

6. Klasse: Unterrichtsplan Amphibien

Nickl 2018

Inhalt:

[3.1 Vom Wasser aufs Land](#)

[3.2 Der Grasfrosch](#)

[3.3 Weitere einheimische Amphibienarten](#)

[3.4 Amphibien stehen unter Naturschutz](#)

[3.5 Die Klasse der Amphibien](#)

Anhang:

[Arbeitsblatt „Vom Wasser aufs Land“](#)

[Arbeitsblatt: Versuch zur Entwicklung bei Erdkröten](#) (Kompetenztraining)

[Arbeitsblatt Bestimmungsschlüssel Amphibien](#)

I Die Wirbeltiere

3 Die Amphibien

die Amphibie, das Amphibium = das Kriechtier, der Lurch, -e
amphí, griechisch: auf beiden Seiten; *bíos*, griechisch: Leben

3.1 Vom Wasser aufs Land

Problemstellung: Unterschiede zwischen dem Lebensraum Wasser und dem Lebensraum Land hinsichtlich der Fortbewegung (Beine statt Flossen), der Atmung (keine Kiemen, sondern v. a. Hautatmung, aber auch Mundhöhlen- und Lungenatmung) und der Feuchtigkeit (Gefahr der Austrocknung: Feuchtlufttiere mit dünner, nackter Haut, Schleimschicht)

[Arbeitsblatt](#) dazu

3.2 Der Grasfrosch

3.2.1 Fressen und gefressen werden

- **Anpassungen:** Sprungbeine für weite, gezielte Sprünge; Schwimmhäute zwischen den Zehen für schnelle Fortbewegung im Wasser; Fangzunge zum Erbeuten von Insekten auf Distanz; oben liegende Augen zum Lauern im Wasser (ggf. Filmauswertung)
- der Frosch in der Nahrungskette: erwachsener Frosch als **Fleischfresser** mit breitem Maul; der Storch als Fressfeind
- ökologischer Zusammenhang: Vernichtung von Feuchtgebieten nimmt Fröschen den Lebensraum weg; sekundär geht der Bestand an Störchen zurück

3.2.2 Frosch-Nachwuchs

- Fortpflanzung und Entwicklung: Paarfindung; einfache Eier ohne Schale (Laichballen); **äußere Befruchtung**; Gallerte wirkt als Sonnenkollektor, so dass die Keime erwärmt werden und sich somit schneller entwickeln; Kaulquappe als Larve; **Metamorphose** vom Pflanzenfresser mit kleinem Maul zum erwachsenen Frosch

3.2.3 Atmung und Körpertemperatur

- Kaulquappe: äußere Kiemen, dann innere Kiemen; Hautatmung v. a. am Flossensaum
- Frosch: Hautatmung, Mundhöhlenatmung, Lungenatmung
- Thermokonforme (wechselwarme Tiere), deren Körpertemperatur mit der Umgebungstemperatur stark schwankt
- Winterstarre: passives Erkalten im geschützten Versteck, wo die Temperatur nicht unter den Gefrierpunkt sinkt

3.3 Weitere einheimische Amphibien-Arten

kurze Streiflichter im Vergleich, keine Monographien! Artenkenntnis; möglichst Auswertung von Unterrichtsfilmen

3.3.1 Die Erdkröte

Krötenmerkmale: warzige Haut, Hinterbeine kürzer und schwächer als bei Fröschen

- Beispiel Erdkröte: Laichschnüre
- Versuch zur Entwicklung bei Erdkröten (Kompetenztraining): [Arbeitsblatt im Anhang](#)

3.3.2 Der Kammolch (oder der Teichmolch)

- Molchmerkmal: seitlich abgeplatteter Schwanz (ähnlich wie bei Froschkaulquappen)
- Fortpflanzung: Männchen wedelt dem Weibchen im Wasser mit dem Schwanz einen Duftstoff zu; innere Befruchtung, bei der das Weibchen das Spermienpaket des Männchens aufnimmt; Eier einzeln an Blätter von Wasserpflanzen geheftet

3.3.3 Der Feuersalamander

- Salamandermerkmal: Schwanz im Querschnitt drehrund oder oval
- **Warnfärbung** warnt vor Gift aus den Ohrdrüsen
- innere Befruchtung an Land, lebendgebärend

3.4 Amphibien stehen unter Naturschutz

Die einheimischen Amphibienarten stehen alle unter Schutz (Rote Liste der gefährdeten Arten). Sie dürfen nicht der Natur entnommen werden (außer kurzzeitig für Unterrichtszwecke, wenn die bald wieder an ihrem Entnahmeort frei gelassen werden. Vgl. Ordner „Tiere life“)

- besondere Gefährdung von Amphibien:
 - Vernichtung der Laichgewässer und Jagdgebiete
 - Kontaktgifte aus der Landwirtschaft werden von der nackten Haut leicht aufgenommen; große Oberfläche
 - Gefährdung durch den Straßenverkehr bei den Wanderungen
- Schutzmaßnahmen:
 - Krötenzaun und Krötentunnel
 - Neuanlage von Kleingewässern
 - Verzicht auf landwirtschaftliche Gifte (Öko-Landbau); wird gefördert durch den Kauf ökologischer Nahrungsmittel

3.5 Die Klasse der Amphibien

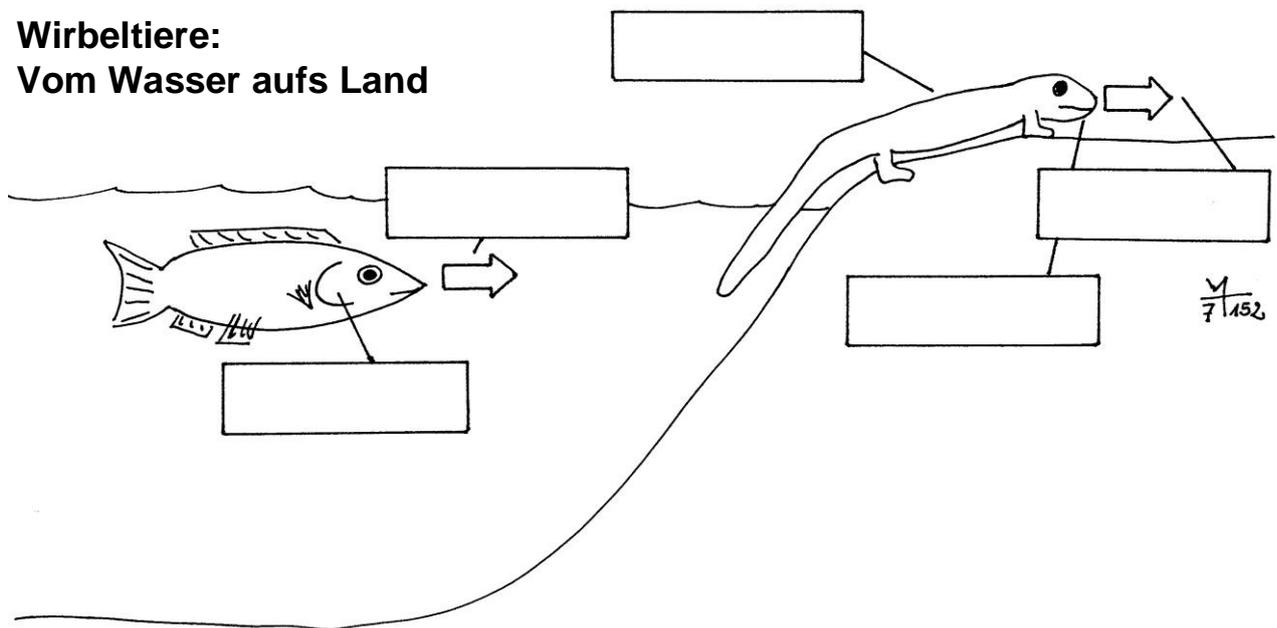
- Amphibienmerkmale: feuchte Haut ohne Bedeckung, erwachsene Tiere als vierfüßige Landtiere, Metamorphose; Atmung der Larven durch Kiemen, Atmung der erwachsenen Tiere durch Haut-, Mundhöhlen- und Lungenatmung; Thermokonforme

- Bestimmung einheimischer Amphibien (als Bild oder als Modell) mit Hilfe eines einfachen dichotomen Schlüssels ([Arbeitsblatt dazu im Anhang](#))
- Aufstellung einer einfachen Systematik der Amphibien zur Festigung und Erweiterung des Vorwissens von den Säugetieren (die Arten sind weitgehend gut zu unterscheiden und die Gruppenmerkmale sind klar, weshalb sich die Klasse gut dafür eignet); dies kann vor oder nach dem Bestimmungspraktikum erfolgen. (Schema auf der nächsten Seite)



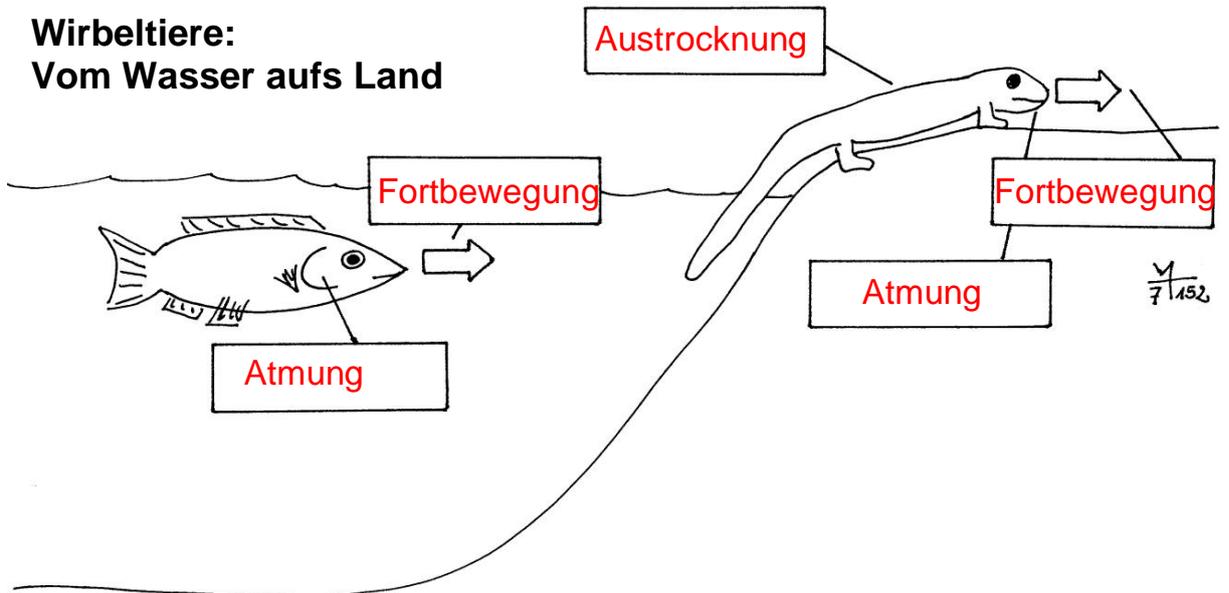
Die Systematik sieht hier einfacher aus als sie ist, in Wirklichkeit ist die Systematik gerade der Amphibien wissenschaftlich sehr stark in der Diskussion. Und die Zuteilung von Molchen und Salamandern zur selben Familie ist didaktisch auch nicht eben wünschenswert. Aber trotzdem lässt sich hier SKOFGA ganz gut wiederholen und vertiefen.

**Wirbeltiere:
Vom Wasser aufs Land**



Lösung und Hinweise für die Lehrkraft:

**Wirbeltiere:
Vom Wasser aufs Land**



Zunächst machen die Schüler Vorschläge, welche Probleme bzw. Lebensvorgänge in die Kästen zu schreiben sind. Es ist sinnvoll, sich auf wenige Aspekte zu beschränken.

Dann werden die spezifischen Randbedingungen im Wasser und an Land wiederholt bzw. neu erarbeitet. Zuletzt werden die anatomischen Lösungen für diese Probleme wiederholt bzw. erarbeitet:

Fische: Lebensraum Wasser	Probleme	Anpassungen
Fortbewegung	Wasser hat einen hohen Widerstand aktives Schwimmen kostet sehr viel Energie	<ul style="list-style-type: none"> • Stromlinienform • Schleimschicht auf der Haut • Flossen mit großen Flächen für Antrieb und Steuerung • nach hinten gerichtete Knochenschuppen • Schwimmblase erleichtert Steigen, Sinken und Schweben
Atmung	1 Liter Wasser enthält viel weniger Sauerstoff als 1 Liter Luft	<ul style="list-style-type: none"> • Kiemen mit Kiemenblättchen (sehr große Oberfläche für den Gasaustausch) • Einbahnstraße vom Mund zu den Kiemen

Amphibien: Lebensraum Land	Probleme	Anpassungen
Fortbewegung	Körper hochstemmen (Luft trägt den Körper nicht)	<ul style="list-style-type: none"> • Beine statt Flossen
Atmung	Kiemen verkleben an Land	<ul style="list-style-type: none"> • Lunge statt Kiemen; aber Amphibienlungen sind einfache Säcke und haben eine geringe Oberfläche • zusätzlich Hautatmung => dünne, feuchte, nackte Haut, damit Sauerstoff leicht zu den Adern kann
Austrocknung	Wasser verdunstet schnell an der Luft, Haut kann leicht austrocknen	<ul style="list-style-type: none"> • bei trockener Luft und Sonnenschein im dunklen, feuchten Versteck bleiben • Lebensraum nur in Feuchtgebieten

Anschließend kann die evolutionäre Entwicklung noch etwas detaillierter betrachtet werden:

Manche Fische besitzen beinartige Brust- und Bauchflossen (walzenförmiger Stamm mit paddelartiger Fläche am Ende), z. B. Quastenflosser (bekannt durch Fossilien; erst Mitte des letzten Jahrhunderts wurde eine noch lebende Art entdeckt: Latimeria). Mit solchen Bein-flossen kann sich ein Fisch an Land schleppend fortbewegen.

Manche Fische haben ihre Schwimmblase zu einer einfachen Lunge umgebaut: die Lungen-fische, die eng mit den Quastenflossern verwandt sind. Manche heute lebenden Lungenfische atmen im Wasser über Kiemen und an Land mit der einfachen Lunge; es gibt sogar Arten, bei

denen die Kiemen bei den erwachsenen Tieren verkümmert sind, so dass sie ertrinken, wenn man sie zu lange unter Wasser hält, weil sie im Wasser nicht mehr genügend Sauerstoff aufnehmen können.

Im Erdaltertum gab es bereits Quastenflosser und wahrscheinlich auch solche mit Lungen. Sie konnten für Stunden, Tage oder sogar für immer aus dem Wasser kriechen und die Vorteile des Landes nutzen: große Nahrungsquellen, die noch von keinen anderen Wirbeltieren genutzt wurden, und Schutz vor Fressfeinden, die anfangs nur im Wasser lebten.

Hinweis:

Sehr wichtig ist der Aspekt der Präadaptation, d. h.: Erst sind Tiere mit neuen Eigenschaften entstanden und erst danach konnten sie diese Eigenschaften in einer neuen Umwelt nutzen – nicht umgekehrt!

Man kann auch auf die Anpassungen von Amphibien an das Leben im Wasser eingehen:

- Jungtiere leben erst mal im Wasser und sind auch noch sehr fischähnlich, mit ihrem Flossensaum und den Kiemen
- Molchen wächst in der Fortpflanzungszeit ein Flossensaum zur schnellen Fortbewegung im Wasser

Versuche mit Kaulquappen

Man hält junge Kaulquappen von Erdkröten in Aquarien. (Das darf nur mit amtlicher Genehmigung und zu wissenschaftlichen Forschungszwecken geschehen, denn alle Amphibien in Deutschland sind geschützt.) Zu Versuchsbeginn besitzen sie bereits innere Kiemen, aber noch keine Beine.

Versuchsaufbau:

In Aquarium **A** befindet sich normales Leitungswasser. In das Leitungswasser von Aquarium **B** hängt man ein durchlässiges Säckchen, in dem sich ein Stück Schilddrüse vom Schwein befindet.

Beobachtung:

Die Kaulquappen in Aquarium **A** wachsen ständig heran und verändern sich in der gleichen Geschwindigkeit, mit der sich Kaulquappen im Freiland entwickeln, wenn das Wasser die gleiche Temperatur hat. Für diese Entwicklung brauchen sie mehrere Wochen.

Die Kaulquappen in Aquarium **B** werden nicht größer, aber ihnen wachsen schon nach wenigen Tagen Hinterbeine, sehr bald danach die Vorderbeine, und der Ruderschwanz wird kürzer.

Diskussion:

Beschreibung der Unterschiede:

- Wachstum wird gestoppt
- Verwandlung wird beschleunigt

Erklärung:

Die Schilddrüse setzt einen Botenstoff frei, der diese beiden Wirkungen hat. → das Hormon
Das Schilddrüsenhormon aus dem Schwein wirkt auch bei Amphibien => altes Wirbeltiererbe

Hormone steuern Wachstum und Metamorphose

Am Anfang des 20. Jahrhunderts verfütterte Gudernatsch Stückchen verschiedener Hormondrüsen von Säugetieren an Kaulquappen. In der Zusammenfassung seiner Ergebnisse schreibt er: „Äußerst auffallend war die Wirkung der Schilddrüsennahrung. Sie verursachte eine rapide Körperdifferenzierung, die zu einer vorzeitigen Metamorphose führte, wobei aber jedes weitere Wachstum unterdrückt wurde. Die Kaulquappen begannen ihre Metamorphose wenige Tage nach der ersten Schilddrüsendosis und um Wochen früher als die Kontrolltiere.“ (In biuz von 1974)

Wir bestimmen Amphibenarten mit einem Bestimmungsschlüssel

Der Bestimmungsschlüssel ist so aufgebaut, dass du dich immer wieder an einer Weggabe- lung entscheiden musst, ob du links oder rechts gehst. Dazu betrachtest du dein Amphibien- Modell. Wenn du deine Art bestimmt hast (der Arname ist **fett** gedruckt), kontrollierst du bei der Lehrkraft, ob alles stimmt. Dann schreibst du ein Protokoll, in dem alle Entscheidungen und (soweit möglich) die systematischen Gruppen (SKOFGA) stehen. Bei einem anderen Beispiel sieht das so aus:

Milchdrüsen: K Säugetiere > Raubtiergebiss: O Raubtiere > kurze Schnauze: F Katzenartige > schwarze Schwanzquaste, Mähne: A Löwe

