

Wechselkröten auf verkarsteten Almen – ungewöhnlicher Lebensraum von *Bufo viridis* in den Chiemgauer Alpen

von Eberhard Andrä

Keywords: *Bufo viridis* – significance of karst in the Bavarian Pre-alps; altitude adaptations.

Die Entdeckung eines Laichhabitats der Wechselkröte auf der Oberwiesenalm in 1150 m üNN in den Chiemgauer Alpen/Obb. im Sommer 1998 löste eine Langzeituntersuchung aus, die sich bis 2007 erstreckte. In deren Verlauf wurden 2001 und 2006 zwei weitere Laichplätze in 1350 m üNN auf der Riesen- und der Pölcheralm gefunden. Die drei Laichplätze gehören zu einem Gesamtlebensraum, der sieben Almen mit ca. 250 ha Weideland umfasst. Nach einer einführenden Darstellung der Lebensraumsansprüche und der Ökologie der Wechselkröte wird der Almlebensraum nach Geografie, Klima und Geologie beschrieben. Bei einer Erörterung des Zusammenhangs zwischen Klima und Geologie wird die besondere Bedeutung des Karstuntergrundes des Untersuchungsgebiets (Juragestein) herausgestellt. Sein Vorhandensein ist nämlich die Voraussetzung dafür, dass in der feucht-ozeanischen Zone, der die Chiemgauer Alpen angehören, ein als kleinklimatisch kontinental zu bezeichnender Lebensraum anzutreffen ist, der den Habitatansprüchen der Wechselkröte genügt. Bei der Beantwortung der interessanten Frage nach der Herkunft der Population haben sich zwischenzeitlich neue Aspekte ergeben, auf die kurz eingegangen wird. Einer Beschreibung der sieben Almen folgen Ausführungen zu den Höhen-Adaptationen der Population, die sich in Anpassung an die für die Art extreme Höhenlage und durch die jahrzehntelange völlige Isolation des Vorkommens herausgebildet haben. Abschließend werden die Gefährdung und die Überlebenschancen der Almpopulation abgewogen.

I. Einleitung

Die Wechselkröte ist ein in unseren Breiten vom Aussterben bedrohter, mittelgroßer Froschlurch (meist nur bis 8 cm Körperlänge) mit gedrunenem Körperbau, der auf der Oberseite auf beige-graue Grund eine kräftige grüne Fleckung und an den Flanken rot gefärbte Warzen aufweist. Die Körperzeichnung dieser unserer optisch gesehen "schönsten" Kröte ist bei den Weibchen (Abb. 1) wesentlich deutlicher ausgeprägt als bei den Männchen. Letztere sind in der Lage, mit Hilfe ihrer kehlständigen Schallblase zur Paarungszeit einen periodischen, melodischen, bis zu 10 Sekunden anhaltenden Trillergesang vorzutragen (Abb. 2).

Im oberen – nordöstlichen – Teil des Tiroler Trockenbachs, dessen Quellbereich im Laubensteingebiet (Oberbayern) liegt, kommt die Wechselkröte in einer Höhenlage vor wie sonst nirgends in Mitteleuropa nördlich des Alpenhauptkammes.

Die Entdeckung dieses Vorkommens und seine Langzeitbeobachtung sind in ANDRÄ & DEURINGER-ANDRÄ (2011) ausführlich beschrieben. Im Folgenden werden zunächst die üblichen Lebensraumsansprüche von *Bufo viridis* (*B. viridis*), ihre Ökologie und ihre Verbreitung in Bayern und Öster-



Abb. 1: Weibchen der Wechselkröte *Bufo viridis* (Foto: E. Andrä).



Abb. 2: Männchen der Wechselkröte *Bufo viridis* (Foto: E. Andrä).

reich dargestellt. Sodann wird das Untersuchungsgebiet vorgestellt und die besondere Bedeutung des dortigen Karstuntergrundes erläutert. Die auf den ersten Blick rätselhaft erscheinende Herkunft der Tiere, die Beschreibung des Alm-Lebensraumes und die ökologischen Besonderheiten der Inselpopulation nehmen breiten Raum ein. Ausführungen zu Gefährdung und Überlebenschance dieses ungewöhnlichen Höhenvorkommens runden das Bild ab.

2. Lebensraumansprüche und Ökologie der Wechselkröte

Um ermessen zu können, welch spektakuläre Besonderheit es darstellt, dass *B. viridis* im Alpenvorland bis in eine Höhenlage von 1100 bis 1350 m üNN vorgestoßen ist, erscheint es angezeigt, zunächst ihre Lebensraumansprüche und ihre Ökologie in ihrem üblichen Verbreitungsgebiet zu beschreiben.

Klima – Temperatur – Niederschläge – Habitatbeschaffenheit

Ursprünglich ist die Wechselkröte ein Bewohner der Steppen und Halbwüsten Osteuropas und Asiens. Sie ist sehr wärmeliebend und wenig empfindlich gegen hohe Temperaturen. Innerhalb unserer Amphibienfauna ist sie die thermophilste Art. An kontinental-winterkalte und sommertrockene Klimabedingungen ist sie gut angepasst. Als kontinentale Art hat sie sich in ihrem Ausbreitungsgebiet einem Klima mit äußerst niedrigem Feuchtigkeitsgehalt angepasst. In der Literatur finden sich kaum präzise Angaben darüber, welche Niederschlagsmengen die Wechselkröte toleriert. Lediglich HECKES & GRUBER (2003) vermuten, dass im Voralpenland "... der Anstieg der Niederschlagsmenge im hydrologischen Sommerhalbjahr auf Werte über 600 mm ..." die Verbreitung limitieren könnte. Im Übrigen behelfen sich die Herpetologen – vermutlich vor allem mangels konkreter Klimadaten über das Sommerhalbjahr – mit einem indirekten Parameter, nämlich dem Humiditätsindex nach E. MARTONNE (1926): HI = Jahresniederschlag geteilt durch Jahresmitteltemperatur + 10°. Bei seinen Untersuchungen an Kreuz- und Wechselkröten im Ostseeraum traf KAURI (1948) *B. viridis* grundsätzlich an keinem Ort an, der einen HI-Wert von über 34 aufwies. Meinig (1995) stellt in seinem Beitrag zur Höhenverbreitung von *B. viridis* fest: "Ein Humiditätsindex unter 40 ist im Alpenraum in Hochlagen nicht zu erwarten...". Er verweist auf PARENT (1976, zitiert bei MEINIG 1995), der "... ein möglicherweise kontinentaleres Mikroklima ..." an Vorkommensorten der Wechselkröte vermutet, deren HI über 34 liegt.

KIRSCHHEY (2003) hat für *B. viridis* in den Gebirgslagen des Nordwestkaukasus HI-Werte bis 140 gefunden. Er plädiert dafür, "... neben den rein klimatischen auch strukturelle (und damit mikroklimatische), geologische und pflanzensoziologische Erklärungen für die Verbreitung der Art zu suchen ...". Für die den südfranzösischen oder norditalienischen Alpen entsprechende Kubaner Subprovinz nennt er als jährliche Niederschlagsmenge ein Maximum von 1032 mm, für die von *B. viridis* besiedelten Hochgebirgsregionen ein solches von bis zu 1400 mm.

B. viridis ist eine echte Pionierart mit wenig ausgeprägter Ortstreue, die neu entstandene Lebensräume spontan besiedelt. Bei ihren ungerichteten Ausbreitungswanderungen legt sie 10 km und mehr zurück, um neue Lebensräume zu erschließen, in denen sie dann über Jahre verweilt und nur noch kürzere, saisonale Wanderungen unternimmt. BLAB (1986) nennt dies "springende Dislokation". Sie reagiert damit vor allem auf Veränderungen ihres Lebensraumes (Sukzession etc.). Im Zuge ihrer Weitwanderungen durchstreift die Wechselkröte auch größere, für sie unwirtliche Landschaften wie "Agrarwüsten" und gelegentlich auch Wälder.

Was die Oberflächenstruktur der von ihr bewohnten Habitate betrifft, ist *B. viridis* nicht sonderlich wählerisch, sie kommt in verschiedenen Lebensraumtypen vor. Da dynamische Landschaften ihrem Pioniercharakter am ehesten entsprechen, ist sie in unserer denaturierten Landschaft ein ausgewiesener Kulturfolger geworden und besiedelt vor allem so genannte Sekundärbiotope, also Erdaufschlüsse jeglicher Art (Kies-, Sand-, Tongruben oder Steinbrüche). Sie bevorzugt zwar leichte, grabbare Böden (Sandebenen, Steppengebiete, Weiden, offene Küstendünen), kommt aber auch vor auf Ruderalflächen (trockenes Brachland, Schuttplätze, Bahndämme, Abraumhalden, u. ä.), im Siedlungsbereich (Gärten, Parks in Dörfern und Städten, Friedhöfe etc.) sowie in landwirtschaftlich genutzten Landschaften. Vor der fast generellen Begrüdigung unserer Fließgewässer bewohnte sie die zahlreich vorhandenen Wildflusssysteme, die mit ihren Geschiebeflächen und ihrer Dynamik der Wesensart von *B. viridis* als Pionier sehr entsprachen.

Laichgewässer

Als nicht an bestimmte Laichgewässer gebundene Art nutzt die Wechselkröte sehr unterschiedliche Laichplätze, vorzugsweise stehende oder schwach fließende, ephemere, vegetationsarme, sonnenexponierte Gewässer mit flachen Uferbereichen. In Ermangelung solcher Gewässer nimmt sie – im Gegensatz zur Kreuzkröte – auch perennierende Gewässer (Weiher, Altwasser, Sölle, Dorfteiche) als Laichplatz an (STÖCK et al. 2009). In jedem Fall ist das Vorhandensein wenigstens zeitweise (6 bis 10 Wochen lang) wasserführender Laichplätze von existenzieller Bedeutung für *B. viridis* (HÖDL 2007).

Fortpflanzung

Der jährliche Aktivitätsbeginn von *B. viridis* scheint primär von der Temperatur abhängig zu sein. Wenn die Bodentemperatur 8° übersteigt, beginnen die Wechselkröten-Männchen zu wandern und eventuell auch schon zu rufen (GÜNTHER & PODLOUCKY 1996). Die unterste Schwelle der Rufaktivität liegt bei 7,5° C (STÖCK et al. 2009). Auch für das abendliche Einwandern der Männchen und das Chorrufen wird eine Temperaturschwelle von 8 bis 10° C Luft- und Wassertemperatur angegeben. Tageszeitlich gesehen liegt die Phase der Hauptaktivität kurz vor und nach Sonnenuntergang (GÜNTHER & PODLOUCKY 1996). *B. viridis* hat in der Aktivitätsphase eine hohe Temperaturpräferenz (Luft 16 – 28°, Wasser mindestens 15°). Die jahreszeitlich frühesten Fortpflanzungsaktivitäten finden in Mitteleuropa in der 2. Märzhälfte, in Skandinavien nicht vor Ende April (STÖCK et al. 2009) statt. Gestaffelte Fortpflanzungsaktivitäten, also das Abläichen in mehreren Schüben, sind nichts Ungewöhnliches.

Die Länge der Laichschnüre, die in zwei Reihen nebeneinander angeordnet sind, misst üblicherweise 2 bis 4 Meter, der Eidurchmesser beträgt in Mitteleuropa zwischen 1,0 und 1,25 mm mit Spitzenwerten von 1,4 bis 1,5 mm. Die Eizahl pro Schnur liegt normalerweise bei 3000 bis 5000, ausnahmsweise bei 12000 (STÖCK et al. 2009). Die Dauer der Larvalzeit hängt von Temperatur, Larvendichte und Nahrungsangebot ab und schwankt normalerweise zwischen 8 und 10 Wochen. Unter optimalen Bedingungen kann die Larvalzeit aber auch schon nach 6 Wochen abgeschlossen sein (GÜNTHER & PODLOUCKY 1996, SEDLMEIER 2007). Die erreichte Larvenlänge liegt zwischen 30 und 40 mm, kann aber auch bis 52 mm betragen. Typisch für die mitteleuropäischen Wechselkröten-Larven scheint eine Umfärbung der Dorsalseite von einem dunkelgrauen oder schwarzen Farbton, der bis zu einer Kopf-Rumpf-Länge von ca. 10 mm bzw. bis zur Ausbildung der Hinterbeine (DÜRIGEN 1897) vorherrscht, in einen helleren Grauton zu sein, der bis zur Metamorphose anhält. Asiatische Hochgebirgsformen werden als besonders stark pigmentiert beschrieben (grau, olivbraun bis schwarz, STÖCK et al. 2009). Die Geschlechtsreife tritt bei Männchen frühestens nach einem Jahr, bei Weibchen nach zwei Jahren ein (GÜNTHER & PODLOUCKY 1996).

Geschlechterverhältnis – Alter – Körpermaße

Angaben zum Geschlechterverhältnis (Männchen : Weibchen) schwanken zwischen Werten von 3 : 1 bis 5 : 1, bei exakten Erfassungen dürfte das Verhältnis aber eher ausgeglichen sein mit einem leichten Überhang des Männchen-Anteils. Die Angaben über das erreichbare Lebensalter im Freiland resultieren zumeist aus skeletochronologischen Untersuchungen. GÜNTHER & PODLOUCKY (1996) geben " ... bis zu etwa 10 Jahren ..." an. SINSCH et al. (2007) ermittelten für Wechselkröten-Weibchen eine Lebensdauer von bis zu 15 Jahren.

Angaben über die Körpermaße mitteleuropäischer Wechselkröten sind nicht sehr zahlreich. GÜNTHER & PODLOUCKY (1996) geben die durchschnittliche Kopf-Rumpf-Länge männlicher *B. viridis* mit 60 bis 68,2 mm an, die der weiblichen mit 63,8 bis 73,0 mm. Die Durchschnittsgewichte männlicher *B. viridis* liegen zwischen 28,5 g und 33,3 g, die der weiblichen zwischen 35,3 g und 42,7 g.

Tagesverstecke – Überwinterung

Die Tagesverstecke der Wechselkröten liegen überwiegend in unmittelbarer Nähe der Laichgewässer (2 bis 5 m) in den verschiedensten dafür geeigneten Höhlungen: unter Brettern und Steinen, in Steinhäufen, Mauerwerk oder selbst gegrabenen Höhlen, auch in Mäuselöchern oder Nagerbauten (GÜNTHER & PODLOUCKY 1996).

Die Überwinterung erfolgt z.T. in ähnlichen Verstecken, soweit diese frostfrei sind. Nach BELANSKÝ (2003) überwintert *B. viridis* "... im Karstgebiet von Slovenský kras (Slowakischer Karst) ... meistens in Karsthöhlen ...".

3. Verbreitung der Wechselkröte – horizontal und vertikal

Man nimmt an, dass die Wechselkröte nach der letzten Eiszeit durch die Donaupforte wieder nach Mitteleuropa eingewandert ist.

Das heutige horizontale Verbreitungsbild ist sowohl in Bayern als auch in Österreich disjunkt.

In Österreich liegt der Vorkommensschwerpunkt im Osten des Landes, nämlich in den östlichen Flach- und Beckenlagen, dem nördlichen Alpenvorland und den südöstlichen Hügelländern, also in den Bundesländern Wien, Burgenland, Niederösterreich, Oberösterreich und Steiermark. Lediglich im Nord-Burgenland ist *B. viridis* beinahe flächendeckend verbreitet, in den übrigen genannten Ländern nur regional. Davon deutlich abgesetzt sind lokale Populationen der Art im Süden im Kärntner Becken, im Westen in den inneralpinen Tallandschaften im Innsbrucker Raum und am Griesenpaß (Grenze Tirol/Salzburg).

In Bayern zeigt sich ein sehr zerrissenes Verbreitungsbild der Wechselkröte. Für den nordbayerischen Raum ist – trotz der bayernweiten Amphibienkartierung – die Datenlage äußerst dürftig: in den Regierungsbezirken Oberpfalz (nördlich des Donauraumes), Ober-, Mittel- und Unterfranken sind nur noch Restvorkommen bekannt. In Südbayern besteht neben den beiden Schwerpunkten Nördliche Isar-Inn-Schotterplatten und Östliche Donauniederung ein altbekanntes Vorkommen im Augsburgener Raum (Lech-Wertach-Ebene).

Aus den obigen Darlegungen zu den Lebensraumsansprüchen und zur Ökologie der Wechselkröte ergeben sich bereits die wesentlichen Gesichtspunkte für ihre vertikale Verbreitung: als Wärme liebende, kontinentale Art meidet sie Regionen, die atlantisch bzw. ozeanisch (= reicher Niederschlag) oder al-

pin (= niedrige Temperaturen) geprägt sind. Daher ist sie, sowohl in Bayern als auch in Österreich, am häufigsten in der planar-collinen Höhenstufe anzutreffen (von Meereshöhe bis ca. 500 m üNN). Der überwiegende Teil aller Funde stammt aus einer Höhenlage unter 300 m üNN. Angaben zu Höhenlagen über 500 m üNN sind selten. Westlich von München erreicht *B. viridis* im Landkreis Fürstfeldbruck eine Höhenlage von 570 m üNN (ANDRÄ & SCHMIDT-SIBETH 1991). Der rezent höchstgelegene Nachweis des bayerischen Alpenvorlandes liegt östlich von Deisenhofen (südlich von München) in 590 m üNN (SCHMIDTLER & GRUBER 1980). Im Innsbrucker Föhndreieck geben LANDMANN & FISCHLER (2000) den höchsten Fundort mit 820 m üNN an (Itzlanggen südlich von Innsbruck). Seit 1981 bekannt ist das rezente Vorkommen am Grießenpaß an der Grenze der Bundesländer Tirol und Salzburg in 980 m üNN. Weitere Höhenvorkommen im bayerisch-österreichischen Raum waren bis 1998 nicht bekannt.

4. Fundgebiet in den Chiemgauer Alpen

Entdeckung

Im Juni 1998 verbrachten JOHANNA LABUS und CHRISTIANE MAYR vom Samerberg im Chiemgau mit ihren Familien ein Wochenende in einer Almhütte auf der Oberwiesenalm in 1150 m üNN. Als die Kinder im Bett waren, spielten die beiden Elternpaare in der Almstube Schafkopf. JOHANNA hatte schlechte Karten und verlor Spiel auf Spiel. Da ihre Mitspieler nicht damit einverstanden waren, dass sie in der Hütte rauchte, zog sie sich entnervt auf eine Bank vor der Alm zurück. Während sie dort ihrem Laster fröhnte, fühlte sie sich plötzlich an ihren letzten Urlaub in Kreta erinnert, denn die Luft war erfüllt mit periodischem, melodischem Trillergesang. Ihre sogleich herbeigeholte Schwägerin CHRISTIANE, eine Biologin, bestätigte ihr, es müsse sich um eine Wechselkröte handeln. Vom amtlichen Naturschutz in München wurde dieser Befund kurzerhand als Verwechslung mit der Maulwurfsgrille abgetan. Auf einem sehr abenteuerlichen Weg, den JOHANNA LABUS in einem humorvollen Bericht in der Chronik von Aschau/Chiemgau beschrieben hat (MAYR & HÖPER 2000), gelangte sie schließlich an mich. Am 18. August 1998, drei Tage nach ihrem Anruf, fuhren meine Frau und ich von Passau nach Frasdorf, stiegen auf die Oberwiesenalm und konnten anhand der Larven und Metamorphlinge die Entdeckung bestätigen.

Geografie des Untersuchungsgebietes

Das Untersuchungsgebiet liegt in den Nördlichen Kalkvoralpen in der naturräumlichen Haupteinheit 027 Chiemgauer Alpen (MEYNEN & SCHMIDHÜSEN 1962) beiderseits der Grenze von Tirol und Bayern östlich des Inns und nördlich des Kaisergebirges und umfasst Teilbereiche des Landkreises Rosenheim und des Bezirks Kufstein. Das Gemeindegebiet von Erl/Tirol ragt nordöstlich des Ortes entlang des Trockenbaches wie ein "Daumen" in den bayerischen Bereich zwischen der Heuberg-Feichteck-Region im Westen und der Spitzberg-Klausen-Region im Osten und endet im Quellbereich des Trockenbachs südöstlich der Hochries (1569 m üNN). Von diesem Quellbereich aus zieht sich das glazial geformte Trockenbachtal rund 10 km lang von Nordosten nach Südwesten abwärts zum Inn.

1999 wurde zunächst nur die Oberwiesenalm intensiv untersucht. Ab 2000 erstreckte sich die Untersuchung auf sämtliche Almen zu beiden Seiten des Trockenbachs auf Tiroler und bayerischer Seite und in dessen nordöstlicher Verlängerung auf dem Gebiet der Gemeinden Samerberg und Aschau (Bayern). Es handelt sich überwiegend um Niederalmen (bis 1300 m üNN) und um Mittelalmen (1300

bis 1700 m üNN). Höhenmäßig reicht der örtliche Almenbereich von rund 800 bis 1450 m üNN. Dazu gehören – jeweils von unten nach oben betrachtet – auf Tiroler Seite die Fürst-, Asten-, Schwarzries-, Lahn- und Unterwiesenalm, nordwestlich auf bayerischer Seite die Käs-, Schweiberer-, Wirths-, Genossenschafts-, Feichteck-, Pölcher- und Karalm. In der Trockenbachverlängerung folgen auf bayerischem Gebiet nordöstlich der Unterwiesenalm die Oberwiesen-, Aberg-, Laubenstein- und Riesenalm. Die Lichtweideflächen ziehen sich bei den tiefer liegenden Almen bis 920 m üNN, bei den oberen bis 1450 m üNN hinauf und umfassen damit die Mittellage der Höhenstufengliederung (von tief- bis hochmontan). Sämtliche Almen sind zumindest mit Schotterwegen erschlossen.

Klima

Der Entdeckung der Wechselkröte auf der Oberwiesenalm 1998 folgten Funde von adulten Tieren der Art auf der Unterwiesenalm in 1999, auf der Riesenalm in 2001 und schließlich der Fund einer (verpilzten) Laichschnur auf der Pölcheralm in 2006.

Damit drängte sich uns die Frage auf: Warum kommt die Wechselkröte auf diesen 4 Almen vor, auf anderen nicht? Welche äußeren Umstände prädestinieren gerade diese Almen als rezenten Lebensraum von *B. viridis*? Fortan fokussierten wir deshalb unser Interesse darauf, herauszufinden, welche abiotischen Faktoren dafür maßgeblich sein könnten. Primär in Betracht kamen aus unserer Sicht Klima und Boden.

Unsere täglich vorgenommenen Messungen der Tageshöchsttemperatur auf der Oberwiesenalm im Jahr 1999 brachten sehr schnell das Ergebnis, dass auf den Almen in dem nordost-südwest- geneigten Trockenbachtal im Sommerhalbjahr außerordentlich hohe Tagestemperaturen (bis zu 38° C) erreicht werden. Das war aber nur die halbe Wahrheit. Denn nähere Nachprüfungen ergaben in klimatischer Hinsicht folgendes Gesamtbild:

Das so genannte "Laubensteingebiet", zu dem die vier Almen gehören, liegt in einem Raum, der nach der Klimaklassifikation Österreichs als "feucht ozeanisch – sommerwarm/mild" bezeichnet ist (CABELLA et. al. 2001). In diesem Gebiet spielen im Wesentlichen drei Klimaeigenschaften eine beherrschende Rolle: der früh einsetzende und lang anhaltende Winter, die kurze Vegetationsperiode mit mildem Herbst und der Niederschlagsreichtum im Sommer (BAUMGARTNER & TRILLER 1962).

Während das Jahresmittel der Temperaturen bei nur 4,5° C liegt, erreicht die Durchschnittstemperatur während der Vegetationsperiode den Wert von 10,5° C. Der Mittelwert des Monats August liegt bei 12,6° C. Die mittleren Jahreswärmesummen betragen 80-90° C. Gemäß dem Klimaatlas von Bayern (BAYERISCHER KLIMAFORSCHUNGSVERBUND 1996) gehört das Laubensteingebiet damit zu den Regionen mit der höchsten Globalstrahlungssumme/Jahr von 1150 bis 1200 kWh/qm. Nach der selben Quelle beträgt dort die Sonnenscheindauer pro Jahr 1900-2000 Stunden. Von Dezember bis März herrscht Frost, die mittlere Zahl an Frosttagen liegt bei 205 (Mittel der frostfreien Tage: 58, BAUMGARTNER & TRILLER 1962).

Diese Daten vermitteln vordergründig das Bild eines klimatisch kontinentalen Raumes, der den Ansprüchen der Wechselkröte entsprechen würde. Dazu passt allerdings nicht der Niederschlagsreichtum im Sommer, der oben erwähnt wurde.

Das Laubensteingebiet und die östlich angrenzende Geigelstein-Region gehören aufgrund der außerordentlich hohen Sommerniederschläge neben dem Allgäu zu den niederschlagsreichsten Gebieten der gesamten Bayerischen Alpen (GABL 1989, BAUMGARTNER & TRILLER 1962). Die Jahresniederschlagsmengen betragen zwischen 2200 und 2300 mm/qm (Einzelheiten dazu siehe ANDRÁ & DEU-

RINGER-ANDRÄ 2011). Der oben (Ziff. 2: Niederschläge) erwähnte Humiditätsindex beträgt hier sogar 151. Eine solche Niederschlagssituation ist für die Wechselkröte völlig unverträglich. Gleichwohl kommt sie in dieser Region vor. Wie ist das zu erklären? Liegen eventuell geologische Besonderheiten vor?

Geologie

Das Laubensteingebiet ist eine Karstregion. Es stellt einen Teilbereich des Karstgürtels dar, der sich in den bayerischen Alpen vom Allgäu bis nach Berchtesgaden hinzieht¹. Südlich dieses Gürtels schließt sich auf österreichischer Seite eine breite Zone verkarstungsfähigen Gesteins an. Der Karstbereich des Untersuchungsgebiets umfasst neben dem eigentlichen Laubenstein (1351 m üNN) das Gebiet von der Zellerwand (1415 m üNN) im Osten bis zum Gipfel der Hochries (1567 m üNN) im Westen. Im Süden wird es begrenzt vom Klausener Wald und reicht im Norden bis zum Hammerstein (1278 m üNN; ALSTETTER et al. 2004). Aufgrund der Form dieser Karstzone kann man sie als "Karstlinse" bezeichnen.

Im Kerngebiet der Karsterscheinungen im Umkreis des Laubensteins, südöstlich der Laubensteinalm, liegt in 1310-1320 m üNN ein Wasserscheiderücken. Von dort zieht nach NO, zur Prien, das Tal der Ebnater Achen hinab, nach SW, zum Inn bei Niederndorf, das des Trockenbachs. Mitten im Kerngebiet liegt nahe der erwähnten Wasserscheide zwischen Laubenstein, Zellerwandl, Abereck und Spielberg die Grubalmpolje, im Volksmund Eiskeller genannt. Poljen sind großflächige, allseits umschlossene Senken im Karst mit wasserunlöslichem Grund, die über seitlich gelegene Ponore (das Oberflächenwasser in den Untergrund ableitende Wasserschlinger) entwässert werden. Die Grubalmpolje ist eine der wenigen Poljen, die es in Deutschland gibt, in den bayerischen Alpen ist sie sowohl geologisch als auch geomorphologisch einzigartig (BLIMETSRIEDER 1994, SMETTAN 2000). In dieser Karstlandschaft (grüner Karst) stehen unter Hang- und Verwitterungsschutt Jurakalke an, nämlich überwiegend Spatkalke (bis 60 m Mächtigkeit), Hierlatzkalke (bis 50 m Mächtigkeit), Kieselkalke (mit 30 bis 50 m Mächtigkeit), Rote Ammonitenkalke und Hornsteinkalke.

Entstehung eines kleinklimatisch kontinentalen Raumes im Karstbereich einer atlantisch geprägten Klimazone

Diese Jurakalke erwiesen sich als einer der Schlüssel zur Beantwortung der Frage, weshalb die Wechselkröten in dieser atlantisch geprägten, sehr niederschlagsreichen Region leben können. Im Gegensatz zu den anderen Gebieten des oben erwähnten Karstgürtels in den bayerischen Voralpen, in denen Dolomite, Dachsteinkalke, Plattenkalke oder Wettersteinkalk vorherrschen, stehen im Laubensteingebiet Jurakalke an. Sie sind sehr gut verkarstungsfähig und damit in der Lage, auch außergewöhnlich große Mengen an Oberflächenwasser binnen kürzester Frist in den Untergrund abzuleiten.

Den zweiten Schlüssel zur Beantwortung obiger Frage fanden wir erst nach intensiven Überlegungen und näheren Untersuchungen der Niederschlagsverteilung innerhalb eines Sommerhalbjahres.

Aus den Niederschlagsdaten ergeben sich nicht nur die Jahresmaxima (rund 1590 – rund 2990 (!) mm/qm) und die Tagesmaxima innerhalb der Vegetationsperiode (zwischen 0 und 176 mm/qm). Es stellte sich insbesondere heraus, dass die Niederschlagsverteilung innerhalb eines Monats der Vegetationsperiode höchst ungleichmäßig war. Zumeist fiel die Hauptmenge innerhalb weniger Tage. Im regenreichen August 2002 z.B. regnete $\frac{1}{3}$ des Monatsniederschlags an einem einzigen Tag ab! Zwischen

¹Vgl. VzSB-Jahrbuch 2008, S. 52.

den regenreichen Tagen auf den Almen lagen oft Zeiträume von zwei bis vier Wochen ohne jeden Niederschlag.

Daraus ergibt sich folgendes Fazit:

Letztlich sind zwei Faktoren dafür maßgebend, dass im Karstgebiet des Laubensteins trotz des beträchtlichen Niederschlags im hydrologischen Sommerhalbjahr kleinklimatisch kontinentale Bedingungen anzutreffen sind, wie sie den Lebensraumansprüchen der Wechselkröte entsprechen:

- 1 – Zeitlich gesehen ist die Region in den ganz überwiegenden Phasen des Sommers niederschlagslos bzw. niederschlagsarm und damit kontinental.
- 2 – An den insgesamt wenigen Tagen des Jahres mit Starkregenereignissen sind die über die sieben Almen verteilten zahlreichen Ponore und die zahllosen Dolinen erwiesenermaßen in der Lage, Niederschlagsmengen gewaltigen Ausmaßes innerhalb kürzester Frist in den Untergrund abzuleiten. Der dadurch eintretende Effekt ist, dass sich auf der Bodenoberfläche so gut wie keine Staunässe bildet und damit der Steppencharakter des Almgebiets im Wesentlichen erhalten bleibt. Vereinfacht ausgedrückt kann man sagen: der Karst-Untergrund neutralisiert die Auswirkungen der gewaltigen Niederschlagsmengen, seine gegenüber Kompaktgestein schnellere Erwärmbarkeit begünstigt rasche Verdunstung, reduziert dadurch die Luftfeuchte und gewährleistet damit die Aufrechterhaltung der Bedingungen eines kleinklimatisch kontinentalen Milieus.

5. Herkunft der Wechselkröten

Nicht beantwortet ist bisher die Frage: Wie kommt die Wechselkröte, die in Mitteleuropa eine Tieflandform der planar-collinen Höhenstufe ist, auf die Almen?

Es gibt zwei denkbare Erklärungen: Entweder handelt es sich um ein nacheiszeitliches Reliktvorkommen oder die Population hat sich zu einem späteren Zeitpunkt durch Zuwanderung aus benachbarten Tallagen gebildet.

Die Gründe dafür, dass es sich mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht um ein Eiszeit-Relikt handelt, sind in ANDRÄ & DEURINGER-ANDRÄ (2011) ausführlich dargestellt.

Wenn diese Alternative ausscheidet, müsste es Vorkommen von *B. viridis* in einer räumlichen Nähe zum Trockenbachtal gegeben haben. Auf bayerischer Seite liegen die nächstgelegenen rezenten Vorkommen 60 km Luftlinie entfernt im Raum Mühldorf/Inn. Auf Tiroler Seite hat sich das heutige regionale Vorkommen im Innsbrucker Föhndreieck auch schon im 19. Jahrhundert nordöstlich zumindest bis Brixlegg/Kramsach erstreckt, wo LANDMANN & FISCHLER (2000) in den Jahren 1991/92 noch einen Bestand feststellten. LEYDIG (1877) spricht sogar davon, er habe bei Brixlegg *B. viridis* "gesammelt".

Der Inn, der im Bereich Oberaudorf/Erl die Grenze zwischen Bayern und Tirol bildet, war bis zur Mitte des 19. Jahrhunderts ein reißender Wildfluss mit breiten Schotterauen. Nach einem zuvor rund 300 Jahre lang geführten "Flusskrieg" erzielten Bayern und Tirol schließlich 1761 eine Einigung über einen friedlichen, systematischen Ausbau des Inn. Auf alten Karten von 1756, 1806, 1823 und 1839/41 kann man erkennen, dass der Trockenbach in einem breiten Delta mit vielen Kiesinseln in den unbedagigten Inn geflossen ist. Flussaufwärts – also südlich davon – sind weite Auen um Ebbs herum er-

kennbar, in die sich der Jennbach ergoss. Noch auf der Flusskarte des berühmten ADRIAN VON RIEDL von 1806 erkennt man zwischen Ebbs und Oberndorf weite Ödflächen im Umgriff des Innufers.

Auf sie bezieht sich offensichtlich eine Fundmeldung von *B. viridis* in der Herpetofaunistischen Datenbank des Naturhistorischen Museums in Wien aus der Zeit vor 1980. Und Ebbs liegt nur 5 km vom Ort Erl entfernt, in dessen Gebiet der Trockenbach in den Inn mündet. Damit scheint der Kreis geschlossen zu sein, denn von Erl aus könnte *B. viridis* das Trockenbachtal aufwärts bis zu den Almen gewandert sein.

Der mit der Flussbegradigung verbundene Rückgang des Lebensraums der Wechselkröte – Verfüllung von Altarmen, Ausdehnung der landwirtschaftlichen Nutzflächen bis an das Flussufer – hat sich bis weit in die 2. Hälfte des 19. Jahrhunderts hingezogen. Deshalb ist davon auszugehen, dass spätestens um die Wende zum 20. Jahrhundert die Zuwanderung vom Inn auf die Almen beendet gewesen sein wird. Nicht mehr klärbar ist die Frage, zu welcher Zeit die ersten Wechselkröten sich auf diese Wanderung gemacht haben.

Auch nicht mehr genau nachvollziehbar ist die Route der Wanderung auf die Almen. Vermutlich verlief sie auf der südöstlichen Seite des Trockenbachs, wo das Gelände nicht so steil ist wie auf der anderen Seite am Hang des dem Kranzhorn vorgelagerten Kienbergs. Südöstlich verlief damals auch – wie dem Blatt 92 Ost (Aschau/Kufstein, 1 : 50 000) des Atlas von Bayern, Bayer. Topographisches Bureau 1814, zu entnehmen ist – bis über die Köndlötz (880 m üNN) hinaus der einzige Weg, auf dem die Almbauern ihr Vieh auf die oberhalb liegenden Almen treiben konnten. Dieser Weg als solcher, damals nur mit Fuhrwerken befahrbar, dürfte ein wichtiger Teil der Wanderroute gewesen sein. Etwa im Jahr 1900 wurde der Weg auf die Westseite des Trockenbachs verlegt. Nach Aussagen von alten Almgängern und auch von JOSEF SCHWAIGHOFER, Altbauer des Erler Hofes, zu dem die Unterwiesenalm gehört, war dieser Weg vor seinem Ausbau zur Fahrstraße (1975) ein schmaler Schotterweg, von zahlreichen Lachen gesäumt, in denen es nur so von Kaulquappen wimmelte. Ab der Fürstalm (980 m üNN) wird das im unteren Teil als Kerbtal ausgebildete Trockenbachtal ohnehin weiter (Trogtal) und bietet mit Schwarzries-, Lahn- und Unterwiesenalm breite Grassteppen-Schneisen, die sich auf der Oberwiesenalm fortsetzen, dem zentralen Biotop des Gesamtlebensraums der Wechselkröte.

Die hier vertretene Auffassung, die Almpopulation sei durch Zuwanderung aus dem Inntal entstanden, könnte durch neueste wissenschaftliche Untersuchungen bestätigt werden. Analysen der mitochondrialen DNA – allerdings auf einer noch nicht ausreichenden Datenbasis – zeigen eine Verwandtschaft der Almpopulation mit Populationen des Inntals und mit solchen aus Italien. Demnach besteht die Möglichkeit eines Genflusses über Individuen, die einst den Brenner überquert haben (vgl. SCHMIDTLER & PIEH & SCHMIDTLER 2006). Ein internationales Forscherteam arbeitet derzeit an dieser Frage (MALETZKY schriftlich 2012).

6. Lebensraum auf den Almen

Unter Ziffer 4 (Geografie) sind die 16 Almkomplexe erwähnt, die den Trockenbach säumen bzw. in dessen nordöstlicher Verlängerung liegen und damit Teil des Lebensraums der Wechselkröte sein könnten. Unter "Klima" ist sodann ausgeführt, dass nach 2000 – außer auf der Oberwiesenalm – nur auf der Unterwiesen-, der Riesen- und der Pölcheralm Nachweise gelangen. Die mit diesen in unmittelbarem räumlichem Verbund stehenden Almen (Kar- und Abergalm) sowie die räumlich etwas abgesetzte Laubensteinalm betrachten wir als Teile des Lebensraums der Wechselkröte. Diese 7 Almen mit zu-

sammen etwa 250 ha Lichtweidefläche bilden nach unseren Erkenntnissen den potenziellen Gesamtlebensraum der Population. Es handelt sich um einen Komplex von montanen, waldumgebenen Inselalmen (RINGLER 2009). Die restlichen neun, oben aufgeführten Almen wurden in den Folgejahren zwar weiterhin regelmäßig untersucht, ohne dass ein Nachweis gelang. Die unmittelbar im Trockenbachtal gelegenen Almen (Fürst-, Asten-, Schwarzries- und Lahnalm) waren vermutlich früher einmal – vor allem in der Phase der Zuwanderung – Teillebensräume von *B. viridis*, sind es aber heute nicht mehr. Soweit im Folgenden Höhenangaben zu den Almen gemacht werden, beziehen sie sich auf den Standort der Almkaser.

6.1 Die Oberwiesenalm

Die Oberwiesenalm (1150 m üNN, Abb. 3) liegt im Kernbereich des übertieften Gletschertals des Trockenbachs im südwestlichen Teil der Laubensteinmulde. Die sog. "Oberwiesenalmwanne" ist eine Oberflächenform, deren Entstehung auf fluviale und glaziale Kräfte zurückgeht, an deren heutiger Form aber in entscheidendem Maße die Verkarstung mitgewirkt hat (SCHÄFER 1962).



Abb. 3: Oberwiesenalm/Laubensteingebiet/Chiemgauer Alpen/Obb. von Nordosten – hochmontan gelegener Sonderstandort der Wechselkröte in den Nördlichen Kalkalpen (Foto: E. Andrä).

Der Almboden trägt unter lehmig-tonigen Deckschichten Schwemmlanddolinen. Im Osten stuft sich das Gelände in einer Vielzahl von Terrassen aufwärts gegen den Predigtstuhl und im Südosten abwärts gegen den Klausenberg-Abhang oberhalb der Unterwiesenalm. Jede der Terrassen weist Lokven² kleineren Ausmaßes auf mit Durchmesser zwischen einem und zehn Metern, die zumeist wenig Wasser führen und stark sukzediert sind (Binsen, Seggen etc.). Von der äußeren Form her kann man die Ober-

²Dolinenweiher heißen im wissenschaftlichen Sprachgebrauch Lokven (Lokva ist serbisch, wörtlich übersetzt=Gosse).

wiesenalm als eine ovale Pfanne bezeichnen, die rund 1000 m lang und 500 m breit ist. Im vorletzten Jahrhundert standen dort 21 Kaser, heute sind es noch sechs. Die Lichtweidefläche beträgt 35 ha, sie reicht im Osten bis in Höhen von über 1400 m hinauf. Die Hochries (1567 m üNN) im Nordwesten und Predigtstuhl (1494 m üNN) und Klausenberg (1554 m üNN) im Südosten halten widrige Winde fern, im Nordosten schützt ansteigender Fichtenforst. Im Südwesten bildet ein Hochsattel (SIEBERT 2000) den "Pfannenrand", der im Vergleich zum Zentrum im Gebiet um die Kaser gut 50 m höher liegt. Diese Kessellage im Jurakarst ist – im Vergleich zu den anderen Almen der Region – einmalig und hat das beschriebene lokalklimatisch kontinentale Kleinklima zur Folge.

Die geschichtliche Entwicklung der heutigen Biotopstrukturen ist in ANDRÄ & DEURINGER-ANDRÄ (2011) ausführlich beschrieben. Bis 1980 befand sich im Zentrum des Almbodens zwischen den Kasern ein reich gegliederter Lokvenweiher von ca. 100 qm Fläche, der den zentralen Amphibienlaichplatz der Alm bildete. Als im Sommer 1980 durch menschliche Einwirkung die wasserhaltende Deckschicht des Gewässerbodens durchstoßen wurde, floss das Weiherwasser in die darunter liegende Doline ab. Am 7. Juli 1987 wurde das Gebiet von einem sehr starken Unwetter heimgesucht, das von massivem Starkregen, Murenabgängen und Felsstürzen begleitet war und starke Schäden an den Almen anrichtete. Ein kleiner Bergbach, der sog. "Klausgraben", verwandelte sich damals in einen reißenden Bach, der eine senkrechte Rinne in den Schottergrund riss und den Almboden um die Kaser mit einer profilierten Schotterschicht bedeckte, in der sich fortan immer wieder kleinere Lachen bilden konnten, die den Wechselkröten als Laichplatz dienten. Auf Wunsch der Almbauern wurde im Spätherbst 2000 vom Wasserwirtschaftsamt Rosenheim mit schwerem Gerät der Klausgraben wieder in sein früheres Bett verlegt. Zugleich wurde – ohne amtlichen Auftrag – das Rohbodengelände planiert, damit sich dort keine Lachen mehr bilden konnten, und es wurde die Verfüllung des Laichgewässers vorgenommen, in dem 1998 von LABUS und MAYR die Wechselkrötenlarven gefunden worden waren. Auf unsere Intervention wurde das Gewässer später zwar wieder teilentlandet, jedoch so unfachmännisch, dass es seither kein Wasser mehr hielt.

Deshalb wurde von uns von Anfang an die Wiederanlage eines Wechselkröten-Laichgewässers auf der Oberwiesenalm betrieben. Sie kam 2006 zustande, finanziert durch das Landratsamt Rosenheim. Da sich erst während des Weiherbaues herausstellte, dass sich an der ausgewählten Stelle unter der Grassode eine wilde Müllablagestelle befand, war der Untergrund labil und die Lehmauskleidung des Weihers konnte das Wasser nicht halten. Im Sommer 2007 wurden dort drei Laichschnüre von *B. viridis* abgelegt. Unter maßgeblicher finanzieller Förderung der Regierung von Oberbayern konnten schließlich im Oktober 2011 zwei kleinere Laichgewässer auf Folienbasis mit Betonarmierung an zwei Stellen angelegt werden, an denen in früheren Jahren Wechselkröten abgelaiht hatten.

6.2 Die Riesenalm

Die Riesenalm (1350 m üNN, Abb. 4) liegt auf einem durch Lokalgletscher gebildeten Plateau, das aus zwei großen Karstwannen besteht. Die nordöstlich in stark bedecktem Karst gelegene "Vordere Riesenalmwanne" bildet den eigentlichen Almboden.

Auf den Betrachter wirkt die Alm wie eine nach Südwest und Nordost offene, flache Pfanne, aus der im Nordwesten der lange Rücken des Riesenbergs (1449 m üNN) und im Südosten der Spielberg (1440 m üNN) aufsteigt. Während der Almboden im Südwesten bei den letzten Kasern mit einer rund 10 m über dem Zentrum liegenden Schwelle ansteigt, fällt er nordöstlich der Riesenhütte (1346 m üNN) eher etwas ab. Er ist damit sehr ausgesetzt und windexponiert.



Abb. 4: Riesenalm/Laubensteingebiet/Chiemgauer Alpen/Obb. von Nordwesten – hochmontan gelegener Sonderstandort der Wechselkröte in den Nördlichen Kalkalpen (Foto: E. Andrä).

Auf den stark verdichteten Dolinen im Schwemmlandbereich der Alm haben sich überwiegend von Oberflächenwasser gespeiste Lokven gebildet, die lange Zeit eine wichtige Rolle für die Wasserversorgung des Almviehs spielten. Heute erfüllt diese Aufgabe eine Betontränke bei den Kasern. Die mehr als ein Dutzend Lokven haben aber als Laichplätze für Amphibien eine große Bedeutung. Starkregenerereignisse, die in der Hochries-Region häufig sind, füllen noch zahlreiche weitere Dolinenlöcher auf, deren Wasserstand aber meist sehr rasch wieder absinkt. Insgesamt vier der Wasserstellen sind als Wechselkrötenlaichplätze geeignet. Doch auch diese trocknen im Sommer vielfach aus, bevor der Amphibienaufwuchs an Land gegangen ist.

Im Juni 2000 nahmen wir die Riesenalm in Augenschein. Die damaligen Wirtsleute HANS und GITTI BACHMANN, die die Riesenhütte von 1983 bis 2009 bewirtschafteten, berichteten uns, bis 1998 regelmäßig im Sommer nachts Wechselkrötengesang gehört zu haben, ohne jemals ein Tier zu Gesicht zu bekommen. Als wir ihnen per Tonband den Gesang von *B. viridis* vorspielten, waren sie sich ihrer Sache völlig sicher. Sie hatten die Tiere "Handy-Frosch" genannt, weil der trillernde Gesang sie an Telefonklingeln erinnerte. Im Jahr 2000 wurden von uns mehrfach tagsüber sämtliche Lokvengewässer des Almbodens untersucht, auf Spuren der Wechselkröte stießen wir aber nicht.

Nach Ende des Erfassungszeitraums 2001 erhielten wir an unserem damaligen Wohnsitz in Bayreuth am 21. Juni 2001 von HANS BACHMANN die telefonische Mitteilung, am 15. Juni rund 300 m westlich der Riesenhütte nahe den Almkasern ein rufendes Männchen von *B. viridis* gehört zu haben. Am 22. Juni 2001 trafen HANNA LABUS und der Autor um 22.40 Uhr bei starkem Wind und leichtem Regen am Rande der südlich der AV-Hütte gelegenen Lokva ein Männchen der Wechselkröte an (ohne Gesang). Etwa 20 m davon entfernt stießen wir in einer Klein-Lokva von 1,5 m Durchmesser um 23.30 Uhr auf

ein im Wasser sitzendes, laichtragendes Wechselkröten-Weibchen. Am 27. Juni 2001 entdeckte HANNA LABUS am Rande eines 150 m weiter westlich gelegenen Laichgewässers eine Wechselkröten-Laichschnur, die wegen gesunkenen Wasserstandes zu ca. $\frac{3}{4}$ auf dem Uferlehm lag und insoweit vertrocknet war. Aus dem restlichen Laich entwickelte sich Aufwuchs. Am 4. August 2001 schwammen 150-200 Larven von 15-20 mm Länge dort umher, am 18. August 2001 hatte sich die Zahl bei einer Körperlänge von 30-40 mm und bereits ausgebildeten Vorder-Gliedmaßen auf ca. 50 Larven reduziert.

2002 und 2003 erbrachten Tagesbegehungen keine Funde von *B. viridis*. In beiden Jahren führte keine Lokva länger als 2-3 Wochen Wasser. Im Jahr 2005 tauchte ein bisher unbekanntes Wechselkröten-Weibchen auf, das, neben dem 2001 erstmals beobachteten Weibchen, auch 2006 wieder anzutreffen war. Beide Weibchen wurden 2006 nächtens vielfach aufgefunden, zumeist bei der Nahrungssuche auf dem Almweg, im Umfeld der bei den Kasern gelegenen Viehtränke, aber auch auf dem Weideland. Das 2005 erstmals entdeckte Weibchen war zumeist nur 5-10 m von seinem Tagesversteck entfernt hinter der Riesenhütte anzutreffen. Beide Weibchen saßen aber auch während mehrerer Nächte stundenlang laichtragend im Wasser zweier verschiedener potenzieller Laichgewässer. Da in diesem Jahr kein paarungswilliges Männchen auf der Alm anwesend war, kam es weder zu Balzgesang noch zu einer Paarung.

6.3 Die Pölcheralm

Zwischen Karkopf (1496 m üNN) im Osten und Feichteck (1514 m üNN) im Westen erstreckt sich die Pölcheralm (1350 m üNN), die mit schütter bestockten Lichtweideflächen an die Unterwiesenalm (Tirol) angebunden ist.

Sie hat eine grandiose, amphitheaterähnliche Form. Nordöstlich, nord- und südwestlich ist sie von Bergrücken eingegrenzt und daher windgeschützt. Die Weidefläche ist SSO-geneigt und stark besonnt. Neben einem größeren, *Bufo bufo* (Erdkröte), *Rana temporaria* (Grasfrosch) und *Ichthyosaura alpestris* (Bergmolch) als Laichplatz dienenden Weiher verfügt sie in der Nähe des oberen Almkasers über zwei ephemere, flache Kleingewässer von je 10-15 qm Fläche. In der östlich gelegenen Lache fanden wir am 3. Juli 2006 eine verpilzte Laichschnur von *B. viridis*. Da uns eine Nächtigungsmöglichkeit auf der Alm nicht zur Verfügung stand, konnten wir keine weitergehenden, vor allem nächtlichen Kartierungen vornehmen.

6.4 Die Unterwiesenalm

Die Tiroler Unterwiesenalm (1100 m üNN) liegt am Südwestrand der Karstlinse des Laubensteingebiets. Sie war zentraler Teil des Wanderkorridors von *B. viridis* und ist heute noch Teil ihres Lebensraums. Sie hat die Form eines von Nordost nach Südwest verlaufenden, stark abfallenden Hohlweges (Trogtal) mit sehr steilen Flanken, im Nordosten begrenzt durch den felsigen bzw. grasigen Südwestrand der Oberwiesenalm-Pfanne (vgl. oben 6.1 Oberwiesenalm).

Die Alm (Lichtweidefläche 70 ha) war stets nicht nur mit Jungvieh bestoßen, sondern auch mit Milchvieh. Nach (nur noch) in Vorarlberg und Tirol geltendem EU-Recht (Relikt aus der Zeit des EU-Beitritts Österreichs) darf auf der Alm Kraftfutter zugefüttert und die Sur (in Tirol gebräuchliche Bezeichnung für Gülle) auf den Weideflächen ausgebracht werden. Dafür wurden mit Fördermitteln der EU an den Steilhängen spezielle Wege angelegt, von denen aus die Sur mittels einer Gülle-Kanone gleichmäßig auf die Weideflächen verteilt werden kann. Die Milch wird von Tankklastern abgeholt und zu Tal gefahren.

Seit Menschengedenken gibt es auf der Unterwiesenalm kein für *B. viridis* geeignetes Laichgewässer. *Bufo bufo*, *Rana temporaria* und *Ichthyosaura alpestris* legen nach unseren eigenen Beobachtungen ihren Laich in durch Viehtritt entstandene Sumpfstellen am Hangfuß, die maximal 0,5 qm Fläche haben; Reproduktion gelingt nur gelegentlich.

B. viridis nutzt die Unterwiesenalm rezent als Lebensraum. 1999 fanden wir vier prächtige Weibchen mit großen Körpermaßen im Umfeld der Almkaser sowie auf der Fahrstraße unterhalb der Gebäude und auf dem Weg, der zur Oberwiesenalm führt. Ein Weibchen trafen wir nachts in einem Kuhfladen sitzend und einen Regenwurm verspeisend an. Die nächsten Jahre ließ sich kein Exemplar der Art blicken. Erst 2005 wieder begegneten wir drei adulten Tieren (ein Weibchen, zwei Männchen). Eine Reproduktion von *B. viridis* findet nicht statt.

6.5 Weitere Almen des Gesamtlebensraums

Die restlichen drei Almen des potenziellen Gesamtlebensraums sind die Abergalm (1346 m üNN), die Karalm (1348 m üNN) und die Laubensteinalm (1343 m üNN). Kar- und Abergalm haben mit der Oberwiesenalm eine schütterere Lichtweideanbindung, die Laubensteinalm ist mit ihr durch Forststraßen bzw. Almwege verbunden. Von den klimatischen und geologischen Gegebenheiten sind sie für *B. viridis* geeignet, haben aber keine oder nur suboptimale Wasserstellen, die von der Art nicht zum Laichen aufgesucht wurden. Wir haben die Wechselkröte auf diesen Almen nicht angetroffen.

7. Ökologie der Almpopulation – Höhenadaptationen

Beobachtungen zur Ökologie der Wechselkröte fanden überwiegend auf der Oberwiesenalm statt, da sie das Zentrum der Gesamtpopulation bildet. Die hier behandelten Aspekte betreffen zunächst die Aktivitäten innerhalb des Habitats, die Lebensraumnutzung, das Paarungs- und Fortpflanzungsgeschehen sowie Bestandsentwicklung und Bestandsgröße. Sodann wird auf Höhenadaptationen eingegangen, die sich durch die extreme Höhenlage und die jahrzehntelange Isolation des montanen Vorkommens der Wechselkröte ergeben haben.

7.1 Ökologie

Aktivitäten innerhalb des Habitats

Innerhalb des jeweiligen Teillebensraumes wurden die meisten Exemplare beiderlei Geschlechts auf Nahrungssuche angetroffen.

Der Raum, in dem Aktivität von *B. viridis* festgestellt werden konnte, bestand aus

- den Almwegen selbst,
- den Gesteinsflächen rund um die Viehtränken,
- jeder Art von Rohbodenflächen in der Nähe des Wegenetzes und der Kaser,
- in den und im näheren Umkreis der potenziellen Laichgewässer.

Im reinen Weideland trafen wir Tiere (außer auf der Riesenalm) nur dann an, wenn wir ihre Wanderung, ausgehend von den Rohbodenflächen, bis hin zu ihren Tagesverstecken in Hangböschungen verfolgten, die bis zu 30 m von den Laichgewässern entfernt lagen.

Da der Eigner der Almflächen (BARON VON KRAMER-KLETT, Aschau) im Gebiet der Hochries eine Rotwildpopulation hält, waren wir zu jagdlicher Rücksichtnahme verpflichtet. Deshalb konnte das Weideland nicht systematisch nach Wechselkröten abgesucht werden. Doch dessen ungeachtet wäre es mit einem vertretbaren technischen Aufwand ohnehin nicht möglich gewesen, auch nur auf den 35 ha Lichtweidefläche der Oberwiesenalm sämtliche Exemplare der Art zu erfassen. Ganz abgesehen davon wäre die Gefahr, im Grasland Adulti oder subadulte Tiere nächtens bei der Suche zu zertreten, außerordentlich groß gewesen.

Hervorhebung verdient die Tatsache, dass den Almwegen und Forststraßen im Sommerlebensraum der Wechselkröten offensichtlich eine ganz zentrale Rolle zukommt. Nahrungssuche, Ausbreitungswanderungen bzw. die Wanderungen zwischen den Almen scheinen sich zu einem ganz wesentlichen Teil entlang des Wegenetzes zu vollziehen, z.B. zwischen Unterwiesen- und Oberwiesenalm sowie zwischen Oberwiesen- und Riesenalm. Die Ausbreitung von der Unterwiesen- oder Oberwiesenalm zur Pölcheralm kann aufgrund der örtlichen Gegebenheiten allerdings nur über Weideland erfolgt sein.

Lebensraumnutzung

Da uns von Anfang an klar war, dass der Gesamtbestand der Almpopulation nicht sehr hoch sein konnte, haben wir bewusst darauf verzichtet, Einzeltiere mit Sendern zu versehen, deren Auswertung die Erstellung von Bewegungsprofilen ermöglicht hätte. Deswegen waren wir bei der Feststellung von Wanderungen zwischen den einzelnen Almen auf Zufallsfunde angewiesen. Diese belegen in vier Fällen die Nutzung von Ober- und Unterwiesenalm als Lebensraum:

- Ein am 29. Mai 1999 auf der Oberwiesenalm vorgefundenes Weibchen tauchte am 12. Juni 1999 auf der 1 km (Luftlinie) entfernten Unterwiesenalm auf, wo es in den folgenden Wochen mehrfach wiedergefunden wurde.
- Ein 1999 auf der Unterwiesenalm erstmals aufgefundenes Weibchen hielt sich während der gesamten Laichsaison 2000 auf der Oberwiesenalm auf und laichte dort auch ab. Dann war es jahrelang nicht auffindbar. Im Sommer 2005 trafen wir es wieder auf der Unterwiesenalm an.
- Am Abend des 24. Juni 2005 fanden wir ein bisher nicht bekanntes Männchen unmittelbar hinter dem Almgebäude der Unterwiesenalm. Da es für *B. viridis* auf der Unterwiesenalm keine Reproduktionsmöglichkeit gibt, musste es von der Oberwiesenalm stammen.
- Im oberen Bereich der Unterwiesenalm trafen wir am 5. Juni 2005 auf dem Almweg ein bisher nicht registriertes Männchen von *B. viridis* an. Auch dieses Männchen kann nur aus Aufwuchs der Oberwiesenalm stammen.

Belege für Wanderungen zwischen Oberwiesenalm und Riesenalm gelangen nicht.

Paarung und Fortpflanzung

Im Beobachtungszeitraum fanden fünf Paarungen in unserer Anwesenheit statt. Nach den Paarungen fanden wir jeweils am nächsten Tag Laichschnüre auf. Eines der daran beteiligten Männchen hat nachgewiesenermaßen an zwei Abenden nacheinander erfolgreich an der Fortpflanzung teilgenommen.

Zwischen 1999 und 2007 zählten wir auf der Oberwiesenalm 11 Gelege von *B. viridis*. Unter Einschluss der von LABUS und MAYR 1998 entdeckten Larven und Metamorphlinge beläuft sich die Zahl an Gelegen im genannten Zeitraum auf (mindestens) 13.

Die Gesamtzahl metamorphosierter Jungkröten kann nur grob abgeschätzt werden. Für 1998 nehmen wir 1000 Metamorphlinge an, für das Jahr 2000 ca. 400-500 und für die Jahre 2001 und 2007 je etwa 50. In den Jahren 2002 bis 2006 gab es keine erfolgreiche Reproduktion. Das ergibt für den Untersuchungszeitraum insgesamt ca. 1500-1600 Jungkröten.

Bestandsentwicklung und aktuelle Bestandsgröße

Die Größe der Gesamtpopulation unterlag in der Vergangenheit starken Schwankungen. So ist z.B. durch Zeitzeugen belegt, dass die Bestandsgröße auf der Oberwiesenalm in der Zeit von ca. 1940 bis in die Mitte der 1980er Jahre mehrere Hundert rufender Männchen umfasst hat. Wegen der Zerstörung des Hauptlaichgewässers (oben Ziffer 6.1) dürfte der Bestand in den Folgejahren drastisch abgenommen haben.

Eine Schätzung des aktuellen Gesamtbestandes ist außerordentlich schwierig. Nach unserer Einschätzung dürfte er derzeit bei ca. 40 adulten Tieren liegen.

Es spricht alles dafür, dass die Population auf der Oberwiesenalm die einzige dauerhafte ist und die Teilpopulationen auf der Riesenalm und der Pölcheralm von dort aus besiedelt worden sind. Da Reproduktion in dieser Höhenlage (1350 m üNN) seltener stattzufinden scheint als auf der Oberwiesenalm (1150 m üNN), dürften die Teilpopulationen nicht ohne gelegentliche Zuwanderung von der Oberwiesenalm überlebt haben können. Ob der vielköpfige Bestand auf der Riesenalm, der für den Zeitraum von 1983 bis 1998 belegt ist, ohne Zuwanderung von der Oberwiesenalm auskam, ist nicht mehr klärbar. Unsere Vermutung geht dahin, dass eine regelmäßige oder gelegentliche Zuwanderung zumindest so lange stattgefunden hat, bis das zentrale Laichgewässer auf der Oberwiesenalm zerstört worden ist (1980). In der Folgezeit dürfte wegen der Bestandsabnahme auf der Oberwiesenalm auch das Zuwanderungspotenzial für Riesen- und Pölcheralm abgenommen haben. Dies würde auch die derzeit so geringen Bestandsgrößen auf den beiden Almen erklären.

7.2 Höhenadaptationen

Bei der hochmontanen Almpopulation haben wir im Vergleich zu den Vorkommen in der planar-collinen Höhenstufe Verhaltensbesonderheiten festgestellt, die wir vor allem als Anpassung an die extreme Höhenlage deuten, die aber auch zu tun haben können mit der jahrzehntelangen Isolation dieses Vorkommens.

Diese Besonderheiten betreffen mehr oder weniger die gesamte Biologie der Art, angefangen von Körpermaßen, Geschlechterverhältnis, Geschlechtsreife und Lebensalter über das Fortpflanzungsverhalten (Laichplatzwahl, Auslösetemperaturen, insbesondere die Paarungstaktik), die Tagesverstecke und Winterquartiere bis hin zum Eidurchmesser der Gelege und zur Larvalentwicklung. Eine ausführliche Darstellung dieser Besonderheiten ist in ANDRÄ & DEURINGER-ANDRÄ (2011) enthalten, weshalb hier eine geraffte Zusammenstellung ausreichend erscheint.

Körpermaße

Kopf-Rumpf-Länge der Männchen mindestens 10 mm, der Weibchen 15-20 mm höher als im Tal. **Gewicht** bei den Männchen um 6-8 g, bei den Weibchen um 15-20 g höher.

Geschlechtsreife/Lebensalter/Geschlechterverhältnis

Erreichen der **Geschlechtsreife** in Analogie zu den Untersuchungen von SCHABETSBERGER et al. (2000) und KUHN (2001) an Erdkröten um mindestens ein Jahr später als im Tal. **Lebensalter** in der Berglage vermutlich mindestens 15-20 Jahre. Beim **Geschlechterverhältnis** – im Gegensatz zum Tal – klares Übergewicht der Weibchen über die Männchen.

Fortpflanzungsverhalten

Laichplatz-Angebot: sehr eingeschränkt auf Kleinstgewässer mit Flächen zwischen 0,5 und 2 qm, Tiefe 2-15 cm. Die **Auslösetemperaturen** für die Aktivität sind generell um 2° C, im Extremfall sogar bis zu 4° C geringer als im Tal (4 statt 8° C). Der **Eidurchmesser** der Gelege in der Höhenlage ist um rund 50% größer als im Flachland. Tagesverstecke und Winterquartiere sind am Berg ähnlich wie im Tal, sie sind aber wesentlich weiter vom Laichwasser entfernt (Tal: 2-5 m, Berg: bis 250 m).

Ausführlicher Würdigung bedürfen Besonderheiten bezüglich der Balz der Männchen und Abweichungen bei der Larvalentwicklung.

Die Wechselkröten-Männchen in der Hochlage zeigten ein ausgesprochen opportunistisches Balzverhalten. Ein oder zwei anwesende Männchen sangen in der Regel nicht, sondern verharrten lautlos an einer oder an verschiedenen Wasserstellen. Waren drei oder mehr Männchen anwesend, trillerten sie heftig, meist unter Durchwanderung des Almbodens.

Auf der Unterwiesenalm erlebten wir eine Verhaltensbesonderheit eines Wechselkröten-Männchens, die wir als ein signifikantes Beispiel für die "Einzelkämpfer-Taktik" ansehen, die wir bei Erdkröten-Männchen der Almregion vielfältig beobachtet hatten. Hinter dem Stall der Unterwiesenalm bildete sich tagtäglich eine ca. 5 cm tiefe Jauchepfütze, in der nach Einbruch der Dunkelheit regelmäßig 6-8 Erdkröten-Männchen im Abstand von rund 30 cm voneinander saßen und lautlos auf Erdkröten-Weibchen warteten. Tauchte ein Weibchen auf, wurde es – ohne Lautäußerung – von dem nächstsitzenden Männchen bestiegen. Das Paar wanderte sogleich zum ca. 100 m entfernten feuchten Ostabhang des Klausenberges, um in Viehtritt-Löchern abzulaichen. Am Abend des 24. Juni 2005 fanden wir um 23 Uhr unter 8 männlichen Erdkröten ein Wechselkröten-Männchen, das ebenfalls lautlos in der Jauchebrühe verharrte, offensichtlich in Erwartung eines Weibchens. Ob es zu einer Paarung, eventuell auch einer Fehlpaarung, kam, ließ sich nicht ermitteln, da wir unsere Beobachtungen um 2 Uhr nachts beendeten.

Eine weitere, geradezu spektakuläre Verhaltensbesonderheit bot sich uns auf der Oberwiesenalm am 2. Juni 2000 an einem Wechselkröten-Laichplatz. Drei Männchen sangen zunächst im Chor und wanderten mehrfach um die Lehmputze herum, in deren Nähe sich drei Weibchen aufhielten. Dann näherte sich eines der Männchen einem anderen und klammerte es. Der Geklammerte stieß erfolglos Befreiungsrufe aus, der Klammernde sang. Schließlich näherte sich das dritte Männchen, bestieg den oberen der beiden Kontrahenten, die daraufhin beide Befreiungsrufe ausstießen, während das oberste der drei Männchen eifrig sang. Die wackelige Pyramide überstand nur 15-20 Sekunden, dann fiel sie zusammen und jedes Männchen sang wieder gesondert. Dieser Vorgang wiederholte sich 15 bis 20 Mal. Eine solche heftige, direkte Auseinandersetzung konkurrierender Männchen hatten wir zuvor noch nie bei Wechselkröten beobachtet.

Bei der Larvalentwicklung konnten wir faszinierende Besonderheiten bei der Almpopulation feststellen. Sie betreffen das Ei-Stadium, die Larvalzeit und die Körperfärbung der Larven.

In Tallagen fallen die Junglarven, je nach Witterungsverlauf, nach 5-10 Tagen aus der sich allmählich zersetzenden Gallerte der Laichschnur heraus und liegen als kleine schwarze Striche in einer Anordnung, wie sie dem Verlauf der ehemaligen Laichschnur entspricht, auf dem Gewässerboden. Auf den Almen hat sich bei einem Teil der Population eine Besonderheit herausgebildet, die wiederum als Höhenadaptation verstanden werden kann. Nach 2-3 Tagen, wenn die Junglarven noch in der Entwicklung begriffen sind, "springen" diese Embryonen aus der Gallerte und setzen sich an deren Oberseite ab, dem Licht und der Sonne zugewandt. Die Gallerte sieht dann aus wie eine mit kleinen Perlen besetzte Schnur. Nach weiteren 5-6 Tagen haben sich die Junglarven so weit entwickelt, dass sie sich frei bewegen können.

Während die Larvalzeit im Tal 8-10 Wochen dauert, gehen die Jungkröten auf der Alm bereits nach ca. 4-6 Wochen an Land, also bis zu 2 Wochen früher als bei Optimalbedingungen im Tal. Bei 4 Wochen Larvalzeit beträgt ihre Kopf-Rumpf-Länge bei der Metamorphose 10-15 mm, bei 6 Wochen und gutem Nahrungsangebot 25 mm und mehr.

In Tallagen kann man regelmäßig beobachten, dass sich die Dorsalseite der Larven bei Erreichen einer Kopf-Rumpf-Länge von ca. 10 mm bzw. bei Ausbildung der Hinterbeine von einem dunkelgrauen oder schwarzen Farbton in einen helleren Grauton umfärbt (vgl. oben Ziffer 2: Fortpflanzung). In der Höhenlage behält der überwiegende Teil der Larven bis zur Metamorphose die dunkle Pigmentierung bei, die der asiatischen Gebirgsformen entspricht. Auch im Innsbrucker Raum hat GLASER (2008) diese Farbvariante festgestellt.

8. Gefährdung und Überlebenschance der Population

Das **Gefahrenpotenzial** für die Bergpopulation umfasst eine Vielzahl von Faktoren. Dazu gehören klimatische, biologische und vor allem anthropogene Aspekte.

Selbst unter den beschriebenen kleinklimatisch günstigen Bedingungen führen die Wechselkröten im Karstgebiet des Laubensteins ein Leben am äußersten Limit. Die Aktivitätsphase, die in Tallagen von April bis Ende Oktober reicht, ist auf 1100-1150 m üNN auf die Zeit von Ende Mai bis maximal Mitte Oktober beschränkt, auf 1350 m üNN auf die Zeit von Ende Juni bis Ende September. Regelmäßige Kälteeinbrüche im Frühjahr, wie z.B. die Schafskälte, führen in der Hochlage zu Schneefällen und zu Temperaturen um den Gefrierpunkt. Im ungünstigsten, nicht seltenen Fall erfrieren Laich und Larven. Wenn Kälte und Schneefall bereits Mitte bis Ende September wieder einsetzen, hat der Wechselkröten-Aufwuchs nicht mehr genügend Zeit, sich die erforderlichen Winterreserven anzufressen. Während der Aktivitätsphase reicht der Wasserstand zum Aufwuchs der Larven nur dann, wenn es spätestens alle 2-3 Wochen regnet. Der Niederschlag ist in dieser Region aber extrem ungünstig verteilt (vgl. oben Ziffer 4: Klima). Es ist ein ständiges Schwanken zwischen Überschwemmung und Austrocknung.

Zu den biologischen Gefährdungsfaktoren zählen die geringe Bestandsgröße, die zwischenartliche Konkurrenz und der außerordentlich hohe Bestand an Bergmolchen im Almbereich.

Bei der derzeitigen Bestandsgröße von ca. 40 adulten Wechselkröten, verteilt auf rund 250 ha Fläche in einem vertikal stark profilierten Gelände mit hohem Raumwiderstand (Distanzen: horizontal 500-2000 m, vertikal 100-200 m), erscheint es schon fast unwahrscheinlich, dass sich so viele Exemplare beiderlei Geschlechts an einem Laichplatz zusammenfinden, dass es dort zu Paarung und Fortpflanzung kommt.

Doch auch wenn diese Voraussetzung erfüllt ist, stellen sich weitere Probleme. Eines davon ist die zwischenartliche Konkurrenz. Die in Tallagen zu beobachtende Aufteilung in Frühlaicher und Spätlaicher ist in der Almregion aufgehoben. Sobald die Schneeschmelze zwischen Mitte und Ende Mai einzelne Gewässer entstehen lässt, versammeln sich dort neben den Wechselkröten (Spätlaicher) die syntop vorkommenden Frühlaicher Grasfrosch und Erdkröte. Die beiden Arten sind Explosivlaicher, die nicht zwischen Geschlecht und Art unterscheiden und einen unspezifischen Klammerreflex zeigen (HÖDL 2007). Bei dem allgemeinen "Durcheinander", das sich bei Anwesenheit von drei Arten auf engem Raum ergibt, verliert der arteigene Gesang der Männchen seine Zuordnungsfunktion. Fehlpaarungen jeder Art sind an der Tagesordnung. Das beeinträchtigt den Fortpflanzungserfolg der Wechselkröte als der Art mit der geringsten Bestandsgröße relativ gesehen stärker als den der anderen Arten.

Existenzbedrohend für die Wechselkröten ist schließlich der außerordentlich hohe Bestand an Bergmolchen in der Almregion. Bestandsschätzungen von Schwanzlurchen sind generell schwierig, insbesondere in einem solch unübersichtlichen Gelände. Aufgrund der langjährigen Beobachtungen schätzen wir den Bestand auf den ca. 250 ha Almfläche auf mindestens 3000 adulte Bergmolche. Da diese Amphibienart ein sehr breit gestreutes Laichwasser-Spektrum hat, kommt sie dort oben buchstäblich in jedem noch so kleinen Wasserloch vor und damit auch in den Flachpfützen, die die Wechselkröte präferiert. Die sich daraus für *B. viridis* ergebende Gefahr liegt darin begründet, dass Bergmolch-adulti – entgegen anderslautenden Literaturangaben – Laich und Larven der Wechselkröte, ja sogar der Erdkröte, fressen. Davon konnten wir uns vielfach überzeugen. Besonders davon betroffen sind die Wechselkröten-Embryonen, die kurz nach der Laichablage auf die Oberseite der Gallerte "springen" (vgl. Ziffer 7.2: Höhenadaptationen).

Die anthropogenen Gefährdungs-Faktoren sind sehr vielfältig.

Das Befahren der Almwege mit Kraftfahrzeugen hat sehr stark zugenommen. Nicht nur Jäger befahren diese Wege, und das meist nachts. Die Bevölkerung des Flachlandes hat die Almen neu entdeckt. Die Zahl der Verpachtungen und Vermietungen von Almhütten an Firmen und Privatpersonen ist sprunghaft angestiegen. Und die Almbauern sehen die Vermietung von Kasern als lukrativen Nebenverdienst an. Die Vermietung ist gepaart mit dem Service, die Gäste während des Urlaubs auf dem Bauernhof im Jeep auf die Almen zu fahren und wieder abzuholen, und das zu fast jeder Tages- und Nachtzeit.

Vor gut 10 Jahren hat der Almbauer der Tiroler Unterwiesenalm sich dazu bereit erklärt, sein Almgelände durch Mountainbiker befahren zu lassen. Seitdem hat der Biker-Verkehr drastisch zugenommen. Die Route ist fest in vermarkteten und beworbenen Bergradrouten verankert. Vor allem Rosenheimer Biker nutzen diese Möglichkeiten intensiv. Starke LED-Stirnlampen erlauben auch rasante nächtliche Steilabfahrten. Angesichts der Bedeutung, die Almwege für die Lebensraumnutzung von *B. viridis* haben, ist dies ein gravierender Gefährdungsfaktor.

Schließlich gefährdet auch die zunehmende Verrummelung der Almbereiche die dort lebenden Wechselkröten. Besonders davon betroffen ist die Riesenalm, auf der die Sektion Oberland/München des DAV die Riesenhütte unterhält. In den letzten Jahren hat die AV-Sektion den Druck auf die Hüttenpächter verstärkt, im Umfeld der Hütte zum Zwecke der Umsatzsteigerung "Events" durchzuführen. Seither finden dort an vielen Sommerabenden unter anderem Konzerte, Open-Air-Veranstaltungen und Filmvorführungen auf Großleinwand statt, die nicht selten bis 22 Uhr nachts andauern – und das im unmittelbaren Umfeld der Tagesverstecke und Laichgewässer von *B. viridis*.

Welche Überlebenschance kann man der Almpopulation der Wechselkröte einräumen?

Die geringe Reproduktionsrate während des Untersuchungszeitraums ist für Wechselkröten-Populationen nichts Ungewöhnliches. In der Hochlage limitieren insbesondere zwei Faktoren die Überlebenschancen der Art: zum einen die Kürze der Aktivitätsphase und zum anderen die Klima- und Witterungskomponente, nämlich Wetterstürze, Starkregenereignisse mit Überschwemmungen oder Niederschlagsmangel und Austrocknung.

Unerlässliche Voraussetzung für das Überleben der Population ist die Beibehaltung der Almwirtschaft. Im Übrigen sprechen eine Reihe von Gründen für die Überlebensfähigkeit dieser Inselformation, die schon jahrzehntelang widrigste Verhältnisse überdauert hat, unter anderem den Verlust des zentralen Laichgewässers auf der Oberwiesenalm im Jahr 1980.

Das Nahrungsangebot auf den Almen ist überwiegend reichhaltig und hoch, auch wenn die Gülleausbringung auf der Unterwiesenalm tendenziell zu einer qualitativen Verarmung der Flora und daraus folgend zu einer Verringerung der Nahrungsgrundlage für Amphibien führt. Die Wintermortalität dürfte wegen stets hoher Schneelage gering sein. Das in der Höhenlage erreichbare hohe Lebensalter der vorhandenen Individuen und die Tatsache, dass in den letzten Jahren mehrere Tiere aus der Reproduktion des Beobachtungszeitraums in Erscheinung getreten sind, ist unseres Erachtens eine gute Voraussetzung dafür, dass die Arterhaltung gelingen kann. Eine weitere günstige Voraussetzung dafür ist die im Herbst 2011 erfolgte Neuanlage von zwei Laichgewässern auf der Oberwiesenalm, die ganz speziell auf die Bedürfnisse der Wechselkröten zugeschnitten sind.

- LANDMANN, A. & D. FISCHLER (2000): Verbreitung, Bestandssituation und Habitatsansprüche von Amphibien im mittleren Tiroler Inntal und angrenzenden Mittelgebirgsterrassen. *Natur in Tirol – Naturkundliche Beiträge der Abteilung Umweltschutz, Amt der Tiroler Landesregierung, Innsbruck*, 158 S.
- LEYDIG, F. (1877): Die anuren Batrachier der deutschen Fauna. Bonn, Verlag Cohen und Sohn, 164 S.
- MAYR, C. & M. HÖPER (2000): Fauna und Flora des Prientals in: *Chronik Aschau*, S. 271 – 521. Quellenband XI, Teil III. Gemeinde Aschau i. Chiemgau, 521 S.
- MEINIG, H. (1995): Beitrag zur Höhenverbreitung der Wechselkröte (*Bufo viridis*). *Zeitschrift für Feldherpetologie*, **2** (1/2): 91 – 96.
- MEYNEN, E. & J. SCHMIDTHÜSEN (1962): Handbuch der Naturräumlichen Gliederung Deutschlands. Remagen, Godesberg, Verlag der Bundesanstalt für Landeskunde und Raumforschung, 312 S.
- RINGLER, A. (2009): Almen und Alpen. Höhenkulturlandschaft der Alpen. Ökologie, Nutzung, Perspektiven. Hrsg.: Verein zum Schutz der Bergwelt, München. Langfassung (1.448 S.) auf CD in gedruckter Kurzfassung (134 S.).
- SCHABETSBERGER, R. & H. LANGER & C.D. JERSABEK & A. GOLDSCHMID (2000): On age structure and longevity in two populations of *Bufo bufo* (LINNAEUS 1758) at high altitude breeding sites in Austria. *Herpetozoa* **13**: 187 – 191.
- SCHÄFER, I. (1962): Zur Geomorphologie des Laubensteingebietes, S. 25-56. In: *Das Laubensteingebiet im Chiemgau – seine Landschaft, seine Höhlen und Karsterscheinungen. – Jahreshefte für Karst- und Höhlenkunde*, Heft 3, XVIII. Fr. Mangold'sche Buchhandlung, Blaubeuren, 338 S.
- SCHMIDTLER, J. F. & U. Gruber (1980): Die Lurchfauna Münchens. *Schriftenreihe Naturschutz und Landschaftspflege* **12**: 105 – 139.
- SCHMIDTLER, J. F. & A. PIEH & H. SCHMIDTLER (2006): Der Brennerpaß in den Ostalpen, Einfallstor und Grenzscheide für die postglaziale Herpetofauna. *Zeitschrift für Feldherpetologie*, Bielefeld, Supplement **10**: 61-89.
- SEDLMEIER, H. (2007): Artenhilfsprogramm Wechselkröte Teilbereich I: Vorkommen im Münchner Stadtgebiet östlich der Isar, Unveröff. Studie, München, 43 S.
- SIEBERT, H.-J. (2000): Die Geografie des Prientals in: *Chronik Aschau*, S. 61 – 269, Quellenband XI, Teil II, Gemeinde Aschau i. Chiemgau, 521 S.
- SINSCH, U. & C. LESKOVAR & A. DROBIG & A. KÖNIG & W.-R. GROSSE (2007): Life-history traits on green toad (*Bufo viridis*) populations: indicators and habitat quality. *Can J. Zool.*, **85**, 665-673.
- SMETTAN, H. W. (2000): Der Grubalmkessel in den Chiemgauer Alpen in: *Jahrbuch des Vereins zum Schutz der Bergwelt*, 65. Jahrgang, S. 173 – 193, Selbstverlag, München.
- STÖCK, M. & P. ROTH & R. PODLOUCKY & K. GROSSENBACHER (2009): Wechselkröten. S. 413 – 498 in: *Grossenbacher, K. (Hrsg.): Handbuch der Reptilien und Amphibien Europas, Band 5/II Froschlurche (Anura) II (Hylidae, Bufonidae)*. Wiebelsheim AULA-Verlag, 1. Aufl., 504 S.

Anschrift des Verfassers

Eberhard Andrä
August-Wieschemeyer-Str. 18
94081 Fürstenzell

margo.da@t-online.de