

Situation, Geschichte und Problematik der seltenen Amphibienarten am Beispiel des Bündner Rheintals

Autor(en): **Lippuner, Mario / Heusser, Hans**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Jahresbericht der Naturforschenden Gesellschaft Graubünden**

Band (Jahr): **110 (2000-2001)**

PDF erstellt am: **16.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-594904>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Situation, Geschichte und Problematik der seltenen Amphibienarten am Beispiel des Bündner Rheintals

von Mario Lippuner und Hans Heusser

Adressen:

Mario Lippuner
Ober Ruvria 10
7430 Thusis
mario.lippuner@hsr.ch

Hans Heusser
Frohberg 49d
8645 Jona

Zusammenfassung

Das Bündner Rheintal gehört zu den Gebieten der Schweiz mit den massivsten Arealverlusten mehrerer Amphibienarten. Nebst den heute noch vorkommenden Arten Alpensalamander, Berg-, Kamm-, Teichmolch, Gelbbauchunke, Erdkröte und Grasfrosch lebten in diesem Gebiet nachweislich auch Laub- und «Wasserfrosch», die wie Kamm-, Teichmolch und Gelbbauchunke aufgrund klimatischer Bedingungen talaufwärts bald ihre Existenzgrenze erreichten. Laut historischen Angaben sollen auch Kreuzkröte, Wechselkröte und Feuersalamander vorgekommen sein.

Die ausgestorbenen sowie die heute stark bedrohten Arten Kamm-, Teichmolch und Gelbbauchunke stellen an ihre Laichplätze spezifische Ansprüche, die nach der Rheinbegradigung und vor allem nach der darauf folgenden Austrocknung des Talbodens nur noch stellenweise erfüllt waren. Ende der fünfziger Jahre wurden auch die Ersatzhabitate, die nach der Rheinkorrektur durch Kolmatierung und Kiesabbau entstanden waren, mit Vorkommen des Laub- und «Wasserfrosches» allesamt zerstört. Laub- und «Wasserfrosch» sind heute im ganzen Kanton Graubünden ausgestorben.

Das Aussterben bzw. der Rückgang aller Arten ist auf die direkte Zerstörung der Laichhabitate zurückzuführen, die sich in Tälern mit ihren en-

gen Platzverhältnissen besonders verheerend auswirkt. Die ökologischen Bedingungen in den ursprünglichen Laichgebieten, Förderungsmaßnahmen und Bedingungen, die für eine erfolgreiche Fortpflanzung der seltenen bzw. ausgestorbenen Arten günstig sind, werden diskutiert.

Schlagnworte: Amphibia, *Salamandra salamandra*, *Salamandra atra*, *Triturus cristatus*, *Triturus alpestris*, *Triturus vulgaris*, *Bombina variegata*, *Bufo bufo*, *Bufo calamita*, *Bufo viridis*, *Hyla arborea*, *Rana lessonae*, *Rana esculenta*, *Rana temporaria*, Graubünden, Schweiz, Landschaftsveränderung, Vorkommen, Ökologie, Biotopppräferenzen, Gewässercharakteristika, Prädation, Schutz

Summary

Situation, history and problems of the rare Amphibian species on the example of the Swiss Rhine valley in the Grisons

The Swiss Rhine valley in the Grisons is the region with the most substantial loss of areas with different Amphibian species. At present the only remaining species are: *Salamandra atra*, *Triturus alpestris*, *T. cristatus*, *T. vulgaris*, *Bombina variegata*, *Bufo bufo* and *Rana temporaria*. In the past also *Hyla arborea*, *Rana lessonae* and

R. esculenta were recorded. These were (together with *T. cristatus*, *T. vulgaris* and *Bombina variegata*) species of the flood plains of the valley, that reached their climatic limits of existence further up the valley. In older records of the area *Bufo calamita*, *B. viridis* and *Salamandra salamandra* were mentioned as well. The vanished as well as the endangered species *T. cristatus*, *T. vulgaris* and *Bombina variegata* require specific qualities of breeding places that were merely met locally after the straightening of the Rhine and the following drying of the valley bottom. End of the fifties all secondary habitats of *H. arborea*, *R. lessonae* and *R. esculenta*, that emerged after the Rhine correction in gravel pits and sedimentation ponds, were completely destroyed. Today *H. arborea*, *R. lessonae* and *R. esculenta* have died out completely in the Canton of the Grisons. The decline of all amphibian species is directly caused by the destruction of breeding habitats, which is especially disastrous in narrow valleys. Promoting activities and suitable conditions for the reproduction of the rare and endangered species are discussed.

1. Einleitung

Dank der collinen Lage sowie des damit verbundenen milden Klimas konnte das in den Alpen gelegene Bündner Rheintal (Kanton Graubünden, Schweiz) auch von Amphibienarten der tieferen Lagen wie Kammolch, Teichmolch, Gelbbauchunke, Laubfrosch und «Wasserfrosch» (*Rana lessonae* und *Rana esculenta*), besiedelt werden (ROEDER und TSCHARNER 1836; AMSTEIN 1847; THEOBALD 1861; FATIO 1872; BRÜGGER 1874; HEUSSER 1961).

Im Jahre 1986 wurde das Amphibieninventar des Kantons Graubünden publiziert (FREY, GROSSENBACHER und MÜLLER 1985), worin die massiven Arealverluste der Tieflandarten bereits ersichtlich sind. Zehn Jahre später folgte dann eine detaillierte Untersuchung der Amphibien im Bündner Rheintal, die als Grundlage für ein Förderungskonzept diente (LIPPUNER 1996a).

Die vorliegende Arbeit soll nebst der heutigen

Situation und der Geschichte insbesondere die Problematik von anthropogenen Veränderungen in räumlich stark begrenzten Tallagen am Beispiel des Bündner Rheintals aufzeigen. Der Beitrag konzentriert sich auf die sich im Wasser fortpflanzenden, seltenen und ausgestorbenen Arten und deren spezifischen Habitatsansprüchen. Diese müssen bekannt sein, um sinnvolle Schutzmassnahmen zu vollziehen.

2. Untersuchungsgebiet, Amphibienarten und Methoden

2.1. Untersuchungsgebiet

Wir behandeln das Talgebiet zwischen Fläsch (528 m ü. M.) und dem etwa 36 km südlich davon liegenden Rhäzüns (658 m ü. M.) (Abb. 1), das potentiell auch für Arten der Niederungen geeignet ist. Die Fläche des Gebietes umfasst ca. 118 km².

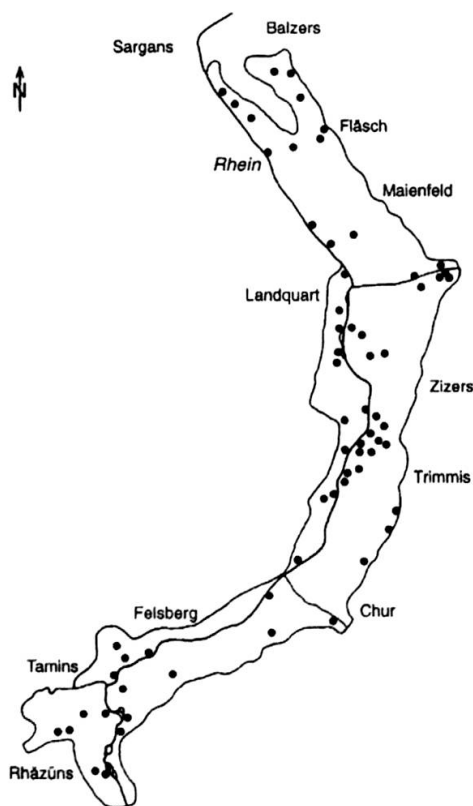


Abb. 1: Untersuchungsperimeter der im Jahre 1996 durchgeführten Bestandesaufnahme mit den 66 Laichgebieten (Punkte). (Karte M. Lippuner, nach S. Heusser)

Das Rheintal bildet mit der sogenannten Churer Linie eine geologische Grenze zwischen Helvetischer und Penninischer Decke. An der linksrheinischen Talflanke besteht der Untergrund aus kalkreichem Gestein des helvetischen Parautochthon, rechtsrheinisch schliessen kalkige Bündnerschiefer und die Prättigauer Flyschzone an. Der Talboden besteht aus fluvioglazialen Schottern; diese sind öfters mit mächtigen Schuttkegeln bedeckt. Die Böden bestehen im Talboden hauptsächlich aus Braunerden (leicht basisch), rechtsrheinisch in höheren Lagen sind es podsolige Braunerden (sauer) und linksrheinisch auf Kalk finden sich Kalkbraunerden und Rendzinen (basisch).

Die mittlere Julitemperatur liegt in Chur bei 18°C, die mittlere Januar­temperatur bei -1.2°C. Mit nur 860 mm Jahresniederschlag bildet die Region Chur eine intramontane Trockeninsel; rheintal­auf- und abwärts nehmen die Regenmengen zu, rheintalabwärts liegen sie in Landquart bei 1060 mm, in Maienfeld bei 1200 mm (GUTER-SOHN 1961).

2.2. Amphibienarten

Folgende Amphibienarten kommen potentiell im Gebiet vor bzw. werden in der herpetologischen Literatur für das Bündner Rheintal erwähnt:

2.3. Methoden

Die Verbreitungsangaben stammen von verschiedenen Aufnahmen und Beobachtungen: Im Jahre 1996 nahm Mario Lippuner (M. L.) im Auftrag des Amtes für Natur und Landschaft Graubünden (ANL) sowie der Koordinationsstelle für Amphibien- und Reptilienschutz in der Schweiz (KARCH) die Amphibienbestände im Bündner Rheintal auf. Dabei wurden 66 Laichgebiete untersucht (Abb. 1) und damit die Angaben des kantonalen Inventars (FREY, GROSSEN-BACHER und MÜLLER 1985) ergänzt und erneuert. Die Bestandesgrößen wurden nach GROSSEN-BACHER (1988) definiert. Die Angaben von Hans Heusser (H. H.) stammen von Aufnahmen in den Jahren 1953 bis 1960, als im Bündner Rheintal 8 Laichgebiete anlässlich einer Verhaltensstudie untersucht wurden. Zudem wurde die das Bündner Rheintal betreffende herpetologische Literatur aufgearbeitet sowie Einzelfundmeldungen und ergänzende Beobachtungen bis zum Jahre 1999 miteinbezogen. Basierend auf den Ergebnissen der Bestandesaufnahme 1996 wurden die Grundlage und ein Vorschlag für einen Biotopverbund geschaffen. Der Ausdruck Laichgebiet ist nach BORGULA (1995) definiert; ein Laichgebiet kann mehrere Gewässer enthalten und weist Amphibien mit Fortpflanzung oder zumindest Adulte während der Fortpflanzungszeit auf.

Gebänderter Feuersalamander	<i>Salamandra salamandra terrestris</i> LACÉPÈDE 1788 ^(?)
Alpensalamander	<i>Salamandra atra atra</i> LAURENTI 1768 ⁽¹⁾
Kammolch	<i>Triturus cristatus</i> (LAURENTI 1768) ⁽³⁾
Bergmolch	<i>Triturus alpestris alpestris</i> (LAURENTI 1768) ⁽²⁾
Teichmolch	<i>Triturus vulgaris vulgaris</i> (LINNAEUS 1758) ⁽³⁾
Gelbbauchunke	<i>Bombina variegata variegata</i> (LINNAEUS 1758) ⁽³⁾
Erdkröte	<i>Bufo bufo bufo</i> (LINNAEUS 1758) ⁽²⁾
Kreuzkröte	<i>Bufo calamita</i> LAURENTI 1768 ^(?)
Wechselkröte	<i>Bufo viridis viridis</i> LAURENTI 1768 ^(?)
Laubfrosch	<i>Hyla arborea arborea</i> (LINNAEUS 1758) ^(3a)
Kleiner Wasserfrosch	<i>Rana lessonae</i> CAMERANO 1882 ^(3a)
Teichfrosch	<i>Rana esculenta</i> LINNAEUS 1758 ^(3a)
Grasfrosch	<i>Rana temporaria temporaria</i> LINNAEUS 1758 ⁽²⁾

(?) nur historische Angaben; (1) nicht in der Talebene vorkommend; (2) nicht auf die Talebene angewiesen; (3) Arten der Talebene; (3a) ausgestorbene Arten der Talebene

3. Ergebnisse

3.1. Verbreitung

Feuersalamander

AMSTEIN (1874) beschreibt ein Feuersalamandervorkommen aus der Umgebung von Churwalden. Belege sind nicht vorhanden. Dies ist der einzige uns bekannte Hinweis auf den Feuersalamander in Nordbünden.

Kammolch

FATIO (1872) erwähnt einen Kammolchbestand am Oberrhein, und nach BRÜGGER (1874) ist die Art selten in der Ebene. In den von HEUSER (1961) beschriebenen Gewässern des Rheintals konnte die Art nicht festgestellt werden. H. H. fand in den sechziger Jahren Kammolche in einer Kolmatierungsanlage bei Maienfeld, ungefähr an der gleichen Stelle wo sie 1996 auch von M. L. beobachtet wurden. Im Jahre 1977 fand U. Schnepapat ein zertretenes Männchen auf dem Rheindammweg in der Rhein-Au in Fläsch. Nach FREY, GROSSENBACHER und MÜLLER (1985) gehört die Art «zu den

seltenen, eventuell schon ausgestorbenen Amphibienarten»; GROSSENBACHER (1988) stützt sich auf letztere Arbeit und schreibt, der Kammolch sei an seinem letzten Fundort in Fläsch, wo er 1977 noch nachgewiesen werden konnte, wohl ausgestorben. Im Jahre 1995 konnte der Kammolch erstmals wieder im Kanton Graubünden durch F. Castelli und A. Meyer im Naturschutzgebiet Siechenstuden bei Maienfeld nachgewiesen werden. M. Brandt fand 1996 einen Kammolch in der Tola bei Fläsch. In Felsberg sind Kammolche durch S. Cavelti angesiedelt worden.

M. L. konnte 1996 vier Laichgebiete mit Kammolchen finden: Ein mittlerer bis grosser Bestand in der Rheinau bei Fläsch (Abb. 2, Abb. 3), ein kleiner Bestand, vermutlich ohne Fortpflanzung in der Tola bei Fläsch, ebenfalls ein kleines Vorkommen in den Neugütern bei Maienfeld sowie der bereits erwähnte Nachweis in den Siechenstuden mit einem mittleren Bestand (Tab. 1). Die Vorkommen in der Rheinau und in den Siechenstuden konnten seit 1996 jährlich bestätigt werden.



Abb. 2: Kammolchlarve mit typisch hohem und stark zugespitztem Flossensaum aus der Rheinau in Fläsch. Gefangen und fotografiert am 26. Juni 1997. (Foto M. Lippuner)

Teichmolch

Der Teichmolch wird in der Literatur für den Kanton Graubünden zum ersten Mal von AMSTEIN (1847) erwähnt, der ihn bei Igis nachwies. HEUSSER (1961) schreibt von acht untersuchten Amphibienobjekten zwischen Maienfeld und Trimmis; damals waren deren fünf vom Teichmolch besiedelt, womit die Art noch ähnlich häufig wie der auch heute noch gut verbreitete Bergmolch war. Aufgrund der Felderhebungen des kantonalen Amphibieninventars konnte der Teichmolch im Gebiet Rhein-Au in Fläsch zum letzten Mal im Jahre 1978 und in der Oberau bei Zizers im Jahre 1984 nachgewiesen werden (FREY, GROSSENBACHER und MÜLLER 1985). Nach GROSSENBACHER (1988) existiert im Bündner Rheintal noch ein einziges Vorkommen. Im Jahre 1991 fand H. Schmocker sieben adulte Teichmolche unter einem Brett in der Oberau bei Zizers (mündl. Mitt.). Im Mai 1995 konnte M. L. sieben Teichmolchlarven in der Oberau bei Zizers im grösseren der beiden WWF-Tümpel nachweisen. Das Gebiet wurde darauf jährlich kontrolliert, wobei keine Teichmolche mehr beobachtet werden konnten; auch nicht in den 1998 erstellten Gewässern. In der Tola in Fläsch fand P. Weidmann zusammen mit M. L. am 28. Mai 1997 ein Teichmolchweibchen; weitere Tiere sowie Hinweise auf Fortpflanzung konnten dort jedoch nie festgestellt werden. 1996 gelang der Wiederfund in der Rheinau bei Fläsch (Tab. 1, Abb. 3, Abb. 5); das

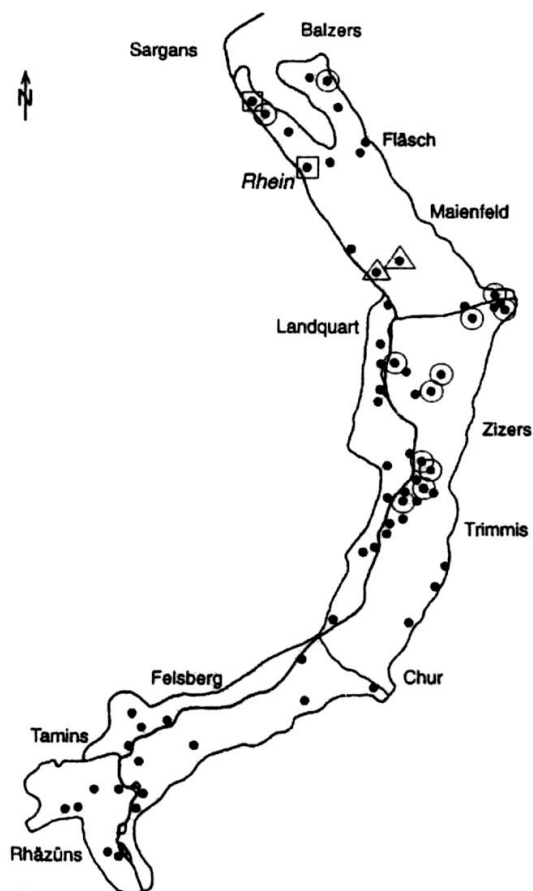


Abb. 3: Vorkommen von Kammmolch, Teichmolch und Gelbbauchunke, Stand 1996. Vorkommen der Gelbbauchunke (Kreise). Gemeinsames Vorkommen von Kammmolch und Gelbbauchunke (Dreiecke). Gemeinsames Vorkommen von Kamm-, Teichmolch und Gelbbauchunke (Quadrate). Bei den Vorkommen zwischen Landquart und Zizers handelt es sich bis auf eine Ausnahme nur um Einzeltiere (Karte M. Lippuner, nach S. Heusser).

Art/Bestand	klein	mittel	gross	sehr gross	Total Pop.	% Total
Alpensalamander	–	1	–	–	1	–
Bergmolch	6	10	5	2	23	35
Kammmolch	2	2	–	–	4	6
Teichmolch	2	–	–	–	2	3
Gelbbauchunke	6	4	3	3	16	24
Erdkröte	23	10	5	1	39	59
Grasfrosch	27	20	6	8	61	92

Tab. 1: Häufigkeit und Populationsgrössen, Stand 1996. Die hinterste Spalte gibt den prozentualen Anteil besiedelter Laichgebiete an (n = 66).

Vorkommen wurde seither jedes Frühjahr bestätigt.

Gelbbauchunke

Von der Gelbbauchunke ist im Bündner Natur-Museum ein Stopfpräparat aus Haldenstein aus dem Jahre 1940 vorhanden. HEUSSER (1961) beschreibt mehrere Vorkommen aus dem Bündner Rheintal und dem vorderen Prättigau, wobei im Rheintal sieben der acht untersuchten Amphibienlaichplätze besiedelt waren. Nach mündlichen Angaben von U. Senn, Schiers, gab es im Talgebiet zwischen Grusch und Jenaz mehrere Fundorte der Gelbbauchunke. Nach FREY, GROSSENBACHER und MÜLLER (1985) ist die Art im Kanton Graubünden rheintalwärts bis Chur sowie im vorderen Prättigau verbreitet.

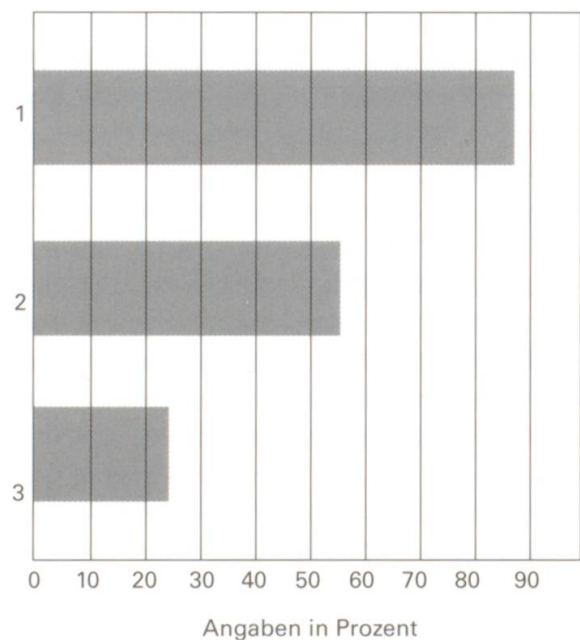


Abb 4: Anteil der Gelbbauchunkenlaichgebieten am Total der untersuchten Laichgebiete in den fünfziger, siebziger und neunziger Jahren. Während die Gelbbauchunke in den fünfziger Jahren (1) in acht (88%) der untersuchten neun Gewässern beobachtet wurde, konnte sie in den siebziger Jahren (2) in 19 (56%) von 36 und im Jahre 1996 (3) nur noch in 15 (24%) von 66 untersuchten Objekten festgestellt werden. Ein Vergleich mit dem Ergebnis aus den fünfziger Jahren kann nur mit Vorbehalt gemacht werden, da damals nur bestimmte Gewässer untersucht wurden.



Abb. 5: Teichmolchmännchen in Landtracht. Fotografiert in der Rheinau bei Fläsch am 1. Mai 1996. (Foto M. Lippuner)

Die Gelbbauchunke musste seit den letzten Felderhebungen anlässlich des Bündner Amphibieninventars grosse Arealverluste hinnehmen (Abb. 4): So ist sie in den achtziger Jahren aus dem Gebiet Felsberg–Tamins und in den neunziger Jahren aus der Umgebung von Chur und talabwärts bis nach Trimmis verschwunden. Linksrheinisch, im Gebiet Mastrils–Untervaz–Haldenstein konnten im Jahre 1996 ebenfalls keine Funde erbracht werden. Die letzten eigenen Beobachtungen der Gelbbauchunke aus diesem Gebiet stammen aus dem Jahre 1990 von den Auengewässern Friewis und vom Müli-Weiher in Untervaz. In den Jahren 1998 und 1999 wurden aus neuangelegten Wasserstellen, die unweit von den letztgenannten Laichplätzen liegen, wiederum Adulte gemeldet. 1996 konnten im Bündner Rheintal 16 Laichgebiete der Gelbbauchunke festgestellt werden (Tab. 1, Abb. 4). Das letzte Vorkommen im Prättigau, im Kiesfang Sand bei Grüşch, wird seit einigen Jahren nicht bestätigt.

Ab Trimmis sind 1999 talabwärts, rechtsrheinisch noch einige Bestände bekannt: Schwerpunkte bilden die Hag- und Scheidrüfi bei Trimmis, die Siechenstudn bei Maienfeld sowie die Tola und Rhein-Au bei Fläsch (Abb. 3). Zwischen Trimmis und Maienfeld ist eine Lücke vorhanden, nachdem 1996 das Laichgebiet Gandalöser bei Landquart – eines der bedeutendsten Gelbbauchunkenvorkommen des Untersuchungsgebietes – eingedeckt wurde. Zur Zeit sind auf der etwa 12 km² grossen Ebene um Landquart, Igis und Zizers nur noch Kleinstvorkommen bekannt.

Kreuzkröte

AMSTEIN (1865) erwähnt die Kreuzkröte für Malans und Zizers, BRÜGGER (1874) nennt Vorkommen aus der Ebene um Chur. Im Zoologischen Museum Zürich befinden sich zwei Präparate, die vom Präparator Dorizzi am 12. Juni 1930 bei Chur gesammelt wurden.

Wechselkröte

BRÜGGER (1874) und ZSCHOKKE (1905) geben die Wechselkröte für die Umgebung von Chur



Abb. 6: Laichhabitat von *R. esculenta*, eine Kolmatierungsanlage bei Maienfeld. Fotografiert am 27. Mai 1956. (Foto H. Heusser)

als selten an. Nach FATIO (1872), der die Wechselkröte offenbar nur südlich der Alpen fand, habe Prof. Gottfried Theobald die Wechselkröte in der Umgebung von Chur beobachtet.

Laubfrosch

Nach LEHMANN (1799) soll der Laubfrosch im Kanton Graubünden allgemein verbreitet gewesen sein. ROEDER und TSCHARNER (1836) beschreiben ein Vorkommen zwischen Chur und Maienfeld und im Gemälde der Schweiz (1838) wird der Laubfrosch für das «Thalland» ebenfalls zwischen diesen Ortschaften erwähnt. AMSTEIN (1846) gibt die Art für Malans und Igis



Abb. 7: Laubfroschweibchen fotografiert im Juni 1969 von H.-U. Hollenstein in der Oberau bei Zizers. Es handelt sich dabei wohl um das letzte fotografierte Tier von *Hyla arborea* im Kanton Graubünden.

an. H. H. fand den Laubfrosch in der Oberau bei Zizers westlich der ehemaligen SBB-Station Zizers und südlich davon in der Nähe der RhB-Station Untervaz, zwischen dem Rhein und der heutigen Valserwasser-Lagerhalle noch in sehr grossen Beständen (HEUSSER 1961) (Abb. 8). Nebst dem Laubfrosch lebten in diesen äusserst reichhaltigen, grossen Tümpeln noch folgende Amphibienarten: Bergmolch, Teichmolch (!), Gelbbauchunke, Erdkröte, «Wasserfrosch» (!) und Grasfrosch. H. H. beschreibt die damalige Situation in einem Artikel in der Neuen Zürcher Zeitung (NZZ, 1./2. April 1989) wie folgt: «Kieswerk Zizers, Nähe RhB-Station Untervaz, 1. Juni 1957, 20.30–21.15 Uhr. ... An diesem Abend waren so viele Laubfrösche versammelt ... Hier sass etwa alle 50 Zentimeter einer...» Im Juni 1969 fotografierte H.-U. Hollenstein drei Laubfroschmännchen und ein Weibchen in der Nähe der inzwischen ausgehobenen, westlichen «Zizerser Gumpe» (Abb. 7), westlich der ehemaligen SBB-Station Zizers. An jenem Tag konnten insgesamt zehn Tiere gezählt werden.

Im Jahre 1970 beobachtete die gleiche Person in diesem Gebiet zum letzten mal einen Laubfrosch in Nordbünden, und später vernahm H.-U. Hollenstein, es seien 1971 noch Rufe gehört worden. Die Art laichte damals in einer Ausbuchtung an der nordwestlichen Ecke der westlichen «Zizerser Gumpe», die bei hohem Grundwasserstand überflutet wurde (H.-U. HOLLENSTEIN, briefl. Mitt.).

«Wasserfrosch» (*R. lessonae* und *R. esculenta*)

Den «Wasserfrosch» halten ROEDER und TSCHARNER (1836) für das Gebiet zwischen Chur und Maienfeld fest, AMSTEIN (1847) fand ihn bei Zizers und THEOBALD (1861) schreibt, der «Wasserfrosch» sei gar im Bündner Oberland verbreitet. H. H. beobachtete zum Teil noch starke Wasserfroschpopulationen bei Maienfeld, Malans, Landquart, Zizers und Trimmis (HEUSSER 1961) (Abb. 6, Abb. 9). Es handelte sich um mehrere grosse, mit Wasser der Landquart gespiesene Kolmatierungsbecken sowie um die bereits beim Laubfrosch erwähnten Gewässer. Der letzte Beleg eines «Wasserfrosches» in Nordbünden stammt aus Relikten der Kolmatierungsanlagen bei Maienfeld, wo H. H. am 16. Mai 1964 ein Tier von *R. lessonae* fotografierte. Im unteren Prättigau, welches an das Rheintal grenzt, und wo ebenfalls grosse Kolmatierungsbecken vorhanden waren, erinnern sich Bauern an laute Konzerte (HEUSSER 1961); das Gleiche gilt für das Domleschg, wo ältere Bewohner von lauten Chören aus einem damals noch bestehenden grossen Feuchtgebiet südlich Rothenbrunnen erzählen (LIPPUNER 1995).

Übrige Arten

Bergmolch und Erdkröte sind ziemlich durchgehend verbreitet, zeigen jedoch mangels geeigneter Gewässer Lücken um Domat/Ems und in der Ebene bei Igis-Zizers. Der Grasfrosch ist im ganzen Bündner Rheintal gut vertreten. Der Alpensalamander dringt nur vereinzelt bis in die Tallage des Untersuchungsgebietes vor; bei Chur konnte er 1996 auf rund 600 m ü. M. beobachtet werden (Tab. 1).

4. Diskussion

4.1. Verbreitung

Unklar sind die Angaben zu Kreuz- und Wechselkröte. ZSCHOKKE (1905) nimmt bei seiner Wechselkrötenangabe wahrscheinlich Bezug auf BRÜGGER (1874). Besonders die ehemaligen Wechselkrötenvorkommen erscheinen unsicher und könnten auf Verwechslungen mit der Kreuzkröte beruhen; Besiedlungsweg, aktuelle Verbreitung sowie historische Angaben sprechen eher für diese Erklärung. Ebenfalls nicht gesichert ist die Angabe über den Feuersalamander. Zwar könnte man sich die Art zwischen Chur und Churwalden, wo er von AMSTEIN (1874) erwähnt wird, aufgrund der Habitate mit den Buchenwaldgesellschaften und Bächen vorstellen, Belege sowie weitere Angaben fehlen jedoch. In den übrigen Gebieten des Bündner Rheintals scheinen Vorkommen des Feuersalamanders wenig wahrscheinlich. Denn es sind nur wenige geeignete Bäche vorhanden, die den ökologischen Ansprüche dieser Art entsprechen. Meist handelt es sich um sogenannte Rufen, d. h. Fliessgewässer, die nur nach der Schneeschmelze und bei Regenfällen Wasser führen. Die wenigen permanenten Bäche weisen bereits eine für Fische optimale Grösse auf. Ebenfalls fraglich ist die Angabe von LEHMANN (1799), wonach der Laubfrosch im Kanton Graubünden allgemein verbreitet gewesen sein soll. Dies mag wohl kaum zutreffen und ist aufgrund der Klimaansprüche diese Art nicht realistisch.

Die früheren Chöre aus dem unteren Prättigau und aus dem Domleschg stammten wahrscheinlich vom «Wasserfrosch». Ökologie und Biologie sowie örtliche Gegebenheiten sprechen dort weniger für Vorkommen der ebenso laut rufenden Arten Kreuzkröte und Laubfrosch. Vermutlich reichte die Verbreitung des «Wasserfrosches» ursprünglich talaufwärts bis Jenaz im Prättigau und bis Thusis bzw. Sils in der Region Heinzenberg/Domleschg, wobei eine weitere Ausbreitung durch die Klimaverhältnisse der angrenzenden Regionen verunmöglicht wurde. Kamm- und Teichmolch, Laubfrosch und

Kreuzkröte waren in Nordbünden vermutlich auch vor der Rheinbegradigung nur im Rheintal zwischen Fläsch und Domat/Ems verbreitet. Im Prättigau drang die Gelbbauchunke, wie der «Wasserfrosch», vermutlich bis Jenaz vor, die Region Heinzenberg/Domleschg vermochte sie offensichtlich nicht zu besiedeln. Rätselhaft bleibt die Angabe von THEOBALD (1861), wonach der «Wasserfrosch» auch im Bündner Oberland vorgekommen sein soll.

In den «Zizerser Gumpen» in der Oberau bei Zizers beobachtete M. L. im Jahre 1995 einen Seefrosch (*Rana ridibunda*), der vermutlich ausgesetzt wurde. Die nächstgelegenen Vorkommen dieser aus Osteuropa eingeschleppten Grünfroschart liegen etwa 15 km entfernt bei Vilters im Kanton St. Gallen.



Abb. 8: Letztes Gewässer Nähe RhB-Station Unter-
vaz, das nachweislich eine sehr grosse Laubfrosch-
population beherbergte. Fotografiert am 9. September
1956. (Foto H. Heusser)

4.2. Ökologische Ansprüche und Habitate

Für den gewässerunabhängig lebenden Alpensalamander ist die durch kontinentales Klima geprägte Tallage des Bündner Rheintals wohl nur vereinzelt geeignet, da er kühlfeuchtes Klima in höheren Lagen bevorzugt.

Kamm- und Teichmolch sind im Bündner Rheintal klar der Aue mit stehenden, durch dynamische Wasserverhältnisse geprägten Gewässern zuzuordnen. Sie pflanzen bzw. pflanzten sich in

grundwassergespiesenen Auengewässern fort, die während der Vegetationszeit überschwemmt sind und im Herbst oder Winter öfters trocken fallen. Der Laichplatz in der Rhein-Au bei Fläsch entspricht diesem Muster und ist zudem reich verkrautet. Er scheint besonders günstig zu sein. Kleinste und flache Tümpel, wie sie die Gelbbauchunke oft besiedelt, werden von beiden Molcharten gemieden, besonders vom Kammolch, der grössere und tiefere Gewässer bevorzugt (BLAB 1986; GROSSENBACHER 1988; GROSSE und GÜNTHER 1996).

Der Laubfrosch ist eine typische Art warmer Gewässer mit starken Wasserspiegelschwankungen, wie Überschwemmungsflächen und grundwassergespiesene Wasserkörper in Fluss-

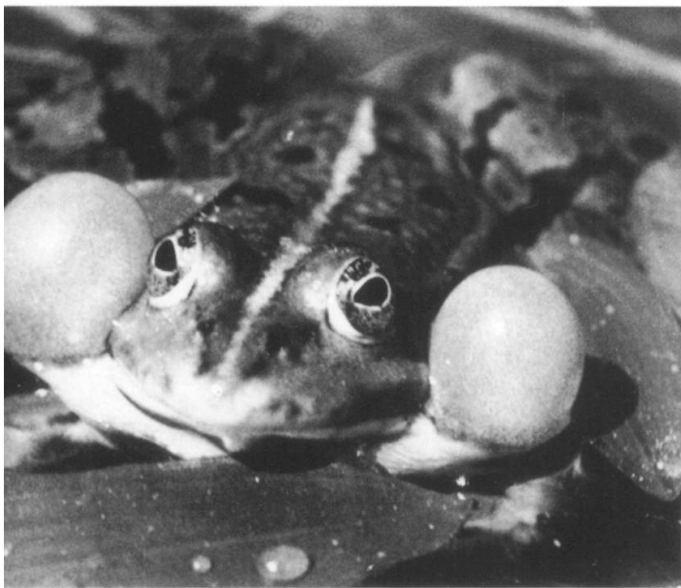


Abb. 9: Rufendes Männchen von *R. esculenta*. Fotografiert am 27. Mai 1956. (Foto H. Heusser)

auen, Flachmooren und in Ufergebieten unregulierter Seen wie z. B. am Bodensee (BARANDUN 1996). Als Sekundärhabitats sind Tümpel in Materialabbaugebieten besonders geeignet (GROSSENBACHER 1988; BORGULA 1990; BORGULA 1995; GROSSE und GÜNTHER 1996). Dauerhafte Gewässer, wie etwa Folienweiher, werden in Laubfroscharealen anfangs während ein bis drei Jahren gelegentlich zur Fortpflanzung genutzt, weisen jedoch allgemein nach wenigen Jahren grosse Dichten an aquatischen Prädatoren wie

Wasserinsekten, deren Larven und evtl. Fische auf. Daher erreichen die auf Prädation anfälligen Laubfroschlarven in solchen Gewässern in zu geringer Zahl die Metamorphose (BARANDUN 1996). Nach BARANDUN (1996) ist die entscheidende geringe Dichte an räuberischen Wassertieren in Gewässern mit folgenden Eigenschaften gewährleistet: Jährliches Austrocknen im Herbst oder Winter, periodisch starke Schwankung des Wasserstandes mit erhöhtem Stand im Sommer, Neuanlage oder Umgestaltung des Gewässers, kein Besatz mit Fischen. Die Anfälligkeit bezüglich Prädation erklärt auch einen Vorteil warmer Gewässer, da dort die Larven rascher dem Prädationsdruck entkommen können. Ferner stellen Laubfroschlarven ihr Wachstum bei Temperaturen unter 15° C bereits ein und sterben allmählich ab (TESTER 1990). Die nach der Zerstörung der guten Laubfroschgewässer erstellten «Zizerser Gumpen» in der Oberau bei Zizers dürften zu kühl sein und zu viele Prädatoren aufweisen. Die Flachwasserzone in der nordwestlichen Ecke des westlichen Gewässers, die bis in die siebziger Jahre noch überschwemmt wurde, eignete sich offenbar.

Eine ähnliche Problematik wie beim Laubfrosch zeigt sich auch bei der Gelbbauchunke, die sich im Untersuchungsgebiet nur in gelegentlich trockenfallenden oder kurzzeitig in neuangelegten Gewässern erfolgreich fortpflanzt. Dies ergab eine Untersuchung von M. L. in den Jahren 1996 und 1997 an sämtlichen Gelbbauchunkenstandorten. Die in der Literatur oft erwähnte Bevorzugung von nur spärlich bewachsenen Gewässern zur Fortpflanzung (GROSSENBACHER 1988; MÖLLER 1993) ist im Untersuchungsgebiet nicht offensichtlich, im Gegensatz zum periodischen Charakter der Wasserführung: So lebt z. B. der grösste Bestand in einem reich verkrauteten, grundwassergespiesenen, im Winter austrocknenden und grösseren Gewässer an halbschattiger Lage im Auenwald. BARANDUN (1995) untersuchte einen Gewässerkomplex im Kanton St. Gallen, der vorwiegend aus temporären Regentümpeln und aus zwei nicht austrocknenden Gewässern bestand. Letztere wurden zur Laichablage gemie-



Abb. 10: 22. April 1954, Kolmatierungsbecken südlich von Landquart am Rhein gelegen, in denen grosse Bestände des «Wasserfrosches» lebten (oben). 24. März 1959, es sind keine Wasserstellen mehr vorhanden; das letzte starke Vorkommen des «Wasserfrosches» in Nordbünden ist zerstört (unten). (Foto H. Heusser)

den, die austrocknenden, wo kaum aquatische Prädatoren lebten, genutzt. Bevorzugt wurden dabei nicht zu kurzlebige Wasserstellen. Bergmolch, Erdkröte und Grasfrosch pflanzen sich im Untersuchungsgebiet in einem breiten Spektrum an Gewässern fort, scheinen jedoch eher eine Präferenz für dauerhaftere Wasserstel-

len zu zeigen. Während der frühen Laichzeit dieser Arten führen die periodischen, grundwassergespiesenen Laichplätze oft noch kein oder nur sehr wenig Wasser. Durch das Fehlen von Grasfroschlarven entfällt somit auch der Konkurrenzdruck durch Laichfrass (HEUSSER 1970, 1971, 2000; HEUSSER, LIPPUNER und SCHMID 2002; KUHN, briefl. Mitt.), was in solchen Gewässern im Bündner Rheintal der Gelbbauchunke zu gute kommen könnte.

Der «Wasserfrosch» findet sich allgemein in dauerhaften und in periodisch wasserführenden Laichgebieten, benötigt zur Fortpflanzung aber wärmere und grössere Gewässer als der Bergmolch, die Erdkröte und der Grasfrosch. Als Mindestgrösse werden nach GROSSENBACHER (1988) für eine sich fortpflanzende Population etwa 1a Wasserfläche und eine Minimaltiefe von einem Meter benötigt. Die von H. H. aufgenommenen Laichgebiete des «Wasserfrosches» waren grosse Wassersysteme, die meist stark mit Flutendem Laichkraut (*Potamogeton nodosus*) bewachsen waren. Die Kolmatierungsanlagen wurden im Winter nicht bewässert und fielen darauf also trocken. Die Grubengewässer trockneten im Winter bei Grundwassertiefstand meist ebenfalls aus.

4.3. Problematik und Ursachen des Rückgangs

Der Gebirgskanton Graubünden ist aufgrund der klimatischen Gegebenheiten von den Arten der niederen Lagen nur in wenigen Talgebieten nutzbar, resp. die Besiedlung wurde durch schwierige geomorphologische Verhältnisse verunmöglicht.

Die erste einschneidende, anthropogene Veränderung für die Amphibien im Rheintal war die Rheinbegradigung. Die anschliessende Austrocknung, die Grundwasserabsenkung und die Nutzung machten vermutlich besonders der auf die Dynamik des Flusses angewiesenen Kreuzkröte zu schaffen, welche – falls die historischen Angaben stimmen – etwa in den vierziger Jahren ausstarb. Die Kreuzkröte konnte auch

nicht von den Kolmatierungsbecken profitieren, die offensichtlich regional den «Wasserfrosch» zu fördern vermochten.

Teichmolch und Gelbbauchunke konnten mit den neuen Verhältnissen gut leben und waren ziemlich durchgehend verbreitet (HEUSSER 1961). Kammolch und Laubfrosch konnten sich nur in wenigen, ihren Ansprüchen entsprechenden Habitaten halten, dies jedoch über lange Zeit; der Kammolch sogar bis heute.

Die Fortpflanzungsgewässer des Laubfrosches bei der RhB-Station Untervaz verlandeten teilweise selbst oder wurden mit Sandschlamm, Bauschutt und Kehricht aufgefüllt. Weiter nördlich bei der ehemaligen SBB-Station Zizers verschwand bei der Erstellung eines neuen Bahngleises ein anderer guter Laubfroschstandort (HEUSSER 1989). Die westlich davon liegenden, später ausgehobenen, grossen, tiefen und grundwassergespiesenen Baggerweiher, die beiden sogenannten «Zizerser Gumpen», genügen den Ansprüchen dieser Amphibienart nicht mehr bzw. dienen in der damals noch überfluteten Flachwasserzone einige Jahre noch als Laichplatz. Der Fischbesatz und Badebetrieb in diesen Weihern sind enorm, zudem ist die Erwärmung eher gering. Heute ist der Laubfrosch rheintalabwärts bereits bis nach Buchs (SG) ausgestorben.

Welche Faktoren haben nun zum Aussterben des «Wasserfrosches» geführt? Die stärksten Wasserfroschbestände des Untersuchungsgebietes verschwanden in den fünfziger Jahren unter der Nationalstrasse (HEUSSER 1960, 1962) (Abb. 10). Die übrigen Vorkommen wurden ebenfalls in diesem Zeitraum überbaut, mit Aushub oder Kehricht aufgefüllt, landeten auf oder die Kolmatierung wurde beendet, worauf die Gewässer trocken fielen. Danach waren offensichtlich keine geeigneten Gewässer mehr vorhanden. Es gab zwar auch noch grössere Wasserstellen, die jedoch für diese Amphibienart bzw. für die Entwicklung deren Larven zu kühl oder zu stark mit Fischen besetzt waren. Die letzten Tiere konnten sich vermutlich noch einige Jahre in Relikten der Kolmatierungsfelder bei Maienfeld (Rheinau, Neugüter) halten;

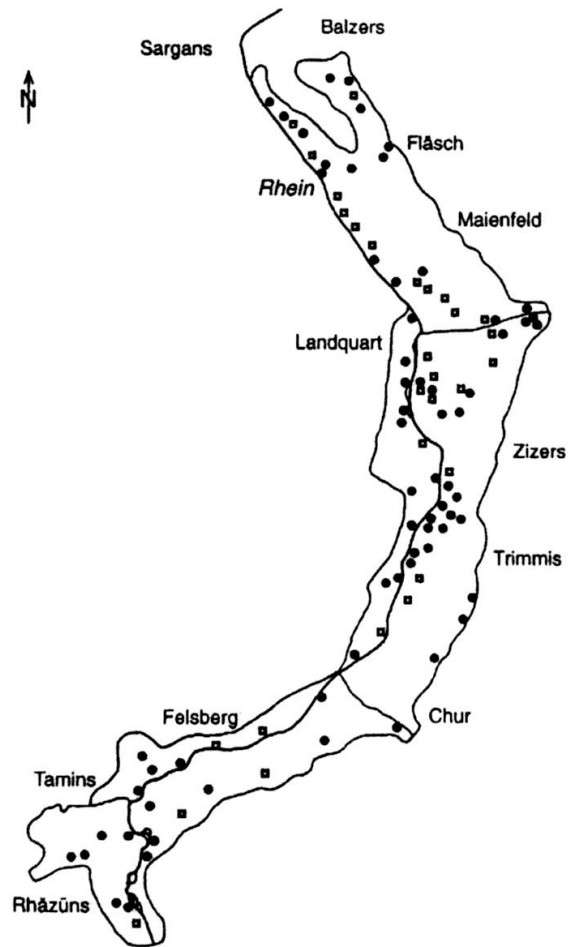


Abb. 11: Stellen, die sich zur Anlage neuer, stehender Gewässer eignen (Quadrate) und bestehende Laichgebiete (Punkte). (Karte M. Lippuner, nach S. Heusser)

bis wann ist nicht bekannt. Die nächstgelegenen Vorkommen des «Wasserfrosches» befinden sich heute bei Balzers (FL) unweit der Grenze zum Kanton Graubünden und bei Sargans (LIPPUNER und HEUSSER 2001). Im nahegelegenen Vilters (SG) konnte in neuerer Zeit offenbar nur noch der eingeschleppte Seefrosch (*Rana ridibunda*) nachgewiesen werden (P. WEIDMANN, mündl. Mitt.). Eine selbständige Wiederbesiedlung des «Wasserfrosches» ist kaum realistisch und Wiederansiedlungen sind nur sinnvoll, falls die ökologischen Voraussetzungen grossflächig wieder geschaffen werden und sie talaufwärts, an das aktuelle Verbreitungsgebiet im Kanton St. Gallen und im Fürstentum-Lichtenstein anschliessend, erfolgen. Im Kanton Graubünden ist ein ähnlich dramatischer Arealverlust von



Abb. 12: Neu angelegte bzw. erweiterte Gewässer in der Oberau bei Zizers unweit von den ehemaligen Laubfroschstandorten entfernt. (Foto M. Lippuner)

«Wasserfrosch» und Laubfrosch in der Mesolcina zu verzeichnen (FREY, GROSSENBACHER und MÜLLER 1985; GROSSENBACHER 1988; LIPPUNER 1996b). Ein ebenfalls massiver Arealschwund der beiden Amphibienarten fand in der Rhoneebene im Kanton Wallis statt (GROSSENBACHER 1988).

Mit der Beendigung der Kolmatierung und des Kiesabbaus sowie wegen des immer stärkeren Grundwasserrückgangs wurden die meisten restlichen Auengewässer trocken gelegt. Bis auf Ausnahmen verschwanden damit aus der Flusslandschaft des Bündner Rheintals auch die für Teichmolch und Gelbbauchunke günstigen Gewässer.

Das Aussterben bzw. der Rückgang von Kammolch, Teichmolch, Gelbbauchunke, Laubfrosch, «Wasserfrosch» und vermutlich Kreuzkröte ist also direkt auf die Zerstörung der Laichhabitats zurückzuführen, die sich in Tälern besonders verheerend auswirkt, da die Platzverhältnisse gering und die Zuwanderung nur aus einer Richtung – talaufwärts – möglich ist.

4.4. Zukunft und Biotopverbund

Das 1996 ausgearbeitete Förderungskonzept (LIPPUNER 1996a) beinhaltet Stellen, die sich zur Anlage von Gewässern eignen und an landschaftlich geeigneten Orten liegen, d. h. in Gebieten, wo natürlicherweise Gewässer vorkamen bzw. vorkommen könnten (Abb. 11). Das Konzept möchte bestehende Populationen stüt-

zen und durch ein dichteres Gewässernetz den Individuenaustausch wieder ermöglichen. Speziell die Fortpflanzungsstandorte von Kamm-, Teichmolch und Gelbbauchunke müssen dringend erhalten und durch zusätzliche, geeignete Wasserstellen ergänzt werden.

In der ans Bündner Rheintal angrenzenden Region Heinzenberg/Domleschg wurde bereits ein Biotopverbund umgesetzt, wobei das bestehende Konzept (LIPPUNER 1995) durch Ch. Geiger, M. Kaiser-Benz und M. L. weiterbearbeitet und anschliessend durch Pro Natura Graubünden, die Regionalplanung Heinzenberg-Domleschg und das Amt für Natur und Landschaft (ANL) realisiert bzw. unterstützt wurde.

Derzeit werden im Bündner Rheintal von verschiedenen Planern gemeindespezifische Konzepte ausgearbeitet, und in einzelnen Gemeinden werden nun bereits Gewässer erstellt und Aufwertungsmassnahmen umgesetzt. So sind zum Beispiel als Massnahme zur Erhaltung des Teichmolches und der Gelbbauchunke in der Oberau in Zizers zusätzliche, geeignete Wasserstellen angelegt worden (Abb. 12). In Felsberg sowie in Malans sind bereits mehrere Gewässer entstanden.

Bei der Anlage der Gewässer sollten die im Kap. 4.2. beschriebenen Laichplatzansprüche berücksichtigt werden. Bei der Auswahl der Stellen zur Neuschaffung von Gewässern ist zu beachten, dass Orte gewählt werden, wo natürlicherweise Wasserstellen vorkamen oder vorkommen könnten und die vorhandenen Speisungsangebote genutzt werden, um möglichst auf künstliche Abdichtungen verzichten zu können.

Die Chancen stehen gut, dass auch die Bestände der seltenen Amphibien im Bündner Rheintal mit dem Konzept des Biotopverbundes gefördert werden können und wieder eine Expansion der Areale erfolgen kann. Damit wird auch das Überleben der Arten, die an eine hohe Lebensraumdynamik gebunden sind, ermöglicht, bis die Flüsse ihren Lauf - zumindest teilweise - wieder selbst bestimmen können.

5. Literatur

AMSTEIN, J. G. (1846–1875): Amphibia und Reptilia der Fauna Rhaetica. Handschrift B 273, Staatsarchiv Graubünden, Chur.

BARANDUN, J. (1995): Reproduktive ecology of *Bombina variegata* (Amphibia). Inaugural-Dissertation Universität Zürich.

BARANDUN, J. (1996): Letzte Chance für den Laubfrosch im Alpenrheintal. Förderungskonzept.

BARANDUN, J. (1996): Der Laubfrosch – Laubfrösche kennen, Laubfrösche fördern. Aktuell, 3/96.

BLAB, J. (1986): Biologie, Ökologie und Schutz von Amphibien. Schriftenr. f. Landschaftspflege u. Naturschutz 18, 3. Aufl. Kilda-Verlag, Greven.

BORGULA, A. (1990): Naturschutzorientierte Untersuchungen beim Laubfrosch (*Hyla arborea* L.): Bestandesentwicklung, Laichhabitat, Verhalten während der Laichperiode, Gefährdung und Schutz. Lizentiatsarbeit Universität Bern.

BORGULA, A. (1995): Langjährige Bestandesentwicklung einer kleinen Metapopulation des Laubfrosches (*Hyla arborea* L.) in der Schweiz. Mertensiella, 6: 7–26.

BRÜGGER, CH. (1874): Naturgeschichtliche Beiträge zur Kenntnis der Umgebung von Chur. Festschrift zur 57. Versammlung der Schweiz. naturf. Ges. in Chur, 1874: 151.

FATIO, V. (1872): Faune des Vertébrés de la Suisse. Vol. 3: Reptiles et Batraciens. Genève und Basel. – 1. Supplément am Schluss von Vol. 4: Poissons 1. 1882, 6 p. – 2. Supplément am Schluss von Vol. 5: Poissons 2, 1890.

FREY, U.; GROSSENBACHER, K.; MÜLLER, J.P. (1985): Die Verbreitung der Amphibien im Kanton Graubünden. Jber. Natf. Ges. Graubünden 102: 33–82.

GROSSE, W.-R.; GÜNTHER, R. (1996): Kammolch – *Triturus cristatus* (LAURENTI, 1768). In: GÜNTHER, R. (Hrsg.): Die Amphibien und Reptilien Deutschlands: – Gustav Fischer Verlag, Jena, 120–141.

GROSSE, W.-R.; GÜNTHER, R. (1996): Laubfrosch – *Hyla arborea* (LINNAEUS, 1758). In: GÜNTHER, R. (Hrsg.): Die Amphibien und Reptilien Deutschlands: – Gustav Fischer Verlag, Jena, 343–364.

GROSSENBACHER, K. (1988): Verbreitungsatlas der Amphibien der Schweiz. Schweizerischer Bund für Naturschutz, Basel.

- GUTERSOHN, H. (1961): Geographie der Schweiz. Band II, Alpen 1. Teil, Bern.
- HEUSSER, H. (1960): Über die Beziehungen der Erdkröte (*Bufo bufo* L.) zu ihrem Laichplatz II. Behaviour Vol. XVI, 1-2: 93-109.
- HEUSSER, H. (1961): Amphibienbiotope im Churer Rheintal und im unteren Prättigau 1953-60. Jber. Natf. Ges. Graubünden 89: 136-141.
- HEUSSER, H. (1962): Wie Amphibien schützen? Natur und Mensch, 12 (4): 183-187.
- HEUSSER, H., (1970): Laich-Fressen durch Kaulquappen als mögliche Ursache spezifischer Biotoppräferenzen und kurzer Laichzeiten bei europäischen Froschlurchen (Amphibia, Anura). Oecologia (Berl.) 4, 83-88.
- HEUSSER, H. (1971): Laich-Räuber und -Kannibalismus bei sympatrischen Anuren-Kaulquappen. Experimentia, Basel, 27 (4): 474-475.
- HEUSSER, H. (1989): Artenschwund in der Schweiz – Protokoll aus der Froschperspektive. Neue Zürcher Zeitung (NZZ), 1./2. April.
- HEUSSER, H. (2000): Kaulquappen fressen Laich und Larven europäischer Anuren (Amphibia). Zeitschrift für Feldherpetologie, Bochum 7: 177-202.
- HEUSSER, H.; LIPPUNER, M.; SCHMIDT, B.R. (2002): Laichfressen durch Kaulquappen des Springfroschs (*Rana dalmatina*) und syntopes Vorkommen mit anderen Anuren-Arten. Zeitschrift für Feldherpetologie 9: 75-87.
- 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, 378: 155-172.
- LEHMANN, H. (1799): Die Republik Graubünden 2. Teil. 141: Faunula Rhaetica.
- LIPPUNER, M. (1995): Amphibieninventar und Biotopvernetzungs-konzept Domleschg/Heinzenberg. Projektbericht.
- LIPPUNER, M. (1996a): Amphibieninventar und Biotopverbund-Konzept Churer Rheintal. Amt für Landschaftspflege und Naturschutz (ALN) und Koordinationsstelle für Amphibien- und Reptilienschutz in der Schweiz (KARCH), Projektbericht.
- LIPPUNER, M. (1996b): Amphibieninventar und Biotopverbund-Konzept Misox. Amt für Landschaftspflege und Naturschutz (ALN) und Koordinationsstelle für Amphibien- und Reptilienschutz in der Schweiz (KARCH), Projektbericht.
- LIPPUNER, M.; HEUSSER, H. (2001): Geschichte der Flusslandschaft und der Amphibien im Alpenrheintal. Zeitschrift für Feldherpetologie, Bochum 8: 81-96.
- MÖLLER, S. (1993): Zur Lebensraumwahl und Fortpflanzungsstrategie der Gelbbauchunke (*Bombina variegata*) auf einem ehemaligen Truppenübungsplatz im Landkreis Mühlhausen. Landschaftspflege und Naturschutz Thür. 30: 30-34.
- ROEDER, G. W.; TSCHARNER, D. C.V. (1838): Gemälde der Schweiz. Der Kanton Graubünden. 15. Heft, St. Gallen und Bern, 293.
- TESTER, U. (1990): Artenschützerisch relevante Aspekte zur Ökologie des Laubfrosches (*Hyla arborea* L.). Diss. Univ. Basel.
- THEOBALD, G. (1861): Das Bündner Rheintal oder der Vorderrhein mit seinen Seitentälern. – Chur, Amph. 207-208.
- ZSCHOKKE, F. (1905): Übersicht über das Vorkommen und die Verbreitung der Fische, Amphibien, Reptilien und Säugetiere in der Schweiz. Basel.

