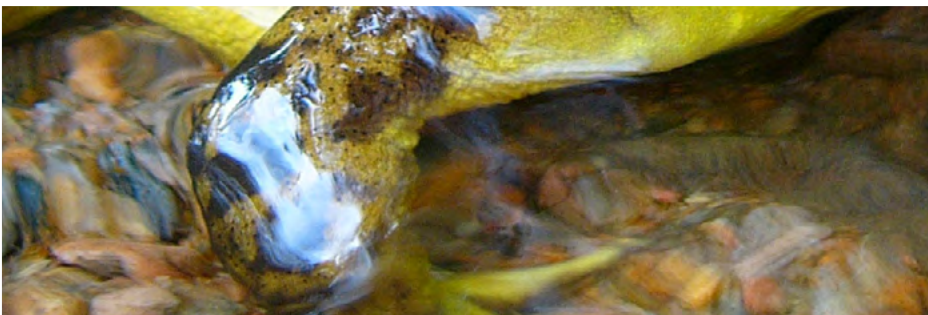
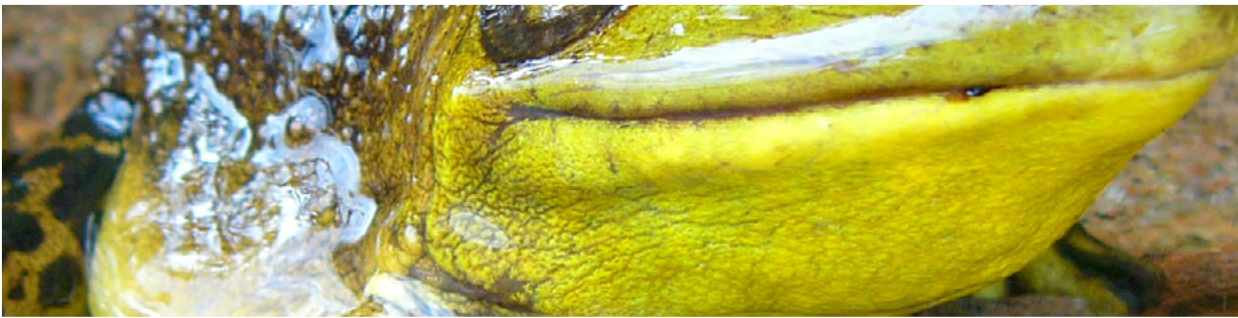


# Die faszinierende Welt der Froschlurche

Originaltitel der Expedition: For frog's sake – the wonderful world of frogs



## Themen der Expedition:

Froschlurche: Balz und Fortpflanzung, Metamorphose (Entwicklung vom Ei zum adulten Frosch), Bedrohung der Amphibien

## Lehrplanbezug und Unterrichtsziele:

Balz und Fortpflanzungsverhalten von Froschlurchen als Vertreter der Wirbeltierklasse Amphibien, Entwicklung der befruchteten Eier des Froschlaichs über die verschiedenen Metamorphosephasen bis zur vollständigen Umwandlung der im Wasser lebenden Kaulquappe in einen amphibischen Froschlurch, Bedrohungen der Amphibien durch menschliche Eingriffe in ihren Lebensraum

## Unterrichtsfächer:

Sachunterricht, Biologie (Naturwissenschaften)

## Sprache der Expedition:

Die Expedition ist auf Deutsch und auf Englisch verfügbar.

## Klassenstufen:

5 bis 9

## Szenen der Expedition:

- |                                                                                                         |                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Fortpflanzung – Froschnachwuchs im Teich<br>(Reproduction – new kids in the pond)                    | 4. Bedrohungen für Amphibien – Es ist nicht leicht,<br>ein Frosch zu sein (Threats to amphibians – it´s not<br>easy being a frog) |
| 2. Metamorphose – Eine beeindruckende Transformation<br>(Metamorphosis – the remarkable transformation) | 5. Frösche & Freunde – Eine Stimme für die bedrohten<br>Amphibien (Frogs & Friends give amphibians a voice)                       |
| 3. Vielfalt der Lebensräume<br>(The variety of living spaces)                                           | 6. Winkerfrösche in Wien<br>(Foot-flagging frogs in Vienna)                                                                       |

### Anmerkungen zum Material:

Im Grundlagenmaterial „Virtual Reality im Klassenzimmer“ finden Sie weiterführende Informationen rund um den Einsatz von Google Expeditions im Unterricht: [www.derlehrerclub.de/expeditions](http://www.derlehrerclub.de/expeditions)

Falls Sie das Material ausgedruckt nutzen möchten, können Sie den hinter jeder Verlinkung hervorgehobenen Shortlink in die Browserzeile eingeben. Dann öffnet sich die entsprechende Seite.

## IMPRESSUM

Herausgeber und Verleger: Stiftung Lesen, Römerwall 40, 55131 Mainz, [www.stiftunglesen.de](http://www.stiftunglesen.de);

Verantwortlich: Dr. Jörg F. Maas; Programme: Sabine Uehlein; Fachautoren: Dr. Marco Fileccia, Dirk Zohren, Heinrich-Heine-Gymnasium Oberhausen; Redaktion: Silke Schuster; Gestaltung: wordsimages Mainz; Bildnachweis: © unsplash.com/@henryatpull (Cover); © Dirk Zohren (Illustrationen S. 3, 5); © Google (Zeichnungen Metamorphose S. 4, 7)  
Irrtümer und Preisänderungen vorbehalten.

© Stiftung Lesen, Mainz 2018. Die Arbeitsblätter dürfen für Unterrichtszwecke kopiert werden.

# Impulse zum Einstieg in Expedition und Thema

## Beobachten und Beschreiben

Geben Sie Ihren Schülerinnen und Schülern zunächst einige Minuten Zeit, um sich die einzelnen Szenen anzusehen und einen ersten eigenen Eindruck zu gewinnen. Auf diese Weise können Sie in jeder Szene verfahren, die Sie mit Ihrer Klasse entdecken möchten. Hier geht es vor allem um das Betrachten, das Wahrnehmen und die Faszination an den Bildern.

Achten Sie darauf, regelmäßig Pausen einzulegen, und die Schülerinnen und Schüler jeweils max. fünf Minuten in einer Szene verweilen zu lassen. Das Gespräch und die thematischen Vertiefungen können anschließend ohne den Blick in die Szene weitergeführt werden.

### Mögliche Fragen für das erste Unterrichtsgespräch:

- Welche Tiere leben in diesem Lebensraum?  
(Antwort: Insekten, Fische, Wasservögel, Amphibien)
- Was sind das für Geräusche – woher kommen sie?  
(Antwort: Lockrufe paarungsbereiter Froschmännchen)
- Wie erzeugen die männlichen Froschlurche solche Laute?  
(Antwort: Die Töne werden im Kehlkopf erzeugt und dann

durch den Schallsack, eine flexible Membran am Hals, verstärkt. Das ermöglicht dem männlichen Frosch die Töne so laut zu erzeugen, dass sie über 50 Meter weit zu hören sind.)

- Warum machen die männlichen Froschlurche diese Laute?  
(Antwort: Anlocken von paarungsbereiten Weibchen)
- Warum sitzen auf dem Foto zwei Frösche aufeinander?  
(Antwort: Paarungsumklammerung – das Männchen umfasst in dieser Position das Weibchen und lässt es bis zur Eiablage nicht mehr los.)

## Aktivierung von Vorwissen

Die Mehrheit in Ihrer Klasse wird die Lockrufe der Froschlurche kennen und die Laute kennen und eventuell auch wissen, welchem Zweck sie dienen. Spätestens wenn in der Expedition die Fotos (Froschweibchen, Froschpärchen, Frösche bei der Eiablage) zu sehen sind, werden die Schülerinnen und Schüler die korrekte Tierklasse (Amphibien) benennen und die Froschlurche zuordnen können. Nutzen Sie die Möglichkeit, an das Vorwissen der Schülerinnen und Schüler anzuknüpfen und alle auf den gleichen Wissensstand zu bringen.

## Hinweis für die Lehrkraft:

Die Balz der Froschlurche ist den Schülerinnen und Schülern durch die Betrachtung von Szene 1 der Expedition (Fortpflanzung – Froschnachwuchs im Teich) bereits bekannt, sodass das richtige Sortieren der einzelnen beschriebenen Handlungen während der **Balz/Fortpflanzung** gelingen dürfte.

Szene 3 der Expedition bietet spannende Einblicke in die Lebensräume der Amphibien. Hier besteht für interessierte

Schülerinnen und Schüler die Möglichkeit, selbstständig dem Aspekt „Vielfältigkeit der von Amphibien besiedelten Lebensräume“ nachzugehen.

Da alle einheimischen Amphibien unter Naturschutz stehen und nicht ohne Genehmigung der Unteren Landschaftsbehörde aus Gewässern entnommen werden dürfen (auch nicht für Unterrichtszwecke), bieten sich Filme oder Bilder für die Vermittlung der Metamorphose an.

## Klassenbibliothek:

Bauen Sie, ggf. gemeinsam mit Ihren Schülerinnen und Schülern, eine kleine Klassenbibliothek zum Thema Frösche/Amphibien auf. Vielleicht hat das ein oder andere Kind zu Hause ein passendes Buch, das es für das Projekt ausleihen würde, und/oder Sie stellen mithilfe der Schul- und Stadtbibliothek eine thematische Lesekiste mit Sachbüchern und erzählender Literatur zusammen. Eine Auswahl an Lesetipps finden Sie am Ende des Dokumentes.

# Amphibien und ihre Fortpflanzung (Szene 1)

## Aufgabe 1:

Fülle die Lücken des folgenden Textes aus und kreuze die zutreffenden Antworten an.

Bei den Tieren, die den großen Lärm an unserem Teich veranstalten, handelt es sich um \_\_\_\_\_.  
Sie gehören zur Wirbeltierklasse der Amphibien.

Amphibien besitzen typischerweise eine ...  
 feuchte, glitschige Haut,  nasse, schuppige Haut,  
 trockene, schuppige Haut.

Amphibien zeichnen sich dadurch aus, dass sie sich wie ein „Amphibienfahrzeug“ ...  
 zu Wasser,  zu Land,  in der Luft bewegen können.

Amphibien atmen ...  
 mit der Haut,  durch Stigmen/ein Tracheensystem (Hautöffnungen),  mit Kiemen,  mit sehr einfachen Lungen.

Viele Amphibien können gut ...  
 fliegen,  graben,  laufen,  schwimmen,  
 springen,  tauchen.

Amphibien ...  
 sind lebendgebärend,  legen gallertartige Eier,  
 legen Eier mit einer Schale.



**BALZ/PAARUNG BEI FROSCHLURCHEN:** Damit die Froschlurche ihren Fortpflanzungspartner als Partner ihrer eigenen Amphibienart identifizieren können, muss die Paarung nach einem speziellen Ritual mit möglichst eindeutiger Partnererkennung und anschließender Fortpflanzung ablaufen.



## Aufgabe 2:

Bring die einzelnen Schritte von Balz und Paarung in die richtige Reihenfolge, indem du sie nummerierst (1-7).

Nr.	Handlungen bei der Balz/ Paarung der Froschlurche unter natürlichen Bedingungen
	Nach mehreren Stunden in der Umklammerung des Männchens, legt das Weibchen schließlich seine Eier in Form von Laichschnüren oder Laichballen in das Gewässer.
	Das Weibchen folgt dem Lockruf des Männchens und nähert sich dem Laichgewässer mit Hunderten zur Befruchtung bereiten Froscheiern in seinem Körper.
	Das Männchen besetzt einen gut geeigneten Laichplatz in Ufernähe des Laichgewässers.
	Das Weibchen sucht anhand der Intensität und Ausdauer der rufenden Männchen nach einem geeigneten Paarungspartner (möglichst kräftig, ausdauernd und gesund). Damit versucht es zu erreichen, dass die mit dem Männchen gezeugten Nachkommen ebenfalls diese Eigenschaften besitzen.
	Das Männchen stößt einen arttypischen Lockruf aus, der dem Weibchen seine Artzugehörigkeit, aber auch seine Paarungsbereitschaft signalisiert.
	Wenn das Männchen auf ein trächtiges, paarungsbereites Weibchen trifft, umklammert es dieses und nimmt eine Position auf dessen Rücken ein. Um nicht an der glitschigen, feuchten Haut abzurutschen, besitzt das Männchen sogenannte Hochzeitsschwielen an den Daumenballen der Vorderfüße.
	Nach bzw. bei der Eiablage befruchtet das Männchen die Eier, indem es seine Samenflüssigkeit über die Laichfäden/ Laichballen des Weibchens gibt.






# Metamorphose (Szene 2)

**Aufgabe:**

Beschreibe die offensichtlichen Veränderungen der ursprünglichen Kaulquappe während ihrer Metamorphose (= Gestaltwandel) bis hin zum Jungfrosch. Überlege dir auch,

wie sich die Art der Fortbewegung entwickelt und welche Veränderungen der Atmung beim Wechsel vom Wasser- zum Landleben notwendig sind.

	1
2	
	3
4	

**Zusatzaufgabe für Schlaufüchse und Schlaufähen:**

Warum legt ein einzelnes Froschweibchen Hunderte bis Tausende von Eiern?

# Es ist nicht leicht, ein Frosch zu sein (Szene 4)

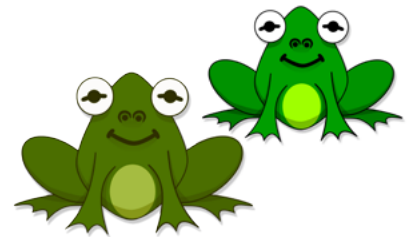
Nahezu alle in Deutschland natürlich vorkommenden Amphibien stehen unter Naturschutz, weil sie akut bedroht sind. Aber wer oder was bedroht die Amphibienpopulationen hierzulande?

Natürliche Fressfeinde oder andere um Nahrung oder Nistplätze konkurrierende Arten sind dafür nur sehr bedingt verantwortlich. Tatsächlich stellt der Mensch die größte Bedrohung für die einheimischen Amphibien dar.

Die folgende Tabelle zeigt die Hauptbedrohungen von Amphibien.

## Aufgabe:

Recherchiere in der Bibliothek oder im Internet, welche Auswirkungen die einzelnen Bedrohungen (A-E) auf die Amphibienpopulationen in Deutschland/weltweit haben. Trage die Ergebnisse in die rechte Spalte ein.



	Bedrohungen	Auswirkungen auf die Amphibien
A	<b>Klimawandel</b> Unser Klima verändert sich. Die globale Durchschnittstemperatur steigt, und es gibt extremere Hitzeereignisse und Dürren.	
B	<b>Infektionskrankheiten (Chytridpilz)</b> Der Mensch ist (meist unwissentlich) mit dafür verantwortlich, dass sich infizierte Tiere an anderen Orten ausbreiten oder dass Krankheitserreger übertragen werden (z. B. durch Schuhsohlen, Fahrzeuge oder Baugeräte). Der Chytridpilz ist ein Tüpfchenpilz, der Amphibien befällt.	
C	<b>Lebensraumzerstörung</b> Von Jahr zu Jahr steigt die Zahl der Menschen auf der Erde. Die Bevölkerung braucht Lebensraum, Infrastruktur und Fläche für den Lebensmittelanbau. Dazu hat der Mensch in Mitteleuropa nahezu alle Landflächen besetzt und in „Kulturland“ sowie landwirtschaftlich nutzbare Flächen umgewandelt.	
D	<b>Invasive Arten</b> Die Invasion fremder Tierarten ist für viele Amphibien keine Science-Fiction, sondern eine lebensbedrohliche Tatsache. Menschen haben oft bedenkenlos fremde Tier- und Pflanzenarten in einheimische Lebensräume eingeführt.	
E	<b>Jagd</b> Kaum vorstellbar, aber in vielen Ländern stehen Amphibien noch immer als Nahrung auf der Speisekarte. Oder sie werden aus anderen Gründen gefangen und getötet, beispielsweise um traditionelle medizinische Zwecke zu erfüllen.	

# Lese- und Linktipps

## Lesetipps

*Mark Benecke*

**Das knallt dem Frosch die Locken weg. Experimente für kleine und große Forscher**  
Oetinger Verlag, Hamburg 2012, 167 S., € 15.00, ab 10

Wissenschaftliche Experimente sind trocken und öde? Keineswegs! Wer zum Beispiel wissen möchte, warum man in der Sauna nicht schmilzt oder wie man mit Buchstabensuppe das Prozentrechnen üben kann, wird aus dem Staunen nicht mehr rauskommen. Auch junge Forscher, die es etwas abenteuerlicher mögen, werden hier fündig. Aber Vorsicht: Nicht alle Experimente sind etwas für schwache Mägen! So geht es z. B. auch darum, Schleim in der heimischen Badewanne herzustellen oder Maden das Klettern beizubringen.

*Axel Kwet*

**Reptilien und Amphibien Europas**  
Kosmos Verlag, Stuttgart 2015, 352 S., € 29.99

Reptilien gibt es in den verschiedensten Größen und Farben. Nicht alle sind ungefährlich. Manche haben Hornplatten, andere spitze Giftzähne und wieder andere beeindruckende Krallen. Amphibien hingegen sind ganz anders. Auch wenn man sich nach dem Kontakt mit dem ein oder anderen Frosch oder Lurch besser die Hände waschen sollte ... Ein Leitfaden für Lehrkräfte, interessierte Erwachsene und Eltern, die kleinen Entdeckern mehr zu Echsen, Lurchen, Schlangen und Fröschen Europas erzählen möchten – oder für besonders wissensdurstige Schülerinnen und Schüler.

*Wendy Meddour*

**Wendy will ein Haustier (und hat auch schon einen Plan)**  
Kosmos Verlag, Stuttgart 2014, 186 S., € 10.99, ab 8

Wendy Wagner möchte einmal eine supergute Tierärztin werden. Dafür muss man viel über Tiere lernen, und deswegen braucht Wendy dringend ein Haustier. Ihre Eltern sind aber dagegen. Schnell stellt sich heraus, dass Läuse oder ihr unsichtbarer Hund Tilda Braun nicht die idealen Übungsfälle sind. Doch dann entschließt sich Wendy selbst Frösche zu züchten und einem Haufen Froschlaich zum Leben zu verhelfen.

*Alexandra Rigos*

**Reptilien und Amphibien. Gecko, Grasfrosch und Waran Reihe „WAS IST WAS“ (Bd. 20)**  
Tessloff Verlag, Nürnberg 2017, 48 S., € 9.95, ab 8

Warum ist ein im Gartenteich lebender Frosch eine Amphibie, ein in afrikanischen Flüssen lebendes Krokodil jedoch ein Reptil? Wieso hatten die Menschen früher Angst vor Fröschen, und wie groß ist der größte Frosch der Welt? Ob über Pfeilgift- oder Erdbeerfrosch, Geburtshelferkröte oder Kermit aus der Muppet-Show: In diesem Buch finden Amphibienfans jede Menge spannende Infos.

## Linktipps

- **Überleben in zwei Welten – Froschlurche** (Planet Schule): <https://bit.ly/2H4CcbX>
- Themensammlung „Frosch“ (Galileo TV): <https://bit.ly/2GNHxB3>
- **Amphibien** (TheSimpleBiology): <https://bit.ly/2IFJVtV>
- **Amphibien (Lurche)** (Sofatutor): <https://bit.ly/2IDXvhx>

# Lösungshilfe

## Arbeitsblatt „Amphibien und ihre Fortpflanzung“

### Aufgabe 1:





Frösche/Froschlurche; zu Wasser und zu Land; graben, schwimmen, springen, tauchen; feuchte, glitschige Haut; mit der Haut, mit Kiemen (Kaulquappe), mit sehr einfachen Lungen (adulter Frosch); sind lebendgebärend (sehr selten), legen gallertartige Eier.

### Aufgabe 2:

Nr.	Handlungen bei der Balz/ Paarung der Froschlurche unter natürlichen Bedingungen
1.	Das Männchen besetzt einen gut geeigneten Laichplatz in Ufernähe des Laichgewässers.
2.	Das Männchen stößt einen arttypischen Lockruf aus, der dem Weibchen seine Artzugehörigkeit, aber auch seine Paarungsbereitschaft signalisiert.
3.	Das Weibchen folgt dem Lockruf des Männchens und nähert sich dem Laichgewässer mit Hunderten zur Befruchtung bereiten Froscheiern in seinem Körper.
4.	Das Weibchen sucht anhand der Intensität und Ausdauer der rufenden Männchen nach einem geeigneten Paarungspartner (möglichst kräftig, ausdauernd und gesund). Damit versucht es zu erreichen, dass die mit dem Männchen gezeugten Nachkommen ebenfalls diese Eigenschaften besitzen.
5.	Wenn das Männchen auf ein trächtiges, paarungsbereites Weibchen trifft, umklammert es dieses und nimmt eine Position auf dessen Rücken ein. Um nicht an der glitschigen feuchten Haut abzurutschen, besitzt das Männchen sogenannte Hochzeitsschwielen an den Daumenballen der Vorderfüße.
6.	Nach mehreren Stunden in der Umklammerung des Männchens, legt das Weibchen schließlich seine Eier in Form von Laichschnüren oder Laichballen in das Gewässer.
7.	Nach bzw. bei der Eiablage befruchtet das Männchen die Eier, indem es seine Samenflüssigkeit über die Laichfäden/Laichballen des Weibchens gibt.

Die Reihenfolge im Arbeitsblatt ist: 6.-3.-1.-4.-2.-5.-7.

## Arbeitsblatt „Metamorphose“

	Junge Kaulquappen haben zunächst keine Gliedmaßen oder Flossen. Wie kleine Fische schwimmen sie im Gewässer, angetrieben durch ihren breit gesäumten Schwanz. Zum Atmen nutzen sie ihre Kiemen. Hiermit gewinnen sie den benötigten Sauerstoff aus dem Wasser.
	Schon bald nach dem Schlüpfen beginnen sich die Kaulquappen zu entwickeln, zuerst entstehen kleine Knospen am Schwanzansatz. Aus diesen bilden sich erste kleine Zehen, während die Hinterbeine zunehmend stärker werden.
	Ein paar Wochen nach dem Schlüpfen beginnen sich auch die Vorderbeine zu entwickeln. Der Körper der Kaulquappe gewinnt an Größe. Die Schwimmbewegungen des Schwanzes werden bereits durch Schwimmbewegungen der Hinterbeine unterstützt.
	Nach dem Wachstum der Vorderbeine bildet sich der Schwanz zurück. Die Fortbewegung im Wasser erfolgt nun durch die Hinterbeine. Zusätzlich entwickeln sich die Kiemen zurück und es bilden sich erste, noch primitive Lungen als Vorbereitung auf den Übergang zum Landleben.

### Zusatzaufgabe: Warum legt ein einzelnes Froschweibchen Hunderte bis Tausende von Eiern?

**Antwort:** Die Sterblichkeit von Jungtieren bei Amphibien ist sehr hoch. Lediglich eine kleine Anzahl überlebt. Da Amphibien in der Regel keine Brutfürsorge betreiben, können sie nur durch das Legen extrem vieler Eier die Anzahl der überlebenden Jungfrösche erhöhen (Prinzip: Quantität statt

Qualität). Außerdem legen Frösche relativ kleine Eier. Der aus dem befruchteten Ei geschlüpfte Nachwuchs ist deshalb darauf angewiesen, selbstständig Nährstoffe für sein Wachstum und die weitere Entwicklung aufzunehmen.

## Arbeitsblatt „Es ist nicht leicht, ein Frosch zu sein“

<b>A. Klimawandel:</b> Amphibien drohen bei heißem, trockenem Wetter auszutrocknen. In einigen spezialisierten Lebensräumen, wie z. B. in den Nebelwäldern Costa Ricas, hat sich das Klima bereits so verändert, dass dort ganze Amphibienarten ausgestorben sind.	Sümpfe, Auenlandschaften, Feuchtwiesen) trockengelegt. Genau in diesen Gebieten ist aber eine Vielzahl der Amphibienarten beheimatet. Unter den neuen Bedingungen können sie nicht überleben, sodass sie letztendlich zusammen mit ihrem Lebensraum verschwinden.
<b>B. Infektionskrankheiten – Chytridpilz:</b> Verschiedene Infektionskrankheiten bedrohen Froschlurche und andere Amphibien. Eine durch Chytridpilze verursachte, tödliche Krankheit greift weltweit die empfindliche, feuchte Amphibienhaut an.	<b>D. Invasive Arten:</b> Diese invasiven Arten treten z. B. in Konkurrenz zu lokalen Amphibienarten oder sind Fressfeinde. Andere Amphibien sind ihnen hilflos ausgeliefert, da ihnen Abwehrmechanismen fehlen.
<b>C. Lebensraumzerstörung:</b> Um Land für den Menschen nutzbar zu machen, werden zum Beispiel Wälder gerodet oder Feuchtgebiete (Moore,	<b>E. Jagd:</b> Lurche sind dem Handel ausgesetzt. Besonders in Ost- und Südostasien werden sie gern als Nahrungsmittel, Haustiere oder für die traditionelle Medizin verkauft. Dies hat den Rückgang vieler Bestände zur Folge.