

Das überLEBEN vieler Tierarten ist in Frage gestellt. Weltweit betrachtet sind Lebensraumverluste und Krankheiten der Hauptgrund für das Artensterben bei Amphibien. Obwohl immer noch neue Amphibienarten entdeckt werden, gehören diese zu den bedrohtesten Tieren. Es ist durchaus denkbar, dass der unübersehbare Klimawandel einen zusätzlichen, drastischen Einfluss auf die heimischen Amphibien ausübt. Im alpinen Bereich sind die Anzeichen der Klimaveränderung besonders deutlich zu sehen, weil hier der Temperaturanstieg größer ist als im Flachland. Manche Arten werden durch die erhöhten Temperaturen beeinträchtigt, andere möglicherweise davon profitieren. Wie Frösche, Kröten und Molche in den Alpen leben, wie sie mit ihrem spektakulären, explosiven Fortpflanzungs-geschehen an die kurzen Vegetations- und Hydroperioden angepasst sind und welche potentiellen Einflüsse der aktuelle Klimawandel auf sie hat, ist ebenso Thema wie das heimliche Leben der Alpensalamander. VON WALTER HÖDL

ARTENSCHUTZ

Schwere Zeiten für Frösche



Grasfroschpärchen bei der Wanderung zum Laichgewässer

Amphibien, einst als schleimig und unansehnlich verpönt, werden heute vielfach als Symbol intakter Natur gesehen und haben so in der Bevölkerung ein durchaus positives Image. An Ihnen können wir unseren Einsatz für die Natur messen. Weltweit sind derzeit 6.239* Amphibienarten bekannt. Seit 1980 sind 9 Amphibienarten sicher und 122 Arten höchstwahrscheinlich ausgestorben, 435 Arten sind unmittelbar vom Aussterben bedroht. Bei 43 % aller bekannten Amphibienarten gibt es drastische Populationsrückgänge - in Österreich sind es zum Vergleich über 60 %. Während „lediglich“ 23 % der Säugetiere und 12 % der Vögel weltweit als „vom Aussterben bedroht“ gelten, fallen 32 % oder 1.856 Amphibienarten unter dieses IUCN Kriterium. Dies ist das Ergebnis einer Amphibien-schutz-Konferenz, die von der IUCN (International Union for Conservation of Nature) und CI (Conservation International) im September 2005 in Washington einberufen worden war und in der Studien und Informationen von 500 Wissenschaftern aus 60 Ländern zusammengefasst wurden.

Waren im September 2005 5.743 Amphibienarten weltweit bekannt, so weist die nahezu täglich aktualisierte internationale Website <http://amphibiaweb.org> während der Entstehung dieser Ausgabe* bereits 6.239 beschriebene Arten auf - seit 1985 eine Steigerung um 35 %! In diesem Zusammenhang erscheinen jüngste Schlagzeilen über die Diversitätskrise bei Amphibien paradox: eine Zunahme der Zahl bekannter Amphibienarten bei gleichzeitig dokumentiertem Artenschwund? Ja, denn etwa 50 % des geschätzten weltweiten Artenbestands an Amphibien ist wissenschaftlich

noch gar nicht erfasst. So gesehen sind Meldungen über den rapiden Rückgang von Amphibienpopulationen sehr wohl alarmierend, da es durchaus denkbar, ja sogar sehr wahrscheinlich ist, dass heute Amphibienarten reell verschwinden, ohne dass die Wissenschaft sie je erfassen konnte.

Ein Großteil des Arten- und Populationschwundes ist auf Habitatverluste zurückzuführen. Alarmierende Ausmaße zeigt zusätzlich der eingeschleppte, aus Afrika stammende, hoch pathogene Pilz *Batrachochytridium dendrobatidis*, der vor allem in Süd- und Mittelamerika sowie Australien zu verheerendem Amphibiensterben in scheinbar unberührten Lebensräumen geführt hat. So sind zwei Drittel der insgesamt 110 Arten umfassenden Gattung der Stummelfußkröten (*Atelopus*), die entlang der neuweltlichen Tropen (Berg)-Bäche vorkommen, seit etwa 20 Jahren nicht mehr auffindbar. Auch wenn sich die genauen Gründe für die Rückgänge unterscheiden und zum Teil umstritten sind, lässt sich das Massensterben stets auf menschliche Ursachen zurückführen.

Amphibien und Klimawandel

Amphibien haben in ihrer Entwicklungsgeschichte bereits viele Klimaveränderungen durchgemacht, in den feuchten Tropen durch moderate Klimaänderungen vermutlich sogar profitiert. Während der Eiszeiten wurden die Regenwälder aufgrund der weltweit geringeren Temperaturen und Niederschläge zurückgedrängt. Durch die Ausbreitung von Savannen entstanden meist in höheren Lagen Waldrefugien, wodurch der Genfluss unterbrochen wurde und es zwischen den Populationen zu genetischen Differenzierungen

kam. Schließlich sind in den isolierten Waldinseln neue Arten entstanden. Die in den Tropen moderat ausgeprägten eiszeitlichen Klimaschwankungen haben somit wesentlich zur weltweiten Artenvielfalt bei Amphibien beigetragen.

Solange es bei uns nicht zu dramatischen Klimaänderungen wie in den eiszeitlichen Kälteperioden kommt, sollten die Amphibien mit dem jüngsten Wandel wohl gut zu Recht kommen. Derzeit gibt es (noch) zu wenige Hinweise, dass der Klimawandel einen direkten negativen Effekt auf das Überleben von heimischen Frosch- und Schwanzlurchen hat. Allerdings gibt es in den Alpen deutliche Anzeichen für Einflüsse, die die Amphibien-Populationen beeinträchtigen und auf den derzeit stattfindenden Klimawandel zurückzuführen sind. Bei sprunghaften Temperaturunterschieden und einem fehlenden, schrittweisen Übergang vom Winter in den Frühling kann es bei heimischen Am-



phibien in Höhenlagen durchaus zu dramatischen Populationsausfällen kommen.

Als wechselwarme und mit geringem Verdunstungsschutz ausgestattete Tiere sind Amphibien von äußeren Parametern, wie Temperatur und Luftfeuchtigkeit, besonders abhängig. So suchen sie meist Orte mit höherer Luftfeuch-

Die Schneeschmelze setzte 2004 am Kirchfeld im Toten Gebirge (Standort des Freilandseminars „Ökologie alpiner Amphibien“ der Universität Wien) weit früher ein als im langjährigen Durchschnitt. Am 21. Mai. 04 betrug die mittlere Tagestemperatur 12° C. Diese und der abgeschmolzene Schnee lösten vermutlich die Paarungsbereitschaft eines großen Teils der Amphibienpopulationen aus.

2 Tage später fiel dieser, wie das Foto der erfrorenen Bergmolche *Triturus alpestris* zeigt, dem Kälteinbruch mit einer mittleren Tages-temperatur von minus 3° C zum Opfer.

*<http://amphibiaweb.org>, Datenstand vom 11. Dezember 2007

Warum sind Moorfrosche blau?

Fehlpaarungen sind auch innerhalb der selben Art keine Seltenheit. So sieht man vor allem bei Erdkröten immer wieder Männchen, die Männchen zu umklammern suchen, da diese sich in ihrer Färbung von den Weibchen nicht unterscheiden. Erst Befreiungsrufe und begleitende Flankenvibrationen des geklammerten Tieres machen auf den falschen Paarungspartner aufmerksam. Bei Grasfröschen mag die unterschiedliche Kehlfärbung der beiden Geschlechter ein geschlechtsspezifischer Erkennungsmechanismus sein, der die Anzahl von Fehlpaarungen reduziert. Die explosiv laichenden Moorfrosche *Rana arvalis* haben die Verhinderung des Fehlpaarungsverhaltens vermutlich am besten gelöst: Mit der zur Fortpflanzungszeit deutlichen blauen Verfärbung der Männchen. Es erscheint dem Autor sehr wahrscheinlich, dass die auffällige Blaufärbung der Männchen diese daran hindert, sich gegenseitig zu umklammern. Die unverfärbten braunen Weibchen werden jedoch sofort geklammert, sobald sie in das Blickfeld laichbereiter Männchens gelangen. Eine Wahl der attraktivsten Männchen durch die Weibchen scheint in einer dicht gepackten Männerversammlung kaum möglich zu sein. Somit ist die Blaufärbung vermutlich kein evolutives Resultat selektiven Weibchenverhaltens, sondern ein in Männchen-Männchen Interaktionen herausselektiertes Signal, um Fehlklammerungen unter diesen zu vermeiden.



© Marc Szatecny (2)

Grasfroschbalz:
die Männchen mit weißer,
das Weibchen mit brauner Kehle

Blaues Moor-
froschmänn-
chen umklam-
mert Weib-
chen

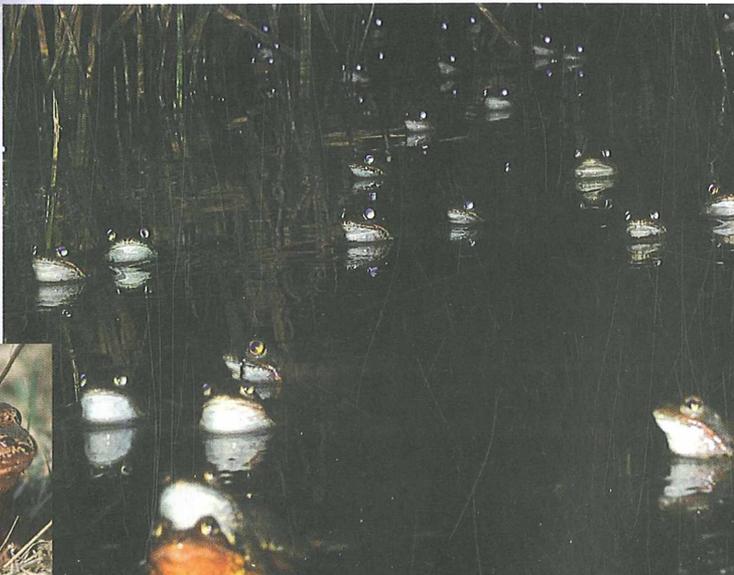
© Josef Limberger



te und geeigneten Temperaturen auf und kommen weltweit von tropischen Tiefländern bis in die Hochgebirge der gemäßigten Breiten vor. Temperatur und Feuchtigkeit bzw. Niederschlag sind die beiden wichtigsten Klimafaktoren für Amphibien. Mit Ausnahme des lebend gebärenden Alpensalamanders *Salamandra atra* und des ovoviviparen (Junge schlüpfen während des Geburtsvorganges noch im Körper aus den Eiern) Feuersalamanders *Salamandra salamandra*, dessen Larven in Bächen aufwachsen, sind für die heimischen Frösche, Kröten und Molche zeitweise Wasser führende Stillgewässer von existenzieller Bedeutung. In den fischfreien Tümpeln sind die wehrlosen Kaulquappen einem geringen Raubdruck ausgesetzt, da wichtige Beutegreifer fehlen. Für die vollständige Larvenentwicklung bis hin zur Metamorphose ist jedoch eine ausreichende Wasserführungsdauer der Tümpel nötig, die aber in unseren Breiten in zunehmendem Maß nicht mehr gegeben ist. Einerseits trocknen in zu heißen Sommern viele Tümpel aus, andererseits wurden in landwirtschaftlich nutzbaren Feuchtflächen Drainagen angebracht, die ein Ersticken von Feldfrüchten in Wasser führenden Sutteln verhindern und gleichzeitig das Aufkommen der ungeliebten Stechmücken unmöglich machen. Gartenteiche mögen den Rückgang natürlicher Tümpel wohl nur marginal ersetzen und stellen wegen ihrer meist fehlenden Dynamik auch nur begrenzt einen Ersatzlebensraum für Amphibien dar.

Möglicher Einfluss des Klimawandels auf Explosivlaicher

Gebirgstümpel werden meist durch die Schneeschmelze gespeist und führen wegen des sommerlichen Trockenfallens oder des frühen Einsatzes herbstlicher Frostperioden nur kurze Zeit Wasser. Amphibien, die in solchen Tümpeln heranwachsen, nutzen die erstbeste Möglichkeit des Abkühlens, um die vollständige Larvalentwicklung sicherzustellen. Sämtliche Individuen einer Population pflanzen sich dabei innerhalb weniger Tage fort, ein Vorgang der von Wissenschaftlern als „explosives Laichgeschehen“ bezeichnet wird. Auffällige „Explosivlaicher“ im alpinen Raum sind Erdkröte *Bufo bufo*





Explosives Laichgeschehen am Kirchfeld im Toten Gebirge vom Juni 04: Durch die hohen Temperaturen im Mai laichten Grasfrösche und Erdkröten gleichzeitig, was zu vielen Fehlpaarungen führte, wie das Foto li.o. zeigt: ein Froschmännchen klammert ein Krötenweibchen.



und Grasfrosch *Rana temporaria*. Um Fehlpaarungen bei im selben Lebensraum vorkommenden Arten zu vermeiden, überlappen sich die Fortpflanzungsperioden nicht, sondern folgen unmittelbar aufeinander.

Da der Beginn der Laichaktivität bei der Erdkröte und dem Grasfrosch von der Temperatur maßgeblich mitbestimmt wird, ist bei einer globalen Erwärmung eine Verschiebung der Laichperiode bei Amphibien zu erwarten. Zweierlei negative Folgen sind denkbar, wenn sich der Beginn der Fortpflanzungsaktivität verschiebt:

Fehlpaarungen (siehe auch Kasten). Explosivlaicher unterscheiden nicht zwischen Geschlecht oder Art und zeigen einen unspezifischen Klammerreflex. Da sich Grasfrosch und Erdkröte zeitlich versetzt paaren, kommt es normalerweise nicht zu Fehlpaarungen zwischen diesen Arten. Durch die erwärmungsbedingte unterschiedliche Verschiebung der Laichzeit im selben Lebensraum vorkommender Arten könnten jedoch zeitliche Paarungsbarrieren fallen: So hat sich z.B. im Rahmen des jährlichen von der Universität Wien und der Universität Salzburg veranstalteten Freilandseminars „Ökologie alpiner Amphibien“ (Leitung: M. Sztatecsny und R.

Schabetsberger) gezeigt, dass am Kirchfeld in der Nähe der Hochmölbinghütte (Totes Gebirge, 1800 m ü.d.M., Fotos o.) mit dem Einsetzen der ungewöhnlich hohen Tagestemperaturen im Mai 06 Grasfrösche und Erdkröten gleichzeitig im selben Tümpel ablaichten. Mehr als die Hälfte der Erdkrötenweibchen wurden dabei von Grasfröschen geklammert, wobei eine höhere Dichte artfremder Männchen im Tümpel eine höhere Fehlpaarungsrate bedingte.

Witterung. Ein zu früh ausgelöster Fortpflanzungsbeginn könnte auch zu einer erhöhten Gefährdung durch nachfolgende Kälteeinbrüche führen. So können die am Tag - über z.T. noch schneebedeckte Hänge - angewanderten und fortpflanzungsbereiten Tiere (Foto S. 6) nachts unter der sich bildenden Eisschicht eingeschlossen werden und bei langer Frostdauer ersticken. Dies war am Standort des Freilandseminars der Universität Wien am Kirchfeld (Foto Seite 7) 2004 der Fall. Der Verlust von geschlechtsreifen Individuen ist im Gebirge besonders problematisch, weil Amphibien durch die geringen Temperaturen in den Höhenlagen langsamer als im Tiefland wachsen und erst mit 6-10 Jahren geschlechtsreif werden.



Die Gefährdung der Populationen durch den Klimawandel ist aber nicht absolut: Froschlurche zeigen wie alle sich sexuell fortpflanzenden Organismen nicht nur eine deutliche morphologische, physiologische sondern auch verhaltensbiologische Variabilität. So kommt selbst bei Explosivlaichern nie die gesamte Population auf einmal zur Fortpflanzung. Stets gibt es Nachzügler, die die Verluste durch ihre Nachkommen ausgleichen. Dies zeigte sich auch am Kirchfeld: Mit dem rasanten Anstieg der mittleren Tagestemperatur kam es zu einer zweiten Fortpflanzungswelle (Foto o.).

Obwohl die Erwärmung in den Alpen im Schnitt schneller voranschreitet als im Flachland, können zur Zeit noch keine (allgemeinen) Voraussagen für lokale Amphibienpopulationen getroffen werden, da die unterschiedliche Topographie sehr variable Verhältnisse

Glück gehabt: Während einer frostigen Nacht wurde dieses Erdkrötenmännchen unter einer Eisschicht kurzfristig eingeschlossen. Die Erwärmung des darauffolgenden Tages befreite es aus seinem eisigen Verlies und so konnte sich dieses Tier weiter am Laichgeschehen beteiligen.

bedingt und der ökologische Kenntnisstand über die Amphibien der Alpen zu gering ist. Nur langfristige Beobachtungen an unterschiedlichen Standorten könnten aussagekräftige Daten liefern. Um kausale Zusammenhänge zwischen Klimawandel und Amphibiensterben feststellen zu können, sind vor allem methodisch gleichwertige Beobachtungen an mehreren Orten wünschenswert. So haben z. B. Massensterben mehrerer Populationen unter denselben klimatischen Faktoren eine weit stärkere Aussagekraft als Einzelbeobachtungen. Langzeitbeobachtungen sind wichtig, um die Frage zu klären, ob dieselben klimatischen Bedingungen immer zum selben Resultat führen. Sollten für Massensterben klimatische Ereignisse verantwortlich sein, so müssten die Auswirkungen dem Schweregrad entsprechen.

Vom heimlichen Leben des Alpensalamanders

Vom Klimawandel derzeit noch völlig unberührt scheint der Alpensalamander zu sein. Aufgrund seiner bemerkenswerten Fortpflanzungsbiologie und seinem bevorzugt auf das gebirgige Ödland beschränkten Lebensraum gehört er vermutlich zu den am we-

nigsten gefährdeten Amphibien unserer Heimat. Als lebend gebärender Lurch ist er von Wasserkörpern völlig unabhängig. Nach einer höhenabhängigen und im Tierreich rekordverdächtigen Tragzeit von zwei bis drei Jahren bringt er in der Regel zwei voll entwickelte, lungenatmende Jungtiere zur Welt. Nur jeweils eine Larve entwickelt sich in einem der beiden Uteri. Sie ernähren sich zunächst vom eigenen Dottervorrat und anschließend von dem Dotterbrei der unbefruchteten Eier und einer zelligen Substanz der Uteruswände. Die Larven besitzen körperlange, stark durchblutete und an die im Uterus schlechte Sauerstoffversorgung angepasste Kiemen, die vor dem Geburtsvorgang rückgebildet werden. Als Nahrung dienen dem Alpensalamander vorwiegend Gliederfüßer, die er aufgrund seiner niedrigen Aktivitätstemperatur leicht erbeuten kann. Inwieweit ein starker Anstieg der mittleren Jahrestemperatur einen gravierenden Einfluss auf den Alpensalamander und andere Amphibien des alpinen Raumes hat kann derzeit nicht vorhergesagt werden.

Ungewisse Zukunft

Leider ist über die Zusammenhänge von Amphibienrückgängen

und Klimawandel derzeit viel zu wenig bekannt und allgemeine negative (wie positive) Aussagen beruhen auf Spekulationen. Derzeit weiß niemand, wie sich die Verbreitung von Amphibien ändern wird und wie ihre Nahrungsorganismen, Räuber, Konkurrenten und Krankheitserreger reagieren werden. Auch nicht, wie die Klimaveränderung den Fortpflanzungserfolg von Amphibien beeinflussen wird oder ob bzw. wie sich die Amphibien anpassen können, wenn es zu keinem Genaustausch mehr kommt, weil die Landschaft zu fragmentiert ist.

Text und Fotos (wenn nicht anders vermerkt): Univ. Prof. Dr. Walter Hödl, Walter.Hoedl@univie.ac.at. Der Autor ist Vorsitzender des NATURSCHUTZBUNDES NÖ und Präsident der Österreichischen Gesellschaft für Herpetologie.

Interessante Links

www.amphibienschutz.at
www.amphibiaweb.org
www.amphibien.bund-naturschutz.de
www.froschnet.ch
www.herpag-hdn.amphibien.at
www.herpetofauna.at
www.kaulquappe.de
www.nhm-wien.ac.at/NHM/Herpetology/amphibiaweb
www.research.amnh.org/herpetology/amphibiaweb



Der Alpensalamander, lebend gebärend und von Wasserkörpern unabhängig, ist wahrscheinlich von klimatischen Veränderungen am wenigsten betroffen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Natur und Land \(vormals Blätter für Naturkunde und Naturschutz\)](#)

Jahr/Year: 2007

Band/Volume: [2007_6](#)

Autor(en)/Author(s): Hödl Walter

Artikel/Article: [Artenschutz: Schwere Zeiten für Frösche 6-10](#)