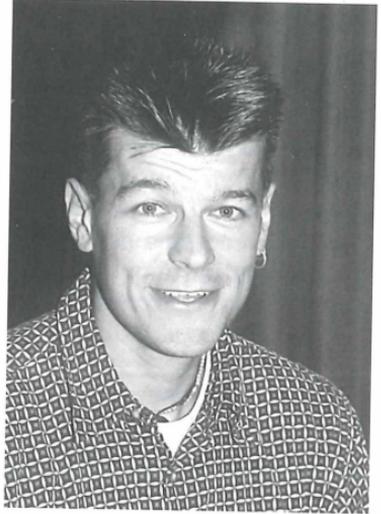


Die Amphibien des Fürstentums Liechtenstein

JÜRGEN B. KÜHNIS

Zum Autor

Jürgen B. Kühnis, geboren 1972, Lizentiats- und Lehramtsstudium in Sportwissenschaft, Pädagogik und Allg. Ökologie an der Universität Bern, dipl. Sportmanager, Absolvent der Sommerakademie "Brennpunkt Alpen" der CIPRA 2000, Doktorand und Ergänzungsstudium in Hochschullehre an der Universität Bern, Leiter der Arbeitsgruppe für Amphibien- und Reptilienschutz in Liechtenstein.



Inhaltsverzeichnis

<i>Abstract</i>	163
<i>Zusammenfassung</i>	163
1. <i>Einleitung</i>	164
2. <i>Untersuchungsgebiet</i>	166
2.1 <i>Naturräumliche Ausgangslage</i>	166
2.2 <i>Landschaftswandel und Entwicklung der Amphibienlebensräume</i>	167
3. <i>Zur Geschichte der Amphibienforschung in Liechtenstein</i>	170
4. <i>Methode und Datenerfassung</i>	171
4.1 <i>Zusammenfassung älterer Beobachtungsdaten</i>	171
4.2 <i>Aktuelle Bestandesaufnahmen</i>	171
4.3 <i>Beobachtungsmeldungen aus der Bevölkerung</i>	172
5. <i>Biologische und ökologische Aspekte</i>	173
5.1 <i>Einteilung der Amphibien</i>	173
5.2 <i>Lebensräume und Wanderverhalten</i>	173
5.3 <i>Fortpflanzung und Entwicklung</i>	176
5.4 <i>Bedeutung der Amphibien</i>	178
6. <i>Ergebnisse</i>	180
6.1 <i>Gesamtbeurteilung der Datenbasis</i>	180
6.2 <i>Artenliste</i>	183
6.3 <i>Besprechung der einzelnen Arten</i>	184
<i>Alpensalamander</i>	184
<i>Feuersalamander</i>	187
<i>Bergmolch</i>	189
<i>Kammolch</i>	192
<i>Teichmolch</i>	196
<i>Gelbbauchunke</i>	199
<i>Erdkröte</i>	202
<i>Laubfrosch</i>	205
<i>Grasfrosch</i>	209
<i>Kleiner Wasserfrosch u. Teichfrosch</i>	213
<i>Seefrosch</i>	216
<i>Sonderfall Grünfrösche</i>	218
6.4 <i>Laichgewässerspektrum</i>	220
6.5 <i>Vergesellschaftung</i>	223
6.6 <i>Amphibienzugstellen</i>	224
7. <i>Rote Liste</i>	230
7.1 <i>Allgemeine Bemerkungen</i>	230
7.2 <i>Gefährdungsfaktoren</i>	230
7.3 <i>Gefährdungskategorien</i>	232
8. <i>Schutz- und Fördermassnahmen</i>	235
9. <i>Schützenswerte Gebiete in Liechtenstein</i>	237
9.1 <i>Einführung</i>	237
9.2 <i>Gebiete mit überregionaler Bedeutung</i>	237
9.3 <i>Gebiete mit regionaler Bedeutung</i>	243
10. <i>Literatur</i>	246

Abstract

This observation is a investigation of the amphibian fauna in the Principality of Liechtenstein and represents the actual type, distribution and threat of the confirmed species. Between 1970 and now, 2'111 records on the liechtensteinian amphibian-fauna have been reported. This allows a critical view on the development of our amphibians and their distribution over the last 32 years. Most of the records are made in the years between 1995 to 2002, only 373 records (17.7 %) are dated before 1995. The following 10 species of amphibians, ranged by their occurrence, were confirmed throughout the investigation: *Rana temporaria*, *Triturus alpestris*, *Bufo bufo*, *Salamandra atra*, *Bombina variegata*, *Rana ridibunda*, *Rana lessonae*, *Rana kl. esculenta*, *Triturus cristatus*, *Hyla arborea*, *Triturus vulgaris*.

The following conclusions may be drawn regarding the distribution and the population size of the species: In total six species are threatened; two of these species (*Triturus cristatus*, *Bombina variegata*) are endangered and two species (*Triturus vulgaris*, *Hyla arborea*) are critically endangered.

In the practical part of the study, measures that should improve their habitats and protect all important areas are discussed. Overall, there are seven spawning areas of cross-regional and 36 areas of regional importance.

Key words: Principality of Liechtenstein, Amphibia, distribution, habitats, threats, status, conservation

Zusammenfassung

Die vorliegende Untersuchung stellt eine Bestandesaufnahme der Amphibien Liechtensteins dar und dokumentiert die aktuelle Verbreitungs- und Gefährdungssituation der festgestellten Arten. Die Arbeit basiert auf rund 2'111 Beobachtungen und erlaubt eine kritische Übersicht der Entwicklung unserer Amphibienvorkommen in den letzten 32 Jahren von 1970 bis 2002. Der Grossteil der Daten betrifft den Zeitraum von 1995 – 2002, lediglich 373 Beobachtungen (17.7 %) stammen aus der Zeit vor 1995.

Für Liechtenstein konnten, aufgelistet nach Häufigkeit, 10 Amphibienarten (4 Schwanz-, 6 Froschlurche) festgestellt werden: Grasfrosch (*Rana temporaria*), Bergmolch (*Triturus alpestris*), Erdkröte (*Bufo bufo*), Alpensalamander (*Salamandra atra*), Gelbbauchunke (*Bombina variegata*), Seefrosch (*Rana ridibunda*), Wasserfrosch (*Rana lessonae* und *Rana kl. esculenta*), Kammolch (*Triturus cristatus*), Laubfrosch (*Hyla arborea*), Teichmolch (*Triturus vulgaris*). Der Seefrosch ist keine einheimische Art und wurde eingeschleppt. Der Feuersalamander (*Salamandra salamandra*) gilt als verschollen.

Von den neun einheimischen Arten sind aktuell sechs Arten unmittelbar gefährdet. Der Kammolch und die Gelbbauchunke gelten als stark gefährdet. Vom Aussterben bedroht sind der Teichmolch und der Laubfrosch, die jeweils nur noch ein fortpflanzungsfähiges Vorkommen besitzen.

Im umsetzungsorientierten Teil werden mögliche Schutz- und Fördermassnahmen aufgeführt und besonders schützenswerte Gebiete ausgeschieden. Insgesamt wird sieben Laichgebieten überregionale bzw. 36 Gebieten regionale Bedeutung zugesprochen.

1. Einleitung

Alle Amphibien oder Lurche sind im Fürstentum Liechtenstein seit dem Naturschutzgesetz von 1933 gesetzlich geschützt und werden zudem im Art. 3 der Verordnung über besonders geschützte Pflanzen- und Tierarten von 1996 aufgeführt. Trotz dieses Schutzstatus konnten in den letzten Jahrzehnten bei allen einheimischen Arten deutliche Bestandesrückgänge festgestellt werden. Ein Blick über unsere Landesgrenzen zeigt, dass sich diese Negativtendenzen überall in Europa feststellen lassen. Die Gründe hierfür sind sehr vielschichtig, der Hauptgrund dürfte jedoch in der anhaltenden Zerstörung und Veränderung der Amphibienlebensräume liegen. Wie dramatisch sich dieser Rückgang vollzogen hat, zeigen beispielsweise die Zahlen aus unseren Nachbarländern. In der Schweiz (GROSSENBACHER 1994) werden 19 von 20 Amphibienarten als gefährdet eingestuft. In Österreich (TIEDEMANN & HÄUPL 1994) gelten alle 21 vorkommenden Arten als gefährdet. Und bei uns?

Der vorliegende Bericht geht dieser Frage nach. Er stellt eine mehrjährige Bestandsaufnahme unserer einheimischen Amphibienarten dar und dokumentiert die heutige Verbreitungs- und Gefährdungssituation. Auf der Grundlage der festgestellten Verbreitung wird eine Rote Liste erstellt, welche den Gefährdungsgrad der Arten zusammenfasst. Im umsetzungsorientierten Teil des Berichtes werden mögliche Schutz- und Fördermassnahmen aufgezeigt und besonders schützenswerte Gebiete unseres Landes ausgeschieden. Sie bilden die Basis für gezielte und wirkungsvolle Umsetzungen, welche nun durch den Staat bzw. unsere Gemeinden folgen müssen. Zur längerfristigen Überwachung und Beurteilung der Amphibienbestände sind zudem unbedingt periodische Erfolgskontrollen im Sinne eines mehrjährigen Monitorings anzustreben.

Dieser Beitrag versteht sich einerseits als Werbung für unsere faszinierenden Lurche, andererseits ist mit ihm die Hoffnung verknüpft, die Leserschaft für die Anliegen des Amphibienschutzes sensibilisieren zu können. Geschätzte Leserinnen und Leser, ich möchte Sie deshalb alle ermuntern in Ihrer zukünftigen Naturbetrachtung vermehrt auch die wortwörtliche „Froschperspektive“ anzuwenden.

Dank

Die vorliegende Publikation ist das Ergebnis einer mehrjährigen Forschungstätigkeit in Liechtenstein, welche ohne die Unterstützung durch Fachkollegen, Freunde, Familie und verschiedene Landesämter in dieser Form nicht vorliegen würde. All diesen Personen soll deshalb an dieser Stelle ein besonderer Dank ausgesprochen werden:

Mein erster Dank richtet sich an PD Dr. Mario Broggi (Triesen). Ich möchte ihm nicht nur für die kritische Durchsicht des Manuskriptes und seine wertvollen Ratschläge danken, sondern vor allem auch dafür, dass er seit Beginn meiner herpetologischen Tätigkeit als Mentor zur Seite stand. Der Fürstlichen Regierung danke ich ganz herzlich für die Förderung und die finanzielle Unterstützung dieses Projektes. Josef Zoller (Rorschach) für die kritische Durchsicht des Manuskriptes und die vielen anregenden Fachgespräche. Rudolf Staub (Grabs) für die redaktionelle Betreuung sowie die Mithilfe bei

der Auswertung der Rohdaten und der Gestaltung der Verbreitungskarten. Dr. Kurt Grossenbacher (Bern) und Silvia Zumbach (Bern) für die Mithilfe bei der Zuordnung/Bestimmung der Tonbandaufnahmen (Grünfrosch-Chöre). Ein weiterer herzlicher Dank geht an Alt-Regierungsrätin Dr. Cornelia Gassner. Durch Ihr persönliches Engagement wurde die Zusammenarbeit mit dem Landestiefbauamt eingeleitet. Ein herzliches Dankeschön möchte ich an dieser Stelle auch allen „Froschmännern“ des Landestiefbauamtes aussprechen, ohne ihre alljährliche tatkräftige Unterstützung wäre die Betreuung der Amphibienzugstellen nicht möglich. Namentlich danken möchte ich Karl Dünser (Schaan) für die Mithilfe bei der alljährlichen Koordination sowie Pius Biedermann (Gamprin), Alfred Pfeiffer (Schaan), Albert Marxer (Eschen) und Alban Banzer (Triesen), welche den Grossteil der lokalen Zählungen durchgeführt haben. Ein besonderer Dank geht auch an Eleonore Hatzl (Tosters) und ihre Tochter „Froschforscherin“ Julia, für ihr unermüdliches Engagement bei der Zugstelle Mauren-Tosters. In diesen Dank schliesse ich auch die Zollbeamten des Gemeinschaftszollamtes Mauren-Tosters mit ein. Herrn Bernd Wurster (Eschen) danke ich ganz herzlich für sein Engagement bei der Zugstelle beim „Bojahügel“ (Eschen). Herrn Harald Cigler (Affoltern a. Albis) für das Anfertigen einzelner Zeichnungen und die Gestaltung des Amphibien-T-Shirts. Allen Schulklassen und Lehrpersonen für ihre zahlreiche Beteiligung an den Amphibienschutztagen. Prof. Dr. Kurt Egger (Bern) danke ich ganz herzlich, dass ein Teil meiner Assistententätigkeit für die redaktionelle Arbeit an diesem Abschlussbericht eingesetzt werden konnte. Für wertvolle Beobachtungsmeldungen möchte ich mich bei Hanspeter Guidolin (Gamprin), Dr. Dietmar Possner (Gamprin), Dieter Büchel (Gamprin), Fam. Hächler (Schellenberg), Fam. Pfister (Eschen), Gregor Sieber (Eschen), Dr. Felix Näscher (Eschen), Theo Kindle (Eschen), Fam. Jaquemar (Nendeln), Heinrich Marxer (Nendeln), Georg Willi (Mauren), Hanno Meier, (Mauren), Dr. Arthur Gassner (Mauren), Silvia Ruppen (Mauren), Christine Klingler (Mauren), Josef Biedermann (Planken), Hans Rudolf Honold (Planken), Horst Meier (Planken), Doris Marxer (Planken), Karl Frick (Schaan), Barbara Rheinberger (Vaduz), Monika Michels (Vaduz), Michael Fasel (Vaduz), Evi Kliemand (Vaduz), Dr. Helmut Kindle (Triesen), Paul Kindle (Triesen), Silvio Hoch (Triesen), Kurt Rohrer (Triesen), Josef Schädler (Triesenberg), Dominik Frick (Balzers), Agnes Schuler (Balzers), Silvio und Edgar Büchel (Balzers), Hanspeter Frick (Balzers), Edith Waldburger (Buchs), Heidi Aemisegger (Buchs) und Josef Zoller (Rorschach) bedanken. Für die Zuverfügungstellung einzelner Bilder danke ich Dr. Kurt Grossenbacher (Bern), Josef Biedermann (Planken), Birgit Risch (Schaan) und Mario Lippuner (Thusis), sowie Herrn Dr. Jonas Barandun für den Auszug aus der Fauna-Datenbank St. Gallen-Appenzell. Meinem Kollegen Peter Niederklopfer (Altach), danke ich für die partnerschaftliche Zusammenarbeit; Fred Tischhauser (Kant. Strassenkreisinspektorat Buchs), Gemeinderätin Dr. Claudia Zogg (Oberschan), Vroni Egli-Steinegger (Oberschan), Hans Kobelt (Weite) und Hans-Jakob Reich (Salez) für die hervorragende Zusammenarbeit auf regionaler Ebene. Ein abschliessender Dank geht an meine Mutter Erika und meine beiden Brüder Rainer und Günther, die mir in all den Jahren stets mit Rat und Tat zur Seite standen und mich in meinen Vorhaben bekräftigten.

2. Untersuchungsgebiet

2.1 Naturräumliche Ausgangslage

(zitiert nach BROGGI & WILLI 1985)

Das Staatsgebiet des Fürstentums Liechtenstein, mit 160 km² Fläche, liegt rechtsseitig des Alpenrheines, zwischen Österreich und der Schweiz (Koordinaten 47°3' N und 9°38' E Greenwich). Es kann orographisch in drei Räume aufgliedert werden:

Das **Talgebiet**, rund ein Viertel des Landes umfassend, liegt zwischen 430 und 480 m ü.M. Seine Böden bestehen vorwiegend aus tiefgründigen Alluvionen mit Lehm- und Kiesschichten, im nördlichen Landesteil dominieren Moorböden. Die ehemals recht ausgedehnte Au ist heute als nicht mehr überfluteter Galeriewald entlang des Rheines auf wenige Restbestände zusammengeschrumpft. Er macht nur noch knapp 3 % der Talbodenfläche aus. Um den als negativ erkannten Folgen einer ausgeräumten Kulturlandschaft zu begegnen, wurde in den vergangenen Jahrzehnten ein Flurgehölzsystem mit Windschutzstreifen und bachbegleitenden Pflanzungen aufgebaut (mit ca. 1.3 Millionen gepflanzten Bäumen und Sträuchern seit 1949). Die einst ausgedehnten einmahdigen Streuwiesen – um 1900 noch ca. 2000 ha bedeckend – sind Opfer der zunehmenden Intensivierung der Landwirtschaft geworden. Derzeit sind noch rund 136 ha ungedüngte Streuwiesen im Talraum übrig geblieben (BROGGI 1988). Dagegen beansprucht die Siedlungsfläche immer mehr Boden auf Kosten des Landwirtschaftgebietes. Stehende Gewässer sind in Liechtenstein selten. Die künstlichen Heilos-Weiher mit 2 bzw. 1.8 ha und das 1927 nach dem Rheineinbruch durch Auskolkung entstandene Gampriner Seelein mit 1.1 ha bilden die grössten Wasserflächen. Im nördlichen und im südlichen Teil des Landes ragen „Inselberge“ aus der Rheintalebene, die teils landwirtschaftlich genutzt, teils auch bewaldet sind. Auf dem Eschnerberg liegen zudem bevorzugte Wohnlagen.

Die **rheintalseitigen Hanglagen** beanspruchen rund 40 % des Staatsgebietes. Es sind grösstenteils westexponierte Hänge, an deren Fuss und auf den wenigen Terrassen die bevorzugten Siedlungsgebiete liegen. Daneben dominieren steile, bewaldete Abhänge, die im obersten Bereich in felsige Steilhänge und Schuttströme des Drei-Schwestern-Massives und der Falkniskette übergehen. Der Waldanteil beträgt hier immerhin rund 40 %, wobei im südlichen Landesteil noch viele Buchenwälder, im nördlichen Teil eher reine, künstliche Nadelholzwälder stocken. Die obersten Lagen sind meist nicht forstlich genutzt.

Der **inneralpine Raum** erstreckt sich vom Falleck auf 888 m ü.M. bis zur Grauspitze auf 2599 m. Er nimmt rund ein Drittel der Landesfläche ein und wird durch die Nord-Süd-verlaufenden Alpentäler geprägt. Rund 22 % sind hier bewaldet (meist alpine Fichtenwälder), weitere 22 % locker bestockt und teils beweidet, 26 % sind als offene Grünfläche alpwirtschaftlich genutzt. Die übrigen Flächen sind Fels oder Geröll. Siedlungsgebiete bestehen nur im Steg und im Malbun.

Grossräumig kann das Klima der Rheintalebene und der westexponierten Hänge dem submontan/montan-mitteuropäischen Klimatyp zugeordnet werden. Der Jahresniederschlag beträgt rund 1100 mm in den Tallagen, Vaduz – im Regenschatten des Säntisgebirges – gilt mit knapp 1000 mm als „Trockeninsel“. Die Jahres-Durchschnittstemperatur beträgt im Tal um 9°C, wobei sie durch die jährlichen rund 40 Föhntage stark beeinflusst wird. Im inneralpinen Raum sind Übergänge zum kontinental getönten Klima vorhanden.

2.2 Landschaftswandel und Entwicklung der Amphibienlebensräume

Unsere heutige Landschaft (*Abb. 2*) mit ihrer Tier- und Pflanzenwelt ist das Ergebnis grossflächiger Umgestaltungsprozesse während dem 19. und 20. Jahrhundert, mit dem Ziel, sie der intensiven Nutzung zugänglich zu machen. Der Rhein, ein einstmals vielgestaltiger Fluss und dynamischer Landschaftsformer wurde im Zuge der Rheinkorrektur durch Hochwasserdämme gezähmt und seine Sohle abgesenkt. Dies führte zu einer generellen Absenkung und Stabilisierung des Grundwasserniveaus, wodurch die meisten verbliebenen Feuchtgebiete ausgetrocknet sind. Nach BROGGI (1985) bewirkten die Grundwasserabsenkungen ab 1950 im Rheineinflussgebiet, dass rund 20 % aller Fliessgewässer derzeit ganzjährig ausgetrocknet bzw. 29 % periodisch trocken liegen. Demnach besitzt nur die Hälfte aller Liechtensteiner Fliessgewässer eine ganzjährige Wasserführung. Daneben wurden viele natürliche Fliessgewässer im Talraum begradigt oder eingedolt, artenreiche Ödlandbereiche und Brachflächen trockengelegt und wertvolle Kleingewässer aufgefüllt. Im Talraum (BROGGI & WILLI 1996) sind heute noch rund 140 ha Streuwiesen (*Abb. 1*) vorhanden, wobei 70 % auf die beiden Naturschutzgebiete „Ruggeller Riet“ und „Schwabbrünnen-Äscher“ entfallen.

Nach BROGGI (1999) waren die Auen früher ein Ort, wo man sich weit von der Siedlung entfernt der unangenehmen Abfälle entledigte. In den Zeiten des konjunkturellen Aufschwungs nach dem 2. Weltkrieg dienten die Auen als Ablagerungsorte für Hausmüll und Schutt; allein im Zeitraum zwischen 1955-1975 wurden zwischen dem Rheinwuhr und den flankierenden Binnendämmen 12 Ablagerungsplätze eingerichtet (BROGGI 1999). Otto Seger schreibt im Vaduzer Heimatbuch: „*Verschwunden ist die Romantik des Auenwaldes mit seinen Tümpeln und Wasservögeln, mit den Badelöchern für die Buben, verschwunden das Sumpfgebiet mit dem tausendfachen Gequake der Frösche an Sommerabenden*“ (SEGER 1956). Heute finden sich entlang des Rheins Kiesdepots, Baulager aller Art, Bauhöfe und Sportanlagen sowie eine Kläranlage.

Die Ausdehnung der Siedlungs- und Industriebereiche und der damit verbundene Ausbau der Verkehrsnetze zerstörten wertvolle Lebensräume und führten zur Fragmentierung ganzer Landschaften. Die Intensivierung in der Landwirtschaft mit ihren veränderten Bewirtschaftungsformen (Rationalisierung) und der Einsatz von Düngern und Pestiziden verwandelten unsere einst reichhaltige Kulturlandschaft in grossflächige „Agrarwüsten“ mit Monokulturen.

Die Verlustbilanz der natürlichen und naturnahen Landschaften unseres Landes (vgl. BROGGI 1988) spricht eine deutliche Sprache und widerspiegelt die strukturelle Verarmung.

Mit dem Ziel, die offenen Wasserflächen als Lebensräume für deren Begleitflora und -fauna zu erhalten wurden in den letzten 30 Jahren in mehreren Gemeinden unseres Landes jedoch auch viele positive Anstrengungen unternommen, um begradigte, steilufrige Bäche zu revitalisieren und neue Tümpel- und Weiheranlagen zu erstellen. Einige Beispiele hierzu von Nord nach Süd sind:

- Natur- und Erholungsanlage „St. Katharinabrunna“, Balzers (Bau 1972)
- Mittlerer Sammler und NSG „Heilos“, Triesen (Bau 1960)
- Tümpelanlage „Bofel“, Triesen (Bau 1985)
- Natur- und Erholungsanlage „Haberfeld“, Vaduz (Bau 1973)
- Weiheranlage NSG „Schwabbrünnen-Äscher“ (Bau 1980/81)
- Weiheranlage NSG „Birka“, Mauren (Bau 1972 und Erweiterung 1983)
- Tümpelanlage „Küferleslöcher“, Mauren (Bau 1985)
- Weiher „Binza“, Mauren (Bau 1993)
- Waldweiher beim Naturlehrpfad Schaanwald (Bau 1971)
- Weiheranlage NSG „Ruggeller Riet“ (Bau 1982)

Aktuellstes und grossflächigstes Beispiel sind die in den 1990-er Jahren wiederbelebten Rheinauen in Ruggell. Mit der neu gestalteten Wasserführung, den periodisch überschwemmten Abschnitten, den Hinterwässern, Weihern und Tümpeln wurde eine natürliche Dynamik geschaffen wie sie einst für unsere „echten“ Auen charakteristisch war. Das Gebiet beherbergt heute eine artenreiche Tier- und Pflanzengemeinschaft, die konsequent geschützt werden muss.

Es liegt an uns, die Froschchöre in unseren Talraum wieder ertönen zu lassen. Dies wird uns jedoch nur gelingen, wenn wir der Natur wieder mehr Raum lassen und uns gemeinsam für eine nachhaltige Nutzung unserer Kulturlandschaft einsetzen, damit die einzigartigen Naturwerte unserer Region auch für die kommenden Generationen erhalten bleiben.



Abb. 1: Die Zeichnung von Louis Jäger (Aus: BIEDERMANN 1991) zeigt uns einen Ausschnitt einer sumpfigen, reichhaltigen Riedlandschaft, wie sie früher im Rheintal noch häufig vorzufinden war.



Abb. 2: Wenn wir aus der Anhöhe (Triesenberg) in den Talraum blicken, werden die Auswirkungen der Nutzung unserer Landschaft deutlich sichtbar.

3. Zur Geschichte der Amphibienforschung in Liechtenstein

Unsere Amphibien können grundsätzlich als ein gut untersuchtes Faunenelement bezeichnet werden, obwohl ihre Erforschung in Liechtenstein relativ spät einsetzte. Als eigentlicher Begründer der Amphibienforschung in Liechtenstein steht Mario Broggi, der in unserer Region die ersten systematischen Felderhebungen durchführte und im Jahre 1971 ein erstes zusammenfassendes Amphibieninventar (BROGGI 1971) erstellte. Neben dieser landesweiten Kartierung lieferten vor allem lokale Schutzmassnahmen zur Absicherung der Laichwanderungen wertvolle Amphibiendaten. Josef Biedermann baute im Frühling 1973 mit engagierten Schülern des Liechtensteinischen Gymnasiums (Arthur Gassner, Markus Christen und Cornelia Matt) die ersten Amphibien-Fangzäune. Diese improvisierten Vorrichtungen (*Abb. 57*) an der Landstrasse Schaan-Nendeln (NSG „Schwabbrünnen-Äscher“) wurden später durch Wildzäune mit engmaschigem Drahtgeflecht ersetzt. Der Gesamtüberblick des Untersuchungszeitraumes von 1973 – 1976 ist eindrücklich (vgl. GASSNER et al. 1977). In dieser Zeitspanne trugen die Schüler unter Mithilfe von Kolleginnen und Kollegen rund 16'919 Amphibien (davon 15'493 Erdkröten, 1'327 Grasfrösche, 53 Bergmolche, 28 Wasserfrösche und 16 Gelbbauchunken) über die Strasse zu den Laichplätzen – Zahlen, von denen wir heute (vgl. Abschnitt 6.6) nur träumen können. Durch mehrere Artikel in den Landeszeitungen wurde die Bevölkerung auf diese Schutzaktion aufmerksam gemacht und die Wanderproblematik hingewiesen. Aus den Jahren vor 1970 liegen nur spärliche, unsystematische Angaben vor.

Ein kurzer historischer Exkurs im liechtensteinischen Namensbuch (STRICKER et al. 1999) zeigt, dass sich das Verhältnis zu unseren Lurchen jedoch bereits vor einigen Jahrzehnten auch in den Flurnamen (vgl. auch BROGGI 1973c) niedergeschlagen hat. Beim Durchblättern stösst man auf folgende Flurnamen, die auf ehemalige Amphibienvorkommen hindeuten: Der einstige Bachlauf östlich des Schlosshügels Gutenberg und der Kirche Balzers, der „Krottabach“ (FLNB I/1, 139) bildete die Grenze zwischen Balzers und Mäls und war bis zu seiner Zuschüttung im Jahre 1971 ein Erdkrötenlaichgewässer. In Triesen finden sich mehrere „Krottalöcher“ (FLNB I/1, 409); eine ehemalige Schutthalde im nördlichen Teil des Gebietes Hälos, eine Schuttedeponie östlich oberhalb der alten Landstrasse und in den Wiesen südlich der Rheinau. Für das Gebiet „Tschugmell“ ist zudem der Name „Fröschaloch“ (FLNB I/1, 338) bekannt. Da im Volksmund jedoch nicht zwischen Kröten und Fröschen unterschieden wurde, ist davon auszugehen, dass es sich hier um Laichplätze von mehreren Froscharten handelte. Im Schaanwald finden wir den „Salamanderweg“ (FLNB I/3, 482). Hierbei handelt es sich um eine Strasse am Maurerberg, die als Teil des Naturlehrpfades von der „Holzerhötta“ zum „Langrespfad“ führt. Die Wegbezeichnung deutet auf das zahlreiche Vorkommen des Alpensalamanders hin.

In den Jahren 1972 – 1982 folgten gezielte Nachkontrollen durch Mario Broggi, die als Beiträge zur Amphibienfauna Liechtensteins in den Jahresberichten der BZG (vgl. u.a. BROGGI 1972, 1973a, 1979a) publiziert wurden. Das Büro Broggi war ab 1972 auch massgeblich an der Neuschaffung mehrerer offener Wasserflächen beteiligt. Mehrere Amphibienbeobachtungen konnten im Rahmen der Reptilienkartierung in Liechtenstein 1988 durch

Andrea Nigg erbracht werden. Eine weitere lokale Untersuchung wurde in den Jahren 1994/95 bei der Gampriner Erdkrötenpopulation (KÜHNIS & POSSNER 1995) durchgeführt. Im Jahre 1994 wurde durch Jürgen Kühnis und Peter Niederklopper die Arbeitsgruppe für Amphibien- und Reptilienschutz (eine Arbeitsgruppe der BZG) ins Leben gerufen. Durch gezielte Aktionen, v.a. mit Amphibienschutztagen an liechtensteinischen Schulen wird seither versucht die Jugend und die breite Öffentlichkeit für die Anliegen des Amphibienschutzes gewinnen zu können.

Besondere Beiträge zur Öffentlichkeitsarbeit gehen zudem auf Louis Jäger (Schaanwald) zurück. Durch sein persönliches, künstlerisches Engagement entstanden u.a. in den Jahren 1973/74 zwei Briefmarken (Abb. 3a/b), die dem Teichfrosch und dem Bergmolch gewidmet sind. Im Jahre 1993 wurde in Zusammenarbeit mit Loretta Federspiel-Kieber ein reich illustriertes Kinderbuch mit dem Namen „*Bufo bufo*“ (BZG 1993) veröffentlicht.



Abb. 3a und 3b: Briefmarken von Louis Jäger aus dem Jahre 1973/74.

4. Methode und Datenerfassung

4.1 Zusammenfassung älterer Beobachtungsdaten

In einem ersten Schritt wurden die umfangreichen Beobachtungsdaten von Mario Broggi zusammengefasst und die Fundpunkte seiner älteren Verbreitungskarten mit genauen Koordinaten bezeichnet. Diese ermöglichten einen ersten Überblick über frühere Vorkommen für den Zeitraum von 1970 bis 1988 und dienten als wertvolle Ausgangslage für systematische Nachkontrollen.

4.2 Aktuelle Bestandaufnahmen

Die persönlichen Feldkartierungen des Autors betreffen den Untersuchungszeitraum von 1994 bis Juli 2002. Bei der Inventarisierung der Laichgewässer wurden sowohl Kontrollen am Tag als auch nächtliche Exkursionen (Ableuchten der Gewässer mit Taschenlampe) angewandt. Die untersuchten Gewässer und ihre Umgebung wurden vor Ort bewertet, fotografisch festgehalten und ihre Lage mit Koordinaten und der Meereshöhe erfasst. Die Bestimmung der einzelnen Amphibienarten erfolgte neben der direkten Sichtbeobachtung auch durch Laich- oder Larvennachweise. Am schwierigsten gestaltete sich die Erfassung bzw. Unterscheidung der verschiedenen Grünfrosch-Formen. Im Gelände ist eine genaue Zuordnung nach rein morphologischen Merkmalen (insbesondere beim Teichfrosch) nicht zweifelsfrei möglich. Für eine eindeutige Identifizierung und Abgrenzung des Kleinen Wasserfrosches und der Hybridform Teichfrosch muss ein Vorkommen

systematisch erfasst und genetisch untersucht werden. Für Liechtenstein liegen keine solchen Untersuchungen vor und müssten erst noch durch Grünfrosch-Experten erbracht werden. In den Artkapiteln werden deshalb der Kleine Wasserfrosch und der Teichfrosch gemeinsam aufgeführt und zusammenfassend als „Wasserfrosch“ bezeichnet. Lediglich, der nach seinen Rufen und äusseren Merkmalen „bestimmbare“ Seefrosch wird gesondert aufgeführt. Aufgrund der unterschiedlichen Fortpflanzungsperioden (Früh- und Spälaicher) wurden die Gewässer von Ende Februar bis Juli mehrmals aufgesucht. Durch das Auszählen der vorhandenen Laichballen konnte der reproduktive Teil einer Population ziemlich genau abgeschätzt werden, da ein adultes Weibchen in der Regel nur einen Laichballen (selten auch zwei) ablegt. Da zum jeweiligen Kontrollzeitpunkt jedoch noch nicht alle Weibchen abgelaicht haben müssen, waren mehrere Kontrollgänge nötig. Mit dem Erfassen aller Amphibienarten pro Laichgewässer wurde das Ziel verfolgt, Rückschlüsse über die Vergesellschaftung und somit auch über den Bedeutungsstatus des jeweiligen Gewässers zu erhalten. Wertvolle Angaben bezüglich Wanderverhalten und Entwicklung einzelner Lokalvorkommen lieferten zudem die alljährlichen Zählungen an den betreuten Amphibienzugstellen.

Für die Einstufung der Populationsgrößen (Tab. 1) wurde das Schema von GROSSENBACHER (1988) angewandt.

Tab. 1: Bestimmung der Populationsgrößen

Art:	Populationsgrößen:			
	(1) <i>klein</i>	(2) <i>mittel</i>	(3) <i>gross</i>	(4) <i>sehr gross</i>
Molche <i>Adulte</i>	1 - 3	4 - 10	11 - 40	> 40
Erdkröte <i>Laichschnüre</i>	1 - 20	21 - 100	101 - 400	> 400
<i>Adulte</i>	1 - 5	6 - 50	51 - 200	> 200
Grasfrosch <i>Laichballen</i>	1 - 40	41 - 100	101 - 400	> 400
<i>Adulte</i>	1 - 5	6 - 50	51 - 200	> 200
Unke, Wasserfrosch <i>Adulte</i>	1 - 5	6 - 30	31 - 100	> 100
Laubfrosch <i>Adulte</i>	1 - 3	4 - 10	11 - 40	> 60

4.3 Beobachtungsmeldungen aus der Bevölkerung

Zusätzlich zu den Felderhebungen wurde die Öffentlichkeit mit Vorträgen und mehreren Zeitungsartikeln in unseren Landeszeitungen zwischen (1998-2002) über die alljährliche Wanderproblematik und die durchgeführten Amphibienschutztage an den Primarschulen informiert und aufgefordert Beobachtungen zu melden. Auf diese Weise gingen einige wertvolle Hinweise von Naturbeobachtern und aus der Bevölkerung (u.a. auch betreffend Vorkommen in Gartenweihern) ein. Solche Aufrufe wurden von Mario Broggi auch periodisch ab den 1970er Jahren durchgeführt.

5. Biologische und ökologische Aspekte

5.1 Einteilung der Amphibien

Amphibien oder Lurche gehören zu den Wirbeltieren (*Vertebrata*) und lassen sich in drei Ordnungen einteilen: Froschlurche (*Salienta* oder *Anura*), Schwanzlurche (*Caudata* oder *Urodela*) und Blindwühlen (*Gymnaphiona*). Unsere einheimischen Frösche und Kröten zählen zu den Froschlurchen, Molche und Salamander zu den Schwanzlurchen. Bei den Blindwühlen handelt es sich um beinlose, wurmförmige Amphibien, die in tropischen Gebieten leben.

5.2 Lebensräume und Wanderverhalten

Der Name „amphibios“ stammt aus dem Griechischen und bedeutet beidseitiges Leben (amphi = beidseitig, bios = Leben). Ihr besonderer Lebenszyklus (Ei, Larve, Jungtier, Alttier) findet sowohl im Wasser als auch auf dem Land statt. Amphibien bewohnen deshalb unterschiedliche Lebensräume. Neben den Vermehrungsgewässern spielen strukturreiche, gut erreichbare Landlebensräume eine wichtige Rolle, da sie als Sommer- und Überwinterungsquartiere genutzt werden. Zwischen den Reproduktionsstätten und den Sommer- bzw. Winterquartieren finden saisonale Wanderbewegungen (*Abb. 4*) statt. Augenscheinlich sind die alljährlichen Frühjahrswanderungen der geschlechtsreifen Tiere von ihren Winterquartieren zu den Laichplätzen. Besonders dann wenn eine grössere Zahl von Tieren gleichzeitig eine stark befahrene Strasse passieren muss, kommt es zu auffälligen Massakern. Von diesem Strassentod sind bei uns vor allem Erdkröte, Grasfrosch und Bergmolch betroffen. Der Frühjahrswanderzug (Ende Februar bis Mitte April) wird durch verschiedene Umweltfaktoren ausgelöst, wobei die Temperatur (mind. 4°C), die Feuchtigkeit (Regen) und die Lichtverhältnisse (ab Dämmerung) ausschlaggebend sind. Je nach Amphibienart werden unterschiedliche Wanderdistanzen von wenigen hundert Metern bis zu zwei Kilometern (*Abb. 6*) zurückgelegt. Aufgrund der unterschiedlichen Ablaichzeiten wird nach sogenannten Frühlaichern (z.B. Erdkröte, Grasfrosch) und Spätlaichern (Grünfrösche, Laubfrosch, Gelbbauchunke) unterschieden. Nur wenige Arten leben ganzjährig im Gewässer oder dessen nahen Umfeld. Eine überwiegend wassergebundene Lebensweise zeigen Kammolch und Grünfrösche. Diese Arten überwintern auch oft aquatisch im Gewässerboden.

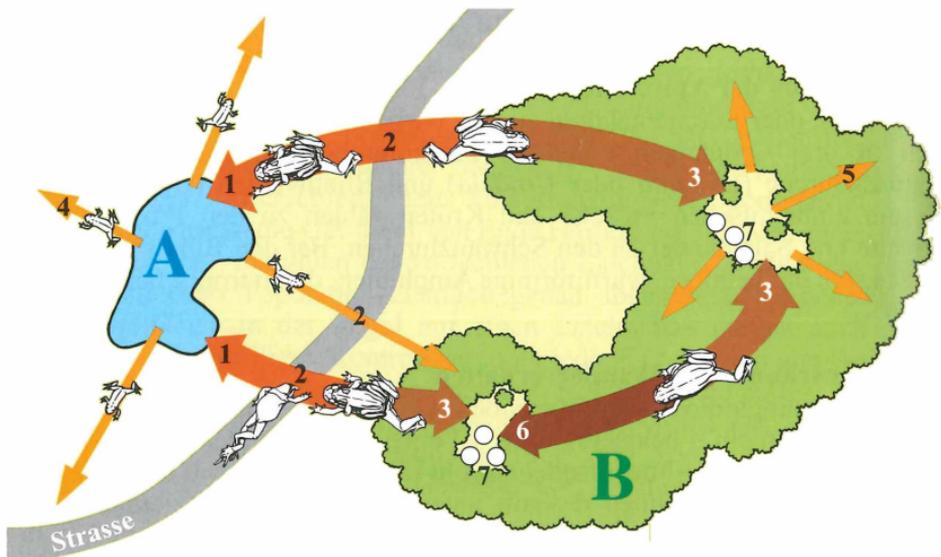


Abb. 4: Saisonale Wanderbewegungen (Nr. 1-7) innerhalb des Jahreslebensraumes am Beispiel der Erdkröte (Zeichnung von Harald Cigler).

A) Laichplatz: Mittelpunkt des Jahreslebensraumes, an welchem sich innerhalb einer bestimmten Zeitspanne die gesamte fortpflanzungsfähige Population einfindet. Aufgrund der unterschiedlichen Präferenzen, werden von den einzelnen Arten verschiedene Gewässertypen besiedelt.

B) Sommer- u. Winterlebensräume: Die Sommerquartiere liegen in strukturreichen Lebensräumen mit vielfältigen Verstecken und ausreichendem Nahrungsangebot (z.B. an naturnahen Waldsäumen oder in Laub- und Mischwäldern, Abb. 5). In diesen Sommerlebensräumen zeigen die Tiere weitgehend eine sesshafte Lebensweise und der Aktionsradius bleibt in der Regel unter 50 m. Zwischen August und Anfang November werden die Winterquartiere (Nr. 7) aufgesucht; dort überwintern die Tiere in frostsicheren Verstecken (unter Baumstrünken, Erdhöhlungen, Ast- und Steinhaufen, Totholz o.ä.) in einer Winterstarre.

1) Frühjahrswanderung: Wanderung der Alttiere zum angestammten Laichgewässer. Im Talraum von Ende Februar bis Ende April, in höheren Lagen je nach Witterung bis Ende Juni. Die Zuwanderung erfolgt dabei aus einem grösseren Einzugsgebiet.

2) Wanderhindernis Strasse: Strassen führen zu einer Fragmentierung des Jahreslebensraumes und stellen für Lurche gefährliche, nur schwer passierbare Wanderhindernisse dar.

3) Rückwanderung in die Sommerquartiere: Je nach Art wird das Laichgewässer bereits wenige Tage nach dem Ablaichen (z.B. Erdkröte, Grasfrosch) oder erst gegen Herbst wieder verlassen und die Sommerquartiere aufgesucht. Da die Tiere hier einzeln und über einen längeren Zeitraum abwandern, ist die Rückwanderung im Vergleich zur Laichplatzwanderung weniger auffällig.

4) Abwanderung der Jungtiere: Bei der erstmaligen Abwanderung der frisch metamorphisierten Jungtiere in ihre neuen Sommerquartiere können oft auch grössere Ansammlungen am Tag beobachtet werden. Man bezeichnet dieses Phänomen auch als „Froschregen“.

5) Bewegungen im Sommerquartier: Es handelt sich hierbei um kleinere Aktionsräume, welche der Nahrungssuche dienen.

6) Herbstwanderung: Einzelne Tiere unternehmen von August bis Anfang Oktober eine sog. Herbstwanderung. Bei dieser Wanderung findet der Wechsel zwischen Sommer- und Winterquartier (Nr. 7) statt. Auf dieser Wanderung nehmen solche Tiere teil, welche sich im Folgejahr an der Fortpflanzung beteiligen. Meist erfolgt diese Wanderung bereits in Richtung Laichplatz. Der Grossteil der Tiere bezieht sein Winterquartier jedoch meist im angestammten Sommerlebensraum.



Abb. 5: Sommer- und Winterquartiere liegen in strukturreichen Lebensräumen mit vielen Verstecken und einem günstigen Nahrungsangebot.

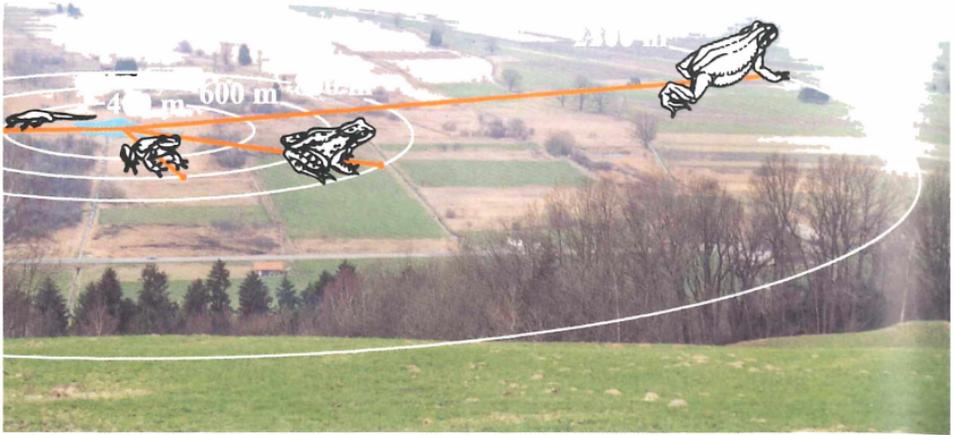


Abb. 6: Wanderdistanzen und Jahreslebensräume ausgewählter einheimischer Amphibienarten: Molche bis ca. 400 m, Laubfrosch bis ca. 600 m, Grasfrosch bis ca. 800 m und Erdkröte bis ca. 2200 m (Zeichnung von Harald Cigler, in Anlehnung an BLAB 1986).

5.3 Fortpflanzung und Entwicklung

Frosch- und Schwanzlurche haben unterschiedliche Fortpflanzungsstrategien entwickelt. Bei Froschlurchen findet die Paarung und Eiablage (Abb. 7) im Laichgewässer statt. Durch artspezifische Paarungsrufe, die durch äussere und teils innere Schallblasen verstärkt werden, locken die Männchen in ihren Quakkonzerten die Artgenossinnen. Bei der Paarung handelt es sich um eine äussere Besamung, bei der das Weibchen vom Männchen umklammert und der Laich während dem Austreten aus der Kloake des Weibchens fortlaufend vom Männchen besamt wird. Speziell ausgebildete dunkle Brunstschwielen an den Innenseiten der Finger ermöglichen den Männchen in dem wässrig-glitschigen Milieu einen guten Halt bei der Umklammerung. Aus den gallertartigen Eiern entwickeln sich Kaulquappen („Rossköpfe“), die vorerst durch Kiemen atmen und nach der Metamorphose (Umwandlung zum Landtier) zu Lungenatmern werden.

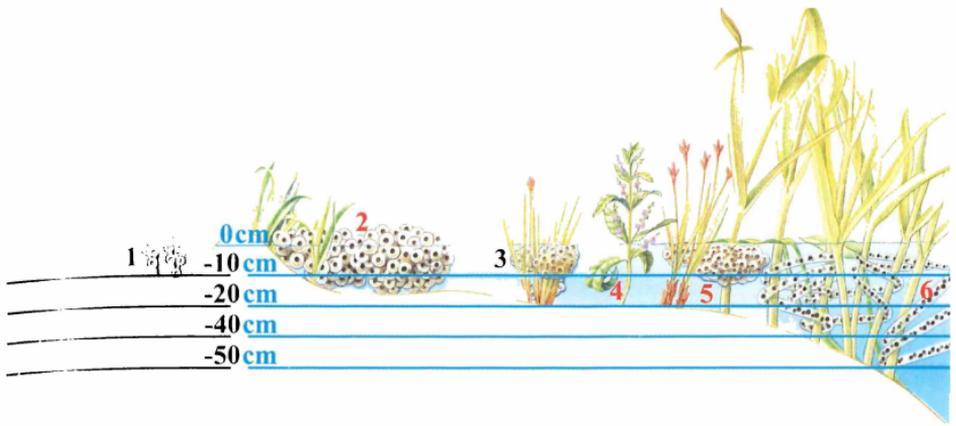


Abb. 7: Die einheimischen Arten besitzen verschiedene Laichformen, welche in unterschiedlichen Gewässertypen abgelegt werden: 1 = Gelbbauchunke, 2 = Grasfrosch, 3 = Laubfrosch, 4 = Molche, 5 = Grünfrösche, 6 = Erdkröte (Zeichnung von Harald Cigler. Quelle: Schweizer Vogelschutz (SVS), Broschüre „Amphibien der Schweiz“, 1997).

Besonders eindrücklich ist die Fortpflanzung bei unseren drei einheimischen Molcharten. Die Männchen besitzen zur Paarungszeit eine auffällige, farbenprächtige „Hochzeitstracht“ (Abb. 21 und 24) und führen Paarungsspiele durch. Diese bestehen aus einer längeren Handlungskette, wobei zwischen Männchen und Weibchen visuelle, chemische und taktile Informationen ausgetauscht werden. Während diesem „Balztanz“ werden dem Weibchen durch die Schwanzspitze des Männchens Duftstoffe zugewedelt. Das Männchen bewegt sich anschliessend weg, das Weibchen folgt ihm. Durch eine Berührung mit der Schnauzenspitze des Weibchens wird das Männchen veranlasst sein Samenpaket abzugeben. Das Männchen bewegt sich weiter voran, bis das Weibchen mit der Kloake die Stelle erreicht, wo die Spermatophore liegt. Meist stellt sich zu diesem Zeitpunkt das Männchen quer vor das Weibchen und schubst es durch einen Schwanzschlag leicht zurück, auf diese Weise wird die Chance der Spermienübertragung erhöht. Es handelt sich hierbei im Vergleich zu den Froschlurchen um eine innere „Befruchtung“ der weiblichen Eizelle. Nach einigen Tagen erfolgt die Eiablage, wobei das Weibchen (je nach Art) zwischen 100 – 300 Eier einzeln mit den Hinterfüssen in Blätter von Wasserpflanzen einfaltet.

Bei Salamandern findet diese Übertragung des Samenpakets an Land statt und die Eier entwickeln sich unabhängig von einem Laichgewässer im Bauch des Muttertieres. Beim Feuersalamander werden etwa 10 Monate nach der Befruchtung die kiemenatmenden Larven in saubere, kühle Waldbäche abgesetzt, wo sie sich zum Jungsalamander weiterentwickeln. Völlig unabhängig von einem Gewässer verläuft die Entwicklung bei unserem Alpensalamander. Hier bringt das Weibchen nach etwa 2-3 jähriger Tragzeit zwei vollentwickelte Jungsalamander zur Welt (→lebendgebärend).



Abb. 8: Laichballen des Grasfrosches.

5.4 Bedeutung der Amphibien

Die Frage nach der Bedeutung, welche wir unserer Natur beimessen, erfolgt leider allzu oft aus anthropozentrischem Blickwinkel. Und so wird die Existenz bzw. der Schutz von Tier- und Pflanzenarten und deren Lebensräume häufig nur aufgrund ihres direkten Nutzens für uns Menschen begründet. Diese Ansicht ist nicht nur antiquiert sondern auch falsch. Jegliche Lebensform hat von Natur aus ein Daseinsrecht, welches unabhängig von unserer Bewertung und Willkür besteht.

Unsere Amphibien stehen als wichtige Glieder von Lebensgemeinschaften (Abb. 9). Zahlreiche andere Tier- und Pflanzenarten besitzen ähnliche Lebensraumansprüche wie unsere Amphibienarten. In diesen komplexen, zusammenhängenden Lebensgemeinschaften mit ihren Räuber-Beute-Beziehungen ist für ein natürliches Gleichgewicht jedes einzelne Glied von grösster Bedeutung. Aufgrund ihrer stark wassergebundenen Lebensweise gelten Amphibien zudem als wichtige Indikatoren für Nassstandorte. Die Grösse der lokalen Vorkommen und die vorhandene Artenvielfalt erlauben direkte Rückschlüsse über den Zustand (Qualität) des jeweiligen Gewässers und die Ausgestaltung seiner umliegenden Lebensräume.

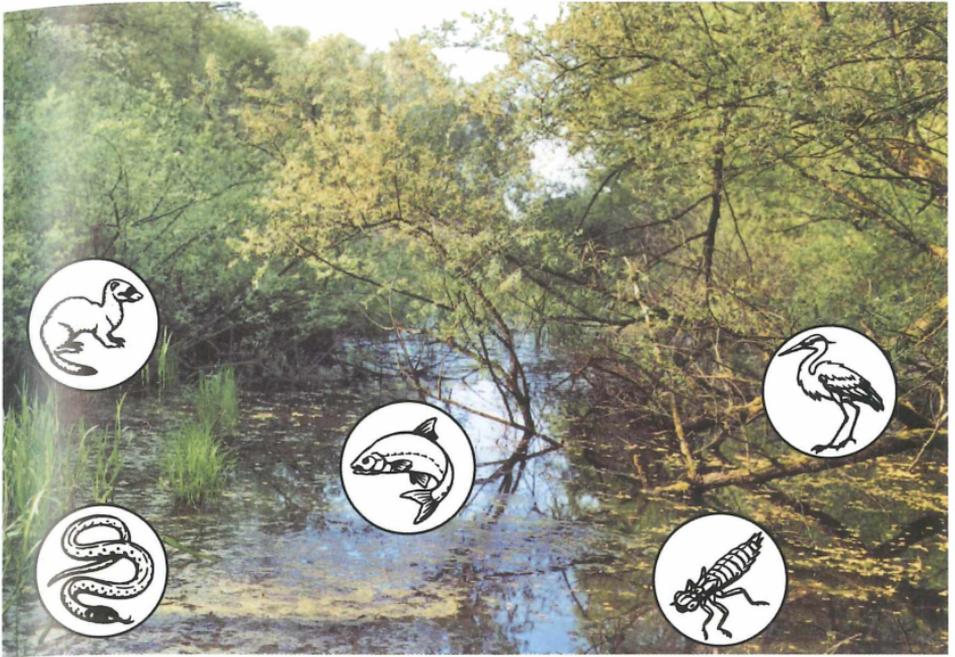


Abb. 9: Amphibien sind wichtige Glieder von Nahrungsnetzen und Nahrung für unzählige natürliche Feinde. So bilden ihre Eier und Larven eine wichtige Nahrungsgrundlage für räuberische Wasserinsekten (z. B. Libellenlarven) und Fische; die ausgewachsenen Tiere werden unter anderem von Graureiher, Iltis und Ringelnatter gejagt (Zeichnungselemente von Harald Cigler).



Abb. 10: Ausschnitt aus einer Nahrungskette. Als Konsumenten sind Amphibien ihrerseits wichtige Insektenfresser (Zeichnung von Harald Cigler).

6. Ergebnisse

6.1 Gesamtbeurteilung der Datenbasis

Insgesamt betrachtet, erlaubt die vorliegende Datenbasis eine kritische Übersicht der Entwicklung unserer Amphibienvorkommen in den letzten 32 Jahren von 1970 bis 2002. Für diesen Zeitraum liegen insgesamt 2'111 Amphibienbeobachtungen vor, die sich wie folgt zusammensetzen: 964 Beobachtungen (*Abb. 11a und 12*) betreffen direkte Nachweise im Laichgewässer bzw. spezielle Einzelfunde im Gelände (z. B. im Sommer- oder Winterquartier bzw. Einzelfunde in höheren Lagen), weitere 1'147 Beobachtungen¹ (*Abb. 11b*) stammen von den alljährlichen Amphibienzählungen an unseren Zugstellen (Kübel- und Zaunfunde). Der Grossteil der Daten betrifft den Zeitraum von 1995 – 2002, lediglich 373 Beobachtungen (17.7 %) stammen aus der Zeit vor 1995.

Die vorliegende Untersuchung erfüllt einen flächendeckenden Anspruch. Einzig betreffend der vielen privaten Gartenweihern im Siedlungsgebiet dürften lokal noch Kartierungslücken bestehen. Am meisten fragwürdige Beobachtungsmeldungen betreffen den Feuersalamander. Die aufgenommenen, angeblichen Fundorte liegen einerseits oftmals deutlich oberhalb des üblichen Verbreitungsgebietes dieser Art, andererseits wurde bei Nachkontrollen an diesen Standorten meist der Alpensalamander oder der Bergmolch nachgewiesen. Es scheint sich also häufig um Verwechslungen zu handeln. Bei den Grünfrosch-Beobachtungen wurde von den Informanten in der Regel keine Differenzierung vorgenommen und allgemein vom „Wassersfrosch“ gesprochen.

In den nachfolgenden Grafiken werden für die einzelnen Amphibienarten folgende Namens Kürzel verwendet: As = Alpensalamander, Fs = Feuersalamander, Bm = Bergmolch, Km = Kammmolch, Tm = Teichmolch, Gu = Gelbbauchunke, Ek = Erdkröte, Lf = Laubfrosch, Gf = Grasfrosch, Wf = Wassersfrosch und Sf = Seefrosch.

¹ Der Nachweis einer Art während einem Kontrollgang entspricht einer Beobachtung.

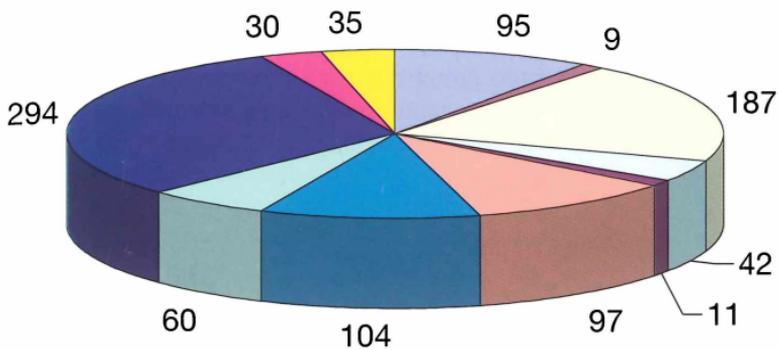


Abb. 11a: Verteilung der Beobachtungen in Laichgewässern bzw. speziellen Einzel-funden im Gelände (n = 964).

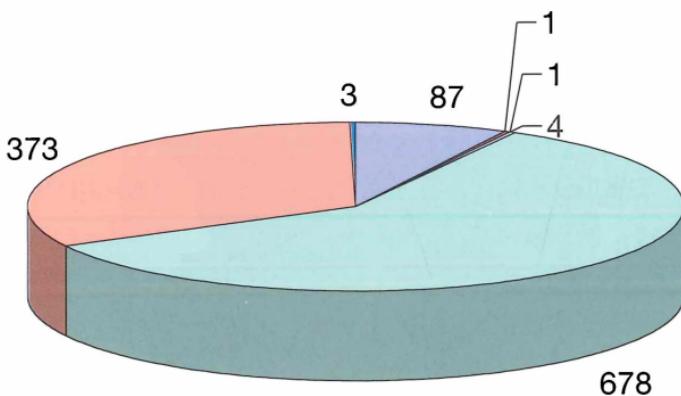


Abb. 11b: Verteilung der Beobachtungen an den Amphibienzugstellen (n = 1'147).

Amphibiennachweise

Legende

● Laichgewässer

▲ Einzelfund

— Fließgewässer

Höhe ü.M.

□ unter 500m

□ 500 - 1000m

□ 1000 - 1500m

■ 1500 - 2000m

■ über 2000m

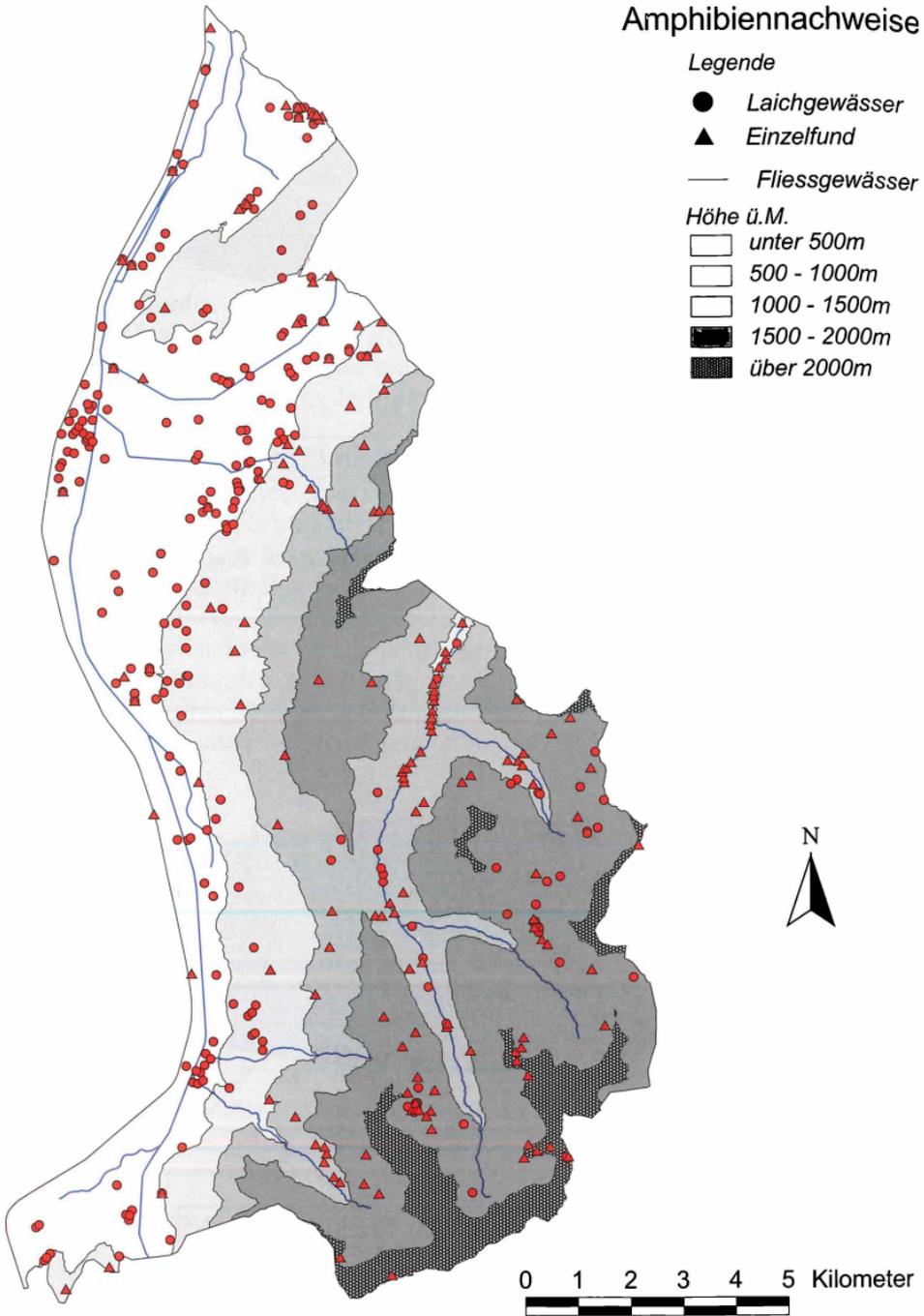


Abb. 12: Übersicht aller Fundpunkte (n = 964).

6.2 Artenliste

In Liechtenstein (Tab. 2) kommen 10 Amphibienarten (4 Schwanz- und 6 Froschlurche) vor, wobei der Seefrosch keine einheimische Art darstellt und eingeschleppt wurde. Der Feuersalamander wird in der Liste aufgeführt, obwohl bis heute kein gesicherter Nachweis erbracht wurde.

Tab. 2: Übersicht der Amphibienarten Liechtensteins

SCHWANZLURCHE	
Alpensalamander	<i>Salamandra atra</i> LAURENTI, 1768
(?) Feuersalamander ⁽¹⁾	<i>Salamandra salamandra</i> (LINNAEUS, 1758)
Bergmolch	<i>Triturus alpestris</i> (LAURENTI, 1768)
Kammmolch	<i>Triturus cristatus</i> (LAURENTI, 1768)
Teichmolch	<i>Triturus vulgaris</i> (LINNAEUS, 1758)
FROSCHLURCHE	
Gelbbauchunke	<i>Bombina variegata</i> (LINNAEUS, 1758)
Erdkröte	<i>Bufo bufo</i> (LINNAEUS, 1758)
Laubfrosch	<i>Hyla arborea</i> (LINNAEUS, 1758)
Grasfrosch	<i>Rana temporaria</i> LINNAEUS, 1758
Kleiner Wasserfrosch ⁽²⁾	<i>Rana lessonae</i> CAMERANO, 1882
Teichfrosch ⁽³⁾	<i>Rana</i> kl. <i>esculenta</i> LINNAEUS, 1758
Seefrosch ⁽⁴⁾	<i>Rana ridibunda</i> PALLAS, 1771

(1) Für diese Art liegt bis heute kein definitiver Beleg vor.

(2) Kleiner Wasserfrosch und Teichfrosch sind im Inventar aus methodologischen Gründen nicht unterschieden worden und werden als „Wasserfrosch“ zusammengefasst.

(3) Keine echte Art; Mischform aus Kleinem Wasserfrosch und Seefrosch

(4) Nicht einheimisch.

6.3 Besprechung der einzelnen Arten

Alpensalamander (*Salamandra atra*)



Abb. 13: Der schwarze Alpsalamander (Foto: Kurt Grossenbacher).

Kurzbeschreibung

Bis 15 cm langer, ziemlich schlanker Landsalamander. Die Tiere sind einheitlich schwarz gefärbt und besitzen eine lackglänzende Haut (Abb. 13). Die grossen, nierenförmigen Drüsen (Parotiden) auf beiden Seiten des Hinterkopfs und die Warzenreihe entlang der Körperflanke treten deutlich hervor. Im Vergleich zu den Weibchen sind die Männchen etwas kleiner und besitzen einen auffälligen Kloakenwulst. Der Alpsalamander ist wenig kälteempfindlich und als lebendgebärende Art unabhängig von einem Laichgewässer.

Lebensweise

Der Alpsalamander ist vorwiegend in der Nacht bzw. in den frühen Morgenstunden aktiv. Oft begegnen wir ihm jedoch auch tagsüber während oder nach starken Regenschauern (meist nach längeren Trockenperioden), wobei er lokal in grosser Zahl auftreten kann (beispielsweise konnten auf einer Wanderung am 15.8.1995 von der Pfälzerhütte Richtung Vaduzer Täle entlang des Wanderweges über 50 Tiere und am 28.6.2002 auf einer Wanderung vom Steg durchs Saminatal Richtung Falleck rund 70 Exemplare gezählt werden). Ihm Volksmund wird er gelegentlich auch „Wassertätsch“ oder „Rägamolch“ genannt. Paarungen können während der gesamten Aktivitätsperiode stattfinden, die bei uns je nach Höhenlage etwa 5-6 Monate dauert. Vielfach konzentrieren sich die

Paarungen auf den Monat Juli, wobei auch Mehrfachbegattungen von bereits trächtigen Weibchen vorkommen können. Die gesamte Entwicklung vom Embryo bis zum vollentwickelten Jungsalamander verläuft im Mutterleib. Nach der Tragzeit von 2-3 Jahren werden vom Weibchen jeweils zwei Jungsalamander an Land abgesetzt. Diese Fortpflanzungsform stellt eine ideale Anpassung an das Leben im Hochgebirge dar. Zum Nahrungsspektrum zählen Insekten, Spinnen, Käfer, Würmer und andere Wirbellose.

Lebensraum

In unserem Alpenraum werden Schluchten, Bergwälder, Zwergstrauch- und Krummholzgürtel sowie Alpweiden und Felsfluren bis oberhalb der Baumgrenze besiedelt. In den rheintalseitigen Hanglagen dienen lichte Buchen- und Mischwälder sowie feuchte Bachtobel als Lebensraum. Als Tages- und Winterverstecke werden Felsspalten, Erdlöcher, Stein- und Laubhaufen, Totholz, Baumstrünke, Höhlen, Kleinsäugerbauten und Mauerfugen genutzt.

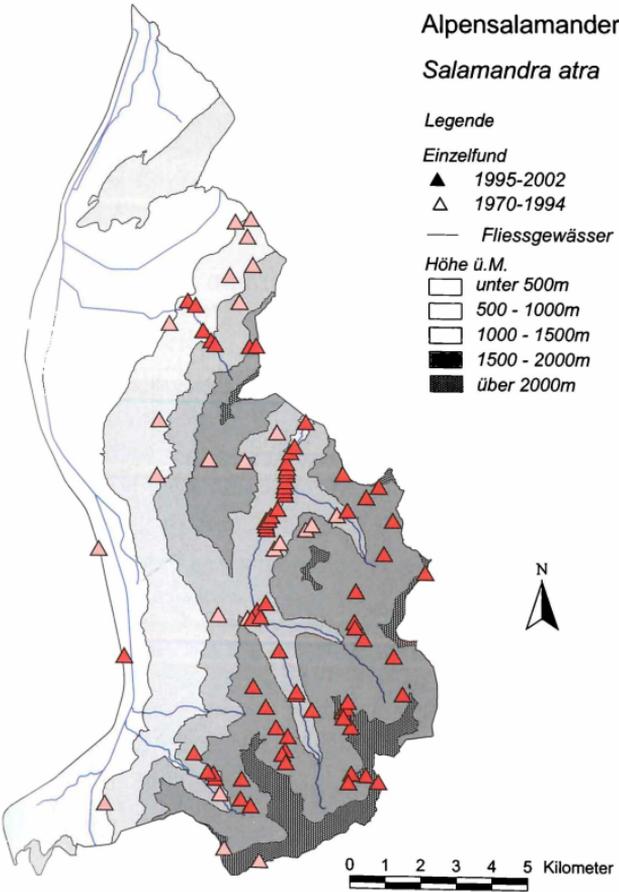


Abb. 14: Verbreitung des Alpensalamanders ($n = 95$, Tiefstfund auf 460, Höchstfund auf 2090 m ü.M.).

Verbreitung

Der Alpensalamander ist in Liechtenstein noch weit verbreitet (*Abb. 14*). Er besiedelt nahezu den gesamten Alpenraum und steigt an den rheintalseitigen Hanglagen bis an den Hangfuss, im Raume Balzers bis auf 510, in Schaanwald bis auf 460 m ü.M. herab. Drei weitere Tieffunde von Einzeltieren stammen aus der Nähe des Nendler Rüfesammlers (470 m ü.M., Beobachtung von Arthur Gassner u.a., am 31.9.1973), der Holzbrücke zwischen Vaduz und Sevelen (465 m ü.M., Beobachtung von Georg Willi, 26.7.1982) und vom Rheindamm in Triesen (470 m ü.M., pers. Beob. am 25.5.1999). Alle diese Nachweise zählen zu den tiefstgelegenen Fundorten in Mitteleuropa. Ein ähnlicher Tieffund von 480 m ü.M. aus dem benachbarten Bezirk Werdenberg (SG) stammt vom Hangfuss beim Steinbruch über dem Werdenberger See (BROGGI 1973b). Der Verbreitungsschwerpunkt betrifft bei uns Höhenlagen zwischen 1000 und 1900 m ü.M. Oberhalb 2000 m gelangen mehrere Nachweise, der Höchsfund liegt auf 2090 m ü.M. Mehrere Vorkommen gruppieren sich entlang des „Saminatales“, im „Valorschtal“, auf den Alpen „Sass“, „Guschgfel“ und in der „Lawena“. BROGGI (1971) erwähnt grössere Vorkommen beim Naturlehrpfad Schaanwald (520-550 m ü.M.), „Maurerberg“ (1000-1400 m ü.M.), Wildschloss Vaduz (860 m ü.M.), „Lawena“, und auf den Alpen „Sass“ und „Sücka“ (1400 m ü.M.). Der Höchsfund im Kanton St. Gallen (Fauna-Datenbank St. Gallen-Appenzell) liegt auf 2160 m ü.M. („Valtüsich“, Weisstannental).

Gefährdung

Nicht gefährdet. Diese Art besitzt vor allem im Alpenraum noch grosse Bestandesreserven.



Abb. 15: Typischer Lebensraum des Alpensalamanders in unserem Berggebiet.

Feuersalamander (*Salamandra salamandra*)



Abb. 16: Im Vergleich zum Alpensalamander besitzt der Feuersalamander eine auffällige gelbe Fleckenmusterung. Diese Art ist in Liechtenstein verschollen.

Kurzbeschreibung

Der kontrastreiche Feuersalamander ist mit seiner schwarzgelben Färbung (Abb. 16) unverwechselbar. Der meist zwischen 14 und 17 cm lange Schwanzlurch hat grosse Augen und besitzt im Hinterkopfbereich zwei grosse nierenförmige Parotiden. Im Vergleich zu den Weibchen besitzen die Männchen einen stärker gewölbten Kloakenwulst und längere Vordergliedmassen.

Lebensweise

Je nach Witterungsverhältnissen dauert die Aktivitätszeit von etwa Mitte Februar bis Oktober/November. Der Feuersalamander ist nachtaktiv und hält sich tagsüber in Verstecken unter Baumstubben, Steinen, totem Holz, Falllaub, Kleinsäugerbauten und in Höhlungen auf. Nach den Landpaarungen, die in Mitteleuropa von März bis September stattfinden, entwickeln sich die Eier im Muttertier. Nach der Tragzeit von etwa 8 Monaten setzt das Weibchen (meist im März/April) fertig entwickelte Larven in die Quellwasser, Bäche und Waldtümpel ab. Zur Nahrung (vgl. NÖLLERT & NÖLLERT 1992) zählen Landschnecken, Doppelfüssler und Regenwürmer. Die Larven fressen Bachflohkrebse, Eintags- und Köcherfliegenlarven.

Lebensraum

Der Feuersalamander bewohnt feuchtwarme Laubwälder und Schluchten der Hügel- und Bergregion. Wichtige Strukturelemente des Lebensraumes sind neben dem sauberen und sauerstoffreichen Larvengewässer auch vielfältige Versteckmöglichkeiten. Als Winterquartiere dienen oft frostsichere Höhlen.

Verbreitung

Für Liechtenstein liegen insgesamt neun Beobachtungsmeldungen vor. Nach BROGGI (1971) sind vom Feuersalamander in Liechtenstein aufgrund von Aufrufen und Angaben von Naturbeobachtern folgende Hinweise aus der Bevölkerung bekannt: „Sükka-Älpe“-Weg (1500 m ü.M.), Wildschloss Vaduz (800 m ü.M.), „Maurerberg-Gruebsteig“ (800 m ü.M.) und sogar vom „Malbunbach“ (1600 m ü.M.). Eine weitere Beobachtung von 1988 stammt vom „Älpe“ Triesenberg (1650 m ü.M.). Weitere Hinweise sind in den letzten Jahren zudem von den Wanderwegen „Nendlerlöfe“-Planken (540-770 m ü.M.), Planken-„Gafadura“ (900-1400 m ü.M.) und „Pfälzerhütte-Gritsch“ (ca. 2050 m ü.M.) eingegangen. Die neueste Beobachtung aus dem Jahre 2000 betrifft einen Garten (450 m ü.M.) in der Nähe des Gymnasiums Vaduz. Beim Rasenmähen soll hier ein Exemplar beobachtet und nach Konsultation eines Buches bestimmt worden sein. Obwohl alle aufgeführten Beobachtungsmeldungen mehrmals überprüft wurden, konnte kein Nachweis für diese Art erbracht werden. Ob der Feuersalamander in unserem Alpengebiet in Höhen von über 1200 m jemals vorkam, ist grundsätzlich sehr fraglich, da die meisten Angaben oberhalb des eigentlichen Verbreitungsgebietes dieser Art liegen und darum Verwechslungen mit dem Alpensalamander oder dem Bergmolch vorzuliegen scheinen.

Interessanterweise ist dieser farbenprächtige Schwanzlurch im gegenüberliegenden St. Galler Rheintal (v.a. im Raum Grabs-Gams-Sennwald) noch häufig. Die meisten Beobachtungen betreffen hier Höhen zwischen 445 und 800 m ü.M. (vgl. BROGGI 1979). ZOLLER (1982) erwähnt für die Gemeinde Grabs im Jahr 1981 insgesamt 11 Nachweise zwischen 460 und 780 m ü.M. Auch bei persönlichen Untersuchungen eines Vorkommens beim „Montlinger Schwamm“ (Gde. Oberriet) konzentrierte sich die Hauptverbreitung auf eine Höhenlage zwischen 600 und 820 m ü.M. Eine bemerkenswerte Meldung stammt vom „Studnerbach“ bei Grabs. Hier wurde im Jahr 1982 beim Bachsperrerbau ein Winterruheplatz mit über 500 Feuersalamandern freigelegt (ZOLLER 1983). Der Höchsthfund im Kanton St. Gallen (Fauna-Datenbank St. Gallen-Appenzell) liegt auf 1300 m ü.M. („Unterstein“ Mosnang). Wie für Liechtenstein konnte bislang auch für Vorarlberg kein definitiver Nachweis erbracht werden; der Status bleibt nach wie vor unklar (BROGGI & WILLI 1998).

Gefährdung

Verschollen. Fehlende Lebensraumbedingungen in Liechtenstein. Es sind naturgemäss keine günstigen Voraussetzungen vorhanden; es fehlt an sauberen Quelltümpeln und Waldbächen mit natürlichen Tosbecken, die für das Larvenstadium entscheidend sind. Zudem existieren im Hangbereich kaum noch Quellbereiche bzw. Bachabschnitte, die nicht gefasst oder kanalisiert wurden.

Bergmolch (*Triturus alpestris*)



Abb. 17: Lateralansicht eines adulten Männchens.

Kurzbeschreibung

Der Bergmolch ist unsere bekannteste Molchart und erreicht eine Gesamtlänge von 9 cm (Männchen) bis 12 cm (Weibchen). In der Wassertracht sind die Männchen oberseits bläulich gefärbt und besitzen eine schwarz-weiß gebänderte Rückenleiste. Die Oberseite der Weibchen reicht von graubraun bis olivbraun und zeigt ein Marmoruster. Beide Geschlechter weisen an den Körperflanken ein schwarz-weißes Gittermuster auf. Auffallendes Merkmal ist die orangerote, ungefleckte Bauchseite (Abb. 19). In der Landtracht wirken die Oberseiten beider Geschlechter sehr dunkel.

Lebensweise

Ende Februar/Anfang März beginnt die Wanderung zum angestammten Laichgewässer. Frühbeobachtungen von wandernden Tieren gelangen unter anderem am 27.2.2000 (3 ad. M.) bei der Zugstelle beim Steinbruch Ruggell, am 2.3.2000 (1 ad. M.) bei der Zugstelle beim Grenzübergang Mauren-Tosters sowie am 7.3.1998 (2 ad. W.) bei der Zugstelle beim NSG „Schwabbrünnen-Äscher“. Die Laichzeit dauert von Ende März bis Mitte Mai (im Berggebiet: Mai bis August). Bei der Eiablage werden vom Weibchen bis zu 250 Eier einzeln mit den Hinterfüßen in Blätter von Wasserpflanzen eingefaltet. Die Überwinterung erfolgt an Land, teilweise auch im Wasser und dauert von Oktober bis Februar. Ausgewachsene Molche ernähren sich von Insekten, Würmern und Amphibieneiern und -larven; Molchlarven fressen verschiedene Kleinlebewesen wie Wasserflöhe, Bachflohkrebse und Mückenlarven.

Lebensraum

Bei den untersuchten Laichgewässern handelt es sich vorwiegend um Weiher und Teiche sowie Tümpel. Daneben werden auch Rufe- und Schlamm-samm-ler sowie Wassergräben besiedelt. Viele Laichgewässer liegen teilweise im Schatten; im Berggebiet sind sie häufig der vollen Besonnung ausgesetzt und können deshalb austrocknen. Als Tages- und Winterverstecke dienen vor allem Holz- und Steinhaufen, Wurzelstöcke und Moospolster.

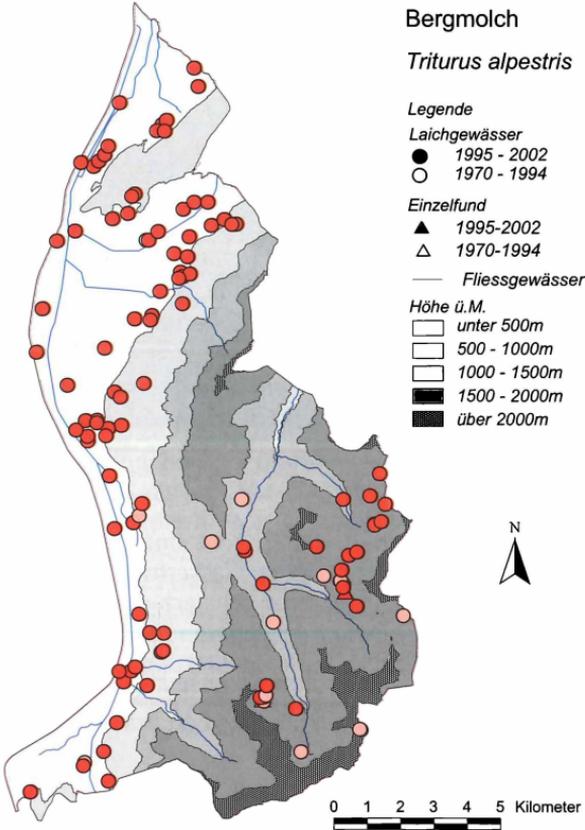


Abb. 18: Verbreitung des Bergmolches ($n = 187$, Tiefstfund auf 430, Höchstfund auf 2080 m ü.M.).

Verbreitung

Der Bergmolch ist eine sehr häufige Art und besitzt in Liechtenstein rund 113 Laichgewässer. Seine Vertikalverbreitung reicht von der Talsohle auf 430 bis in Höhen oberhalb der Waldgrenze auf 2080 m ü.M. (Abb. 18). Der Höchstfund im Kanton St. Gallen (Fauna-Datenbank St. Gallen-Appenzell) liegt auf 2120 m ü.M. („Bütz“, Gde. Quarten). Es lassen sich zwei Verbreitungsschwerpunkte erkennen; einerseits in Talraum zwischen 430 und 500 m ü.M. sowie im Berggebiet zwischen 1200 und 1883 m ü.M.

Sehr grosse Vorkommen im Talraum finden sich unter anderem im Weiher östlich des Steinbruchs Ruggell und der benachbarten privaten Weiheranlage,

im Schulweiher der Primarschule Eschen, im Schulweiher der Primarschule Schaanwald sowie im kleinen Weiher im Naturlehrpfad Schaanwald, im Sammler der „Maurerrüfe“, in der Weiheranlage des Forstpflanzgartens Schaan (Abb. 68), im Sammler beim „Forum“ sowie in den Gewässern im Industriegebiet „Alt Riet“ (Abb. 63) in Schaan, im Schlossweiher Vaduz (Abb. 71), im Schulweiher der Realschule Triesen und in den Weihern auf dem „Bofel“ in Triesen; im Berggebiet beispielsweise im „Sasser Seele“ und in den „Weierböda“ (Schaan, Abb. 51), im obersten Weiher auf „Gapfohl“ (Balzers; Josef Zoller zählte hier am 12.7.2002 über 600 Adulte!), im Tümpel auf „Waldböda“ (Triesen) und im Weiher auf „Guschgfel“ (Balzers). Ein ehemals sehr grosses Vorkommen des Talraumes beim „Lawenaweiher“ in Triesen (>500 Ind., BROGGI 1971) ist nach zwei Schlammniedergängen im Jahre 1999 auf einen heutigen Bestand von 20-40 Tieren geschrumpft. Für das Berggebiet wurden insgesamt 34 Laichgewässer ausgeschieden. Mehrere Fundorte gruppieren sich im Raum „Sass“ („Saaser Seelein“, 1730 m ü.M.; „Weierböda“, 1705 m ü.M.; Tümpel unter der „Sasser Jagdhütte“, 1690 m ü.M.; Weiher im „Riet“, 1640 m ü.M.; und die Weiher beim „Sassföckle“, 1775 und 1750 m ü.M.), auf „Matta-Guschgfel“ (Tümpel südl. „Mattahötta“, 1744 m ü.M.; Tümpel im „Rietle“, 1750 m ü.M.; Tümpel beim „Mataföckle“, 1883 m ü.M.; Weiher „Küematta“, 1743 m ü.M. und der Tümpel auf der „Gamperhöhe“, 1861 m ü.M.) auf „Gapfohl-Obersäss“ (in den „Gapfahler-Weiher“ 1840-1855 m ü.M. und im Tümpel der „Kolmelöcher“, 1869 m ü.M.) sowie entlang des „Saminatales“ (1240 m ü.M.).

Gefährdung

Nicht gefährdet. Weitverbreitete und häufige Art. Besitzt sowohl im Talraum wie auch im Berggebiet noch grosse Vorkommen.



Abb. 19: Typische orange, ungefleckte Bauchzeichnung eines ad. Bergmolch-Männchens.



Abb. 20: Typische schwarz gefleckte Bauchzeichnung eines ad. Kammolch-männchens.

Kammolch (*Triturus cristatus*)



Abb. 21: Lateralansicht eines adulten Männchens. Der charakteristische Rückenkamm und der breite Schwanzsaum sind gut ersichtlich.

Kurzbeschreibung

Der Kammolch ist unsere grösste einheimische Molchart und erreicht eine Gesamtlänge von 14 cm (Männchen) bis 18 cm (Weibchen). Die Maximalwerte des Untersuchungsgebietes liegen bei den Männchen bei 13.8 cm, bei den Weibchen bei 15.4 cm. Für das Alpenrheintal stellen KÜHNIS et al. (2002) bei den Männchen 14.6 cm, bei den Weibchen 15.5 cm als Maximallängen fest. Sein Körper ist schlank mit grobkörniger Haut. Die Oberseitenfärbung ist dunkelbraun mit schwarzen Flecken; die Flanken sind weiss gesprenkelt. Charakteristisch für die „Hochzeitstracht“ der Männchen ist ein bis zu 2 cm hoher, gezackter Rückenkamm (→Name) und der breite Schwanzsaum, der über der Schwanzwurzel eine deutliche Einkerbung besitzt. Entlang der Schwanzseiten verläuft ein breiter, perlmuttfarbiger Streifen (Abb. 21). Die Bauchseite ist gelblich bis orangerötlich mit schwarzen Flecken (Abb. 20). Am Ende des Wasseraufenthaltes bildet sich der typische Kamm der Männchen wieder zurück.

Lebensweise

Ende Februar bis Mitte März wandern die Tiere zum Laichgewässer. Frühbeobachtungen gelangen am 3.3.2002 (15 M. und 9 W.) und am 12.3.1997 in den „Rheinauweihern“ in Gamprin (11 M., 10 W. und 3 subad. Ex.) sowie am 11.3.2001 bei der Zugstelle beim Steinbruch Ruggell (1 ad. M.). Besonders frühe Paarungsspiele konnten am 3.3.2002 bei 6 Kammolchpaaren in den „Rheinauweihern“ in Gamprin beobachtet werden. Nach der Paarung werden vom Weibchen (je nach Grösse und Alter) 200-300 Eier einzeln in ver-

schiedenste Wasserpflanzenblättchen und Grasblätter eingefaltet. Die Überwinterung kann an Land wie auch im Wasser stattfinden. Die Letztbeobachtung eines adulten Weibchens stammt vom 13.9.1995. Es befand sich unter einer Topfpflanze im Forstpflanzgarten Schaan. Die meisten Landlebensräume liegen in unmittelbarer Nähe des Laichgewässers. An Land führt der Kammmolch ein verborgenes Leben unter totem Holz, Laub und Steinen, wo er sich von kleinen Würmern, Schnecken und weichen Insekten ernährt. Im Wasser werden vor allem Wasserasseln, verschiedene Insektenlarven, Schnecken und Kaulquappen erbeutet.

Lebensraum

Bei den zehn aktuellen Laichgewässern handelt es sich um einen kleinen Flachweiher im Steinbruch Balzers (Abb. 69), eine private Weiheranlage in Vaduz, einen grösseren Schlammsammler beim „Forum“ in Schaan und zwei beim NSG „Schwabbrünnen“, die Weiheranlage im Forstpflanzgarten in Schaan (Abb. 68), einen Weiher im „Alt Riet“ Schaan (Abb. 63) die beiden „Rheinauweiher“ in Gamprin (Abb. 66), den Weiher östl. des Steinbruchs

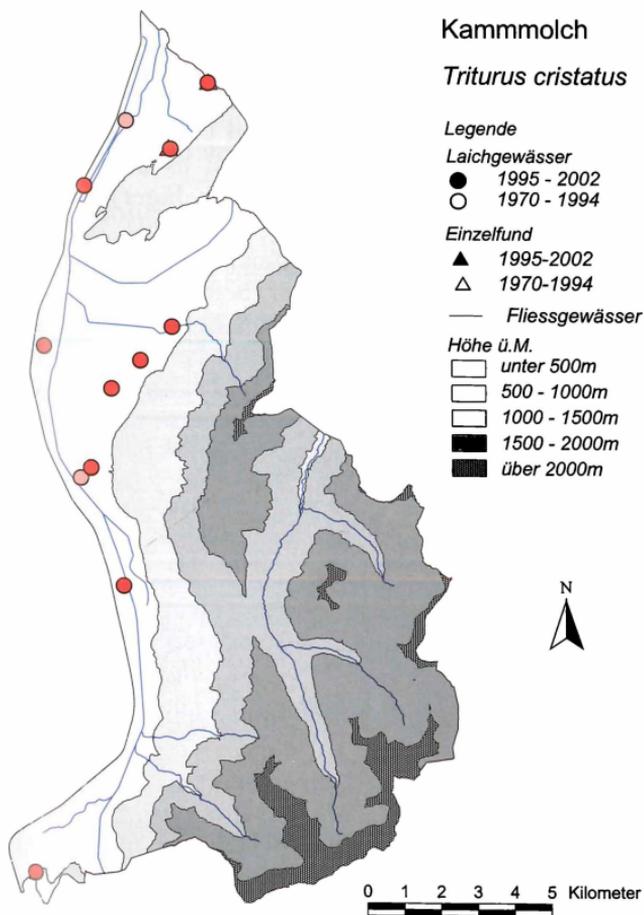


Abb. 22: Verbreitung des Kammmolches ($n = 42$, Fundorte liegen zwischen 430 und 475 m ü.M.).

Ruggell und einen alten Torfstichgraben mit angrenzendem Weiher im NSG „Ruggeller Riet“. Alle Laichgewässer sind sonnenexponiert und mit Ausnahme von zwei Schlammfassern pflanzenreich. Sämtliche Laichhabitats sind zudem reich an weiteren Amphibienarten (Abb. 54).

Verbreitung

Der Kammmolch ist eine sehr seltene Amphibienart. In Liechtenstein sind derzeit 12 Kammmolchvorkommen (Abb. 22 und Tab. 3) bekannt, wobei zwei im Jahre 1995 erloschen sind. Die Fundorte liegen zwischen 430 und 475 m ü.M. Der Höchsthfund im Kanton St. Gallen (Fauna-Datenbank St. Gallen-Appenzell) liegt auf 650 m ü.M. („Breitfeld“, Gossau). Stabile, grössere Populationen konnten nur in den Rheinauweiher in Gamprin und der Weiheranlage des Forstpflanzgartens in Schaan festgestellt werden; die weiteren acht Vorkommen weisen mittelgrosse Populationen auf und sind als gefährdet einzustufen.

Im ersten Amphibieninventar von BROGGI (1971) wird der Kammmolch in der Liste der einheimischen Amphibienarten nicht aufgeführt. Die Erstnachweise für diese Art stammen aus den 80er Jahren: im Jahr 1983 gelang Josef Biedermann (BIEDERMANN 1991) im „Ruggeller Riet“ der erste Nachweis des Kammmolches für Liechtenstein. Seither konnten im letzten betriebenen Torfstich und unter Brettern einer nahegelegenen Riedhütte mehrmals Kammmolche beobachtet werden. Im selben Jahr konnten durch Jonas Barandun einzelne Exemplare in den „Rheinauweiher“ bei Gamprin nachgewiesen werden. Frühere Vorkommen (bis etwa 1980) soll es auch in den Wassergräben des „Maurer Riets“ (pers. Mittlg. von Louis Jäger) gegeben haben. Alle neueren Nachweise stammen vom Autor: 27.4.1994 südlicher Sammler im NSG „Schwabbrünnen“; 4.5.1995 Schulteich des Gymnasiums und Gartenweiher in Vaduz, 7.5.1995 Schlammfassler (beim Forum) Schaan und 13.9.1995 Weiher beim Forstpflanzgarten Schaan; die vier neusten Nachweise gelangen am 11.3.2001 an der Amphibienzugstelle beim Steinbruch Ruggell (1 ad. M.), am 21.3.2002 in zwei Kleingewässern im Steinbruch Balzers (3 ad. M.), am 19.5.2002 in zwei Wegpfützen und im Sammler im Norden des NSG Schwabbrünnen (7 ad. Weibchen und 2 Männchen) und am 29.5.2002 im Weiher auf dem Industriegelände „Alt Riet“ in Schaan (1 ad. M.). Ein früheres Vorkommen (1995 zugeschüttet) in einem privaten Gartenweiher in Ruggell sowie das heutige kleine Vorkommen in einem Gartenweiher in Vaduz sind das Ergebnis von Aussetzungen. Diese angesiedelten Tiere stammen ursprünglich aus einem Kiesgrubentümpel in Rüthi/SG, der im selben Jahr zugeschüttet wurde (pers. Mittlg. des „Aussetzers“). Auch das Kammmolchvorkommen im Forstpflanzgarten geht auf eine Aussetzung zurück. Die neueren Kammmolchnachweise in Liechtenstein sind deshalb mit gewissen Vorbehalten zu betrachten.

Tab. 3: Übersicht der Kammolch-Vorkommen in Liechtenstein (n = 12).

Gemeinde(n)	Flurname	Aktueller Nachweis	Populationsgrößen			
			1-3	4-10	11-40	> 40
Ruggell, Schellenberg	Ruggeller Riet	27.6.1995		●		
Ruggell	Gartenweiher	8.5.1995		■		
Ruggell	Kela	11.3.2001		●		
Gamprin	Rheinau	26.4.2002				●
Schaan, Eschen, Planken	Schwabbrünnen ¹	2.4.1995		●		
Schaan, Eschen, Planken	Schwabbrünnen ²	19.5.2002		●		
Schaan	Forstpflanzgarten	10.3.2002			●	
Schaan	Alt Riet	29.5.2002		●		
Schaan	Sammler Forum	28.3.1997		●		
Vaduz	Schulweiher LG	4.5.1995	■			
Vaduz	Oberhau	13.3.1999		●		
Balzers	Steinbruch	6.4.2002		●		

■ Vorkommen inzwischen erloschen

¹ südlicher Sammler

² nördlicher Sammler

Gefährdung

Stark gefährdet. Nur in zwei Laichgewässern grössere Bestände vorhanden; zwei Vorkommen sind bereits erloschen.



Abb. 23: Kammolch-Larve (Foto: Mario Lippuner).

Teichmolch (*Triturus vulgaris*)



Abb. 24: Adultes Teichmolchmännchen.

Kurzbeschreibung

Unsere kleinste und zierlichste Molchart kann bis zu 9 cm gross werden. KÜHNIS et al. (2002) ermittelten im Alpenrheintal für die Männchen ein Durchschnittswert von 7.9 cm, für die Weibchen von 8.1 cm. Das Männchen besitzt einen durchgehenden gewellten Rückenkamm (ohne Einkerbung wie beim Kammolch) und dunkle Schwimmsäume an den Hinterfüssen. Die Färbung der Oberseite reicht von hell- bis dunkelbraun mit dunklen runden Flecken. Der untere Schwanzsaum besitzt eine blau-orangerote Färbung (Abb. 24). Die Mittelzone der Bauchseite ist orangerot gefärbt und mit grösseren schwarzen Flecken besetzt. Die Weibchen sind im Vergleich zu dem Männchen sehr schlicht gefärbt.

Lebensweise

Überwinterung an Land, gelegentlich auch im Wasser. Die Winterruhe dauert von Oktober bis Ende Februar. Ausgeprägtes Paarungsspiel wie bei den anderen einheimischen Molcharten. Das Weibchen legt etwa 200-300 Eier, die einzeln in Wasserpflanzen eingefaltet werden. Ende Juni/Anfang August wird das Wasser verlassen und die Landlebensräume aufgesucht.

Lebensraum

Als Laichhabitats werden kleine, sonnenexponierte, meist reich bewachsene Gewässer bevorzugt. Die Landlebensräume müssen genügend feuchtkühle Verstecke aufweisen. Diese Kriterien werden beim letzten Vorkommen in der „Gampriner Rheinau“ (Abb. 66) erfüllt. Die beiden vegetationsreichen Flach-

weiher werden von üppigen Strauchgürteln umgeben, die fließend in kleinere unterschlupfreie Waldabschnitte (Totholz, Falllaub usw.) übergehen. Beim ehemaligen Vorkommen im NSG „Schwabbrünnen-Äscher“ handelte es sich um einen flachen, gut besonnten Kalksintertümpel.

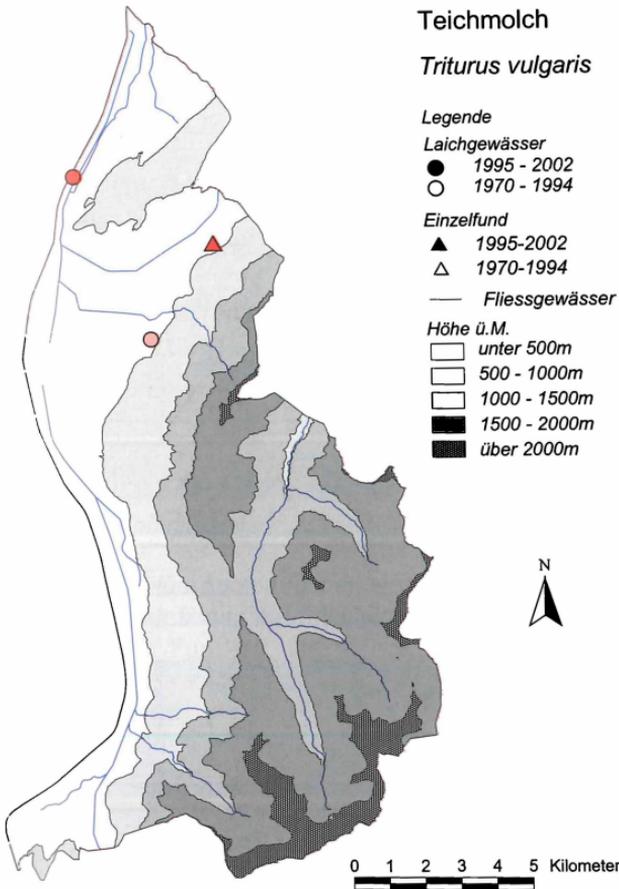


Abb. 25: Verbreitung des Teichmolches ($n = 11$, Fundorte liegen zwischen 445 und 460 m ü.M.).

Verbreitung

Für Liechtenstein sind drei Fundorte (Abb. 25 und Tab. 4) bekannt, die sich zwischen 445 und 460 m ü.M. befinden. Der Erstnachweis des Teichmolches stammt aus dem Jahre 1970. Mario Broggi konnte einzelne Larven bis 1971 in einem Kalksintertümpel im NSG „Schwabbrünnen“ beobachten (BROGGI 1971). Seither gelang in diesem Gebiet (trotz mehrmaliger Kontrollgänge) kein Nachweis mehr und der Teichmolch galt in Liechtenstein als ausgestorben. Erstaunlicherweise konnte diese Art jedoch im Jahre 1996 in den „Rheinauweihern“ in Gamprin wieder entdeckt werden. Anlässlich einer Amphibienexkursion vom 27.4.1996 mit 5. Klässlern der Primarschule „Hanfland“ Buchs wurde hier (eher zufällig) ein adultes Männchen beobachtet. Am Abend

dieses Tages wurden in diesem Gewässer zwei weitere Teichmolche (2 ad. W.) gezählt (KÜHNIS & NIEDERKLOPFER 1997). Ein weiterer Neunachweis (1 ad. M. in einem Amphibien-Fangkübel) gelang am 12.3.2001 in Schaanwald (KÜHNIS & NIEDERKLOPFER 2000). Dieser Einzelfund konnte im Jahr 2002 jedoch nicht mehr bestätigt werden. Wie bereits beim Kammmolch erwähnt wurde, stellt sich auch für die beiden heutigen Teichmolchstandorte die Frage, ob es sich um wirklich autochthone Vorkommen handelt. Der Höchsthfund im Kanton St. Gallen (vermutlich erloschen) liegt auf 840 m („Wenigerweiher“ bei St. Gallen, Fauna-Datenbank St. Gallen-Appenzell).

Tab. 4: Übersicht der Teichmolch-Vorkommen in Liechtenstein (n = 3).

Gemeinde(n)	Flurname	Aktueller Nachweis	Teichmolchvorkommen			
			1-3	4-10	11-40	> 40
Schaan, Eschen, Planken	Schwabbrünnen	1970/71 ⁽¹⁾		■		
Gamprin	Rheinau	25.4.2000		●		
Schaanwald	Landstrasse	12.3.2001	●			

■ Vorkommen inzwischen erloschen. ⁽¹⁾ M. Broggi

Gefährdung

Vom Aussterben bedroht. Besitzt in Liechtenstein nur noch ein kleines fortpflanzungsfähiges Vorkommen in einem Gebiet ohne Schutzstatus.



Abb. 26: Bauchzeichnung eines Teichmolchweibchens.

Gelbbauchunke (*Bombina variegata*)



Abb. 27: Gelbbauchunke.

Kurzbeschreibung

Kleiner grauer Froschlurch (meist unter 5 cm) mit gedrungenem Körper und herzförmigen Pupillen. Die Körperoberseite ist mit zahlreichen Warzen mit schwarzen Hornstacheln bedeckt. Bauchseite schwarz und gelblich gefleckt (→ Name). Das Trommelfell ist äusserlich nicht sichtbar.

Besonderes: Zur Abwehr von potentiellen Fressfeinden oder bei direkter Berührung können Unken eine spezielle Körperstellung einnehmen, die als sog. „Unkenreflex“ bezeichnet wird. Dabei wird der Rücken zu einer Art Mulde gebogen und die Gliedmassen seitlich nach oben gedreht. In dieser Schreckhaltung werden die gelblichen Flecken der Hand- und Fussunterseite, sowie die kontrastreiche Kehlseite sichtbar (Abb. 29).

Lebensweise

Die Gelbbauchunke erscheint bei uns meist erst Mitte April aus ihrem Überwinterungsquartier. Frühbeobachtungen stammen vom 20.3.2002 (1 ad. M.) aus dem Rüfesammler in Balzers sowie vom 3.4.1995 (1 ad. M.) im Torfgraben im „Ruggeller Riet“. Im Laichgewässer rufen die Männchen (meist mit abgespreizten Beinen an der Wasseroberfläche liegend) mit ihren dumpfen, unverwechselbaren leisen „uuh...uuh...uuh“-Lauten. Wie unsere anderen einheimischen Froschlurche besitzen die Männchen zur Paarungszeit dunkle Brunstschwielen an der Innenseite des Unterarms sowie den drei mittleren Zehen. Bei der Paarung wird das Weibchen in der Lendengegend (Aplexus lumbalis) umklammert. Von Anfang Mai bis Mitte Juni werden vom Weibchen

kleine Laichklümpchen (von etwa 5-30 Eiern) an im Wasser liegenden Pflanzenhalmen befestigt. Die Letztbeobachtung eines Tieres gelang am 6.10.1995 in einem Gartenweiher in Vaduz.

Lebensraum

Als wärmeliebende Art finden wir die Unke häufig in sonnenexponierten Pionierstandorten, die sich meist durch ein Mosaik von mehreren kleinen Gewässern mit unterschiedlichem Pflanzenbewuchs und lockeren Erdaufschüttungen (Verstecke) in der näheren Umgebung kennzeichnen. Bei den untersuchten Laichgewässern handelt es sich mehrheitlich um temporäre, vegetationsarme Tümpel. Daneben werden Rufe- und Schlamm-sammler (Abb. 50), Weiher und Teiche, Kleinstgewässer (seichte Pfützen, wassergefüllte Radspuren, Abb. 53) und kleinere Wassergräben besiedelt. Die Mehrheit dieser Gewässer befindet sich bei uns in vom Menschen geschaffenen Sekundärlebensräumen wie Rufe- und Schlamm-sammlern, Schuttdeponien und brachliegenden Industrieflächen sowie Kieswerken und Steinbrüchen.

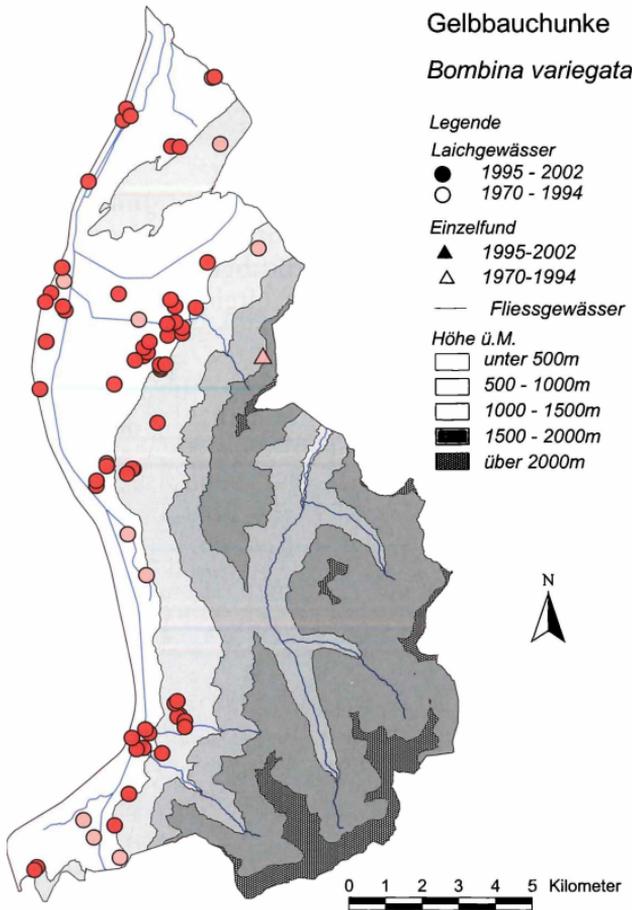


Abb. 28: Verbreitung der Gelbbauchunke (n = 97, Tiefstfund auf 430, Höchstfund auf 1430 m ü.M.).

Verbreitung

Die heutige Verbreitungssituation (Abb. 28) mit insgesamt 69 Laichgewässern, stellt nur Bruchteil der früher häufigen Vorkommen in Liechtenstein dar. Die vertikale Verbreitung reicht von 430 m bis auf 1430 m ü.M. (Umgebung der „Gafadurahütte“; Einzelfund von Karl Adlbauer am 5.9.1988 mit Belegfotos). Der Höchsthfund der Unke im Kanton St. Gallen liegt auf 1330 m ü.M. beim Berghaus Sevelen (Fauna-Datenbank St. Gallen-Appenzell). Der Fundort ist inzwischen jedoch erloschen. Die Gelbbauchunke ist bei uns eine typische Tieflandbewohnerin, ihr Verbreitungsschwerpunkt liegt zwischen 430 und 580 m ü.M. Oberhalb 600 m gelangen nur wenige Nachweise. Mehrere Fundorte gruppieren sich im Raum Triesen und im Rüfeneinzugsgebiet in Vaduz und Schaan. Grosse Vorkommen konnten im Steinbruch Balzers (Abb. 69), im Rüfesammler „Büntle“ in Balzers, im Sammler „Hasaböchel“ und auf dem Motocrossgelände in Triesen, im Sammler der „Mühleholzrufe“ (Abb. 50) und in der Deponie „Rain“ Vaduz, in der „Quaderrufe“ und in der Deponie „Ställa“ Schaan, in Tümpeln des Industriegebiets „Alt Riet“ Schaan, in den Rheinauweihern Schaan, im südl. Sammler des NSG „Schwabbrünnen“, im Sammler der „Maurerrufe“ Eschen und im „Banriet“ (Eschen/Gamprin) festgestellt werden. Beim wahrscheinlich ehemals grössten Vorkommen des Talraumes beim „Lawenaweiher“ in Triesen (> 500 Ind. BROGGI 1971) konnten nach zwei Schlammniedergängen im Jahre 1999 noch lediglich 20 Tiere am Gewässer beobachtet werden.

Gefährdung

Stark gefährdet. Diese Art hat besonders an der Zerstörung von Kleingewässern, temporären Tümpeln und Pfützen gelitten und ist lokal bereits verschwunden.



Abb. 29: „Unkenreflex“.

Erdkröte (*Bufo bufo*)



Abb. 30: Erdkrötenpaar; das deutlich kleinere Männchen wird vom Weibchen „Huckepack“ zum Laichplatz getragen.

Kurzbeschreibung

Unsere plump wirkende Erdkröte ist eine grosse, kräftig gebaute Art. Die Männchen erreichen Längen von 8 cm und sind damit deutlich kleiner als die Weibchen mit bis zu 11 cm. Die Männchen haben keine Schallblasen und besitzen zur Paarungszeit schwärzliche Brunstschwielen an der Innenseite der ersten drei Fingern. Die Oberseitenfärbung ist variabel (Abb. 30) und reicht von braun, dunkel-, hell oder rotbraun, bis grau. Die Iris ist goldfarben, die Pupille waagrecht. Die Bauchseite ist weisslich und meist dunkel marmoriert. Deutlich hervortretende Ohrdrüsen am Hinterkopf und viele Warzen an der Hautoberfläche.

Lebensweise

In unseren Tallagen wandern Erdkröten zwischen Ende Februar bis Mitte April zu ihren angestammten Laichgewässern, die bis zu 2 km vom Überwinterungsquartier entfernt liegen können. Frühnachweise gelangen am 16.2.2000 beim NSG „Schwabbrünnen“, am 23.2.1998 beim NSG „Heilos“ sowie am 22.2.2001 beim Steinbruch Ruggell und an der Zugstelle Mauren-Tosters. GASSNER et al. (1977) erwähnen beim NSG Schwabbrünnen-Äscher einen frühen Zugbeginn am 23.2.1974. An warmen Regennächten ($> 4^{\circ}\text{C}$) kann es an den Wanderabschnitten zu grossen Massenansammlungen kommen. Der Hauptwanderzug ist stark witterungsabhängig und unterliegt jährlichen und lokalen Schwankungen. In Liechtenstein konzentrieren sich die Hauptzüge auf den Monat März, mit zwei Häufungsperioden vom 6.-18. März und vom

20.-27. März. GASSNER et al. (1977) erwähnen Hauptwandertage zwischen dem 10. und 19. März. Die 3-5 m langen, doppelten Laichschnüre werden an sonnenexponierten, flachen Uferbereichen um Schilfstängel und Äste gewickelt. Bereits wenige Tage nach dem Ablachen verlassen die Weibchen das Laichgewässer und wandern in ihre Sommerquartiere. Die Männchen können bis im Juni im Gewässer verbleiben. Ein Teil der Kröten wandert bis Anfang Oktober wieder dem Laichplatz zu (Herbstwanderung). Im Oktober ziehen sich Erdkröten in ihre Winterquartiere (meist an Waldrändern) in frostsichere Verstecke zurück. Zur Nahrung zählen Käfer, Spinnen, Fliegen, Würmer, Ameisen und andere Wirbellose.

Lebensraum

Die Landlebensräume liegen mehrheitlich in strukturreichen Waldgebieten (Abb. 5) und Wiesenlandschaften. Solche Sommerlebensräume finden sich beispielsweise im „Eggerswald“ und „Wäldle“ in Balzers, in den Wäldern im Einzugsgebiet der „Lawena- und Badtobelbrüfe“ in Triesen, im Gebiet „Stellböda“ und „Schwefelwald“ in Vaduz, im „Zepfel-, Dux- und Forstwald“ sowie

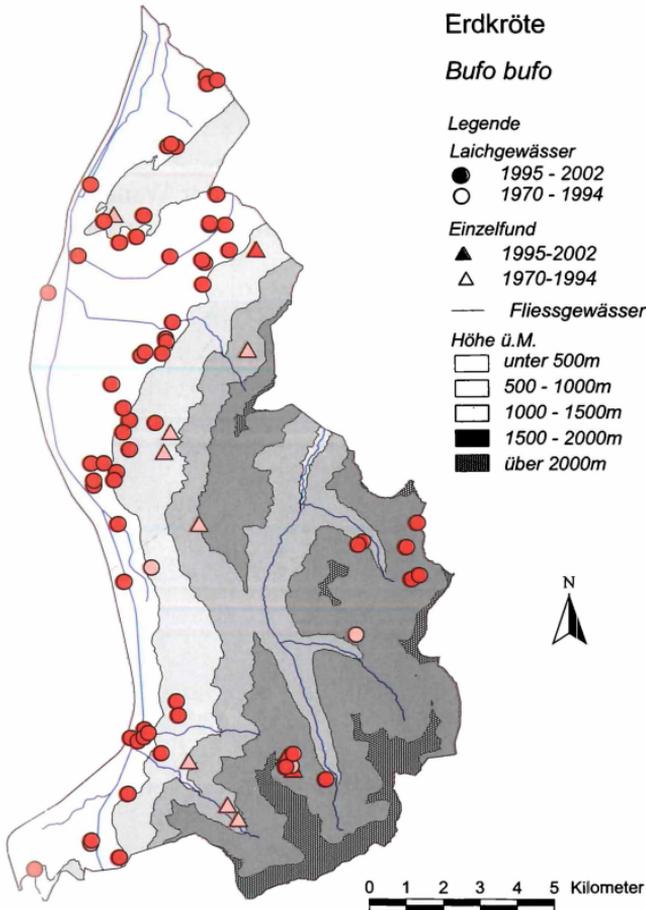


Abb. 31: Verbreitung der Erdkröte (n = 104, Tiefstfund auf 430, Höchstfund auf 1940 m ü.M.).

im Gebiet „Ställa“ in Schaan, im „Pierschwald“ in Schaanwald, im Gebiet „Riet“ und „Under Wesa“ in Mauren, in Waldabschnitten und Heckenstreifen auf dem „Bojahügel“ in Eschen, im „Kratzerawald“ in Gamprin oder im „Brüechliswald“ in Ruggell. Als Laichgewässer werden ältere, stabile Weiher und Teiche bevorzugt.

Verbreitung

Die Erdkröte ist in Liechtenstein noch weit verbreitet (*Abb. 31*) und steigt vom Talraum bis in Höhen von 1940 m ü.M. (Einzelfund). Es konnten insgesamt 67 Laichgewässer ausgeschieden werden, der höchstgelegene Laichplatz liegt auf 1869 m ü.M. („Kolmelöcher“ auf Gapfahl-Obersäss). Der Verbreitungsschwerpunkt liegt zwischen 430 und 600 m ü.M. Für das Berggebiet wurden insgesamt 11 Laichplätze ausgeschieden. Mehrere alpine Gewässer gruppieren sich im Gebiet „Gapfohl-Obersäss“ (1855 – 1869 m ü.M.) und im Gebiet „Matta-Guschgfel“ (1743 – 1861 m ü.M.). Sehr grosse Vorkommen finden sich im „Ruggeller Riet“, im Weiher östl. des Steinbruchs Ruggell und der benachbarten privaten Weiheranlage, in einem privaten Kleinsee auf dem „Bojahügel“ in Eschen, im „Binza“-Weiher in Mauren, im NSG „Schwabbrünnen“ und im NSG „Heilos“ in Triesen. Der Höchsthfund im Kanton St. Gallen stammt vom Gebiet unterhalb des „Höchst“ (Grabs) und liegt auf 2000 m ü.M. (Fauna-Datenbank St. Gallen-Appenzell).

Gefährdung

Gefährdet. Die Bestände haben lokal durch die Verbauung der Wanderrouen und die Zunahme des Strassenverkehrs stark abgenommen. Die Erdkröte ist aus vielen Hausgärten verschwunden.



Abb. 32: Adultes Weibchen im Sommerquartier, unter einen Baumtrunk (ca. 400 m vom „Gampriner Seele“ entfernt).

Laubfrosch (*Hyla arborea*)



Abb. 33: Mit seiner hellgrünen Färbung ist der Laubfrosch im Röhricht perfekt getarnt.

Kurzbeschreibung

Der Laubfrosch wird selten über 4,5 cm gross und besitzt meist eine hellgrüne Färbung (Farbwechsel möglich, Abb. 36). Charakteristisch sind die kehlständige Schallblase und ein dunkler Flankenstreifen der vom Nasenloch bis in die Hüftregion verläuft (Abb. 35) und dort eine Schleife bildet. Die Finger- und Zehenspitzen sind zu kleinen runden Haftscheiben erweitert (→ Kletterfrosch). Unterseite weisslich gefärbt.

Lebensweise

Laubfrösche werden frühestens nach einem Jahr, normalerweise jedoch im zweiten Frühjahr nach der Metamorphose geschlechtsreif. In der etwa zweimonatigen Fortpflanzungsperiode von Ende April bis Ende Juni kommen die Männchen bei günstigen Wetter nachts ans Wasser (ansonsten halten sie sich auf Sträuchern und Hochstauden der Umgebung auf) und locken mit ihrem lauten Rufen (lautester einheimischer „Quaker“) die Weibchen an. Die kleinen, etwa wallnussgrossen Laichballen werden an Pflanzenteilen abgelegt. Für die Laichaktivität und den Fortpflanzungserfolg sind höhere Temperaturen entscheidend. Die Überwinterung (September bis Ende März) findet an Land in frostsicheren Verstecken statt. Die Nahrung besteht vorwiegend aus Käfern, Spinnen, Haut- und Zweiflüglern.

Lebensraum

Typische Laichhabitate des Laubfrosches sind flache, wärmebegünstigte Gewässer mit Gebüschstreifen oder Hochstaudenfluren in der näheren Umgebung. Dies trifft besonders auf unsere ehemaligen Rheinauengewässer zu, bei denen es sich um Grundwassertümpel, Flachweiher sowie temporäre Kleingewässer handelte. Nach der Untersuchung von BARANDUN (1996) zählen zeitweise überflutete Wiesen, Röhrichte und Tümpel zu den bevorzugten Gewässertypen im Alpenrheintal. Erfolgreiche Vermehrung findet ebenfalls überwiegend in überfluteten Wiesen und Röhrichten statt. Einen entscheidenden Einfluss auf die Laichaktivität und den Fortpflanzungserfolg hat die Witterung (BARANDUN 1996).

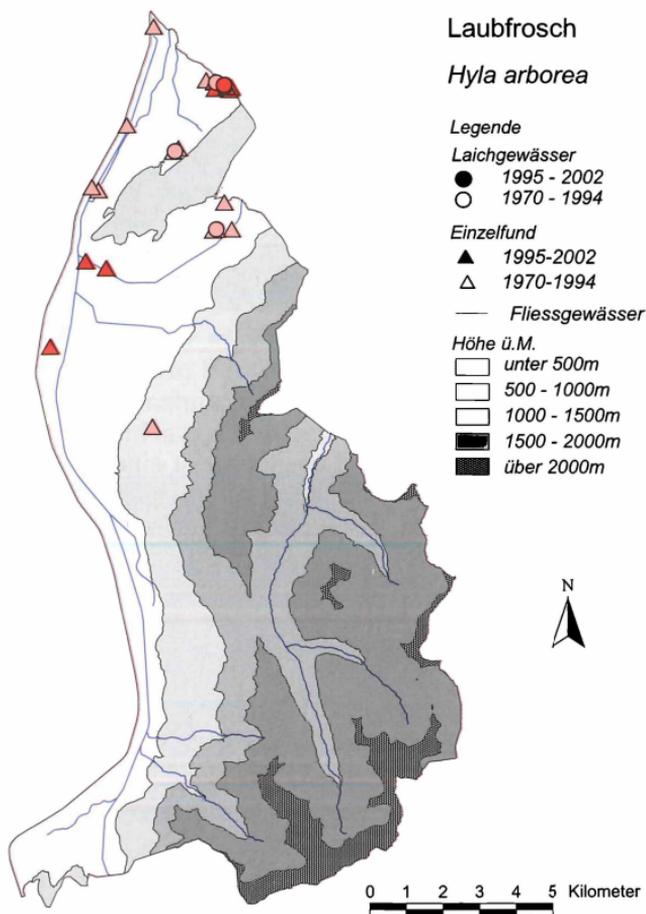


Abb. 34: Verbreitung des Laubfrosches ($n = 60$, Fundorte liegen zwischen 430 und 575 m ü.M.).

Verbreitung

Nach BROGGI (1971) konnte der Laubfrosch früher noch regelmässig in den Rheinauen gehört werden. Zudem waren Vorkommen aus dem Liechtensteiner Oberland (Schaan und Vaduz) bekannt. Nach Albert Nigg (Vaduz) war der

Laubfrosch früher am Waldrand beim „Schwefel“ in Vaduz zu beobachten; nach Josef Biedermann (Bendern) wurde er noch in den 1950er Jahren auf einem Gartenstrauch im „Bartlegrosch“ gesichtet. BROGGI (1971) fand zudem einige Laichklumpen in einem verlandeten Torfstich im Ruggeller Riet. Weitere unbestätigte Beobachtungsmeldungen erwähnt BROGGI (1973): Nach einer Mitteilung von Josef Biedermann (Planken) soll der Laubfrosch im Sommer 1972 auf dem Tennisplatz in Schaan (575 m ü.M., fragwürdiger Hinweis) sowie im Frühsommer 1973 ein Exemplar auf einem Strauch im „Bangserfeld“ (nahe des Zollhäuschens) von Wildhüter J. Wohlwend (Gamprin) gesehen worden sein. Zwei gesicherte Nachweise aus dem Jahre 1975 stammen von Louis Jäger und Mario Broggi, die an den Abenden vom 16.5. den Laubfrosch beim Deponieplatz in den Rheinauen Ruggell und am 18.5. im „Gampriner Seelein“ hören konnten. Beide Standorte konnten in den Folgejahren allerdings nicht mehr bestätigt werden. Dafür wurde am 23.5.1979 durch Mario Broggi im „Ruggeller Riet“ ein Rufchor von ca. 15 Laubfröschen nachgewiesen. Ein ehemaliges Vorkommen (bis 1993) ist zudem aus dem Steinbruch „Limseneck“ Ruggell bekannt. Aufgrund zweier gesicherter Beobachtungen von P. Wiedemeier vom 1.5. und 1.6.1982 sowie den persönlichen Mitteilungen und Fotobelegen von Hanno Meier (Mauren) ist anzunehmen, dass hier früher noch ein grösseres Vorkommen vorhanden war. Der Letztnachweis (3 Rufer) für dieses Gebiet stammt aus dem Jahre 1993. Ein weiteres früheres Vorkommen ist auch aus der Weiheranlage „Birka“ in Mauren bekannt. Im Jahre 1993 wurden hier noch 9 rufende Tiere, im Jahre 1995 die letzten zwei rufenden Tiere gehört. Seither ist auch dieses Vorkommen erloschen. Weitere einmalige Einzelnachweise aus dem Jahre 1993 betreffen die „Rheinauweiher“ in Gamprin (*Abb. 66*) sowie einen Wassergraben beim heutigen „Binza“-Weiher in Mauren. Am 28.5.1995 gelang zudem ein Einzelfund in der Weiheranlage des Forstpflanzgartens in Schaan (*Abb. 68*). Einzelfunde eines wahrscheinlich vagabundierenden Exemplars gelangen auch Gregor Sieber (Eschen): er konnte vom 24. - 28.5. ein Exemplar in einem Maisfeld beim „Brüel“, Eschen und einige Tage später vom 2. - 4.6.1999 ein Exemplar im Weiher der LGT Bank Bendern (Distanz ca. 600 m) beobachten. Im Jahre 1995 umfasste der Rufchor im „Ruggeller Riet“, rund 25 Tiere. Diese Zahl der rufenden Tiere ist bis heute (letzte Kontrolle im Juni 2002) erfreulich konstant geblieben. Die nächstgelegenen Vorkommen finden sich im Gebiet „Alt Rüttenen“ Feldkirch und im Raum Salez-Sennwald (vgl. BA-RANDUN 1996). Der Höchnachweis im Kanton St. Gallen 785 m ü.M. („Andwiler Moos“, Gossau) ist inzwischen erloschen (Fauna-Datenbank St. Gallen-Appenzell).

Gefährdung

Vom Aussterben bedroht. Grossflächiger Verlust von geeigneten Vermehrungsgewässern und strukturreichen Landlebensräumen in den letzten 100 Jahren. Mehrere frühere Vorkommen sind bereits erloschen; letztes reproduktives Vorkommen im NSG „Ruggeller Riet“ (*Abb. 65*).



Abb. 35: Typische Färbung.



Abb. 36: Brauner Farbwechsel.

Grasfrosch (*Rana temporaria*)



Abb. 37: Grasfroschpaar.

Kurzbeschreibung

Der plump und stumpfköpfig wirkende Grasfrosch wird zwischen 6 und 10 cm gross. Nach KÜHNIS (1997) betragen die Maximalwerte für Liechtenstein bei den Männchen 8.8 cm und bei den Weibchen 10.1 cm. Die Art besitzt eine grosse Farbvariabilität (Abb. 39-42), wobei jedoch Brauntöne in der Grundfärbung vorherrschen. An den Hinterbeinen befinden sich dunkle Querbänder und das Trommelfell ist im dunklen Schläfenfleck gut sichtbar. Im Vergleich zu den Grünfröschen haben Grasfroschmännchen zwei innere, nicht ausstülpbare Schallblasen. Beim Paarungsruf handelt es sich um eine Art „dumpfes Knurren“.

Lebensweise

Der Grasfrosch erscheint im Frühjahr (meist schon Ende Februar) als erste Amphibienart an den Laichplätzen. Frühe Beobachtungen gelangen am 18.2.1995 in der „Mühleholz- und der Quaderrüfe“ und am 19.2.1997 beim „Bofel“ Triesen. Die ersten Laichballen konnten am 20.2.1995, 23.2.1999 und am 23.2.2002 nachgewiesen werden. BROGGI (1974) konnte am 13. Februar 1973 die ersten wandernden Tiere beobachten und am 25.2.1973 die ersten Laichballen feststellen. Die Erstbeobachtung von GASSNER et al. (1977) bezieht sich auf den 23.2.1974. Nach ihren Erfahrungen fällt der Hauptwanderzug in die Zeitspanne vom 10. – 19. März. In unserem Berggebiet findet das Laichgeschehen deutlich später statt. Laichballennachweise gelangen u. a. am 18.5.1996 beim Alpweiher auf „Matta“ und beim Weiher

südlich des „Saasföckle“. Die Laichballen werden in den flachen, besonnten Uferbereichen abgelegt und können deshalb häufig austrocknen. Die Überwinterung findet von Mitte Oktober bis Mitte Februar sowohl an Land wie auch in den Schlammschichten des Gewässergrundes statt. Aquatisch überwinternde Grasfrösche konnten u. a. in mehreren Privatweihern, in einzelnen Rüfesammlern und im „Gampriner Seele“ festgestellt werden. Bei zu geringen Wassertiefen des Überwinterungsgewässers (< 1 m) verunmöglicht eine zu dicke Eisschicht oftmals einen ausreichenden Sauerstoffaustausch, weshalb nach sehr harten Wintern v. a. in Privatweihern oftmals tote, aufgequollene Tiere beobachtet werden können. Eine weitere Ursache für dieses Froschsterben könnte auch die Anreicherung des Gewässers mit anaeroben Giftstoffen (v.a. Schwefelwasserstoff) darstellen. Solche Totfunde wurden insbesondere vermehrt im Frühjahr 2002 gemeldet. Zur Nahrung des Grasfrosches zählen Insekten, Spinnen, Würmer und Schnecken.

Lebensraum

Der Grasfrosch stellt geringe Ansprüche an sein Laichhabitat, dementsprechend vielfältig sind die von ihm genutzten Gewässertypen. Bei den Laich-

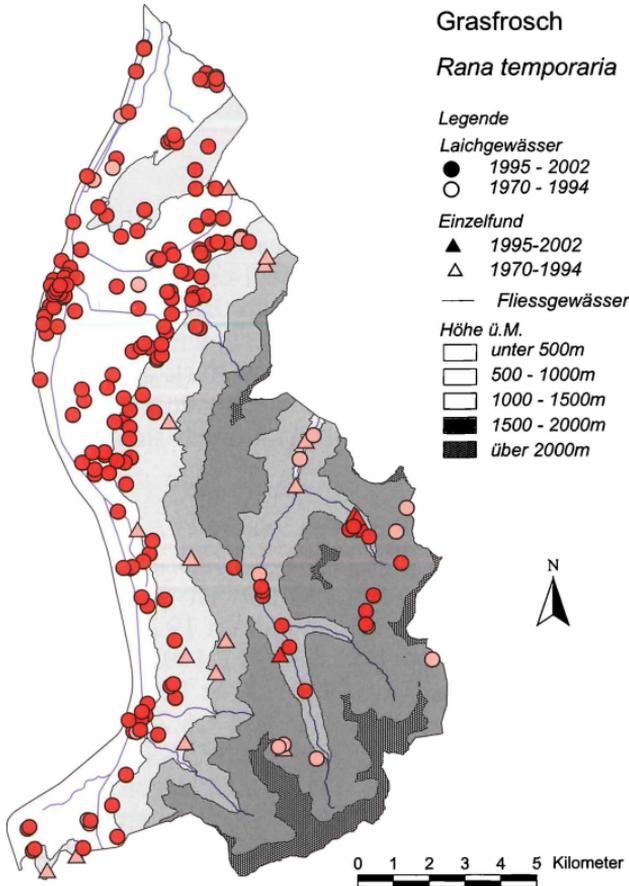


Abb. 38: Verbreitung des Grasfrosches (n = 293, Tiefstfund auf 430, Höchstfund auf 1861 m ü.M.).

gewässern handelt es sich vor allem um Weiher und Teiche. Daneben werden Tümpel, Wassergräben sowie Rufe- und Schlammsammler besiedelt. Bei den alpinen Laichplätzen sind es meist Biotope mit spärlicher Vegetation und einem offenen, ungeschützten Gewässerumfeld.

Wie die Erdkröte zeigt auch der Grasfrosch bei seinen Landlebensräumen eine Habitatpräferenz für Baumbestände. Zu den bevorzugten Sommerlebensräumen (vgl. KÜHNIS 1997) zählen reich strukturierte Wälder und Waldsäume (z.B. „Forstwald“ und „Forsthalda“ beim NSG „Schwabbrünnen“, „Pierschwald“ in Schaanwald, „Duxwald“ Schaan und im Bereich „Under Magrüel“ in Triesen), teilbesonnte und gehölzdurchsetzte Galeriewälder der Rheinauen (z.B. „Rheinau“ Schaan, Gamprin und Ruggell), grasig-feuchte Heckenstreifen und ausgedehnte Feuchtwiesen (z.B. Riedwiesen beim NSG „Schwabbrünnen“ oder im NSG Ruggeller Riet).

Verbreitung

Mit insgesamt 182 festgestellten Laichgewässern häufigste und weitverbreitetste Art unseres Landes. Der Grasfrosch besiedelt nahezu den gesamten liechtensteinischen Talraum (*Abb. 38*) und steigt von 430 bis in Höhen von 1861 m ü.M. wobei einzelne Individuen mit Sicherheit noch höher steigen dürften. Für das Berggebiet konnten 24 Laichgewässer ausgeschieden werden. Mehrere alpinen Fundorte gruppieren sich im Raum „Sass“ (1690 – 1775 m ü.M.), im „Hinter-Valorsch“ (1450 – 1537 m ü.M.), auf „Matta-Guschgfliel“ (1744 – 1861 m ü.M.) und entlang des „Saminabachs“ (905 – 1250 m ü.M.). Der Höchsthfund im Kanton St. Gallen liegt auf 2300 m ü.M. („Chalbersäntis“, Fauna-Datenbank St. Gallen-Appenzell). BROGGI & WILLI (1998) nennen für Vorarlberg den höchstgelegenen Laichplatz auf 2320 m ü.M. Sehr grosse Vorkommen konnten im „St. Katharinabrunna“ und Steinbruch Balzers, im „Schlossweiher“ Vaduz (*Abb. 71*), in der „Quaderröfi“ Schaan, im Schulweiher der Primarschule Schaan, im Sammler „Dux“ und im Sammler „Ställa“ Schaan, im NSG „Schwabbrünnen“, im Schulweiher der Primarschule und im „Oberschaflet-Sägaweiher“ in Nendeln, im „Tentschagraba“ Gamprin und Eschen, im NSG „Birka“ Mauren, im Schulweiher der Primarschule Schaanwald und im NSG „Ruggeller Riet“. Ein sehr grosses Vorkommen befand sich früher auch im Sammler „Tschagäl“ in Schaan. Mario Broggi konnte hier am 13.3.1983 noch über 500 Laichballen zählen. In den letzten Jahren gelangen in diesem Gebiet keine Nachweise mehr. Der Sammler war im März immer völlig trocken !

Besonders erwähnenswert sind abschliessend folgende Beobachtungen von albinotischen bzw. teil albinotischen Tieren: am 10.6.1972 konnte Albert Nigg im Park nördlich des Regierungsgebäudes in Vaduz 1 Albino beobachten; am 30.7.1975 fand Mario Broggi auf „Gapfohl-Obersäss“ (1850 m ü.M.) ein Albino mit schwarzen Flecken und im Jahre 1988 beobachtete Andrea Nigg im Grenzgraben im Mauren ein fast weisses Exemplar.

Gefährdung

Nicht gefährdet.



Abb. 39: Dunkle Farbvariante aus Gamprin.



Abb. 40: Hellbraunes Exemplar aus Planken.



Abb. 41: Orange Farbvariante aus dem Forst-Pflanzgarten Schaan.



Abb. 42: Kupferfarbenes Exemplar aus dem NSG „Schwabbrünnen“.

Kleiner Wasserfrosch (*Rana lessonae*)
Teichfrosch (*Rana* kl. *esculenta*)



Abb. 43: Männchen des Kleinen Wasserfrosches mit ausgestülpten, weissen Schallblasen (Foto: Kurt Grossenbacher).

Kurzbeschreibung

Der Kleine Wasserfrosch (Abb. 43) ist die kleinste Art der drei Grünfrösche. Die Männchen sind 4.5 – 5.5 cm, die Weibchen 5.5 – 6.5 cm (selten bis 8 cm) gross. Die Oberseite ist meist grasgrün bis hellgelbgrün gefärbt mit einer hellen Rückenlinie und kleinen schwarzen oder braunen Flecken. Die Art besitzt kurze Hinterbeine, die Oberschenkel-Innenseite und die Lendengegend sind meist gelb bis orange gefleckt. Die Bauchunterseite erscheint weisslich, teilweise grau gemustert. Die Schnauze verläuft spitzer als beim Seefrosch. Die beiden seitenständigen Schallblasen der Männchen sind im ausgestülpten Zustand weisslich (Abb. 43) und erzeugen einen schnarrenden Paarungsruf. Die Art besitzt einen grossen halbrund aufgewölbten Fersenhöcker (Abb. 48). Beim Teichfrosch (Abb. 45) handelt es sich um einen Grünfrosch-Bastard aus der Kreuzung der Elternarten Kleiner Wasserfrosch/Seefrosch und somit um keine echte Art. Die Körpermerkmale liegen intermediär zwischen Kleinem Wasserfrosch und Seefrosch, und können stark variieren, weshalb Unterscheidungen im Gelände oft sehr schwierig sind. Die Männchen erreichen Körperlängen von 5.5 - 9 cm, die Weibchen von 5.5 - 12 cm. Der Fersenhöcker ist kleiner und weniger stark aufgewölbt als beim Kleinen Wasserfrosch, die kleinste Zehe etwas länger (Abb. 48). Der Rücken ist meist grasgrün mit schwarzen oder bräunlichen Flecken, die Innenseite der Oberschenkel meist gelblich gefleckt. Die Schallblasen erscheinen weiss bis grau.

Lebensweise

Wasserfrösche sind von April bis etwa Juli im Gewässer (Paarung von Mai – Juni), anschliessend in dessen näherer Umgebung. Bei der Eiablage werden vom Weibchen des Kleinen Wasserfroschs zwischen 500 und 3000 braungelbliche Eier abgesetzt. Tagsüber halten sich Wasserfrösche mit Vorliebe am Gewässerrand auf (Ruhe- und Sonnenplätze) und flüchten bei Gefahr mit einem Satz ins Wasser. Die Überwinterung erfolgt beim Kleinen Wasserfrosch vorwiegend an Land, beim Teichfrosch gelegentlich auch im Wasser. Im Gegensatz zum Kleinen Wasserfrosch bleibt der Teichfrosch oft bis in den Herbst am Gewässer. Vom Teichfrosch-Weibchen werden mehrere Laichpakete, die zwischen 2000 und 10'000 Eiern enthalten, abgesetzt.

Lebensraum

Der Kleine Wasserfrosch bewohnt vorzugsweise kleine, vegetationsreiche Tümpel und Wassergräben. Häufig kann er beispielsweise entlang der ausgedehnten, torfigen Wassergräben im NSG „Ruggeller Riet“ beobachtet werden. Der Teichfrosch besitzt eine grössere Vielfalt bei seiner Habitatwahl

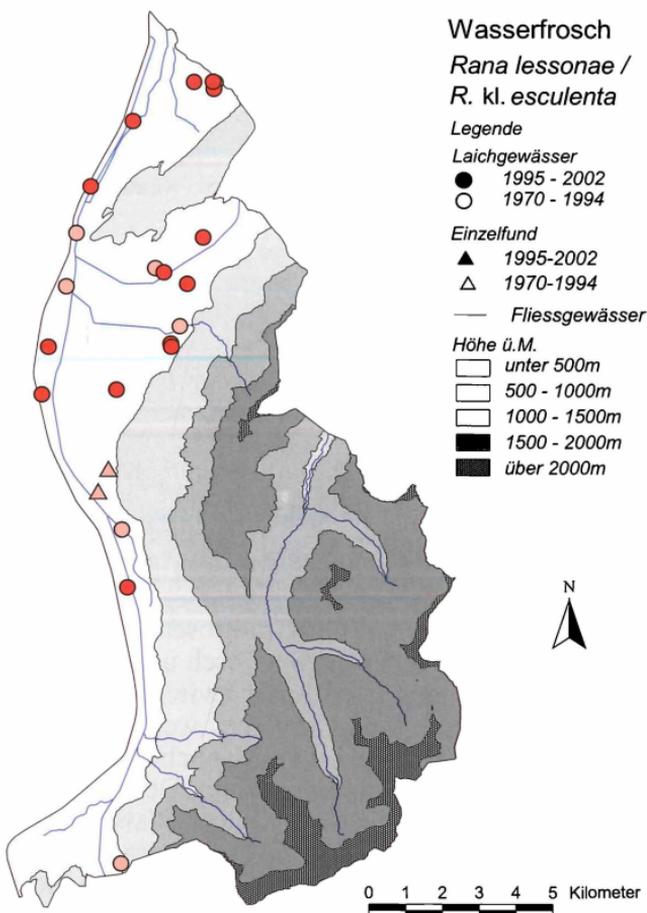


Abb. 44: Verbreitung des „Wasserfrosches“ (*Rana lessonae* und *Rana kl. esculenta*) ($n = 30$, Fundorte liegen zwischen 430 und 476 m ü.M.).

und bewohnt grundsätzlich alle Gewässer, die auch von seinen Elternarten besiedelt werden. Als Laichgewässer dienen in Liechtenstein vor allem Weiher und Teiche.

Verbreitung

Für Liechtenstein sind insgesamt 21 „Wasserfrosch“-Vorkommen (Abb. 44) bekannt, wobei inzwischen fünf erloschen sind. Die einzelnen Fundorte liegen zwischen 430 und 476 m ü.M. Grosse Populationen finden sich nur in den Naturschutzgebieten „Ruggeller Riet“ und im „Schwabbrünnen“. Weitere Vorkommen befinden sich im Rheinauweiher in Gamprin, der Weiheranlage des Forstpflanzgartens und im Industriegebiet „Alt Riet“ Schaan sowie im neuen Weiher nördlich des Hiltiwerks Eschen. Einzelfunde gelangen zudem auch im „Prestagraben“ Eschen. Frühere Vorkommen im „St. Katharinabrunna“ Balzers und in der Weiheranlage „Haberfeld“ Vaduz sowie Einzelfunde aus der „Mühleholzrüfe“ Vaduz und der „Quaderrüfe“ Schaan konnten nicht mehr bestätigt werden. Sie stammen mehrheitlich von Ansiedlungen, wobei im „Haberfeld“ Vaduz in den 1980er Jahren noch ein grösseres Vorkommen vorhanden war (pers. Mittlg. Mario Broggi).

Gefährdung

Gefährdet. Grössere Wasserfroschvorkommen befinden sich einzig in unseren Naturschutzgebieten (NSG „Ruggeller Riet“ und NSG „Schwabbrünnen-Äscher“).



Abb. 45: Teichfroschmännchen (Foto: Kurt Grossenbacher).

Seefrosch (*Rana ridibunda*)



Abb. 46: Seefrosch aus dem NSG „Ruggeller Riet“.

Kurzbeschreibung

Keine einheimische Art, wurde eingeschleppt. Mit bis zu 15 cm jedoch grösster Froschlurch in Liechtenstein. Oberseitenfärbung von olivgrün bis bräunlich. Die Männchen besitzen am breiten Kopf zwei seitenständige, graue bis schwärzliche Schallblasen. Kennzeichnend beim Paarungsruf ist ein lautes Keckern („ä...ä...ä...“), das an warmen Tagen auch tagsüber zu hören ist.

Lebensweise

Die Fortpflanzungsperiode dauert (je nach Witterung) von April bis Juni. Frühbeobachtungen einzelner Tiere gelangen am 21.3.2002 (1 ad. W.) beim Weiher östlich des Steinbruchs Ruggell und am 5.4.1996 (10 Ex.) im „Rheinauweiher“ in Gamprin (pers. Mittlg. von Mario Broggi). Vom Weibchen werden pro Saison bis zu 16'000 Eier produziert. Die Überwinterung von Oktober bis März findet meist im Bodenschlamm des Gewässers statt. Neben Insekten werden vom Seefrosch auch kleinere Wirbeltiere (z.B. Mäuse und Amphibien) gefressen.

Lebensraum

Der Name Seefrosch deutet bereits an, dass diese Art vor allem grössere stehende Gewässer bevorzugt. In Liechtenstein sind dies vornehmlich grössere Weiheranlagen und Teiche.

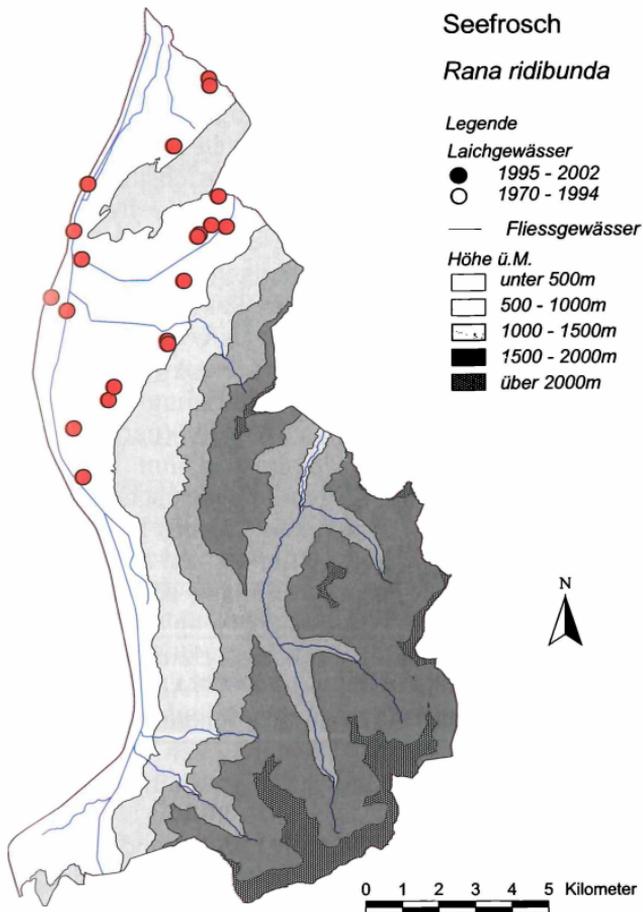


Abb. 47: Verbreitung des Seefrosches ($n = 35$, Fundorte liegen zwischen 430 und 450 m ü.M.).

Verbreitung

Der Seefrosch hat sich in den letzten Jahren in Liechtenstein stark ausgebreitet und besitzt derzeit rund 20 Vorkommen (Abb. 47). Die südlichsten Vorkommen finden sich in Schaan, alle weiteren Fundorte liegen im liechtensteiner Unterland. In den früheren Beobachtungsmeldungen wurde jedoch keine Differenzierung der verschiedenen Wasserfroschformen vorgenommen, sondern generell vom „Wasserfrosch“ gesprochen, weshalb das erstmalige Auftreten des Seefrosches in Liechtenstein nicht genau datiert werden kann. Heinrich Seitter (ehem. Zugführer, Sargans) führte die ersten Vorkommen im St. Galler Rheintal auf entwichene Importtiere aus dem Balkan im Bahnhof Buchs zurück (pers. Mittlg. Mario Broggi). Grosse Vorkommen finden sich heute im NSG „Ruggeller Riet“, im Weiher östlich des Steinbruchs Ruggell, im „Rheinauweiher“ Gamprin (Abb. 66), im Weiher bei der „LGT Bank“ in Bendern, (Abb. 70) im „Binza“-Weiher Mauren sowie in der Weiheranlage im NSG „Schwabbrünnen“ (Abb. 67). Weitere Nachweise stammen aus einem Tümpel im „Banriet“ Gamprin, von einem Rheinautümpel in Eschen, vom

NSG „Birka“, dem Weiher in den „Küferles Löcher“ und mehreren Tümpel im Gebiet der Gründeponie Mauren sowie dem Industriegebiet „Alt Riet“ in Schaan (Abb. 63). Der jüngste Nachweis stammt vom 15.7.2002 aus der Gärtnerei Jehle in Schaan. Hier konnten in den Wasserpflanzentrögen vier ad. Exemplare beobachtet werden. Persönliche Nachforschungen haben ergeben, dass es sich hierbei um Pflanzenlieferungen aus einem Betrieb im Thurgau handelt, der in seinen Aufzuchtbecken gelegentlich auch schon Seefroschlaich feststellen konnte. Es ist deshalb sehr wahrscheinlich, dass es sich hier um eingeschleppte Tiere handelt. Frühere Nachweise gelangen auch im Schulweiher des Gymnasiums Vaduz sowie im ehemaligen Weiher nördlich der ARA Bendern, der zwischenzeitlich zugeschüttet wurde (ARA-Neubau).

Weitere nahegelegene Vorkommen sind aus dem Kieselsee „Afrika“ Buchs, von einem Wassergraben im Industriegelände und vom Bahngraben beim Bahnhof Sargans, vom Kiessammler „Feerbach“ in Vilters (pers. Mittlg. Georg Willi) und vom NSG „Alt Rüttenen“ in Feldkirch bekannt. ZOLLER (1985) erwähnt für das St. Galler Rheintal folgende Seefroschstandorte: Kiessammler Vilters, Industriezone (Tümpel und Wassergraben) beim Bahnhof Sargans, Absetzbecken beim ehemaligen Gonzenwerk, einen Schulweiher in der Gemeinde Wartau und zwei Retentionsbecken entlang der Autobahn. Nach ihm gehen die festgestellten Vorkommen im Raum Sargans-Werdenberg wahrscheinlich auf entwichene Importfrösche und auf Aussetzungen zurück. Der Erstnachweis für Vorarlberg stammt von TEUFL & SCHWARZER (1984) und betrifft zwei grössere Schottergrubenteiche in der Rheinebene. Nach BROGGI & WILLI (1998) hat sich der Seefrosch inzwischen ausgebreitet und kommt heute in Vorarlberg von der südlichen Grenze im Rheintal bis zum Bodensee vor.

Nach GROSSENBACHER (1988) hat sich der Seefrosch insbesondere in der Westschweiz stark ausgebreitet, etabliert und in einigen Regionen sogar überhand genommen.

Gefährdung

Keine einheimische Art, breitet sich jedoch aus.

Sonderfall Grünfrösche

In Liechtenstein kommen drei Formen von stark wassergebundenen Fröschen vor, die meist ganzjährig im oder am Gewässer leben (→ *Wasserfrösche*). Hierzu gehören der Kleine Wasserfrosch, der Teichfrosch und der eingeschleppte Seefrosch. Sie werden allgemein auch als Grünfrösche bezeichnet. Während der kleine Wasserfrosch eine echte Art darstellt, gilt der Teichfrosch als Kreuzungsprodukt (Bastard) zwischen dem Kleinen Wasserfrosch und dem Seefrosch. Nach BRODMANN & GROSSENBACHER (1994) sind zum Verständnis folgende Kreuzungen wichtig:

Elterngeneration		Tochtergeneration
Kleiner Wasserfrosch x Kleiner Wasserfrosch	=	Kleiner Wasserfrosch (echte Art)
Seefrosch x Seefrosch	=	Seefrosch (echte Art)
Kleiner Wasserfrosch x Seefrosch	=	Teichfrosch (Bastard)
Kleiner Wasserfrosch x Teichfrosch	=	Teichfrosch (Bastard)
Teichfrosch x Teichfrosch	=	ergibt zwar Laichklumpen und teilweise auch Kaulquappen, die aber vor der Umwandlung absterben. In seltenen Fällen Nachkommen; dies sind dann Seefroschweibchen.

Nach BRODMANN & GROSSENBACHER (1994) nimmt der Teichfrosch bezüglich Grösse, Körpermerkmalen und Lebensraum eine Zwischenstellung zwischen den beiden richtigen Arten ein. Als Bastard ist der Teichfrosch selber nicht fortpflanzungsfähig, sondern auf die Beteiligung des Kleinen Wasserfrosches angewiesen.

Es braucht schon viel Erfahrung, die einzelnen Grünfrösche im Gelände unterscheiden zu können. Zur exakten Unterscheidung müssen u.a. verschiedene Längenindizes (Quotient Kopf-Rumpf-Länge/Unterschenklänge und der Quotient aus der Länge der ersten Hinterfusszehe/Fersenhöcker) herangezogen werden.

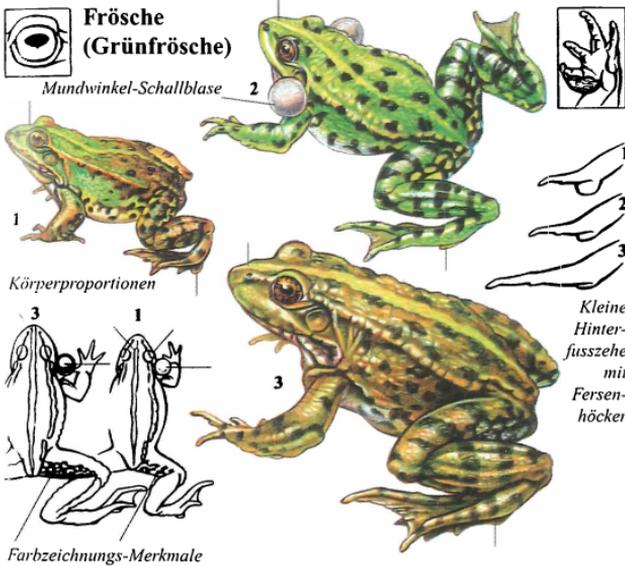


Abb. 48: Die drei Grünfrosch-Formen (1 = Kleiner Wasserfrosch; 2 = Teichfrosch (1 x 3) und 3 = Seefrosch). (Zeichnung von Harald Cigler. Quelle: Schweizer Vogelschutz (SVS), Broschüre „Amphibien der Schweiz“, 1997).

6.4 Laichgewässerspektrum

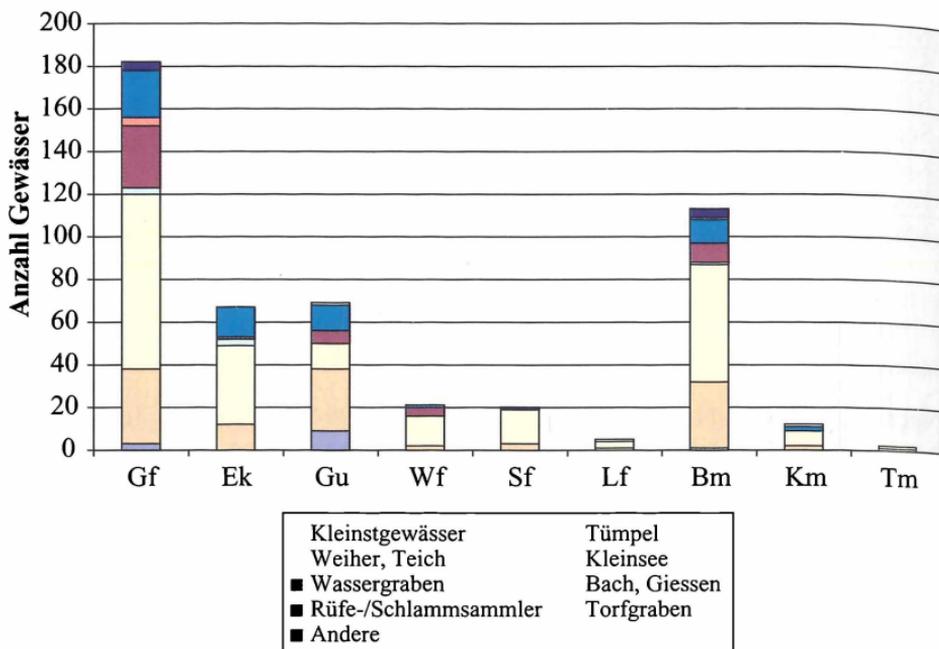


Abb. 49: Anzahl Laichgewässer der Arten differenziert nach Gewässertypen.

Für den Grasfrosch, die häufigste Amphibienart Liechtensteins, konnten insgesamt 182 Laichgewässer ausgeschieden werden. Als anspruchslose Art werden von ihm nahezu alle Gewässertypen besiedelt. Bei der Mehrheit der Gewässer, rund 45.1 %, handelt es sich um Weiher und Teiche. 19.2 % entfallen auf Tümpel (v.a. Alptümpel), 15.9 % auf Wassergräben und 12.1 % auf Rufe- und Schlammsammler. Die zweithäufigste Art, der Bergmolch, besitzt 113 Laichgewässer, bei denen es sich vorwiegend um Weiher und Teiche (48.7 %) und Tümpel (27.4 %) handelt. Die Pionierart Gelbbauchunke zeigt bei ihren 69 besiedelten Gewässern eine Präferenz für temporäre, meist vegetationsarme Tümpel (42 %). Daneben werden Rufe- und Schlammsammler (17.4 %), Weiher und Teiche (17.4 %), Kleinstgewässer (Pfützen und Wagenspuren, 13 %) und kleinere Wassergräben (8.7 %) besiedelt. Für die Erdkröte konnten 67 Laichgewässer ausgeschieden werden. Sie bevorzugt grössere Gewässer. 55.2 % entfallen auf Weiher und Teiche sowie 20.9 % auf Rufe- und Schlammsammler. Für den „Wasserfrosch“ konnten 21 und den Seefrosch 20 Laichgewässer festgestellt werden. Beim „Wasserfrosch“ entfallen 66.7 % auf Weiher und Teiche, beim Seefrosch sogar 80 %. Deutlich seltener ist der Kammmolch, für den in Liechtenstein nur 12 Laichgewässer bekannt sind (bei 58.3 % handelt es sich dabei um strukturreiche Weiher und Teiche). Massiv bedroht sind der Teichmolch und der Laubfrosch, welche derzeit nur noch ein einziges Laichgebiet besitzen. Aufgrund der wenigen Gewässer lassen sich für diese beiden Arten keine zuverlässigen Aussagen formulieren.



b. 50: Sammler der „Mühleholzrüfe“ Vaduz (450 m ü.M.) - Beispiel eines dynamischen Pionierstandortes mit temporärem Charakter. Er dient als Laichgewässer von Grasfrosch, Erdkröte, Bergmolch sowie einer grossen Gelbbauchunkenpopulation.



b. 51: „Weierböda“ (1705 m ü.M.) im Gebiet „Sass-Stachler“. Typisches alpines Laichgewässer von Bergmolch und Grasfrosch. In der Umgebung ist zudem der Alpen-Flussmolch häufig.

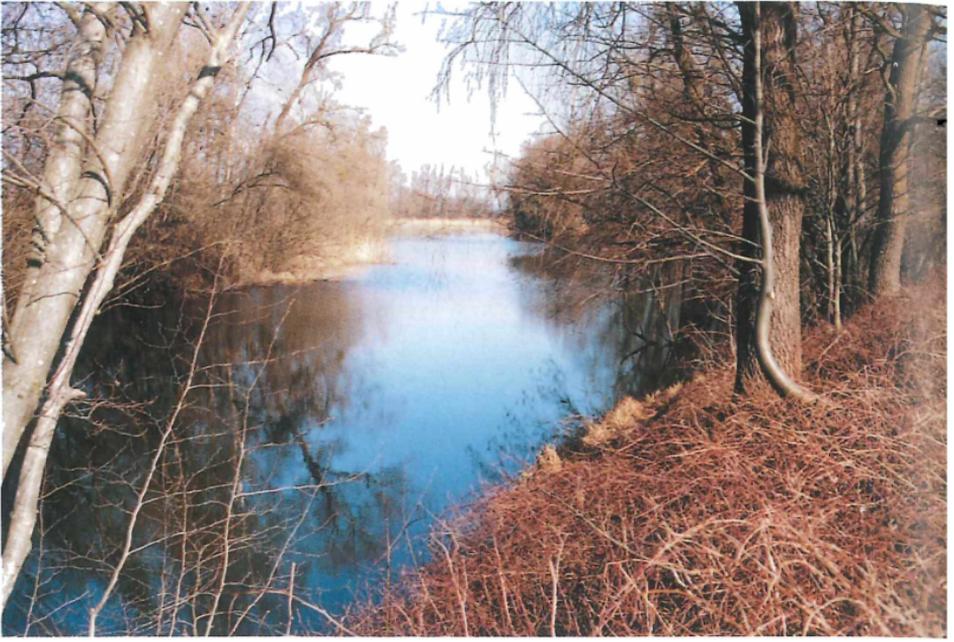


Abb. 52: Das „Gampriner Seele“ (435 m ü.M.) ist der einzige „natürliche“ See Liechtenstein und Laichgewässer von Erdkröte, Grasfrosch und Bergmolch.



Abb. 53: Temporäre, sich rasch erwärmende Pfützen, wie hier auf einem Landwirtschaftsweg im „Banriet“ Eschen/Gamprin (440 m ü.M.) werden von der Gelbbauke als Laichgewässer benutzt.

6.5 Vergesellschaftung

An den Laichgewässern kommen in der Regel mehrere Amphibienarten gemeinsam vor, man spricht von Vergesellschaftung. Der Vergesellschaftungsgrad ist vor allem für die Bewertung des Gewässers relevant, da ein Gewässer, welches zugleich mehrere Arten beherbergt als besonders bedeutsam und schutzwürdig einzustufen ist.

Die für Liechtenstein ermittelten Werte sind mit Literaturangaben aus unseren Nachbarländern nur beschränkt vergleichbar. Dies vor allem deshalb, weil einerseits die naturräumlichen Voraussetzungen und andererseits das vorhandene Artenspektrum unterschiedlich sind. Mit nur neun gewässergebundenen Arten fallen unsere Werte deshalb „naturgemäss“ etwas tiefer aus.

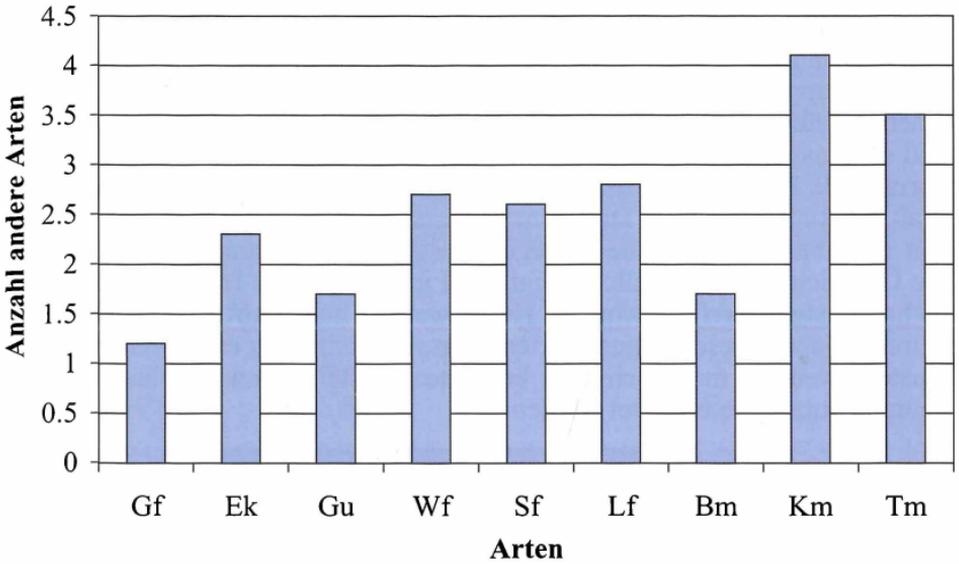


Abb. 54: Vergesellschaftung der einzelnen Arten mit weiteren Amphibienarten (Anzahl Laichgewässer: Gf 182, Ek 67, Gu 69, Wf 21, Sf 20, Lf 5, Bm 113, Km 12, Tm 2).

Der höchste Vergesellschaftungsgrad konnte beim Kammmolch festgestellt werden; er teilt sein Laichgewässer durchschnittlich mit 4.1 weiteren Arten und kommt nie alleine vor. Es werden von ihm also vorwiegend Standorte besiedelt, die auch für andere Amphibienarten günstig sind. Die Werte des „Wasserfrosches“ und des Seefrosches fallen mit 2.7 bzw. 2.6 ähnlich aus. Bei diesen beiden Arten konnten mit 14.3 % (Wf) und 10 % (Sf) unerwartet viele Alleinorkommen festgestellt werden. Andererseits konnte die Erdkröte (was nicht zu erwarten war) nie alleine nachgewiesen werden. Sie wird durchschnittlich von 2.3 Arten begleitet. Für die Gelbbauchunke und den Bergmolch wurde ein Wert von 1.7 ermittelt. Mit rund 30.4 % fallen die Alleinorkommen der Gelbbauchunke unerwartet hoch aus. Der Bergmolch kommt in 22.1 % seiner Laichgewässer ohne weitere Art vor.

Der geringste Wert mit 1.2 wurde beim Grasfrosch festgestellt. Dieser tiefe Wert überrascht nicht, da der Grasfrosch in rund 37.9 % seiner Vorkommen ohne weitere Art nachgewiesen wurde. Wie die Erdkröte und der Kammmolch

kommen auch der Laubfrosch und der Teichmolch nie alleine vor. Der Laubfrosch wird im Mittel von 2.8 und der Teichmolch von 3.5 Arten begleitet. Die wenigen Fundorte erlauben jedoch keine genauen Aussagen.

6.6 Amphibienzugstellen

Erste Impulse für die Absicherung der Wanderrouen stammen aus dem Jahre 1972. Engagierte SchülerInnen des liechtensteinischen Gymnasiums, Markus Christen, Arthur Gassner und Cornelia Matt, erstellten damals mit ihrem Biologielehrer Josef Biedermann die ersten Amphibien-Schutzzäune beim NSG „Schwabbrünnen-Äscher“. Ihr Jugend Forscht Projekt „Amphibien-Rettungsaktion Schwabbrünnen“ (GASSNER et al. 1977) erstreckte sich über vier Jahre hinweg bis 1976 und lieferte erste konkrete Hinweise über das Wanderverhalten unserer Lurche. Eine weitere lokale Untersuchung folgte im Jahre 1994/95 beim NSG „Gampriner Seele“ (KÜHNIS & POSSNER 1995). Seit dem Jahre 1994 besteht nun eine enge Zusammenarbeit zwischen unserer Arbeitsgruppe und den Werkhof-Mitarbeitern des Landestiefbaumtes, die einerseits für das Aufstellen und die Wartung der Schutzzäune zuständig sind und sich andererseits auch tatkräftig an den Zählungen beteiligen. Diese hervorragende Zusammenarbeit gründet auf dem persönlichen Engagement von Frau Alt-Regierungsrätin Dr. Cornelia Gassner, die sich während Ihrer Amtszeit auch besonders für die Anliegen des Amphibienschutzes einsetzte. Wie die Übersicht in der Tabelle 5 zeigt, sind im Verlauf der letzten Jahre immer mehr Zugstellen erfasst worden. Heute werden insgesamt sieben Zugstellen betreut. Neben diesen abgesicherten Strassenabschnitten existieren in Liechtenstein weitere, meist schwach benutzte Zugstellen, an welchen (derzeit) keine Schutzzäune errichtet werden.



Abb. 55: Blick in einen Fangkübel beim NSG „Schwabbrünnen-Äscher“. Neben den Erdkröten ist links unten ein Bergmolch zu erkennen (Foto: Josef Biedermann).

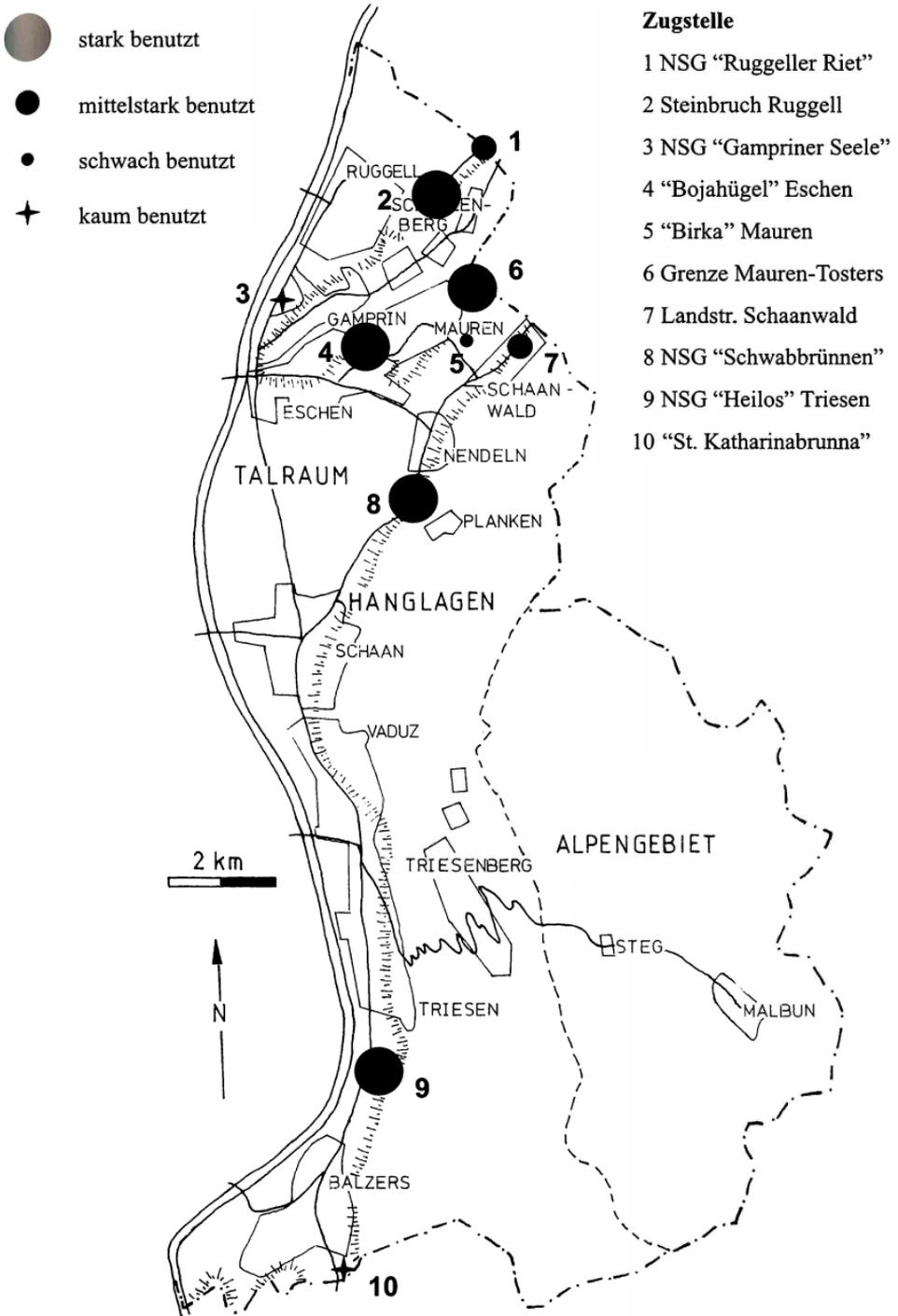


Abb. 56: Übersicht der 10 wichtigsten Amphibienzugstellen in Liechtenstein.



Abb. 57: Erster improvisierter Schutzzaun beim NSG „Schwabbrünnen-Äscher“, N 1973 (Foto: Josef Biedermann).



Abb. 58: Heutige Situation 2002: Wildzaun mit engmaschigem 40 cm hohen Am biennetz und trichterförmigen Leitelementen zu den Durchlässen.

Die Entwicklung der Gesamtzahlen an den betreuten Zugstellen (Tab. 5) zeigt einen sehr unterschiedlichen Verlauf und es lassen sich (v. a. auch aufgrund der Witterungseinflüsse) jährliche Schwankungen feststellen. Dramatisch ist die Situation an der Landstrasse beim NSG „Gampriner Seele“, die hangseitige Zuwanderung zum Laichgewässer ist hier in den letzten Jahren stark zusammengebrochen (Tab. 5 und Abb. 59) und wird wohl erlöschen. Insgesamt wurden an den sieben betreuten Zugstellen von 1994 bis 2002 rund 14'298 Amphibien gezählt und sicher über die Strasse gebracht. Diese Gesamtzahl muss insgesamt als bescheiden eingestuft werden; dies wird vor allem im Vergleich mit den Ergebnissen von GASSNER et al. (1977) sehr deutlich. In ihrem Schutzprojekt konnten sie alleine bei der Zugstelle beim NSG „Schwabbrünnen“ in vier Untersuchungsjahren insgesamt rund 17'000 Amphibien erfassen.

Tab. 5: Entwicklung der Amphibien-Gesamtzahlen an den Zugstellen von 1994 – 2002

Zug- stelle:	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Gampr. Seele	618	370	159	100	49	43	48	19 ⁽³⁾	19
Landstr. Schaanw.	-	103	304	115	92	2 ⁽¹⁾	165	166	139
NSG Schwabb.	-	-	1042	645	501	521 ⁽²⁾	223	71	40
NSG Heilos	-	-	832	252	362	356	290	427	261
Steinbr. Ruggell	-	-	-	-	-	318	535	439	270
Mauren- Tosters	-	-	-	-	-	788	899	828	387
Boja Eschen ⁽⁴⁾	-	-	-	-	-	-	-	1000	500
Total FL	618	473	2337	1112	1004	2028	2160	2950	1616

(1) Die Kübel wurden wahrscheinlich am Abend durch Privatpersonen (ohne Zählungen) geleert.

(2) Im Sommer 1998 wurden an der Landstrasse beim NSG zwei neue Amphibientunnels errichtet. Auf der „Wes“ oberhalb der Landstrasse wurde zudem ein Laichgewässer geschaffen, welches als Laichplatz für Grasfrosch (>100 Ex.), Erdkröte (50-100 Ex.) und Bergmolch (20-40 Ex.) dient. Seither existieren nur noch vier Kübel (2 beim Gatter zur Deponie Ställa, 1 beim Rastplatz sowie 1 oberhalb der Hilti-Tanklager) bei welchen die Tiere erfasst werden.

(3) Die hangseitige Zuwanderung ist in Gamprin in den letzten sieben Jahren allmählich erloschen!

(4) Persönliche Zählungen und Schätzungen von Herrn Bernd Wurster (Eschen).

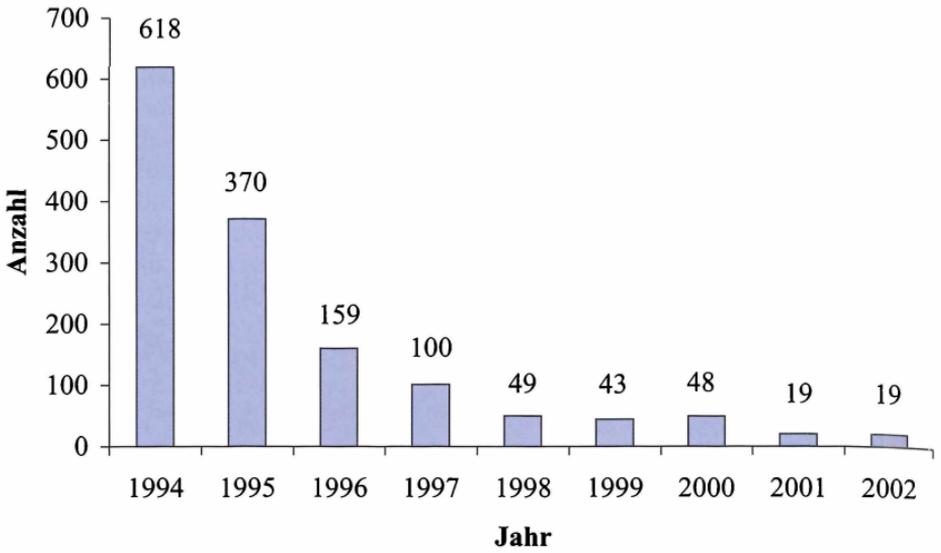


Abb. 59: Entwicklung der Amphibien-Gesamtzahlen bei der Zugstelle beim NSG „Gampriner Seele“ von 1994 – 2002.

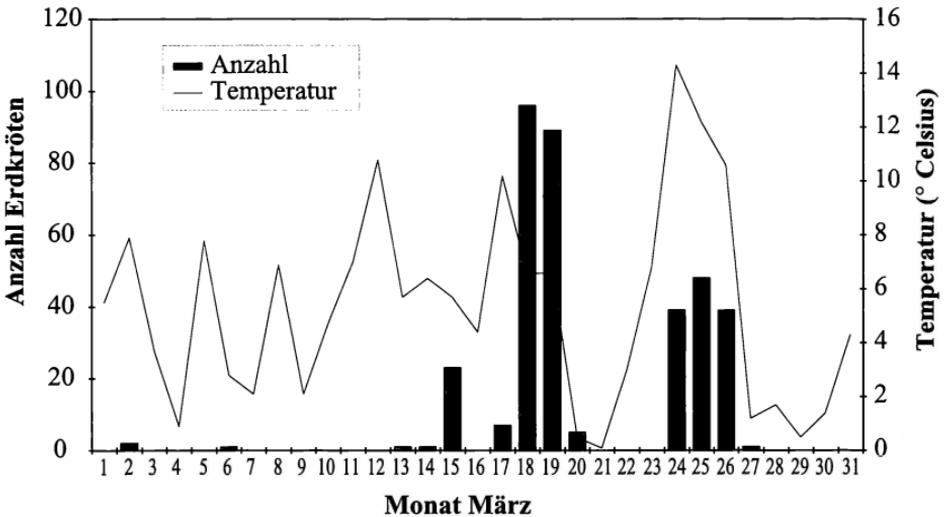


Abb. 60: Übersicht der Erdkrötenwanderungen beim NSG „Gampriner Seele“ im März 1995. Zusammengestellt nach Wetterdaten der SMA / ANETZ-Station Vaduz, Temperaturen von jeweils 19.00 Uhr.

Amphibienschutztage

Seit dem Frühjahr 1998 werden an einzelnen Schulen Amphibienschutztage durchgeführt. Mit dieser Aktion werden folgende Ziele verknüpft:

- Die SchülerInnen sollen theoretisch und praktisch (mittels Anschauungsunterricht im Gelände) für den Amphibienschutz sensibilisiert werden.
- Die Exkursion zu einer Amphibien-Wanderstelle ermöglicht den SchülerInnen zudem einen konkreten Einblick in das Wanderverhalten und die spezifische Lebensweise der Amphibien.

Bis und mit dem Jahr 2002 haben sich rund 589 Schülerinnen aus 10 verschiedenen Schulen daran beteiligt. Daneben wird die breite Öffentlichkeit durch die alljährlichen Zeitungsartikel über die Wanderproblematik informiert.



Abb. 61: Vanessa Beck und Luisa Risch aus Schaan stehen stellvertretend für alle Schülerinnen und Schüler, die sich bislang an den Amphibienschutztagen beteiligt haben (Poster und T-Shirt stammen aus der Feder von Harald Cigler) (Foto: Birgit Risch).

7. Rote Liste

7.1 Allgemeine Bemerkungen

Rote Listen sind Instrumente für den Natur- und Landschaftsschutz und dienen als Entscheidungshilfen zur Landschaftsplanung und der Beurteilung von Lebensräumen. Sie lassen uns Entwicklungstendenzen einer Artengruppe erkennen und geben uns auch direkte Rückmeldungen über die Wirksamkeit und Notwendigkeit von Artenschutzprogrammen. Mit der vorliegenden Roten Liste der seltenen und gefährdeten Amphibienarten Liechtensteins wird die aktuelle Gefährdungssituation unserer Lurche dokumentiert.

7.2 Gefährdungsfaktoren

Primäre Ursache für den fortschreitenden Rückgang der Amphibienbestände ist die anhaltende Zerstörung und Fragmentierung der Lebensräume. Dabei sind die Laichgewässer (Reproduktionsstätten) sowie die umliegenden Landlebensräume (Sommer- und Überwinterungsquartiere) gleichermassen betroffen. In den letzten Jahren hat sich bei uns wie im gesamten Alpenrheintal ein dramatischer Landschaftswandel vollzogen, der zu einer strukturellen Verarmung führte (vgl. BROGGI 1988). Die heute dicht besiedelte Kulturlandschaft mit ihren ausgebauten Verkehrsnetzen sowie die Intensivierung der Landwirtschaft drängen die Natur immer weiter zurück und führen zur Isolation wertvoller Lebensräume und Populationen. Unsere Gründlichkeit scheint nur wenig Raum für natürliche Landschaftswerte zuzulassen.



Abb. 62: Überfahrenes Erdkrötenpaar an den Landstrasse beim NSG Gampriner Seele (435 m ü.M.).

Besonders betroffen sind dabei Lebensräume, welche nicht unserer gängigen Naturvorstellung entsprechen. Darunter fallen anthropogen geschaffene Pionierstandorte wie Brachflächen und Ödlandbereiche in Industriezonen (Abb. 63), Rufe- und Schlammsammler (Abb. 50), Steinbruchtümpel und Gewässer in Deponien. Daneben wurde viele natürliche Fliessgewässer im Talraum begradigt oder eingedolt (Abb. 64a/b), artenreiche Ödlandbereiche und Brachflächen trockengelegt und wertvolle Kleingewässer aufgefüllt. Weitere Gefährdungsfaktoren stellen das Einschwemmen von chemischen Fremdstoffen (Pestiziden, Dünger usw.) und der künstliche Fischbesatz (z.B. Goldfische) dar. Für alpine Gewässer können zudem Trittschäden und der Düngeeintrag durch das Weidevieh eine Gefahr darstellen. Der alljährliche Strassentod (Abb. 62) konnte in den letzten Jahren zwar durch aufwendige Schutzeinrichtungen reduziert werden, die landesweite Verkehrszunahme führt jedoch zu einer immer stärkeren Frequentierung der Strassenabschnitte, selbst in Wohnsiedlungen.



Abb. 63: Wertvolle, jedoch stark bedrohte „Naturinsel“ im Industriegebiet „Alt Riet“ in Schaan (445 m ü.M.). Die verschiedenen Kleingewässer beherbergen sieben Amphibienarten (Grasfrosch, Erdkröte, Gelbbauchunke, „Wasserschuh“, Seefrosch, Bergmolch und Kammmolch) und gelten als das bedeutendste Amphibiengebiet der Gemeinde Schaan.



Abb. 64a und b: Begradigte und betonierte Bachläufe sind lebensfeindliche Lebensräume für Amphibien.

7.3 Gefährdungskategorien

Es werden für Liechtenstein (in Anlehnung an GROSSENBACHER 1994) die folgenden Kategorien ausgeschieden.

Gefährdungskategorie 0: ausgestorben oder verschollen

In Liechtenstein ausgestorbene, verschollene oder ausgerottete Arten, deren Vorkommen in den letzten 100 Jahren erloschen sind. Zu dieser Kategorie zählt der **Feuersalamander**, obwohl bis heute in Liechtenstein kein definitiver Beleg vorliegt, dass die Art in Liechtenstein je vorgekommen ist. Aus den letzten Jahrzehnten liegen mehrere Beobachtungshinweise aus der Bevölkerung vor, die jedoch nicht bestätigt werden konnten. In den letzten 30 Jahren gelang kein gesicherter Nachweis; der Status dieser Art bleibt für Liechtenstein nach wie vor unklar.

Gefährdungskategorie 1: vom Aussterben bedroht

Arten, die in Liechtenstein nur in wenigen und sehr kleinen Beständen vorkommen. Das Überleben der Art ist unwahrscheinlich, wenn die bekannten Gefährdungsursachen weiterhin einwirken und sofortige Schutzmassnahmen ausbleiben. In dieser Kategorie wird der **Teichmolch** und der **Laubfrosch** aufgeführt, da beide Arten in Liechtenstein nur noch einen einzigen Laichstandort und somit einen sehr „sensiblen Genpool“ besitzen. Mehrere ehemalige Vorkommen sind bereits erloschen. Das letzte Teichmolchvorkommen muss sofort geschützt und aufgewertet werden, die bereits eingeleiteten Schutzmassnahmen für den Laubfrosch sind im Sinne einer Ausweitung der

bestehenden Laichhabitats und Vernetzung mit benachbarten Gewässern (Rheinau und Steinbruch Ruggell) weiterzuführen (vgl. BARANDUN 1996).

Gefährdungskategorie 2: stark gefährdet

Arten, die im nahezu gesamten einheimischen Verbreitungsgebiet gefährdet sind und deren Bestände signifikant zurückgegangen oder lokal verschwunden sind. Hierzu zählen der **Kammolch** und die **Gelbbauchunke**. Bei beiden Arten konnte in den letzten Jahren ein dramatischer Bestandesrückgang festgestellt werden. Der Kammolch besitzt nur in zwei Gewässern grössere Populationen. Zwei frühere Vorkommen sind im Jahre 1995 erloschen; bei den acht weiteren Vorkommen handelt es sich um mittelgrosse Vorkommen, die aufgrund der isolierten Lage als stark bedroht einzustufen sind. Besonders gefährdet durch Ausbaggerungen und grosse Schwankungen in der Wasserzufuhr sind die drei Vorkommen in den Schlammfassern. Die aktuellen Standorte sind konsequent zu schützen. Auch unsere Unke, eine früher sehr häufige Art, ist aus vielen ehemaligen Gebieten verschwunden. Diese Art hat besonders an der Zerstörung von Kleingewässern und der Auffüllung von wassergefüllten Wagenspuren auf Feld- und Landwirtschaftswegen gelitten. Zudem liegen viele der heutigen Fundorte in ungeschützten Schlammfassern und Deponien. Diese instabilen Biotope sind aufgrund der unsachgemässen Nutzung hochgradig gefährdet.

Gefährdungskategorie 3: gefährdet

Die Gefährdung besteht in weiten Teilen des Verbreitungsgebietes und die Arten sind lokal bereits verschwunden. Hierzu zählen die **Erdkröte** und der „**Wasserfrosch**“. Besonders bei der Erdkröte zeigt sich ein beunruhigender lokaler Rückgang. Die grossräumige Verbauung ihrer letzten Wanderkorridore, die Zunahme des Verkehrs (auch in den Wohnsiedlungen) haben die Bestände in den letzten Jahren stark dezimiert. Beispielsweise ist die hangseitige Zuwanderung beim NSG „Gampriner Seele“ (Abb. 59) von ehemals 500 Tieren (1995) auf allarmierende 19 Tiere (2002) geschrumpft und wird wohl erlöschen. Der Teichfrosch und der kleine Wasserfrosch besitzen in unseren Naturschutzgebieten noch grössere Populationen, sind jedoch in den ungeschützten Gebieten gefährdet. Dramatischstes Beispiel ist das ehemals grosse Vorkommen im „Alt Riet“ Schaan, das aufgrund der intensiven Bautätigkeiten der letzten Jahre kurz vor dem Erlöschen steht (Abb. 63).

Gefährdungskategorie n: nicht gefährdet

Der Grasfrosch, der Bergmolch und der Alpensalamander werden als nicht gefährdet eingestuft, da sie in Liechtenstein noch häufig vorkommen und ein grosses Verbreitungsgebiet besitzen. Vor allem im Berggebiet sind die Störungen gering.

Tab. 6: Rote Liste der gefährdeten und seltenen Amphibien Liechtensteins

Kategorie:	Art:
0 = ausgestorben/ verschollen	Feuersalamander (<i>Salamandra salamandra</i>)
1 = vom Aussterben bedroht	Teichmolch (<i>Triturus vulgaris</i>) Laubfrosch (<i>Hyla arborea</i>)
2 = stark gefährdet	Kammolch (<i>Triturus cristatus</i>) Gelbbauchunke (<i>Bombina variegata</i>)
3 = gefährdet	Erdkröte (<i>Bufo bufo</i>) Wasserfrosch (<i>Rana lessonae/Rana kl. esculenta</i>)
n = nicht gefährdet	Alpensalamander (<i>Salamandra atra</i>) Bergmolch (<i>Triturus alpestris</i>) Grasfrosch (<i>Rana temporaria</i>)

Von den 9 in Liechtenstein einheimischen Amphibienarten sind aktuell sechs Arten unmittelbar gefährdet (Tab. 6). Zwei einheimische Arten sind vom Aussterben bedroht und zwei Arten stark gefährdet. Die Amphibien zählen damit zu einer der meistgefährdetsten Tiergruppen unseres Landes. Bei allen Arten, auch den derzeit nicht gefährdeten lassen sich lokal rückläufige Populations-tendenzen erkennen. Massiv bedroht sind der Teichmolch und der Laubfrosch. Stark gefährdet sind der Kammolch und die Gelbbauchunke. Der Feuersalamander wird als verschollene Art aufgeführt. Ob der Feuersalamander in Liechtenstein jemals vorkam, ist nicht zweifelsfrei belegt und sein Status bleibt nach wie vor unklar. Der Seefrosch wird in der Rote Liste nicht aufgeführt, da es sich um keine autochthonen Vorkommen handelt.

8. Schutz- und Fördermassnahmen

Die nachfolgenden Schutz- und Fördermassnahmen leiten sich aus den bereits genannten Gefährdungsfaktoren ab. Der weiteren Zerstörung und Aufsplitterung der Amphibienlebensräume kann nur durch den gezielten Schutz der Fortpflanzungsgewässer und der Landlebensräume entgegengewirkt werden. Der dramatische Rückgang einzelner Arten und die heutige Gefährdungssituation (vgl. Rote Liste) sind als Warnsignal zu verstehen, dass dringender Handlungsbedarf gegeben ist und sofortige Schutzmassnahmen einzuleiten sind.

Erhalt und Pflege der Vermehrungsgewässer und Landlebensräume

Amphibienschutz muss nicht teuer sein, oftmals besitzen bereits kleinere Aufwertungen in einem Lebensraum gute Erfolgsaussichten. Wichtigste Grundlage für die Erhaltung unserer Amphibien sind dauerhafte Vermehrungsgewässer mit gut erreichbaren, strukturreichen Landlebensräumen. Die Pflege der bestehenden Gewässer ist vorrangig zu behandeln und erst in einem zweiten Schritt sind an geeigneten Stellen neue Wasserflächen zu schaffen. Besonderen Schutz verdienen sämtliche Gewässer in unseren Rüfesammlern, Deponien und Steinbrüchen. Sie beherbergen Sekundarlebensräume, die nicht nur für unsere bedrohten Arten Gelbbauchunke und Kammmolch sehr wertvoll sind, sondern weiteren Pionierarten als Lebensgrundlage dienen. Dynamische Eingriffe in diesen Lebensräumen sind grundsätzlich wichtig, dürfen jedoch keinesfalls unsachgemäss erfolgen. Bei Unterhaltsarbeiten (Ausbaggerungen und Erweiterungen) sind deshalb unbedingt offene Wasserflächen als Resttümpel bestehen zu lassen und sich selber überlassene Schutzzonen auszuweisen. Zudem dürfen die Schlammsammler während der Laichperiode von Ende Februar bis Mai nicht trocken fallen, wie es leider immer noch oft der Fall ist. Eingriffe sollten in Absprache mit Fachpersonen erfolgen.

Durch periodische Pflegeeingriffe soll ein Verbuschen der Gewässer verhindert und ein Gleichgewicht zwischen vegetationsreichen und -armen Stellen gewährleistet werden. Die zusätzliche Ausscheidung von breiten Pufferzonen soll das Gebiet gegen die negativen Einflüsse der Umgebungsnutzung (Intensivlandwirtschaft) abgrenzen. In strukturarmen Gebieten empfiehlt es sich Hochstauden und Strauchgürtel sowie Ast- und Steinhäufen anzulegen, die als Tages- und Winterverstecke genutzt werden können.

Neuschaffung von Gewässern und Biotopverbund

Den unterschiedlichen Laichplatzpräferenzen ist bei der Neuschaffung von Gewässern Rechnung zu tragen. Es empfiehlt sich eine Kombination von grösseren Weihern und temporären Kleingewässern (Tümpel und Pfützen). Um zwischen isolierten Vorkommen wieder genetische Verbindungen herstellen zu können, ist im weiteren ein grossflächiger Verbund von Nassstandorten und Landhabitaten anzustreben, der mittelfristig auch überregional ausgedehnt werden sollte. Geeignete Gebiete für ein solches Netz von Amphibienlebensräumen liegen zum Beispiel zwischen der Ruggeller Rheinau, dem NSG „Ruggeller Riet“ und dem Steinbruch Ruggell, im Bereich zwischen dem NSG „Gampriner Seelein“ und den Rheinauenweihern Gamprin sowie im „Banriet“ Eschen. Solche neugeschaffenen Verbundsysteme würden sich zudem als Dauerbeobachtungsflächen (Monitoring) eignen und so konkrete Rückschlüsse über die Wirksamkeit der getroffenen Massnahmen erlauben.

Absicherung der Wanderkorridore

Die heute teils sehr schmalen Wanderkorridore müssen unbedingt freigehalten und dürfen nicht weiter verbaut werden. Bestehende unpassierbare Wanderhindernisse, wie beispielsweise verbaute Fliessgewässer und landwirtschaftliche Intensivflächen sind nach Möglichkeit wieder passierbar zu gestalten und aufzuwerten. Bei Fliessgewässern ist im Sinne einer Revitalisierung eine naturnahe Gewässerführung mit deckungsreichen Uferstrukturen und strömungsarmen Abschnitten anzustreben. Besonders bedeutsam ist die Erhaltung des offenen Kulturlandes mit Feldwegen und Hecken sowie strukturreichen Waldrändern, welche als wichtige Vernetzungselemente, Tages- und Winterverstecke dienen. Einen wertvollen Beitrag können auch AnwohnerInnen solcher Wanderrouten leisten, indem sie sich für eine naturnahe Gartengestaltung und –bewirtschaftung einsetzen. Dem Strassentod der wandernden Tiere wird seit Jahren mit Schutzeinrichtungen (*Abb. 57 und 58*) entgegengehalten. Meist handelt es sich um temporäre Schutzzäune, die jedes Jahr von neuem errichtet werden. An zwei Wanderabschnitten, beim NSG „Schwabbrünnen-Äscher“ und beim NSG „St. Katharinabrunna“ sind zudem mehrere Durchlässe (Zweigwegsysteme) unter der Strasse installiert worden. Den temporären Schutzmassnahmen sind permanente Lösungen vorzuziehen, da sie einerseits einen ganzjährigen Schutz ermöglichen und zudem weniger personal- und zeitintensiv sind.

Sinnvolle Beschränkung der Freizeitnutzung

Wir alle brauchen Erholungsraum und dies soll auch so bleiben. Viele unserer Freizeitaktivitäten, wie Spaziergänge und Velotouren konzentrieren sich jedoch oft auf sensible, naturnahe Gebiete, wo sich ein zu grosser Freizeitdruck rasch zu einem erheblichen Störfaktor entwickeln kann. Gerade Wasserflächen scheinen magnetisch zu wirken und werden gelegentlich zum wilden Campieren, für Schlauchbootfahrten oder als kühlende Planschbecken für Hunde genutzt. Es geht nicht darum überall Verbotsschilder aufzustellen, sondern es soll für einen vernünftigen, schonungsvollen Umgang mit der Natur appelliert werden. Hierzu sind wir alle aufgefordert.

Kein Fischbesatz und Aussetzen fremder Arten in Amphibiengewässern

Künstlicher Fischbesatz dezimiert neben dem Laich auch die Amphibienlarven. Dies bestätigt auch die Untersuchung von BROGGI (1975b), wonach Elritzenschwärme und Bachforellen den Laich der Grasfrösche und deren Kaulquappen, selbst wenn ökologische Nischen vorliegen, liquidieren können. Problematisch sind vor allem auch Aussetzungen (z.B. Forellen) in alpinen Gewässern, da es sich hier meist um die einzigen Laichstandorte eines grösseren Einzugsgebietes handelt und somit ganze Bestände vernichtet werden können.

Leider kann in Liechtenstein auch heute noch gelegentlich festgestellt werden, dass sich Privatpersonen ihrer „überflüssig gewordenen“ Aquarienfische (und sogar Wasserschildkröten) in natürlichen Gewässern der Umgebung entledigen. Diese illegalen Aussetzungsaktionen machen sogar vor Naturschutzgebieten nicht halt. Dies führt einerseits zu einer lokalen Faunenverfälschung andererseits vermögen die Fremdfische (z.B. Goldfische) oft auch in diesem Gewässer zu überwintern beziehungsweise sich zu vermehren.

9. Schützenswerte Gebiete in Liechtenstein

9.1 Einführung

Nachfolgend werden Gebiete unseres Landes aufgelistet, welche aus der Sicht des Amphibienschutzes überregionale bzw. regionale Bedeutung besitzen. Die Bewertung erfolgte anhand qualitativer und quantitativer Kriterien: neben der festgestellten Artenvielfalt, und dem Vorkommen von besonders gefährdeten Arten wurden auch die Populationsgrößen berücksichtigt. Als überregionale Gebiete wurden Laichgewässer mit sieben und mehr Arten bzw. Gebiete mit dem Vorkommen von stark gefährdeten oder vom Aussterben bedrohten Arten bezeichnet, die Bedeutung für das ganze Rheintal besitzen. Regionale Gebiete beherbergen drei bis fünf Arten und sind für Liechtenstein bedeutsam. Insgesamt werden für Liechtenstein sieben Gebiete mit überregionaler bzw. 36 Gebiete mit regionaler Bedeutung ausgeschieden. Für die Gebiete mit überregionaler Bedeutung werden neben den vorkommenden Arten auch Empfehlungen für die Pflege bzw. Aufwertung angegeben.

9.2 Gebiete mit überregionaler Bedeutung

Tab. 7: Liste der sieben Amphibienlaichgebiete von überregionaler Bedeutung (Populationsgrößen: (1) klein; (2) mittel; (3) gross; (4) sehr gross

Gemeinde	Gebietsname	Arten
Ruggell/ Schellenberg	NSG Ruggeller Riet	Erdkröte (4), Grasfrosch (4), Gelbbauchunke (2), „Wasserfrosch“ (3), Seefrosch (3), Laubfrosch (3), Bergmolch (3), Kammmolch (2)
Ruggell	Kela-Weiher (östl. Steinbruch)	Erdkröte (4), Grasfrosch (3), Gelbbauchunke (2), Bergmolch (4), Kammmolch (2), Seefrosch (3)
Gamprin	Rheinauweiher	Grasfrosch (3), Gelbbauchunke (2), „Wasserfrosch“ (2), Seefrosch (3), Bergmolch (3), Kammmolch (4), Teichmolch (2)
Schaan/Eschen/ Planken	NSG Schwabbrünnen	Erdkröte (4), Grasfrosch (4), Gelbbauchunke (3), „Wasserfrosch“ (3), Seefrosch (3), Bergmolch (3), Kammmolch (2)
Schaan	Alt Riet	Erdkröte (2), Grasfrosch (2), Gelbbauchunke (3), „Wasserfrosch“ (2), Seefrosch (2), Bergmolch (4), Kammmolch (2)
Schaan	Forst- pflanzgarten	Grasfrosch (3), Gelbbauchunke (2), „Wasserfrosch“ (2), Bergmolch (4), Kammmolch (3)
Balzers	Steinbruch	Grasfrosch (4), Erdkröte (3), Gelbbauchunke (3), Bergmolch (3), Kammmolch (2)

▪ NSG „Ruggeller Riet“ (Ruggell/Schellenberg)

Beschreibung:

Grösstes, zusammenhängendes Flachmoor des Landes (94 ha) mit mehreren Weihern (Abb. 65), Tümpeln, Moorgräben und Hecken. Mit acht Amphibienarten (Erdkröte, Gelbbauchunke, Grasfrosch, „Wasserfrosch“, Seefrosch, Laubfrosch, Bergmolch und Kammmolch) wertvollstes Amphibiengebiet in Liechtenstein. Letztes Laubfroschvorkommen unseres Landes.

Empfehlungen:

- Erweiterung der bestehenden Flachgewässer insbesondere durch Schaffung von neuen temporären Tümpeln (Gelbbauchunke und Laubfrosch)
- Reaktivierung verschiedener Torfstiche (Gelbbauchunke, Laubfrosch und Kammmolch)
- Biotopverbund mit der Ruggeller Rheinau, und dem Steinbruch Ruggell
- Extensivierung der umliegenden intensiv genutzten Flächen und Ausscheidung von grosszügigen Pufferzonen



Abb. 65: Der grosse Flachweiher im NSG „Ruggeller Riet“ (430 m ü.M.) ist der letzte Laubfrosch-Laichplatz unseres Landes.

▪ Ruggell, „Kela“

Beschreibung:

Der grosse Weiher und die benachbarte private Weiher- und Tümpelanlage im Gebiet „Kela“ beim Steinbruch Ruggell sind Laichgewässer von sechs Amphibienarten (Erdkröte, Grasfrosch, Gelbbauchunke, Seefrosch, Bergmolch und Kammmolch). Bis zum Jahre 1993 existierte im benachbarten

Steinbruchgelände ein Laubfroschvorkommen. Zudem handelt es sich hier um eine der grössten Amphibienzugstellen unseres Landes (vgl. Tab. 5).

Empfehlungen:

- Schaffung neuer Kleingewässer zwischen dem bestehenden Weiher und der privaten Weiheranlage
- Ganzjährige Absicherung des Wanderkorridors durch die Anlage einer permanenten Schutzeinrichtung entlang der Strasse
- Aufwertung der umliegenden Riedgräben

▪ „Rheinauweiher“ Gamprin

Beschreibung:

Zwei kleinere, vegetationsreiche Flachweiher am Fuss des Rheindammes (Abb. 66). Insgesamt sieben Arten (Grasfrosch, Gelbbauchunke, „Wasserfrosch“, Seefrosch, Bergmolch, Kammmolch und Teichmolch). Aufgrund des gemeinsamen Vorkommens aller drei einheimischen Molcharten besonders bedeutsam und schutzwürdig.

Empfehlungen:

- Jährlicher Schnitt des Ufergürtels um Verbuschung und Verlandung der Gewässer zu verhindern
- Ausweitung des Lebensraumes durch die Schaffung von mehreren neuen Kleingewässern
- Anlegen von Stein- und Asthaufen im Gewässerumfeld



Abb. 66: Die beiden „Rheinauweiher“ in Gamprin (440 m ü.M.) sind Laichgebiete von sieben Amphibienarten.

▪ NSG „Schwabbrünnen-Äscher“ (Schaan, Planken, Eschen)

Beschreibung:

Zweitgrösstes Flachmoor des Landes (45 ha) mit grosser Weiheranlage (Abb. 67), mehreren temporären Kleinstgewässern und grösseren Schlammsammlern im Norden und Süden des Gebietes. Vorkommen von sieben Arten (Erdkröte, Grasfrosch, Gelbbauchunke, „Wasserfrosch“, Seefrosch, Bergmolch und Kammolch). Früheres Vorkommen (bis 1971) vom Teichmolch.

Empfehlungen:

- Erweiterung des bestehenden Gewässerangebots, vor allem durch die Schaffung von mehreren Kleinweihern und Tümpeln
- Bei Unterhaltsarbeiten (Ausbaggerungen) in den Schlammsammlern unbedingt offene Wasserflächen als Resttümpel bestehen lassen bzw. fixe Schutzzonen ausweisen.
- Pflege und Nutzung der Streuwiesen nach bestehendem Rotationsprinzip



Abb. 67: Blick auf die im Jahre 1980/81 erstellte Weiheranlage im NSG „Schwabbrünnen - Äscher“ (450 m ü.M.).

▪ Wasserflächen im Industriegebiet „Alt Riet“ Schaan

Beschreibung:

Zahlreiche Wasserflächen unterschiedlicher Grösse und Struktur; ein grösserer, vegetationsreicher Weiher mit üppigem Röhricht und viele kleine, temporäre Tümpel und Pfützen. Vorkommen von sieben Arten (Erdkröte, Gras-

frosch, „Wasserfrosch“, Seefrosch, Gelbbauchunke, Bergmolch und Kammmolch). Durch Überbauungsvorhaben massiv bedroht.

Empfehlung:

- Sofortige Unterschutzstellung des Gebietes und jegliche weiteren Überbauungen stoppen
- Ausweitung des bestehenden Laichgebietes durch die Schaffung von langfristig geschützten Ersatzgewässern in der näheren Umgebung
- Jährlicher Schnitt des Röhrichts um Verbuschung und Verlandung des Hauptweiher zu verhindern
- Aufwertung des angrenzenden Bahndammes

▪ Weiheranlage Forstpflanzgarten Schaan

Beschreibung:

Zwei grössere, vegetationsreiche Weiher mit üppigem Strauchgürtel. Vorkommen von sechs Arten (Grasfrosch, „Wasserfrosch“, Gelbbauchunke, Bergmolch und Kammmolch).

Empfehlung:

- Jährlicher Schnitt des Ufergürtels um Verbuschung und Verlandung der Gewässer zu verhindern
- Anlegen von Stein- und Asthaufen im Gewässerumfeld
- Vernetzung mit „Barriet“ durch die Anlage von neuen Gewässern

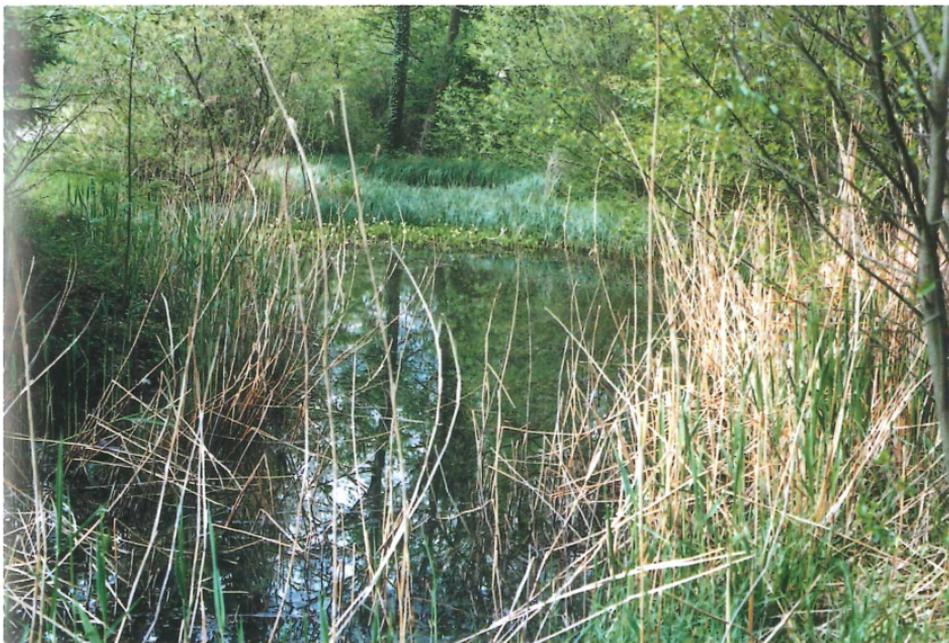


Abb. 68: Weiheranlage im Forstpflanzgarten Schaan (442 m ü.M.).

▪ Steinbruch Balzers

Beschreibung

Gebiet mit Kiesgrubencharakter und mehreren temporären Gewässern und einem grösseren, vegetationsreichen Flachweiher. Gewässerumfeld mit üppigem Strauchwuchs. Mit fünf Arten (Grasfrosch, Erdkröte, Gelbbauchunke, Bergmolch und Kammmolch) wertvollstes Amphibiengebiet der Gemeinde Balzers. Mit über 500 Tieren zudem grösstes Grasfroschlaichgebiet des Oberlandes.

Empfehlung:

- Jährlicher Schnitt der Sträucher im Gewässerumfeld um Verbuschung und Verlandung der Gewässer zu verhindern
- Bestehenden aufgeschütteten Erdwall als schützende Pufferzone unbedingt bestehen lassen, jedoch an einzelnen Stellen gezielt Abflachen um eine bessere Zu- bzw. Abwanderung der Tiere zu ermöglichen
- Jegliche Auffüllung/Zuschüttung der Gewässer unterlassen!



Abb. 69: Blick auf den Flachweiher im Steinbruch Balzers (475 m ü.M.).

9.3 Gebiete mit regionaler Bedeutung

Tab. 8: Liste der 36 Amphibienlaichgebiete von regionaler Bedeutung (Populationsgrößen: (1) klein; (2) mittel; (3) gross; (4) sehr gross

Gemeinde	Gebietsname	Arten
Gamprin	NSG Gampriner Seele	Erdkröte (3), Grasfrosch (3), Bergmolch (3)
Gamprin	Weiher LGT Bendern	Erdkröte (2), Grasfrosch (3), Seefrosch (3), Bergmolch (1)
Gamprin	Rheinau (Gründeponie)	Grasfrosch (1), Gelbbauchunke (2), Bergmolch (3)
Gamprin/ Eschen	Banriet und Tentschagraba	Grasfrosch (4), Gelbbauchunke (3), Seefrosch (2)
Eschen	Schulweiher Primarschule	Erdkröte (3), Grasfrosch (1), Bergmolch (4)
Eschen	Maurerrüfe (Sammler)	Erdkröte (3), Grasfrosch (2), Gelb- bauchunke (3), Bergmolch (4)
Eschen	Deponie Rheinau	Erdkröte (1), Grasfrosch (1), Seefrosch (2)
Mauren	Binza-Weiher	Erdkröte (4), Grasfrosch (2), Bergmolch (2), Seefrosch (3)
Mauren	NSG Birka	Erdkröte (3), Grasfrosch (4), „Wasser- frosch“ (2), Seefrosch (2), Bergmolch (2)
Mauren	Langmad (Gründeponie)	Grasfrosch (1), Seefrosch (2), Bergmolch (1)
Mauren	Untermahd	Erdkröte (3), Grasfrosch (2), Bergmolch (2)
Mauren	Küferles Tuarbalöcher	Erdkröte (3), Grasfrosch (3), Seefrosch (2), Bergmolch (2)
Mauren	Waldweiher (Schaanwald)	Erdkröte (2), Grasfrosch (3), Bergmolch (3)
Schaan	Rheinauweiher	Erdkröte (2), Grasfrosch (2), Gelb- bauchunke (3), „Wasserfrosch“ (2), Bergmolch (3)
Schaan	Quaderrüfe (Sammler)	Erdkröte (3), Grasfrosch (4), Gelb- bauchunke (3), Bergmolch (2)
Schaan	Duxwald (Sammler)	Erdkröte (2), Grasfrosch (4), Gelb- bauchunke (2), Bergmolch (3)
Schaan	Deponie Ställa	Grasfrosch (3), Gelbbauchunke (3)
Schaan	Forum (Sammler)	Grasfrosch (1), Erdkröte (2), Bergmolch (4), Kammmolch (2)
Schaan, Triesenberg	Sass-Stachler	Grasfrosch (3), Bergmolch (4), im Umfeld auch Alpensalamander
Planken	Weiher Ställawes	Erdkröte (3), Grasfrosch (3), Bergmolch (3)

Vaduz	Haberfeld	Erdkröte (3), Grasfrosch (3), Bergmolch (2), früher auch Gelbbauchunke und „Wasserfrosch“
Vaduz	Mühleholzrüfe (Sammler)	Erdkröte (2), Grasfrosch (2), Gelbbauchunke (3), Bergmolch (2)
Vaduz	Mühleholz (Spoerryweiher)	Erdkröte (2), Grasfrosch (2), Bergmolch (2)
Vaduz	Deponie Rain	Grasfrosch (2), Gelbbauchunke (3), Bergmolch (2)
Vaduz	Schlossweiher	Erdkröte (3), Grasfrosch (4), Bergmolch (4)
Vaduz	Hindervalorsch/ Mettler Lager	Erdkröte (1), Grasfrosch (2), Bergmolch (2)
Triesen	Hasaböchel (Sammler)	Erdkröte (1), Grasfrosch (3), Gelbbauchunke (3)
Triesen	NSG Heilos/ Sägaweiher	Erdkröte (4), Grasfrosch (3), Gelbbauchunke (2), Bergmolch (3)
Triesen	Badtobelrüfe (Sammler)	Erdkröte (2), Grasfrosch (2), Bergmolch (2)
Triesen	Lawenaweiher	Erdkröte (2), Grasfrosch (2), Gelbbauchunke (2), Bergmolch (3)
Triesen	Motocross- gelände	Erdkröte (2), Grasfrosch (2), Gelbbauchunke (3), Bergmolch (2)
Triesen	Bofel (Tümpelanlage)	Erdkröte (2), Grasfrosch (3), Gelbbauchunke (2), Bergmolch (4)
Balzers	Büntle (Sammler)	Erdkröte (2), Grasfrosch (2), Gelbbauchunke (3), Bergmolch (4)
Balzers	St. Katrinabrunna (Weiheranlage)	Erdkröte (3), Grasfrosch (4), Gelbbauchunke (2), Bergmolch (3)
Balzers	Gapfahl-Obersäss	Erdkröte (3), Grasfrosch (2), Bergmolch (4), im Umfeld auch Alpensalamander
Balzers	Matta-Rietle- Küematta	Erdkröte (3), Grasfrosch (2), Bergmolch (4), im Umfeld auch Alpensalamander



Abb. 70: Die Weiheranlage beim LGT-Center in Bendern (440 m ü.M.) beherbergt vier Amphibienarten (Erdkröte, Grasfrosch, Seefrosch und Bergmolch).



Abb. 71: Der „Schlossweiher“ Vaduz (580 m ü.M.) beherbergt ein sehr grosses Bergmolch- und Grasfrosch- sowie ein grosses Erdkrötenvorkommen.

10. Literatur

- BARANDUN, J. (1996): Letzte Chance für den Laubfrosch im Alpenrheintal. Förderungskonzept. Verein Pro Riet Rheintal, Altstätten. 63 S.
- BARANDUN, J. (1997): Gefährdung und Förderung des Laubfrosches (*Hyla arborea*) im Alpenrheintal. Ber. Bot.-Zool. Ges. Liechtenstein-Sargans-Werdenberg, 24: 191-203.
- BIEDERMANN, J. (1988): Die Riedlandschaft Schwabbrünnen-Äscher – unser erstes liechtensteinisches Naturschutzgebiet. „Bergheimat“, Jahresschrift des Liechtensteiner Alpenvereins, Schaan: 7-32.
- BIEDERMANN, J. (1991): Das Ruggeller Riet. „Bergheimat“, Jahresschrift des Liechtensteiner Alpenvereins, Schaan: 29-66.
- BLAB, J. (1986): Biologie, Ökologie und Schutz von Amphibien. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz, Heft 18, Bonn-Bad Godesberg.
- BROGGI, M.F. (1971): Die Amphibienfauna von Liechtenstein. Jahrbuch des Historischen Vereins, Vaduz, Band 71: 145-181.
- BROGGI, M.F. (1972): Nachtrag I zur Amphibienfauna von Liechtenstein. Bericht 72 der Bot.-Zool. Ges. Liechtenstein-Sargans-Werdenberg: 62-64.
- BROGGI, M.F. (1973a): Beitrag zur Amphibienfauna Liechtensteins. Beobachtungen 1973. Bericht 73 der Bot.-Zool. Ges. Liechtenstein-Sargans-Werdenberg: 53-56.
- BROGGI, M.F. (1973b): Beitrag zur Amphibienfauna Werdenbergs. Beobachtungen 1973. Bericht 73 der Bot.-Zool. Ges. Liechtenstein-Sargans-Werdenberg: 57.
- BROGGI, M.F. (1973c): Die freilebende Fauna im Lichte der liechtensteinischen Flurnamen. Sonderdruck aus Band 73 des Jahrbuches des Historischen Vereins für das Fürstentum Liechtenstein.
- BROGGI, M.F. (1974): Beitrag zur Amphibienfauna Werdenbergs. Beobachtungen 1974. Ber. Bot.-Zool. Ges. Liechtenstein-Sargans-Werdenberg, 1974 : 67-69.
- BROGGI, M.F. (1975a): Beitrag zur Amphibienfauna Werdenbergs. Beobachtungen 1975. Bericht 75 der Bot.-Zool. Ges. Liechtenstein-Sargans-Werdenberg: 51-52.
- BROGGI, M.F. (1975b): Amphibien und Fischbesatz in Kleingewässern. Ber. Bot.-Zool. Ges. Liechtenstein-Sargans-Werdenberg, 1975 : 53-57.
- BROGGI, M.F. & KAUFMANN, W. (1976): Beobachtungen 1976. Bericht 76 der Bot.-Zool. Ges. Liechtenstein-Sargans-Werdenberg: 60-67.
- BROGGI, M.F. (1979a): Herpetologische Notizen aus der Region. Ber. Bot.-Zool. Ges. Liechtenstein-Sargans-Werdenberg, 1979 : 86-89.
- BROGGI, M.F. (1979b): Unsere Lurche und Kriechtiere. Sonderdruck aus der Jahresschrift „Bergheimat“ des Liechtensteiner Alpenvereins, Schaan: 30-44.
- BROGGI, M.F. (1988): Landschaftswandel im Talraum Liechtensteins. Vaduz. 325 S.
- BROGGI, M.F. (1990): Amphibien und Reptilien im Ruggeller Riet. Schwerpunktnummer: Naturmonographie Ruggeller Riet. Ber. Bot.-Zool. Ges. Liechtenstein-Sargans-Werdenberg, 18: 213-216.

- BROGGI, M.F. (1999): Die liechtensteinischen Galeriewälder entlang des Alpenrheins. Ber. Bot.-Zool. Ges. Liechtenstein-Sargans-Werdenberg, Band 26: 67-72.
- BROGGI, M.F. & WILLI, G. (1985): Rote Liste der gefährdeten und seltenen Vogelarten. Naturkundliche Forschung im Fürstentum Liechtenstein, Band 5. Vaduz. 35 S.
- BROGGI, M.F. & WILLI, G. (1996): Naturvorrangflächen im Fürstentum Liechtenstein. Naturkundliche Forschung im Fürstentum Liechtenstein, Band 15: 108 S.
- BROGGI, M.F. & WILLI, G. (1998): Vorarlberger Amphibienwanderwege. Vorarlberger Naturschau. Forschen und Entdecken, 4: 9-84.
- BZG (Bot. Zool. Ges. Liechtenstein-Sargans-Werdenberg) (Hrsg.) (1993): „Bufo bufo“. Kinderbuch von Louis Jäger und Loretta Federspiel-Kieber, Vaduz.
- FEGER, S. (1967): Der Alpensalamander. In: Poesie in der „Bergheimat“. Jubiläumsausgabe des Liechtensteiner Alpenvereins, 1984.
- GASSNER, A.; CHRISTEN, M. & MATT, C. (1977): Das Amphibien-Problem in Schwabbrünnen. Projektarbeit für den Wettbewerb Liechtensteins Jugend Forscht. Unpublizierter Bericht. 297 S.
- GROSSENBACHER, K. (1988): Verbreitungsatlas der Amphibien der Schweiz. Documenta Faunistica Helvetiae. Schweizerischer Bund für Naturschutz. 207 S.
- GROSSENBACHER, K. (1994): Rote Liste der gefährdeten Amphibien der Schweiz. In: Rote Listen der gefährdeten Tierarten der Schweiz, BUWAL, Bern: 33-34.
- KÜHNIS, J.B. (1997): Zur Situation des Grasfrosches (*Rana temporaria*, LINNAEUS, 1758) in Liechtenstein. Verbreitung, Biologie und Gefährdung. Ber. Bot.-Zool. Ges. Liechtenstein-Sargans-Werdenberg, 24: 219-235.
- KÜHNIS, J.B. (2000): Die Lurche und Kriechtiere der Gemeinde Mauren (Schaanwald). Natur- und Landschaftsgeschichte der Gemeinde Mauren. SPUREN – eine Schriftenreihe der Gemeinde Mauren, Nr. 3: 101-109.
- KÜHNIS, J.B. & LIPPUNER, M. (1999): Vorkommen und Verbreitung der Amphibien in den Laichgewässern entlang des Rheinabschnittes Liechtenstein-Sargans-Werdenberg und im Bündner Rheintal. Ber. Bot.-Zool. Ges. Liechtenstein-Sargans-Werdenberg, 26: 155-172.
- KÜHNIS, J.B. & NIEDERKLOPFER, P. (1997): Jahresbericht der Arbeitsgruppe für Amphibien- und Reptilienschutz für das Jahr 1996. Ber. Bot.-Zool. Ges. Liechtenstein-Sargans-Werdenberg, 24: 349-361.
- KÜHNIS, J.B. & NIEDERKLOPFER, P. (1998): Jahresbericht der Arbeitsgruppe für Amphibien- und Reptilienschutz für das Jahr 1997. Ber. Bot.-Zool. Ges. Liechtenstein-Sargans-Werdenberg, 25: 265-276.
- KÜHNIS, J.B. & NIEDERKLOPFER, P. (1999): Jahresbericht der Arbeitsgruppe für Amphibien- und Reptilienschutz für das Jahr 1998. Ber. Bot.-Zool. Ges. Liechtenstein-Sargans-Werdenberg, 26: 361-372.
- KÜHNIS, J.B. & NIEDERKLOPFER, P. (2000): Jahresbericht der Arbeitsgruppe für Amphibien- und Reptilienschutz für das Jahr 1999. Ber. Bot.-Zool. Ges. Liechtenstein-Sargans-Werdenberg, 27: 348-358.

- KÜHNIS, J.B. & NIEDERKLOPFER, P. (2001): Jahresbericht der Arbeitsgruppe für Amphibien- und Reptilienschutz für das Jahr 2000. Ber. Bot.-Zool. Ges. Liechtenstein-Sargans-Werdenberg, 28: 319-329.
- KÜHNIS, J.B.; LIPPUNER, M., WEIDMANN, P. & ZOLLER, J. (2002): Verbreitung, Biologie und Gefährdung des Kamm-, Faden- und Teichmolches im Alpenrheintal. Ber. Bot.-Zool. Ges. Liechtenstein-Sargans-Werdenberg, 29: 249-304.
- KÜHNIS, J.B. & POSSNER, D.R.E. (1995): Zur Situation der Gampriner Erdkrötenpopulation. Populationsbiologie, Wanderverhalten und Schutzmöglichkeiten. Ber. Bot.-Zool. Ges. Liechtenstein-Sargans-Werdenberg, 22: 163-178.
- LIPPUNER, M. & HEUSSER, H. (2001): Geschichte der Flusslandschaft und der Amphibien im Alpenrheintal. Zeitschrift für Herpetologie, 8: 81-96.
- NÖLLERT, A. & NÖLLERT, C. (1992): Die Amphibien Europas. Bestimmung, Gefährdung, Schutz. Franckh-Kosmos, Stuttgart. 382 S.
- SCHWEIZER VOGELSCHUTZ (SVS) (1997): Amphibien der Schweiz. Naturschutz-Broschüre, Zürich. 27 S.
- STRICKER, H.; BANZER, T. & HILBE, H. (1999): Liechtensteiner Namenbuch. Die Orts- und Flurnamen des Fürstentums Liechtenstein. Band 1, Die Namen der Gemeinden Balzers, Triesen. Historischer Verein des Fürstentums Liechtenstein, Triesen.
- STRICKER, H.; BANZER, T. & HILBE, H. (1999): Liechtensteiner Namenbuch. Die Orts- und Flurnamen des Fürstentums Liechtenstein. Band 3, Die Namen der Gemeinden Planken, Eschen, Mauren. Historischer Verein des Fürstentums Liechtenstein, Triesen.
- TEUFL, H. & SCHWARZER, U. (1984): Die Lurche und Kriechtiere Vorarlbergs (Amphibia, Reptilia). In: Ann. Naturhist. Mus. Wien, 86 B.: 65-80.
- TIEDEMANN, F. & HÄUPL, M. (1994): Rote Liste der in Österreich gefährdeten Kriechtiere (Reptilia) und Lurche (Amphibia). In: GEPP, J. (Red.) (1994): Rote Listen gefährdeter Tiere Österreichs. Grüne Reihe des Bundesministeriums für Umwelt, Jugend und Familie. 5. Aufl., Band 2: 67-74.
- ZOLLER, J. (1982): Zwischenbericht über den Stand des Amphibieninventars für die st. gallischen Bezirke Sargans und Werdenberg. Ber. Bot.-Zool. Ges. Liechtenstein-Sargans-Werdenberg, 11: 145-156.
- ZOLLER, J. (1983): Amphibieninventar St. Gallen: 2. Bericht über Amphibienbeobachtungen 1982 in den Bezirken Sargans, Werdenberg und Teilen des Oberrheintales. Ber. Bot.-Zool. Ges. Liechtenstein-Sargans-Werdenberg, 12: 143-173.
- ZOLLER, J. (1985): Bericht zum Amphibien-Inventar der Kantone St. Gallen und Appenzell. Separatdruck. Berichte der St. Gallischen Naturwissenschaftlichen Gesellschaft, Band 82: 8-53.
- SEGER, O. (1956): Vaduz – ein Heimatbuch. Gemeinde Vaduz. 120 S.

Anschrift des Autors:
 Jürgen B. Kühnis
 Jägerweg 5
 9490 Vaduz