab 55 Jahren ausgewachsen
Aussehen	gräuliche bis bläuliche Schuppen
Größe	max. 2 m Körperlänge
Gewicht	bis zu 100 kg schwer
Flossen	2 Rückenflossen, 2 Brustflossen, 2 Bauchflossen, 1 Analflosse, 1 Schwanzflosse
Besonderheiten	- beweglicher Kiefer - Flossen teilweise an bemuskelten Knochen befestigt
Fortpflanzung	ovovivipar ^e , die Eier mit dem Durchmesser eines Tennisballs sind auffallend groß
Vom Aussterben bedroht	ja
Natürliche Feinde	Hai
Geschlechtsreife	unbekannt
Sozialverhalten	unbekannt

Aufgabe 1:



Was versteht man in der Evolution unter dem Begriff Landwirbeltiere (Tetrapoden)?

Aufgabe 2:



Wie heißt der Fleischflosser, der als Übergangsform zwischen Fischen und primitiven Landwirbeltieren bezeichnet wird, und was ist das Besondere an diesem Tier?

Aufgabe 3:



Auf welchen Urtyp wird die Entwicklung aller Landwirbeltiere zurückgeführt?
Beschreibe dieses Tier ausführlicher in deinem Heft/Ordner.



Der Laubfrosch

Der Laubfrosch hat eine grasgrüne Rückenfärbung, die durch zwei dunkle Seitenstreifen (an den Nasenlöchern beginnend und bis zu den Hinterbeinen reichend) deutlich von der grau-weißen Bauchseite abgegrenzt wird. Die Männchen haben eine orange gefärbte kehlständige mächtige Schallblase (Kehlsack), wogegen die Kehlhaut der Weibchen glatt und weißlich-grau gefärbt ist. Der Laubfrosch ist aufgrund seines blattgrünen Aussehens unverkennbar.



Größe und Gewicht

Laubfrösche erreichen eine Gesamtlänge von 35-60 mm bei einem Gewicht von 4-6,5 g.

Verbreitung

Das Hauptverbreitungsgebiet des Europäischen Laubfroschs erstreckt sich von Südschweden im Norden über weite Teile Mitteleuropas und des Balkans bis nach Portugal im Westen und Kreta und der Türkei im Südosten. In Deutschland ist der Laubfrosch fast überall verbreitet, jedoch lokal oftmals sehr selten oder bereits ausgestorben. Große Vorkommen gibt es beispielsweise im Osten Deutschlands, an der mittleren Elbe und in Westfalen.

Merkmale und Besonderheiten

Von allen heimischen Fröschen kann der Laubfrosch am lautesten rufen. Der Laubfrosch ist die einzige baumbewohnende Amphibienart. Mit seinen Haftscheiben an den Finger- und Zehenspitzen kann er geschickt auf Sträuchern und Bäumen klettern und sich sogar an Glasscheiben festhalten. Der Laubfrosch ist als einziger mitteleuropäischer Vertreter der Frösche einer breiten Öffentlichkeit als Werbe- und Sympathieträger und Flaggschiff des Naturschutzes bekannt.

Lebensraum

Kleine bis mittelgroße, flache und sonnige Kleingewässer, die möglichst fischfrei sind. Wenig genutztes Grünland, Feuchtwiesen, blütenreiche Ackersäume und Hecken-Grünland-Komplexe sowie Altarme von Flüssen und Auengebiete von Flusssystemen, die es aber kaum noch gibt.

Fortpflanzung

Die Fortpflanzungszeit des Laubfrosches erstreckt sich von April bis in den Mai. Die Weibchen legen mehrere Laichpakete mit 50-100 Eiern im Wasser ab. Nach ein paar Tagen schlüpfen die Kaulquappen. 1,5-3 Monate später haben diese sich zu Fröschen entwickelt.



Laubfrosch-Kaulquappe



netzwerk
lernen

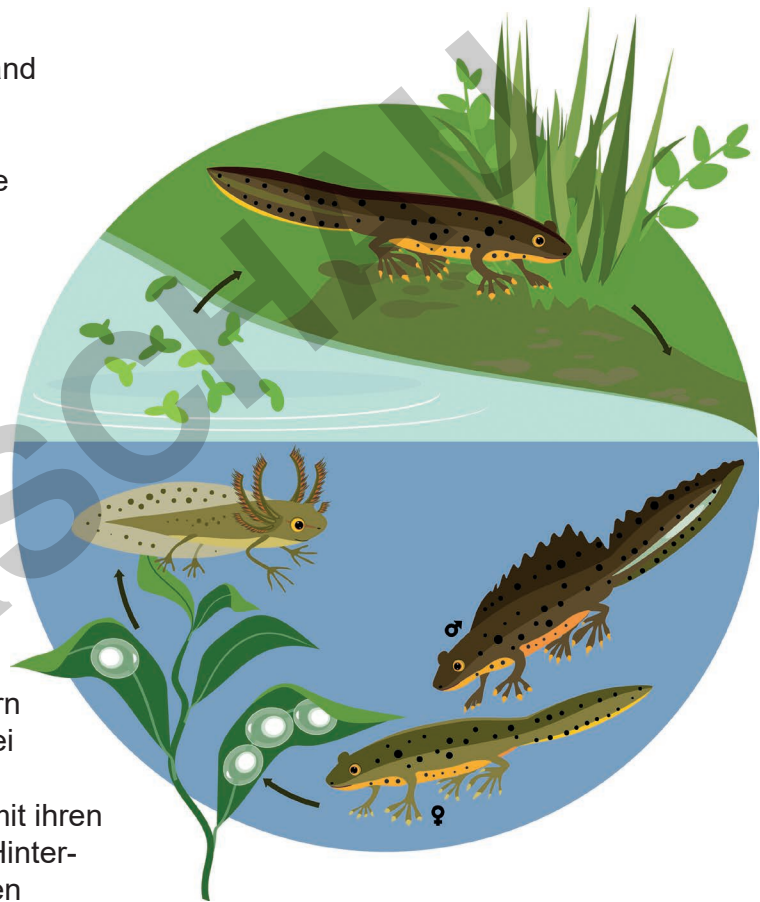
Schwanzlurche in Deutschland

Feuersalamander, Alpensalamander, Kammmolch, Bergmolch, Teichmolch, Fadenmolch. Der Alpen-Kammmolch, der aus Kroatien nach Bayern eingeschleppt wurde, wird oft als die 21. Amphibienart angeführt.

Die Schwanzlurche haben einen langgestreckten Körper, besitzen ihr ganzes Leben lang einen Schwanz und bewegen sich schlängelnd vorwärts. Zur besseren Fortbewegung im Wasser haben die Molche Schwimmhäute und zur Laichzeit einen Kamm. Bei Salamandern und Molchen findet eine innere Befruchtung statt.

Besonderheiten und Merkmale

- Schwanzlurche unterteilt man in Salamander, die eher auf dem Land leben, und in Molche, die eher im Wasser leben.
- Die vier Beine der Schwanzlurche sind etwa gleich groß.
- Bei den Larven der Schwanzlurche sind die äußeren Kiemenbüschel bis zur Metamorphose deutlich sichtbar.
- Bei Schwanzlurch-Larven kommen zuerst die Vorderbeine und danach die Hinterbeine zum Vorschein. Bei den Froschlurch-Larven geschieht das genau umgekehrt.
- Schon die Larve besitzen die typische Ausprägung mit 4 Fingern der Vorderbeine und 5 Fingern bei den Zehen.
- Molche schreiten auf dem Land mit ihren etwa gleich großen Vorder- und Hinterbeinen voran. Im Wasser bewegen sie sich durch Schlängelbewegungen mithilfe des Ruderschwanzes.
- Schwanzlurche haben mehr Rückenwirbel als Froschlurche. Im Unterschied zu den Froschlurchen sind bei den meisten Schwanzlurcharten Schulter- und Beckengürtel überwiegend knorpelig und weniger fest mit der Wirbelsäule verbunden.
- Molche und Salamander sind genau wie Frösche und Kröten Feuchtlufttiere, das heißt sie bevorzugen feuchte Lebensräume und haben sich an diese angepasst.
- Einige Salamander und Molche besitzen Giftdrüsen, deren Sekrete (ausgeschiedene Flüssigkeit) einen Schutz gegen Feinde bilden und zusätzlich Infektionen durch mikrobiellen Befall verhindern können.



Entwicklungsstadien des Kammmolches – vom Ei bis zum fertigen Tier

8 Unsere heimischen Amphibien: Froschlurche und Schwanzlurche

In Deutschland leben 2 Salamanderarten:

Feuersalamander und Alpensalamander ...



Feuersalamander



Alpensalamander

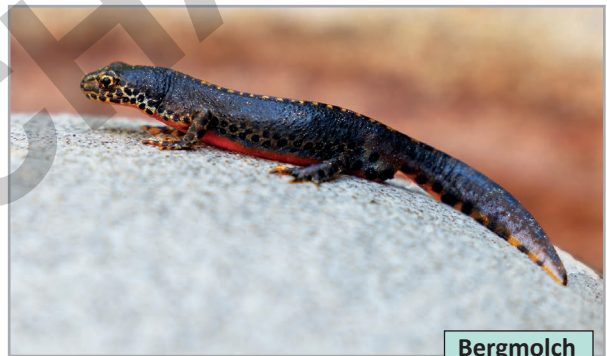
... und 5 Molcharten:

Kammmolch, Bergmolch, Teichmolch, Fadenmolch und Alpen-Kammmolch

Auch als erwachsene Molche leben alle diese Molche zeitweise im Wasser und entwickeln dabei Flossensäume.



Kammmolch



Bergmolch



Alpen-Kammmolch unter Wasser



Fadenmolch



Teichmolch

8 Unsere heimischen Amphibien: Froschlurche und Schwanzlurche

Aufgabe 4:

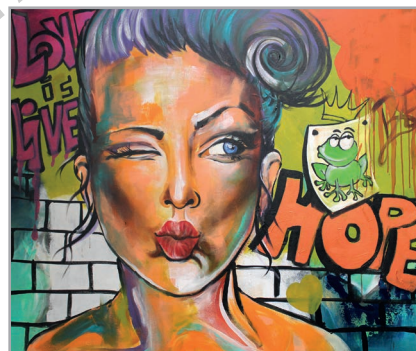


Lösungswort: _____
 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Löse das Kreuzworträtsel.

- a) Er sieht grün wie ein Buchenblatt aus.
- b) Ein Erdkröten-Weibchen wiegt fast ... so viel wie das Männchen.
- c) Die Haut der Erdkröte hat viele ...
- d) Auf diesem Kontinent ist die Erdkröte fast überall zu finden.
- e) ein Fressfeind der Erdkröte
- f) noch ein Feind der Erdkröte
- g) Weltweit gibt es ca. ... Amphibienarten.
- h) Die Larven der Frösche heißen ...
- i) Frösche springen, weil die ... länger sind als die anderen.
- j) Sie dienen der Erdkröte als Nahrung.
- k) Die Erdkröte hat den Status „... geschützt“.
- l) Bei einer Schwanzlurch-Larve kommen sie zuerst zum Vorschein.
- m) Schwanzlurche haben mehr ... als Froschlurche.
- n) Einige Schwanzlurche können ... als Schutz gegen Feinde einsetzen.
- o) Dieser Lurch hat das schönste Farbmuster.
- p) In dieser Lage können manche Lurche ein Sekret abspritzen.
- q) Frisst ein Tier einen Salamander, hat das Auswirkungen auf Blutdruck und ...
- r) Er sieht einem Dinosaurier ähnlich.

ä = AE
 ö = OE
 ü = UE



Kreuzworträtsel mit den Buchstaben a) bis r) an den Startpositionen der Wörter. Die Lösungswörter sind: a) Buche, b) 10, c) Warze, d) Asien, e) Fledermaus, f) Kröte, g) 200, h) Kaulquappe, i) Hinterhand, j) Insekten, k) geschützt, l) Schwanz, m) 100, n) Schwanz, o) Farnschwanz, p) Haut, q) Blutdruck, r) Dinosaurier.