

AMPHIBIEN

BEDROHUNG UND SCHUTZ

Zooschule Hannover



INHALTSVERZEICHNIS



EINLEITUNG	3
AMPHIBIEN – EIN LEBEN ZWISCHEN LAND UND WASSER	4
Merkmale der Amphibien	5
Zusammenfassung	9
DIE ROTE LISTE	10
BEDROHUNG UND SCHUTZ DER AMPHIBIEN	12
Lebensraumverlust	12
Pilzinfektion	15
Wildtierhandel	16
Neozoen	17
Nahrungsknappeit	18
WEITERFÜHRENDE MATERIALIEN	19
QUELLEN	20
Abbildungsverzeichnis	20
Literaturverzeichnis	21

EINLEITUNG

ZAP! 2023, der erste Artenschutzpreis des Erlebnis-Zoo Hannover, widmet sich der Bedrohung und dem Schutz von Amphibien. Wir suchen Botschafterinnen und Botschafter für den Artenschutz. Zudem wird 2023 im Erlebnis-Zoo die **Themenwelt „Zoologicum“** eröffnet und mit ihr das neue Amphibienhaus.



Das **Amphibienhaus**, "Amphibium" genannt, beherbergt eine Vielfalt spannender Arten und informiert in einer umfangreichen Ausstellung über die Lurche, die wahre Gestaltwandler sind. Hervorzuheben ist auch die Erhaltungszucht des besonders geschützten **Feuersalamanders** im Erlebnis-Zoo Hannover. Die Zucht kann einen wichtigen Beitrag zum Arterhalt leisten.

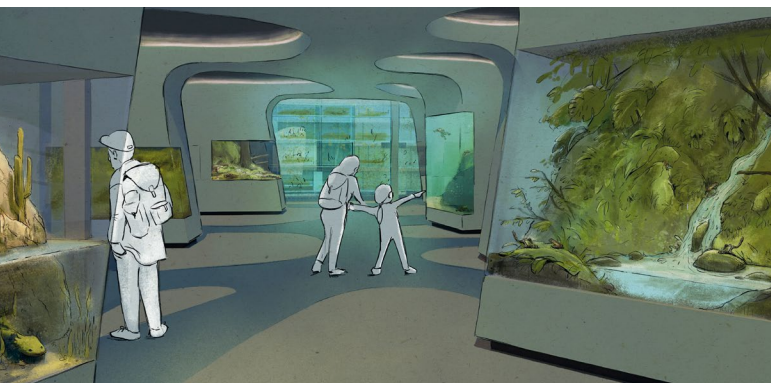


Abb. 1: Amphibium

Wussten Sie schon?

Amphibienarten schwinden schneller als andere Tierarten. Bereits **41% aller Amphibienarten** weltweit werden mit hoher Wahrscheinlichkeit in naher Zukunft aussterben. Durch globale Probleme, wie Klimawandel und Lebensraumverlust, ist die Prognose auch für weitere Amphibienarten nicht gut. **Zeit, aktiv zu werden!**

Begeistern. Bilden. Erhalten.

Dieses Themenheft richtet sich an Lehrkräfte, die einen Besuch in der neuen Themenwelt planen, Amphibien im Unterricht thematisieren möchten oder Anregungen für die Teilnahme am ZAP! 2023 suchen. Einführend bietet es Sachinformationen zur biologischen Einordnung der Wirbeltierklasse. Der Schwerpunkt dieses Themenheftes liegt jedoch auf dem Verständnis der **Bedrohung von Amphibien**: Es wird zunächst die Arbeit mit der internationalen Roten Liste vorgestellt, anschließend werden verschiedene Bedrohungsfaktoren und mögliche Schutzstrategien exemplarisch thematisiert. Im Anhang empfehlen wir weiterführende Fachliteratur, Medienangebote und Websites.

Somit werden Ihnen vielfältige Ansatzpunkte für den Unterricht und speziell zur Themenfindung für ein Kommunikationsprojekt im ZAP! 2023 geboten. Nutzen Sie gern zur Vertiefung unsere ergänzenden Angebote im Erlebnis-Zoo: Ob Sie mit Ihrer Klasse die Amphibien selbstständig entdecken, einen Unterrichtsgang favorisieren oder in einem Workshop bei uns zum Thema vertiefend arbeiten: **Ein Besuch lohnt sich!**

Ab Dezember werden spezielle Unterrichtsgänge zum Thema Amphibien für das zweite Schulhalbjahr 2022/23 buchbar sein.

Für Rückfragen, Verbesserungsvorschläge und Kritik steht das Team der Umweltbildung und Zooschule – wie immer – gerne zur Verfügung.

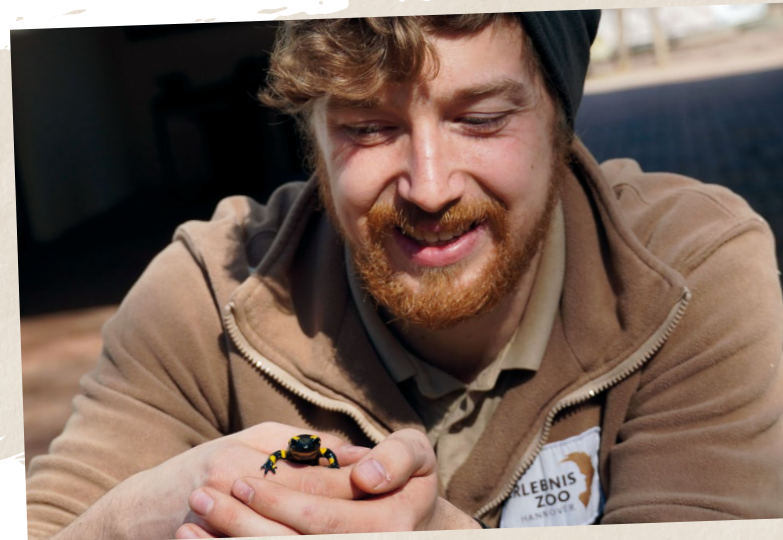


Abb. 2: Tierpfleger mit Feuersalamander

AMPHIBIEN –

EIN LEBEN ZWISCHEN LAND UND WASSER

Amphibien, im Deutschen „Lurche“ genannt, sind eine Klasse im Unterstamm der Wirbeltiere. Die **prägnantesten Merkmale der Wirbeltiere** können bei Amphibien leicht beobachtet werden:



Nicht sofort sichtbar, z. B.:

- geschlossenes Herz-Kreislauf-System
- Atmung durch Lunge oder Kiemen
- geschlechtliche Fortpflanzung
- zentrales Nervensystem, bestehend aus Gehirn und Rückenmark
- mehrschichtige Epidermis

Abb. 3: Merkmale der Wirbeltiere am Beispiel der Aga-Kröte



Abb. 4: Froschlurch



Abb. 5: Schwanzlurch

Achtung!
Verwechslungsgefahr
mit Würmern und
Schlangen

UNTERTEILUNG

Die Klasse der Amphibien wird üblicherweise in drei Ordnungen unterteilt:

- Froschlurche
- Schwanzlurche
- Schleichenlurche



Abb. 6: Schleichenlurch

MERKMALE DER AMPHIBIEN

Viele Schülerinnen und Schüler denken bei dem Wort "Amphibien" an Amphibienfahrzeuge, die sowohl im Wasser als auch an Land fahren können. Tatsächlich leben Amphibien, je nach Entwicklungsstadium, **in beiden Lebensräumen**.

Vermutet wird, dass die ersten Amphibien das Land **vor rund 320 Millionen Jahren** besiedelten, also vor den Reptilien – und damit auch vor den Dinosauriern. Amphibien waren womöglich die ersten Wirbeltiere, die das Wasser als Lebensraum verließen. Weltweit gibt es **rund 8500 Amphibienarten**, in Deutschland sind 20 Arten heimisch. Die meisten Arten leben jedoch in tropischen Gebieten.

METAMORPHOSE

Amphibien werden im Wasser geboren und und verbleiben dort in der Regel während des juvenilen Stadiums. Sie sind in dieser Zeit optimal an das Leben im Wasser angepasst: Sie atmen zum Beispiel über **Kiemen**. Beim Übergang in das adulte Stadium durchleben die Tiere eine Metamorphose (Gestaltwandel): Sie werden zu Landbewohnern. Spätestens jetzt bekommen die Tiere zwei paarige Gliedmaßen. An Land funktioniert die Atmung über Kiemen nicht mehr. Die Ausbildung einer einfachen **Sacklunge** ist dementsprechend ebenfalls Bestandteil der Metamorphose. Nach der abgeschlossenen Metamorphose sind viele Amphibien noch nicht ausgewachsen.

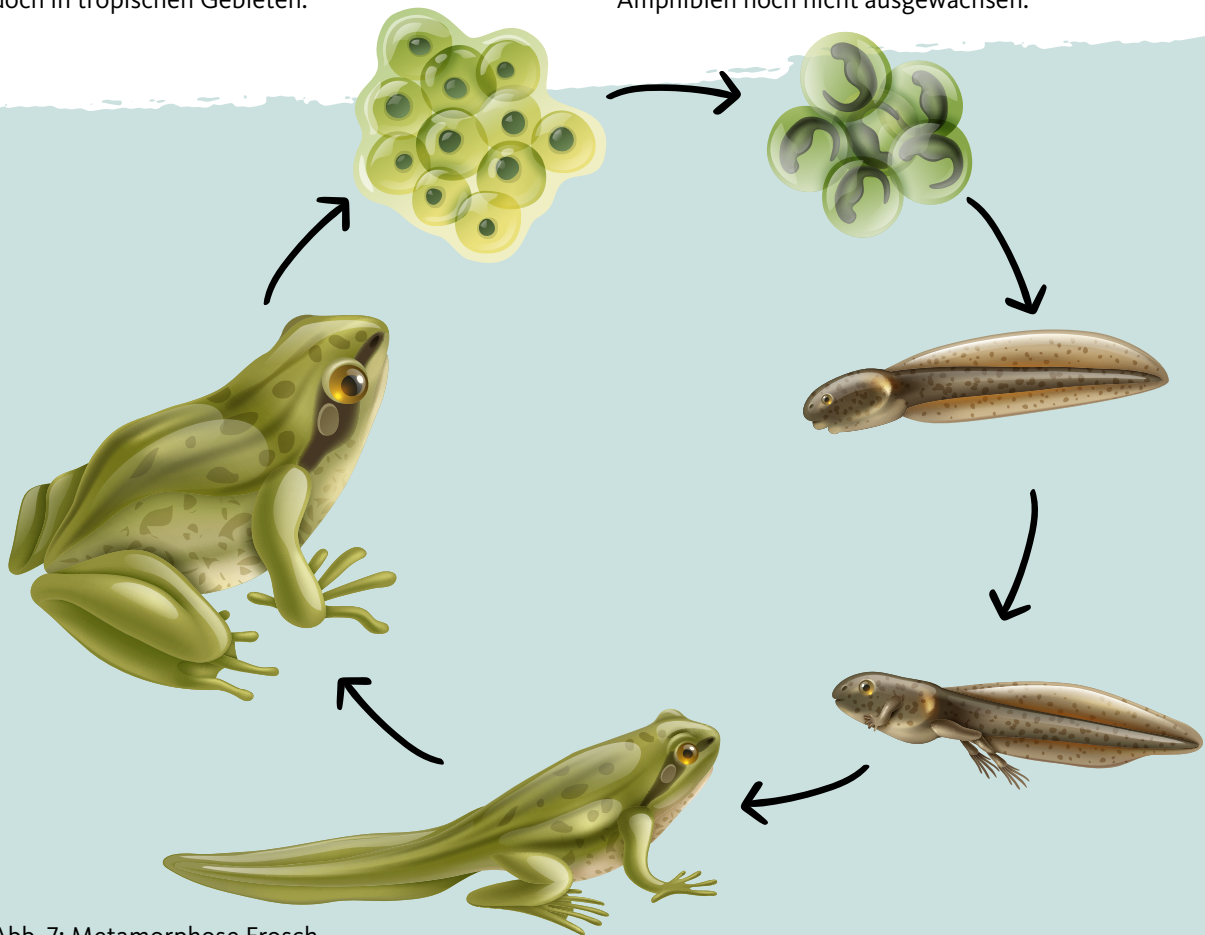


Abb. 7: Metamorphose Frosch

Wussten Sie schon?

Amphibien durchleben üblicherweise eine Metamorphose, doch Ausnahmen bestätigen die Regel. Ein Beispiel ist der **Pátzcuaro-Querzahnmolch**, eine Molchart, die ihr gesamtes Leben als Kiemenatmer im Wasser verbleibt und als solcher auch geschlechtsreif wird. Diese Besonderheit wird **Neotonie** genannt. Sie wird mit dem Fehlen des Schilddrüsenhormons **Thyroxin** in Verbindung gebracht. Experimente ergaben, dass durch die Gabe des Hormons die Metamorphose ausgelöst werden kann.



Abb. 8: Pátzcuaro-Querzahnmolch (*Ambystoma dumerilii*)

ATMUNG

Amphibien besitzen, ähnlich wie Reptilien, Vögel und Säugetiere, **zwei Lungenflügel**. Diese sind jedoch deutlich weniger gefaltet. Die Lungenflügel haben dadurch eine geringere innere Oberfläche und können somit weniger Sauerstoff aufnehmen. Zudem haben Amphibien keinen Brustkorb, der sich ausdehnen kann. Durch abwechselndes Öffnen und Schließen der Nasenlöcher und permanentes Senken und Heben des Mundbodens saugen sie Luft in den Mundraum. Von dort pumpen sie die Luft mit einer Bewegung, die an ein Schlucken erinnert, in ihre Lunge. Durch ihre „**schluckende Atmung**“ und die schnellen, kurzen Atemzüge wirken Amphibien auf uns Menschen fast aufgeregt. Die besondere Atmung kann hier im Amphibium gut beobachtet werden.

Keine Sorge: Trotz der geringen Oberfläche ihrer Lungen bekommen Amphibien genügend Sauerstoff. Mit Hilfe des Senkens und Hebens des Mundbodens nehmen sie auch Sauerstoff über die gut durchblutete Schleimhaut im Mundboden (**Mundbodenatmung**) auf.

Zudem können sie über ihre besonders dünne, durchlässige Haut Sauerstoff aufnehmen. Die Sauerstoffaufnahme gelingt den meisten Amphibien im adulten Stadium somit über **drei Atmungsformen**:

- **Hautatmung**
- **Lungenatmung**
- **Mundbodenatmung**

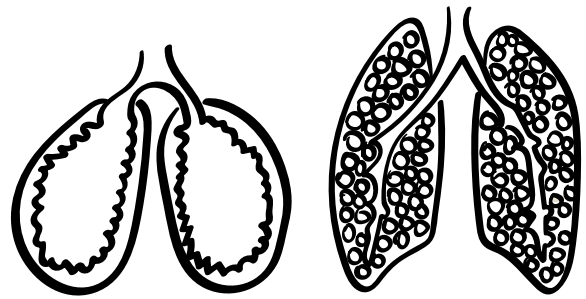


Abb. 9: Amphibienlunge und menschliche Lunge im Vergleich

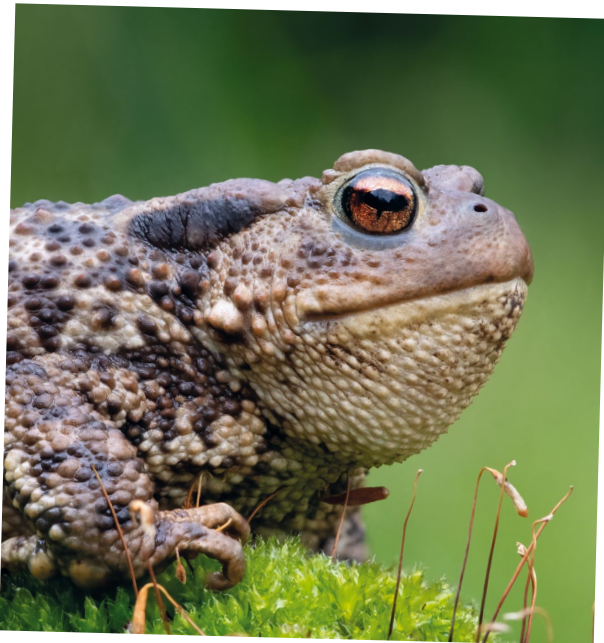


Abb. 10: Erdkröte (*Bufo bufo*) Luft im Mundboden ...



Abb. 11: ... und ohne Luft im Mundboden

HAUT

Durch ihre zarte Haut sind Amphibien ihr Leben lang an **feuchte Lebensräume** gebunden. In trocken-warmen Gebieten ist die Gefahr, dass das Tier austrocknet, besonders hoch. Das Austrocknen in Lebensräumen wie der Wüste zu verhindern, schaffen nur wenige Spezialisten, etwa die Schaufelfußkröte. Um der Austrocknung zu entgehen sind auch hierzulande viele Amphibien nachtaktiv. So meiden sie die Sonne und damit die Verdunstung über die Haut.

Die besonders durchlässige Haut ist daher für die Regulierung des Wasserhaushalts notwendig. Es geht so weit, dass Amphibien in der Regel nicht trinken, sondern **Wasser über die Haut aufnehmen**.

Eine weitere Besonderheit der Haut sind häufig die **zahlreichen Pigmentzellen**: Amphibien können sehr farbenprächtig sein, einige Arten sind sogar imstande, ihre Farbe zu wechseln. Anders als die Haut von Reptilien und Säugetieren ist die Haut von Amphibien vollkommen nackt. Sie besitzt üblicherweise **keine Schuppen oder Haare**. Die äußere Hautschicht von Amphibien besteht aus abgestorbenen Hautzellen: eine dünne zusätzliche „Schutzhülle“. Wachsen Amphibien, kann die Haut nicht mitwachsen. Sie müssen sich also auch **häuten**. Zusätzlichen Schutz können die charakteristischen Schleim- und gegebenenfalls Giftdrüsen der Haut bieten. Während Schleimdrüsen die Haut feucht halten, sind Giftdrüsen effizient gegen Fressfeinde.



Abb. 12: Aga-Kröte (*Rhinella marina*)

Wussten Sie schon?

Die **Aga-Kröte** wurde aus Mittel- und Südamerika in andere Gebiete, beispielsweise nach Australien und in die Karibik importiert. Die große Kröte sollte als Schädlingsbekämpfer Nager und weitere Tierarten auf den Feldern der Landwirte fressen. Allerdings wurde nicht bedacht, dass die Kröte ein **sehr effizientes Hautgift** produzieren kann, um ihrerseits potenzielle Fressfeinde abzuwehren. In den Gebieten, in denen die Kröte ausgesetzt wurde, konnte sie sich durch diesen Schutz **massiv ausbreiten**. Es gab keine angepassten Jäger, wobei inzwischen Krähenvögel Strategien entwickelten, um der Kröte vor dem Verzehr das Gift zu entlocken.

HERZ

Wie alle Wirbeltiere besitzen Amphibien ein geschlossenes Herz-Kreislauf-System. Allerdings ist das Herz von Amphibien anders aufgebaut als beim Menschen, denn es besitzt zwei voneinander getrennte Vorkammern, aber nur **eine, ungeteilte Hauptkammer**.



Abb. 13: Amphibien- und Menschenherz im Vergleich

FORTPFLANZUNG

Die meisten adulten Amphibien leben an Land. Zur Paarung kommen sie aber wieder zum Wasser. Zwischen beiden Lebensräumen können beachtliche Distanzen liegen. **Wanderungen** sind daher für viele Amphibienarten typisch.

Auf dem Bild rechts oben ist eine weibliche Kröte zu sehen, die das kleinere Männchen auf dem Rücken trägt. Doch auch wenn viele dabei bereits an Paarung denken, findet die Fortpflanzung erst im Wasser statt, und zwar durch **äußere Befruchtung**. Diese findet nach der Eiablage statt: Das Männchen gibt Sperma ins Wasser ab, und die im Wasser befindlichen Eier werden befruchtet (z. B. bei Fröschen und Kröten). Einige Molche betreiben hingegen innere Befruchtung: Das Sperma wird ins Wasser abgegeben und das Weibchen nimmt es mit ihrer Kloake auf. In diesem Fall werden die im Inneren befruchteten Eier vom Weibchen in das Wasser gelegt. Im selteneren Fall verbleiben die befruchteten Eier im Weibchen, und erst die geschlüpften, juvenilen Larven gelangen ins Wasser (z. B. beim Feuersalamander).

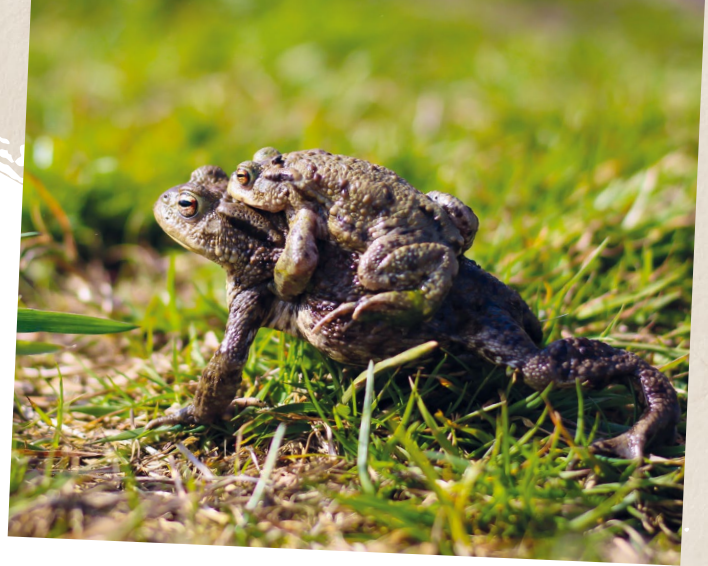


Abb. 14: Krötenwanderung

Die Eier von Amphibien besitzen keine feste Schale, sondern lediglich eine **gallertartige Hülle**. In Abgrenzung zu Eiern mit Schale werden solche Eier als **Laich** bezeichnet. Laich muss im Wasser verbleiben, da er an der Luft vertrocknen würde. Die meisten Amphibienarten legen eine sehr hohe Zahl an Eiern und produzieren dementsprechend eine große Anzahl an Nachkommen. Sie sind sogenannte **R-Strategen**.



Abb. 15: Laich

KÖRPERTEMPERATUR

Amphibien sind, wie Fische und Reptilien, **wechselwarme Tiere**. Ihre Körpertemperatur ist von der Umgebungstemperatur abhängig. Amphibien, die in Lebensräumen mit jahreszeitlichem Wechsel vorkommen, fallen bei Kälte in eine **Winterstarre**.



Abb. 16: Frosch auf Eis

Wussten Sie schon?

Amphibien, die in besonderer Kälte überleben müssen, wie der **Eisfrosch** (auch Waldfrosch genannt, *Lithobates sylvaticus*) können einen körpereigenen Frostschutz aus Glukose und Harnstoff bilden. Dieser Frostschutz schützt die Körperzellen, auch wenn sich bereits Eiskristalle unter der Haut bilden. So können die Tiere Temperaturen **bis zu minus 20 Grad** aushalten.

NAHRUNGSKNAPPHEIT

Erwachsene Amphibien erbeuten alle lebenden Tiere, die sie herunterschlucken können. Sie ernähren sich meist von Insekten, Würmern, kleinen Wirbeltieren und Schnecken. Einige Amphibien sind darüber hinaus **Aasfresser**. Die Beutetiere variieren nach Lebensraum und Größe der jeweiligen Amphibien.

Zur Jagd nutzen Amphibien ihre gut entwickelten Augen, ihre Geruchs- und Gehörgänge. Bei wasserlebenden Amphibien können zudem **Seitenlinienorgane** vorkommen, die zur Orientierung und zum „Fern tasten“ im Wasser dienen. Dies sind Hautsinnesorgane, die **Druckwellen wahrnehmen** – etwa, wenn ein anderes Tier in der Nähe vorbeischwimmt.

Fußball
22 cm



Kolumbianische Riesenkröte
(*Bufo blombergi*)
24 cm



Erdbeefrosch
(*Dophaga pumilio*)
17,2 – 22 mm



Abb. 17: Klein oder Groß – Amphibien sind vielfältig

ZUSAMMENFASSUNG

Amphibien sind **Gestaltwandler** und Grenzgänger, denn sie leben **im Wasser und an Land**. Ihre prägnantesten Merkmale sind für uns:

- die Verbindung zum Wasser (Haut, Fortpflanzung, Heranwachsen)
- Metamorphose (Sonderfall Neotonie)
- im juvenilen Alter Kiemenatmer
- Entwicklung einer einfachen Sacklung während der Metamorphose
- Lungen, Haut und Mundbodenatmung
- durchlässige Haut (Wasser- und Gasausgleich)
- äußere Befruchtung, Laich
- Herz-Kreislauf-System, Herz mit ungeteilter Hauptkammer
- wechselwarme Tiere
- im adulten Alter tierische Nahrung
- Kloake



Merke!

DIE ROTE LISTE

Die **internationale Rote Liste gefährdeter Arten** gibt Aufschluss darüber, welche Tier-, Pflanzen- und Pilzarten weltweit vom Aussterben bedroht sind. Sie wird von der **Weltnaturschutzunion**, der International Union for Conservation of Nature and Natural Resources

(kurz: IUCN) veröffentlicht. In der internationalen Roten Liste werden Arten hinsichtlich ihres Aussterberisikos kategorisiert. Es werden folgende **Gefährdungskategorien** unterschieden:



LEAST CONCERN

Die Art ist nicht vom Aussterben bedroht.



NEAR THREATENED

Die Art könnte in naher Zukunft vom Aussterben bedroht sein.



VULNERABLE

Das Risiko, dass die Art in naher Zukunft aussterben wird, ist **hoch**.



ENDANGERED

Das Risiko, dass die Art in naher Zukunft aussterben wird, ist **sehr hoch**.



CRITICALLY ENDANGERED

Das Risiko, dass die Art in naher Zukunft aussterben wird, ist **extrem hoch**.



EXTINCT IN THE WILD

Die Art existiert nur noch in Obhut außerhalb des ehemaligen Lebensraums.



EXTINCT

Das letzte Individuum der Art ist gestorben.

Nicht im Bild:

NOT EVALUATED: Die Art wurde noch nicht evaluiert.

DATA DEFICIENT: Datengrundlage unzureichend

Die deutschen Kategorie-Bezeichnungen können verwirren. Wichtig ist es, zu verstehen, dass die Arten in den Kategorien Vulnerable, Endangered und Critically Endangered alle ein **mindestens hohes Aussterberisiko** haben. Wenn im Folgenden von „bedrohten Arten“ oder von „vom Aussterben bedrohten Arten“

die Rede ist, sind Arten dieser drei Kategorien gemeint. In der internationalen Roten Liste gefährdeter Arten wurden bisher rund 150.000 verschiedene Tier- und Pflanzenarten erfasst. Das Ergebnis: 27% der Säugetiere, 21% der Reptilien und ganze 41% der Amphibien gelten als **weltweit vom Aussterben bedroht!**



Abb. 18: Rotbauchunke (*Bombina orientalis*)



Abb. 19: Italienischer Höhlensalamander (*Speleomantes italicus*)

Wussten Sie schon?

Der weltweite Bedrohungsstatus von Tier- und Pflanzenarten kann direkt unter iucnredlist.org recherchiert werden. Dazu ist es notwendig, dass man den englischen oder den wissenschaftlichen Namen der Art kennt, und diesen in das Suchfeld eingibt.

Beispiele:

- Die **Rotbauchunke** (engl.: Fire-bellied Toad) heißt wissenschaftlich *Bombina orientalis*.
- Der **italienische Höhlensalamander** (engl.: Italian Cave Salamander) heißt wissenschaftlich *Speleomantes italicus*.

Es gibt auch **andere Rote Listen**, etwa von Naturschutzverbänden, Bundesländern oder Staaten. In den meisten Fällen geben diese Listen das Aussterbe-Risiko für bestimmte Artengruppen in bestimmten geographischen Gebieten an. Für das Bundesland Niedersachsen gibt es beispielsweise die „Rote Liste der in Niedersachsen und Bremen gefährdeten Säugetierarten“.

Mittlerweile gibt es auch **Rote Listen für Biotoptypen**. Das Bundesamt für Naturschutz unterscheidet in Deutschland über 850 Biotoptypen, darunter Moorbücher, Binnengewässer und Feldhecken. Biotoptypen spielen eine große Rolle für den **Artenschutz**: Sie sind die Lebensräume für die verschiedenen Arten – und sind diese Lebensräume bedroht, sind es meist auch die Arten darin.

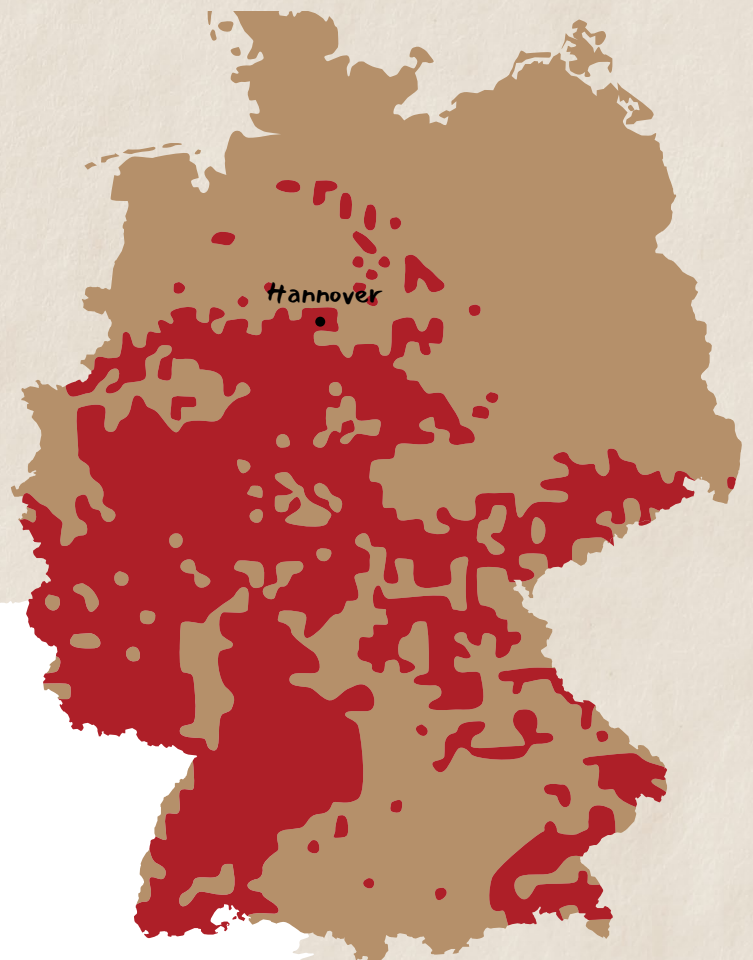
Während Rote Listen über den Bedrohungsstatus informieren, legen **nationale und internationale Gesetze** und Abkommen rechtlich fest, welche Arten und Biotoptypen geschützt sind. Auch Arten und Biotoptypen, die laut der Roten Listen nicht bedroht sind, können per Gesetz geschützt sein. In Deutschland ist der gesetzliche Schutz durch das Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) und die Bundesartenschutzverordnung (BArtSchV) geregelt. Demnach sind hierzulande alle europäischen Amphibienarten und sechs ursprünglich nicht aus Europa stammende Arten **„besonders geschützt“**. Es ist verboten, diese Arten anzulocken, zu fangen und zu töten. Sie dürfen außerdem nur von Personen oder Institutionen mit entsprechenden Kenntnissen und unter bestimmten Bedingungen gehalten werden.



Abb. 20: Feuersalamander (*Salamandra salamandra*)

Wussten Sie schon?

Der **Feuersalamander** gilt laut der internationalen Roten Liste als **„nicht gefährdet“**. Er zählt in Deutschland laut Bundesamt für Naturschutz jedoch zu den „Arten nationaler Verantwortlichkeit“. Das sind Arten, für die Deutschland eine besondere Erhaltungsverantwortung trägt, da z. B. ein großer Teil der Weltpopulation in Deutschland lebt. In anderen Worten: Der Feuersalamander ist hauptsächlich in Deutschland verbreitet. Laut Bundesartenschutzverordnung ist der Feuersalamander daher **„besonders geschützt“**. Als Institution mit den entsprechenden Kenntnissen hält, züchtet und erforscht der Erlebnis-Zoo diese Art.



● Nachweise des Feuersalamanders zwischen 1990 und 2014

Abb. 21: Verbreitung des Feuersalamanders in Deutschland

BEDROHUNG UND SCHUTZ

DER AMPHIBIEN

41% der Amphibien sind weltweit vom Aussterben bedroht. Die Ursachen dafür sind vielfältig, komplex – und mehrheitlich **menschengemacht**. Das Abholzen von Wäldern oder das Trockenlegen von Feuchtgebieten führt zum Verlust von Lebensräumen für Amphibien. Auch fehlt ihnen mehr und mehr die Nahrungsgrund-

lage. Eingeschleppte und eingewanderte Tiere verdrängen die heimischen Arten und Wildtierhandel bedroht besondere Spezies. Darüberhinaus sind Amphibien stark von einer tödlichen Pilzkrankheit betroffen. Im Folgenden wird auf jeden dieser Faktoren näher eingegangen.

LEBENSRAUMVERLUST

Die wohl bedeutendste Ursache für den weltweiten Rückgang der Amphibien ist der **Verlust ihrer Lebensräume**. Hier gehen wir beispielhaft auf einige Formen des Lebensraumverlusts ein.

UMNUTZUNG DER LANDSCHAFT

Eine traurige Analogie: Lebensraumverlust passiert häufig ausgerechnet in den „Hot Spots“ der Amphibien-Diversität. Viele der Länder, die die größte Vielfalt an Amphibienarten in ihren Wäldern aufweisen, haben auch die **höchsten Entwaldungsraten**. Dazu gehören zum Beispiel Brasilien und Indonesien. In diesen Ländern werden besonders viele und große Waldflächen abgeholzt, um Plantagen und Felder anzulegen.

Doch auch direkt vor unserer Haustür schwinden die Lebensräume. Amphibien brauchen zum Überleben üblicherweise eine feuchte Umgebung. Aufgrund ihrer dünnen Haut trocknen sie sonst aus. Außerdem müssen sie ihre Eier im Wasser ablegen. Doch viele Feuchtbiotope – wie Moore, Sümpfe oder Nasswiesen – werden in Deutschland entwässert und für den **Torfabbau oder Ackerbau** genutzt. Zudem werden in

Deutschland stetig neue Flächen für Wohnen, Arbeiten und für den Verkehr benötigt. Beim **Bau von Siedlungen**, Gewerbegebieten und Straßennetzen werden Feuchtgebiete trockengelegt und Kleingewässer zugeschüttet. Diese Lebensräume für Amphibien gehen verloren.



Was kann man tun?

Indem man Lebensräume schützt, schützt man Amphibien. Es gibt verschiedene Projekte, Verbände und Umweltbildungszentren, in denen z. B. Schulklassen beim Biotopschutz unterstützen können. Beispielsweise können Schülerinnen und Schüler bei der Moorpflege helfen und so etwas für Amphibien tun. Hier ist auch das Bundesumweltministerium aktiv: Es gibt eine **Nationale Moorschutzstrategie**. Man kann dazu beitragen, indem man keinen Torf verwendet – also zum Beispiel torffreie Blumenerde kauft! Es ist zudem sinnvoll, Ausweichhabitats für Amphibien in Siedlungsräumen zu schaffen: Ein fischfreier Gartenteich dient als Laichgewässer, ein Komposthaufen als Winterquartier für Amphibien. Naturschutzverbände und Stiftungen geben Tipps, wie das gelingt!



Anzahl Amphibienarten

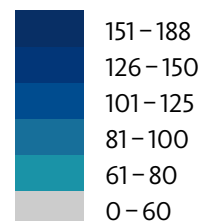


Abb. 22: Gebiete der Welt mit der größten Amphibien-Vielfalt

UMWELTVERSCHMUTZUNG

Kleingewässer, etwa Tümpel, Teiche und Weiher, sind häufig verschmutzt. Sie sind durch achtlos weggeworfenen oder **illegal entsorgten Müll** verunreinigt, mit **Pestiziden** aus der Landwirtschaft belastet oder wortwörtlich versalzen. Das **Salz** gelangt unter anderem durch Abwässer aus der Chemieindustrie in die Gewässer. Amphibien reagieren besonders empfindlich auf Gewässerverschmutzung: Sie nehmen das verschmutzte Wasser über ihre durchlässige Haut auf. Schon geringe Salzgehalte können Amphibien stark schädigen. Pestizide und andere Schadstoffe sind für sie **Gift**.



Was kann man tun?

Besonders, wenn man einen Gartenteich hat, aber auch im Blumenbeet oder auf dem Balkon sollte man auf den Einsatz von chemischen Mitteln zur Bekämpfung von Schädlingen verzichten. Es gibt stattdessen viele umweltfreundliche Methoden, die sich im Internet recherchieren lassen. Algen im Teich? Abhilfe können vermehrungsfreudige Schwimmpflanzen, wie z. B. Wasserlinsen schaffen, die den Algen Konkurrenz machen! Aktiven Gewässerschutz kann man als **Wasserdetektiv oder Wasserdetektivin** betreiben. Diverse Organisationen bieten hierzu Workshops, Aktionen, Schul- und Ferienprogramme an. Im Unterricht können aktuelle Gewässer-Problematiken aufgegriffen werden. Vielen Schülerinnen und Schülern könnte aus den Medien das Fischsterben in der Oder Ende Juli 2022 bekannt sein. Tatsächlich waren hier alle Kiemenatmer – also auch Amphibienlarven – bedroht: Das Massensterben wurde ursächlich zurückgeführt auf eine Versalzung der Gewässer, eine darauffolgende massenhafte Vermehrung von Goldalgen, und das Auflösen der Kiemenhäute durch das Gift dieser Goldalgen. Des Weiteren hilft man, indem man Müll vermeidet, und auch das **Aufsammeln von Müll** in der Natur ist aktiver Amphibienschutz!



Abb. 25: Wasserdetektive bei der Arbeit



Abb. 23: Frosch in einem See bei Konstanz



Abb. 24: Plastikmüll in einem See



Abb. 26: Die Goldalge (*Prymnesium parvum*)



KLIMAWANDEL

Auch der Klimawandel hat einen Einfluss. Die globale Erwärmung führt zu langfristigen Landschaftsveränderungen und zu Wetterextremen. **Fehlender Regen und Hitze** lassen ehemals feuchte Lebensräume austrocknen. Durch **Waldbrände** werden Lebensräume großflächig zerstört.



Abb. 27: Ein ausgetrockneter Teich

Was kann man tun?

Klimaschutz ist Amphibienschutz! Mit dem **Fahrrad** zur Schule oder Arbeit fahren, regionale Produkte und weniger Fleisch essen, **Strom und Wasser sparen**, Second Hand statt neu kaufen, sich und andere informieren: Das alles sind Maßnahmen, die man selbst treffen kann, um das Klima und damit die Amphibien zu schützen. Konkret hilft es Amphibien auch, wenn man bei extremer Trockenheit dafür sorgt, dass die von ihnen genutzten Bereiche nicht austrocknen: Das **Wässern des Gartenteichs** und das Bereitstellen kühler Schattenplätze schaffen Abhilfe!



Abb. 28: Ein Gartenteich

LEBENSRAUM-ZERSCHNEIDUNG

Nicht zuletzt sind die noch vorhandenen Lebensräume der Amphibien von Straßen durchkreuzt. Man spricht hier von Lebensraum-Zerschneidung. Auf ihren jährlichen Wanderungen zu Paarungs- und Laichgewässern müssen Amphibien daher häufig **befahrene Straßen überqueren**. Einige kommen nicht auf der anderen Seite an.



Abb. 29: Amphibienschutzzaun im Erlebnis-Zoo Hannover



Was kann man tun?

Beispiel Amphibienwanderungen: Naturschutzverbände installieren **Schutzzäune** an Straßen und leiten die Tiere so zu sicheren Über- oder Unterquerung-Möglichkeiten. Viele Verbände rufen Freiwillige auf, dabei zu helfen!



Abb. 30: Gefährliche Krötenwanderung

PILZINFEKTION

Ein Pilz hat verheerende Auswirkungen auf Amphibien weltweit. Es ist ein **Chytridpilz** (*Batrachochytrium dendrobatidis*, kurz: BD), der zu den Tüpfelpilzen gehört. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler entdeckten den Pilz im Jahr 1997, als sie nach dem Grund für ein **massives Amphibiensterben** in den australischen Feuchttropen und in Hochlandnebelwäldern in Südamerika suchten. Der mikroskopisch kleine Pilz befällt die Haut von Amphibien und kann bei einigen Arten zum Tod durch **Herzstillstand** führen. Durch die Infektion mit dem Pilz kam es bisher zum Aussterben von 90 Amphibienarten! Populationen rund um den Globus, insbesondere in Süd- und Mittelamerika, wurden vernichtet.

Der Pilz stammt ursprünglich aus Südostasien und kann einigen asiatischen Amphibienarten vergleichsweise wenig anhaben. Dass sich der Pilz international verbreitet hat, liegt unter anderem an dem **Heimtierhandel mit Amphibien**: Der Feuerbauchmolch und die Chinesische Rotbauchunke (*Bombina orientalis*) sind asiatische Arten und weltweit beliebte Heimtiere. Sie stehen im Verdacht, bei der internationalen Verbreitung des Chytridpilzes eine Rolle zu spielen. Eine generelle Ursache für die weltweite Verbreitung des Pilzes ist die **Globalisierung**. Sie bewirkt die Vernetzung der verschiedensten Lebensräume, und damit einen Austausch zwischen diesen Lebensräumen, bis in die entlegensten Gebiete.



Abb. 32: Feuerbauchmolch (*Cynops cyanurus*)

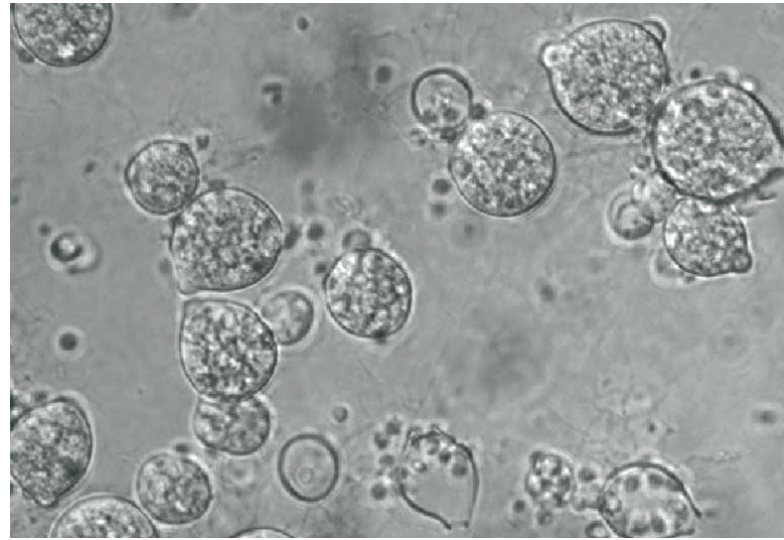


Abb. 31: Mikroskopische Aufnahme des Chytridpilzes (*Batrachochytrium dendrobatidis*)

Im Jahr 2010 wurde in den Niederlanden ein weiterer Chytridpilz entdeckt, der ebenfalls aus Asien stammt: *Batrachochytrium salamandrivorans* (BSAL). Dieser Pilz befällt in erster Linie Salamander und verursacht deren Massensterben. Der Pilz erhielt daher den Spitznamen **„Salamanderfresser“**. BSAL hat 96% der niederländischen Feuersalamander-Population ausgerottet – und ist inzwischen auch in Deutschland verbreitet.



Was kann man tun?

Forscherinnen und Forscher führen Studien durch, um den Pilz und seine Wirkungsweise besser zu verstehen. Sie forschen auch an einem **Anti-Pilz-Mittel** zur Behandlung der Amphibien. Zudem ist es wichtig, praktische Vorkehrungen zu treffen, um die vom Pilz bedrohten Arten zu erhalten: Der Erlebnis-Zoo Hannover züchtet den Feuersalamander.



Abb. 33: Feuersalamander (*Salamandra salamandra*)

WILDTIERHANDEL

Eine weitere Bedrohung für Amphibienarten stellt der unregulierte und illegale Handel mit (bedrohten) Wildtieren dar. Für den Handel werden Amphibien in einigen Fällen in der Wildbahn gefangen und weltweit verschickt: als **exotische Haustiere**, Labortiere oder auch als Delikatessen. Durch die unkontrollierte Entnahme der Tiere aus der Wildbahn werden Arten und Lebensräume gefährdet. Das „Übereinkommen über den internationalen Handel mit gefährdeten Arten“ (CITES) zielt darauf ab, den Handel zu regulieren – doch diese Verordnung schützt Stand 2022 **nur rund 3 % der Amphibienarten**.

Ein Beispiel für ein beliebtes Terrarientier ist das **Goldfröschchen**. Wildgefangene Tiere wurden in den 1990er Jahren in großen Zahlen aus Madagaskar exportiert. Mittlerweile gilt das Goldfröschchen als bedroht (Rote-Liste-Status: Endangered). Zoologische Einrichtungen in ganz Europa engagieren sich für den Erhalt der Art.



Was kann man tun?

Im Bereich Wildtierhandel engagieren sich diverse Organisationen auf politische Weise. Sie versuchen, Gesetzesänderungen zu bewirken, hin zu mehr **Kontrolle und Regulierung**. Man kann diese Organisationen unterstützen. Bei der Haltung von Amphibien sind zudem unbedingt bestimmte Anforderungen zu beachten. Die Haltung sollte daher Institutionen mit entsprechenden Kenntnissen und **sachkundigen Personen** vorbehalten sein. So wird ein Beitrag zum Arterhalt geleistet!



Abb. 34: Goldfröschchen (*Mantella aurantiaca*)



Abb. 35: Verbreitung des Goldfröschchens in Madagaskar (Afrika)

NEOZOEN

Neozoen sind laut Bundesamt für Naturschutz Tierarten, die durch den Einfluss des Menschen in einen Lebensraum gelangt sind, in dem sie ursprünglich nicht heimisch waren, und die sich dann längerfristig wild in diesem Lebensraum ansiedeln. Ist dies unbeabsichtigt geschehen, spricht man von „**Einschleppung**“, ansonsten von „**Einführung**“ (**beabsichtigt**). Als Neozoen werden dabei alle Arten bezeichnet, die seit dem Jahr 1492 eingeschleppt oder eingeführt wurden – dem Jahr der Entdeckung Amerikas und damit dem Beginn des verstärkten transkontinentalen Handels. Ein Beispiel für ein Neozoen in Deutschland ist der Nordamerikanische Ochsenfrosch.

Neozoen können negative Auswirkungen auf die heimischen Arten haben und die **biologische Vielfalt bedrohen**. Bei den Amphibien gelten invasive Arten als die Ursache für etwa ein Drittel der Aussterbefälle. Die Auswirkungen, die invasive Arten auf die heimischen Amphibien haben, sind komplex und vielseitig. Sie umfassen Prädation, Konkurrenz, Hybridisierung sowie Lebensraum-Veränderung und die Ausbreitung von Krankheiten.



Abb. 36: Nordamerikanischer Ochsenfrosch (*Lithobates catesbeianus*)

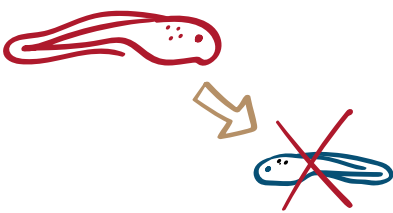


Was kann man tun?

Viele invasive Arten gelangen absichtlich durch den Menschen in neue Gebiete. Es gibt daher Gesetze, die den Zweck haben, das Einführen fremder Arten einzudämmen. Amphibien sind keine Urlaubssouvenirs! Auch ist das **Aussetzen von Heimtieren** in Deutschland per Gesetz verboten. Nicht-heimische Tiere können heimische Arten verdrängen und sich in deren Lebensraum verbreiten.

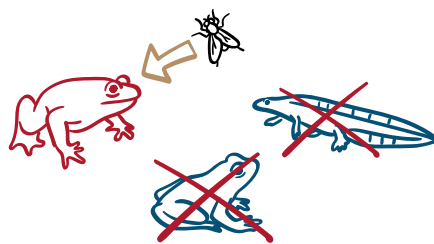
PRÄDATION

Golf von Bengalen: Die Kaulquappen des invasiven indischen Stierfroschs fressen die Kaulquappen des heimischen Andaman-Froschs.



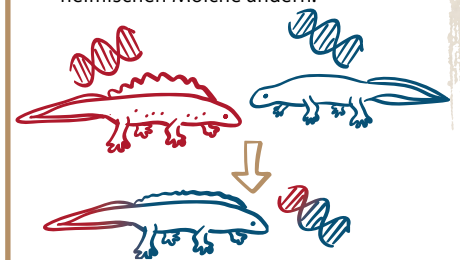
KONKURRENZ

Spanien: Der Scheibenzügler, eine invasive Froschart, konkurriert mit heimischen Amphibienarten um Nahrungsressourcen.



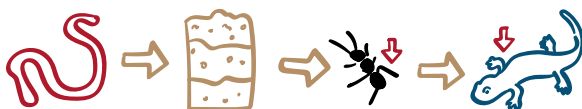
HYBRIDISIERUNG

Niederlande: Invasive Kammolche paaren sich mit heimischen Molchen, sodass sich Gene und Merkmale der heimischen Molche ändern.



LEBENSRAUM-VERÄNDERUNG

Nordamerika: Invasive Erdwürmer ändern die Bodenstruktur, so dass es weniger Wirbellose als Nahrungsquelle für den heimischen Salamander gibt.



KRANKHEITEN

Großbritannien: Der invasive Nordamerikanische Ochsenfrosch überträgt die Pilzinfektion BD auf die heimischen Amphibien.

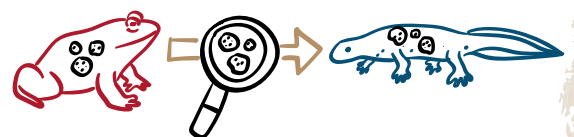


Abb. 37: Beispiele für die Auswirkungen von invasiven Arten

NAHRUNGSKNAPPHEIT

Frösche schnappen nach Libellen, Salamander stellen Laufkäfern nach. Kurz gesagt: Insekten sind eine der Hauptnahrungsquellen für Amphibien – und das ist ein Problem. Laut einer deutschen Studie ist die Gesamtbio­masse der Fluginsekten von 1989 bis 2014 um 75 % zurückgegangen. Ähnliche Trends sind in anderen Ländern zu verzeichnen. Mittlerweile wird von einem **globalen Insektensterben** gesprochen. Die nahelie­gendsten Ursachen sind der Verlust von Lebensräumen, die Belastung durch Pestizide und der Klimawandel.

Die Folgen: Durch das Insektensterben sind auch die **Arten, die sich von Insekten ernähren**, in ihrer Existenz bedroht. Neben den Amphibien betrifft das auch zahlreiche Vögel, Fledermäuse, Reptilien und Fische. Des Weiteren erfüllen Insekten Aufgaben wie Bestäubung, Schädlingsbekämpfung und Nährstoffrecycling. Beispielsweise Süßwasser-Ökosysteme, die Lebensräume von Amphibien, könnten ohne Insekten zusammenbrechen.



Was kann man tun?

Insektenschutz ist auch Amphibienschutz! Es gibt viele Möglichkeiten, sich für den Erhalt von Lebensräumen und Nahrungsquellen für Insekten zu engagieren. Wie wäre es mit einer **Blühwiese** aus heimischen Blütenpflanzen im eigenen Garten oder auf dem Balkon?



Abb. 38: Frosch frisst Libelle

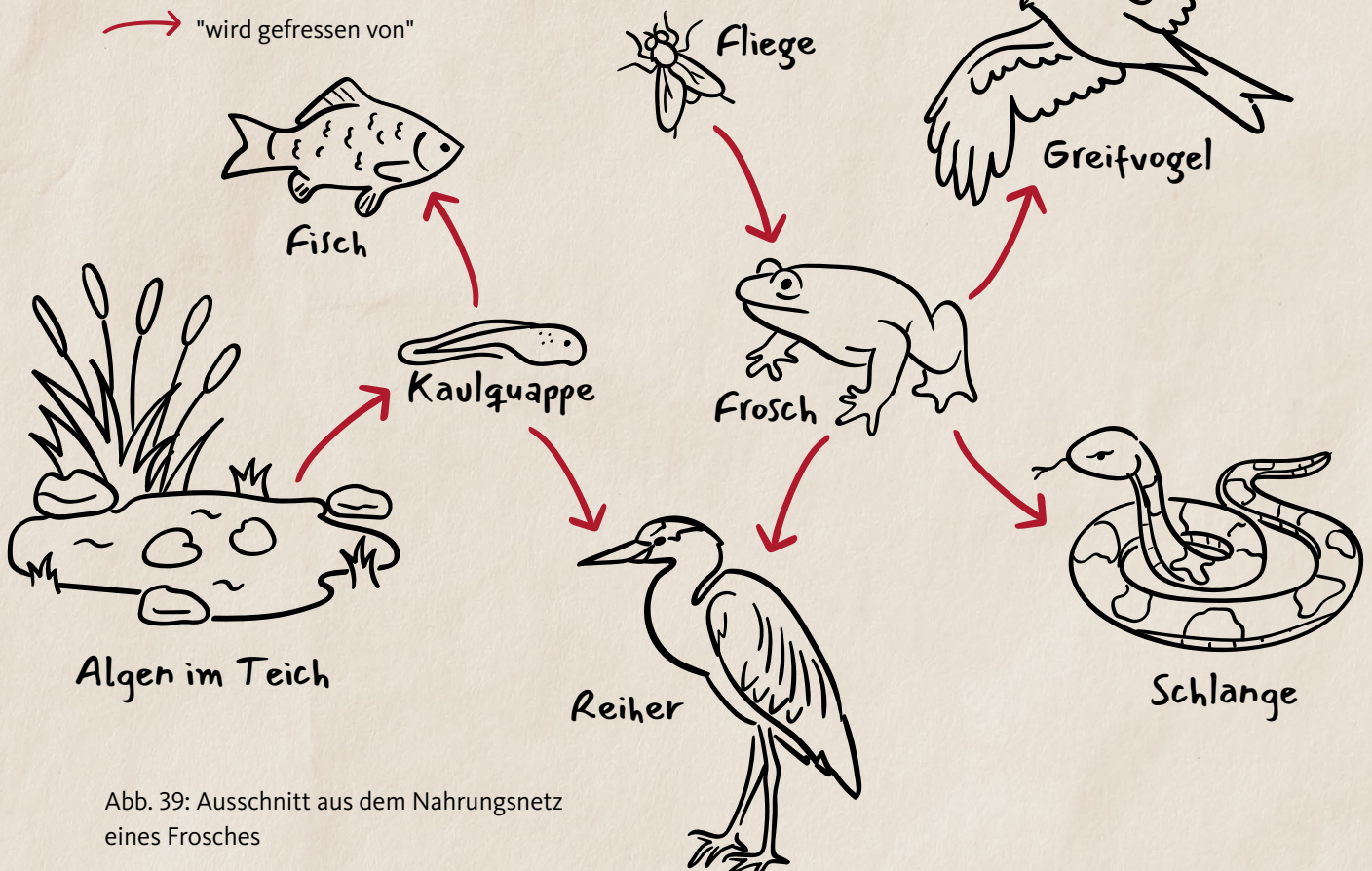


Abb. 39: Ausschnitt aus dem Nahrungsnetz eines Frosches

WEITERFÜHRENDE MATERIALIEN

ARTENPORTRÄTS DES ERLEBNIS-ZOOS

- [Agakröte](#)
- [Korallenfinger-Laubfrosch](#)

EXTERNE MATERIALIEN

- [Rote Liste und Gesamtartenliste der \(heimischen\) Amphibien Deutschlands](#)
vom Bundesamt für Naturschutz
- [Internationale Rote Liste](#)
von der Weltnaturschutzunion (IUCN)
- [Frogs & Friends](#)
Amphibien-Partner des Erlebnis-Zoos Hannover
- [Interaktive Reise in die Welt der Amphibien](#)
von Frogs & Friends
- [Info-Website zu Salamander-Pilz und Salamander-Zucht](#)
- [Arten-Porträts von Citizen-Conservation](#)
Amphibien-Partner des Erlebnis-Zoos Hannover
- [Arten-Porträts](#)
vom NABU

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Wenn nicht anders angegeben, stammen die Fotos und Zeichnungen aus dem Bestand des Erlebnis-Zoo Hannover.

Abb. 3: Michael – stock.adobe.com

Abb. 4: dan67 / pixabay.com

Abb. 5: StefanHoffmann / pixabay.com

Abb. 6: RealityImages – stock.adobe.com

Abb. 7: macrovector – stock.adobe.com

Abb. 8: bennytrapp – stock.adobe.com

Abb. 10: davemhuntrphoto – stock.adobe.com

Abb. 11: Marek R. Swadzba – stock.adobe.com

Abb. 15: 3268zauber (https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Laich_Mitte_März_2009.jpg), „Laich Mitte März 2009“, <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/legalcode>

Abb. 16: mordecio – stock.adobe.com

Abb. 17: AlLes – pixabay.com (Fußball), ondrejprosicky – stock.adobe.com (Erdbeerfrosch), kikkerdirk – stock.adobe.com (Riesenkröte)

Abb. 18: MARIMA – stock.adobe.com

Abb. 19: Benny Trapp (https://commons.wikimedia.org/wiki/File:BennyTrapp_Speleomantes_italicus.jpg), „BennyTrapp Speleomantes italicus“, <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/legalcode>

Abb. 21: Bundesamt für Naturschutz 2016 (https://www.bfn.de/sites/default/files/styles/s_714_420/public/2022-09/Verbreitung%20des%20Feuersalamanders%20in%20Deutschland.png?itok=YbSrlLNi), verändert nach DGHT 2015, bearbeitet durch den Erlebnis-Zoo Hannover (Vereinfachung, Zweifarbigkeit)

Abb. 23: JoachimKohler-HB (https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Grünblauer_Teichfrosch.jpg), „Grünblauer Teichfrosch“, <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/legalcode>

Abb. 25: vastateparksstaff ([https://commons.wikimedia.org/wiki/File:School_programs_\(27224580755\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:School_programs_(27224580755).jpg)), „School programs (27224580755)“, <https://creativecommons.org/licenses/by/2.0/legalcode>

Abb. 26: Daniel Killerup Svenssen, Sofie Bjørnholt Binzer, Nikola Medic, Per Juel Hansen, Thomas Ostenfeld Larsen, Elisabeth Varga (<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Toxins-11-00251-ag-cropped.png>), „Toxins-11-00251-ag-cropped“, <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/legalcode>

Abb. 27: Dried out pond on Botany Marshes by Marathon (https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Dried_out_pond_on_Botany_Marshes_-_geograph.org.uk_-_2863817.jpg), „Dried out pond on Botany Marshes - geograph.org.uk - 2863817“, <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.0/legalcode>

Abb. 28: Nowis (https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Garden_pond_1.jpg), „Garden pond 1“, <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/legalcode>

Abb. 29: Ingo Bartussek – stock.adobe.com

Abb. 31: Pascale van Rooij (https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Batrachochytrium_species_morphology_in_culture.jpg), „Batrachochytrium species, morphology in culture“, <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/legalcode>

Abb. 32: mattiaath – stock.adobe.com

Abb. 33: Dmitry – stock.adobe.com

Abb. 34: Frank Vassen from Brussels, Belgium, Golden Mantella (*Mantella aurantiaca*), Torotorofotsy marshes, Madagascar (13726828353), CC BY 2.0

Abb. 36: Carl D. Howe (<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:North-American-bullfrog1.jpg>), „North-American-bullfrog1“, <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.5/legalcode>

Abb. 38: rawpixel.com / id 6037341

LITERATURVERZEICHNIS

- Bundesamt für Naturschutz BfN (2022, 21. Oktober): Verbreitung des Feuersalamanders in Deutschland.
<https://www.bfn.de/daten-und-fakten/verbreitung-des-feuersalamanders-deutschland>
- Blackburn, T. M., Bellard, C., & Ricciardi, A. (2019). Alien versus native species as drivers of recent extinctions. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 17(4), 203-207.
- Falaschi, M., Melotto, A., Manenti, R., & Ficetola, G. F. (2020). Invasive species and amphibian conservation. *Herpetologica*, 76(2), 216-227.
- Frost, D. R. (1985). *Amphibian species of the world* (Vol. 1). Allen Press, Lawrence, KS.
- Glandt, D. (2016). *Amphibien und Reptilien. Herpetologie für Einsteiger*. Springer Spektrum. Berlin, Heidelberg.
- Glandt, D. (2018). *Praxisleitfaden Amphibien-und Reptilienschutz*. Springer Berlin Heidelberg.
- Goulson, D. (2019). The insect apocalypse, and why it matters. *Current Biology*, 29(19), R967-R971.
- Hallmann, C. A., Sorg, M., Jongejans, E., Siepel, H., Hofland, N., Schwan, H., ... & de Kroon, H. (2017). More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas. *PLoS one*, 12(10), e0185809.
- Hofrichter, R. (1998). *Amphibien: Evolution, Anatomie, Physiologie, Ökologie und Verbreitung, Verhalten, Bedrohung und Gefährdung*. Naturbuch-Verlag.
- Martel, A., Spitzen-van der Sluijs, A., Blooi, M., Bert, W., Ducatelle, R., Fisher, M. C., ... & Pasmans, F. (2013). *Batrachochytrium salamandrivorans* sp. nov. causes lethal chytridiomycosis in amphibians. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 110(38), 15325-15329.
- Rote-Liste-Gremium Amphibien und Reptilien (2020): Rote Liste und Gesamtartenliste der Amphibien (Amphibia) Deutschlands. – *Naturschutz und Biologische Vielfalt* 170 (4): 86
- Rehmsmeier, Andrea (2022, 24. Oktober): Globalisiertes Amphibiensterben. Chronik eines angekündigten Todes.
<https://www.deutschlandfunk.de/amphibiensterben-chytrid-pilz-infektion-froesche-kroeten-salamander-100.html>
- Sewell, T. R., Longcore, J., & Fisher, M. C. (2021). *Batrachochytrium dendrobatidis*. *Trends in Parasitology*, 37(10), 933-934.
- Wake, D. B., & Koo, M. S. (2018). Amphibians. *Current Biology*, 28(21), R1237-R1241.
- Wake, D. B., & Vredenburg, V. T. (2008). Are we in the midst of the sixth mass extinction? A view from the world of amphibians. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 105(supplement_1), 11466-11473.

Zooschule
Erlebnis-Zoo Hannover
Adenauerallee 3
30175 Hannover
Tel.: 0511/93677-615
zooschule@erlebnis-zoo.de
erlebnis-zoo.de/zooschule

Stand 10.2022

