

Lebensraum- und Arealveränderungen der Amphibien im Alpenrheintal

Mario Lippuner (Zürich) und Hans Heusser (Rapperswil-Jona)

1 DER LANDSCHAFTSWANDEL

Das Alpenrheintal zwischen Bodensee und Thusis zählt – bezogen auf die Schweiz – zu den Regionen mit den massivsten Arealverlusten mehrerer Amphibienarten. Der Schwund lässt sich jetzt fast über ein halbes Jahrhundert dokumentieren und ist in der Regel direkt auf Biotopezerstörungen zurückzuführen. Die ursprüngliche Flussaue wurde schon durch die Rheinkorrektion im 19. und zu Beginn des 20. Jahrhunderts zerstört (s. KAISER in diesem Werk). Vor allem im südlichen Bereich funktionierten Kolmatierungsanlagen (s. u.) und Kiesabbaufächen als Ersatzhabitatem, die seit 1957 durch Strassenbauarbeiten wieder beseitigt wurden.

Für eine geraffte Zusammenfassung der Eingriffe zwischen etwa 1850 und 1950 stützen wir uns auf EWALD (1978), BERTSCHINGER (1978), METZ (1989–1993) und SCHLEGEL et al. (1999). Zur Veranschaulichung der früheren Zustände stellte uns H. Jenny Reproduktionen von Rheinkorrektionsprojekten aus dem 19. Jahrhundert zur Verfügung, und A. Lerch vermittelte uns Dufour-Karten (Chur-Bodensee 1: 100 000, Aufnahmen 1850–1854) sowie die Blätter des Siegfried-Atlas (Chur-Bodensee 1:50 000 und 1:25 000, Aufnahmen, bzw. Revisionen 1875–1886).

Bis in die Mitte des 19. Jahrhunderts war die Dynamik des Rheins und seiner Zuflüsse nur lokal durch ablenkende Dämme (Wuhren) eingeschränkt (Abb. 1). Die ersten Dämme und Kolmatierungen über längere Flussabschnitte hinweg entstanden nach dem Hochwasser von 1834 im Domleschg. Das durchgehende Hochwasser von Landquart bis Oberriet wurde 1865–1877 gebaut und bis Anfang der 1960er Jahre mehrmals erhöht, dagegen war die Rheinkorrektur Chur–Landquart 1888 erst im Projektstadium. Die Landquart im unteren Prättigau wurde bis

1889 korrigiert, der Ill- und Rheinabschnitt von Feldkirch bis zum Bodensee 1896–1923 mit weiteren Einengungen 1954. Der Durchstich von Fussach erfolgte 1900, der von Diepoldsau 1923. Einengungen sowie Korrekturen an der Rheinsohle gab es zwischen Landquart und dem Bodensee bis in die 1970er Jahre. Im Anschluss an die Eindämmung des Rheins folgten umfangreiche Entwässerungen der versumpften Rheinebene, vor allem im Norden auf Schweizer Seite noch zwischen 1945 und 1985. So schrumpfte zum Beispiel das «Isenriet» nördlich von Oberriet von rund 5 000 ha auf etwa 50 ha zusammen. Die Rheinkorrektur, Binnenkanäle, Drainagen zur Landgewinnung, später Kiesentnahmen aus dem Rhein sowie die Nutzung des Grundwassers bewirkten eine Grundwasserabsenkung, die auch Altwasser und Sumpfgebiete ausserhalb der Dämme trockenlegte.

Die Kolmatierungsanlagen, von denen es heute nur noch kleine Relikte gibt, wurden zum Teil gleichzeitig mit der Flusskorrektur, zum Teil noch bis um 1940 in der Talebene zwischen den Flussdämmen und den Talfanken zur Gewinnung von Kulturland neu angelegt (Flurnamen wie «Neugüter», «Neuländer»). Bei der Kolmatierung wird das schlickreiche Wasser des Flusses in Staureviere eingelassen, die mit Dämmen unterteilt sind, wo sich die Schwebestoffe absetzen und je nach Fracht innert Jahren oder Jahrzehnten auf den vorher ertragslosen Kiesfächern beträchtliche, für die Landwirtschaft nutzbare Auflandungen bilden und auch tiefliegende vernässte Stellen auffüllen (FAUSER, 1914). Die Anlagen waren in der Regel nur temporär, vom Frühling bis Herbst überflutet, dies in Abhängigkeit von der Wasserführung des Rheins und seiner Zuflüsse (Schneeschmelze in den Alpen im Mai); einige Abschnitte wurden zur Forellenzucht genutzt. Die Aufschwemmstadien reichten von noch vegetationsarmen Teichen

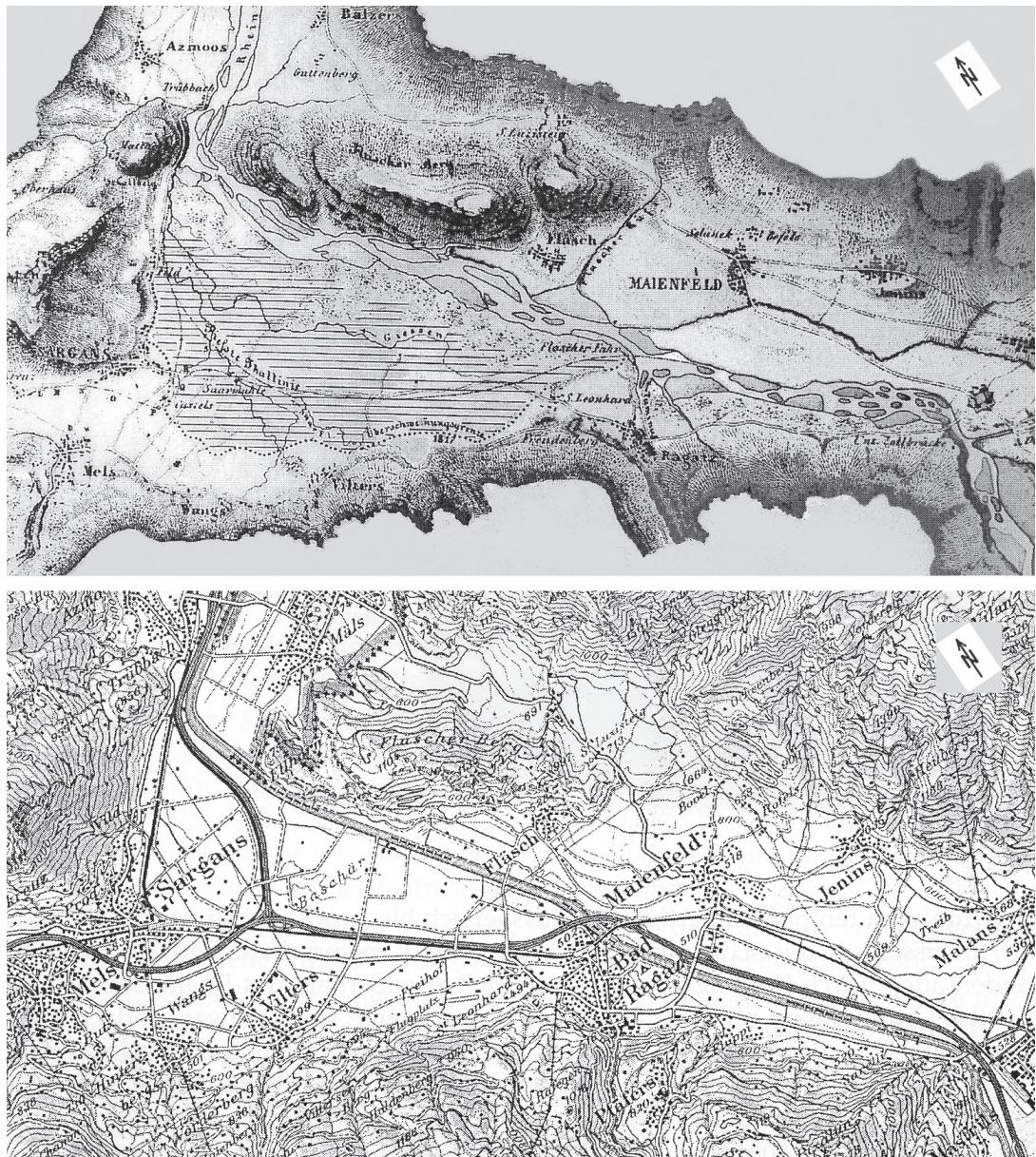


Abb. 1. Die Rheinebene zwischen Sargans und Landquart 1818 und 1990. Oben: Karte von H. Pestalozzi 1818: Die 1817 vom Rhein überflutete Fläche ist schraffiert (reproduziert mit Bewilligung des Archivs Tiefbauamt Graubünden vom 28.8.2000). Unten: Entsprechender Ausschnitt aus der Landeskarte der Schweiz 1:100 000; Ausgabe 1995; Gesamtnachführung 1990 (reproduziert mit Bewilligung des Bundesamtes für Landestopographie vom 29.8.2000). Der Kartenbereich rechts unten (südlich der Landquartmündung in den Rhein) entspricht dem Bereich von Abb. 2.

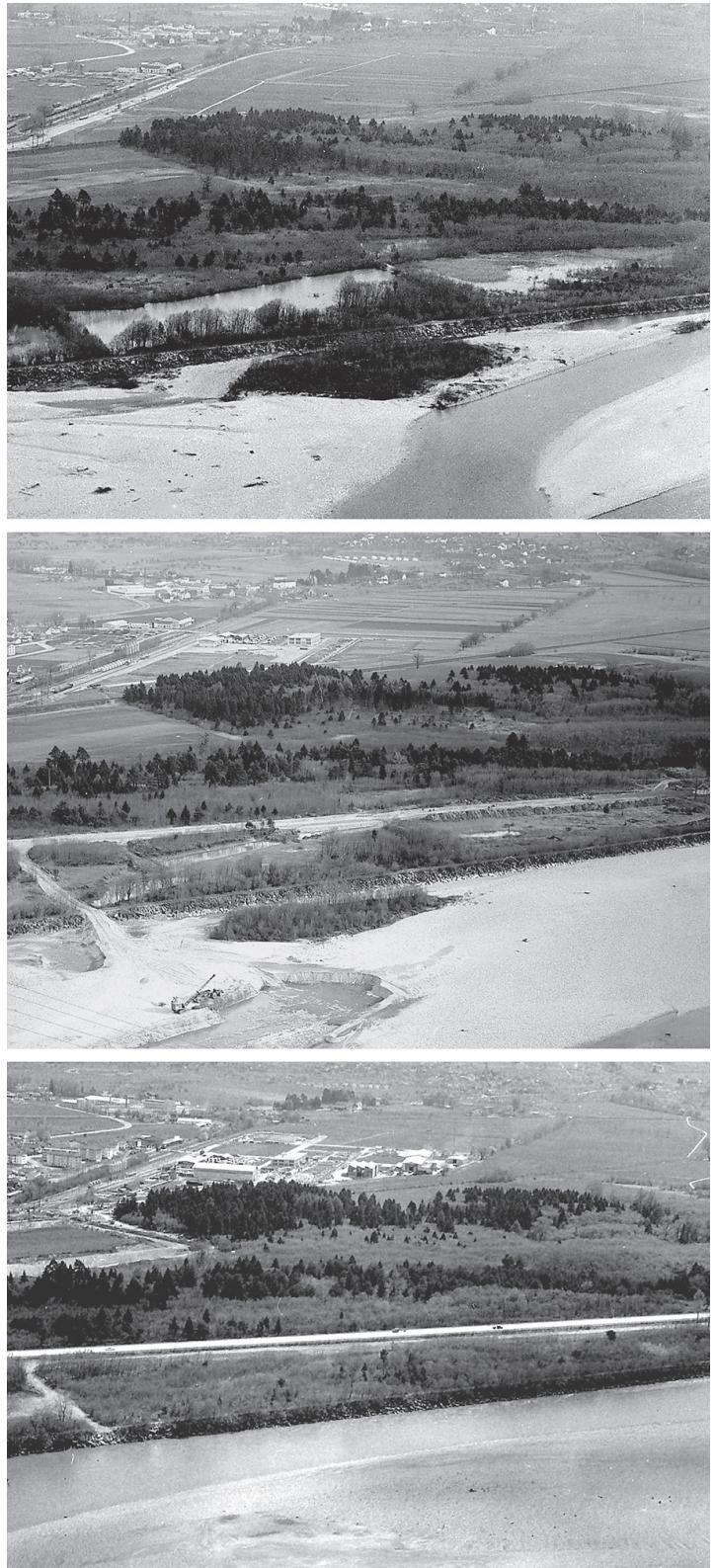
über mit Schilf, Rohrkolben und Schwimmen-
dem Laichkraut bewachsene Segmente bis zur
völligen Auflandung. Sie enthielten Biotope,
die ökologisch einem Spektrum vom temporär
überfluteten Flussbereich bis zum streckenweise

permanenten Altwasserarm mit schwankendem
Wasserstand entsprachen. Ersatzbiotope ent-
standen auch durch Kiesbaggerungen unmittel-
bar ausserhalb des Rheindammes, die, über das
Grundwasser mit dem Rhein kommunizierend,

stark schwankende Wasserstellen unterschiedlicher Grösse, Tiefe und Temperatur enthielten und so zeitweise auf relativ kleinen Flächen den Wirkungen der ursprünglichen Flussdynamik sehr nahe kamen. Weitere Amphibienbiotope innerhalb des ehemaligen Flussbereichs gab es zum Beispiel in den Tongruben der Region Landquart (Ziegeleien Landquart) und in Kiesabbauflächen u. a. für die Kofferung der A13.

Im Churer Rheintal zwischen Zizers und Maienfeld, wo die Etappen des Artenchwundes am besten dokumentiert sind, verschwanden die letzten Kolmatierungsanlagen ab 1957 in schneller Folge. Beim Bau der A13 fiel 1957 die Anlage am Rhein südlich von Landquart trocken, wo das Trassee über die Amphibienbiotope hinweg gebaut wurde (Abb. 2). Die Anlage bei Ganda zwischen Landquart und

Abb. 2. Ausschnitt aus der Kolmatierungsanlage am Rhein, 1 km südlich von Landquart, fotografiert von der Kirche Mastrils aus gegen Osten (entspricht dem Bereich rechts unten in Abb. 1). Der Rhein fliesst nach links = Norden. Oben: Aufnahme vom 22.4.1954. Im Aufschlembereich vorkommende Arten: *Triturus alpestris*, *T. vulgaris*, *Bombina variegata*, *Bufo bufo*, *Rana esculenta*, *R. temporaria*. Mitte: Aufnahme vom 6.3.1957. Das Autobahntrassee wurde durch den Kolmatierungsbereich gezogen. Es sind noch Resttümpel vorhanden. Unten: Aufnahme vom 22.4.1964 mit A13. Der frühere Kolmatierungsbereich liegt trocken; alle Amphibienarten sind verschwunden. Fotos: H. H.



der Klus wurde ab 1959 zur Verbreiterung der Strasse nach Davos trockengelegt, eine Anlage am nördlichen Rand von Landquart in verschiedenen Etappen, definitiv erst nach 1964. Der Bau der A13 nördlich von Landquart führte ab 1958 durch die 5 km lange Kolmatierungsanlage am Rhein zwischen Landquart und Maienfeld hindurch; während der Bauzeit blieben an den tiefsten Stellen Resttümpel bestehen, 1963 war die nun von der befahrenen A13 zerschnittene Anlage wieder mit Wasser gefüllt, wurde dann aber sukzessive trockengelegt bzw. landete auf, bis auf kleine, 1999 noch bestehende Reste bei Maienfeld. Das Kiesabbaugebiet am Rhein bei Zizers enthielt mindestens bis 1965 gute Amphibienbiotope. Es wurde später zugeschüttet und planiert; es blieben zwei tiefe kühle Badeteiche mit Erholungsbetrieb und starkem Fischbesatz, die für Amphibien (ausser *Bufo bufo*) ungeeignet sind. Alles in allem verschwanden ab 1957 im Gebiet zwischen Zizers und Maienfeld alle für die «Flussauenotypen» unter den Amphibien geeigneten Gewässer bis auf winzige Relikte.

Rheinabwärts von Sargans bis zum Bodensee fand ein analoger, in der Wirkung auf die Amphibien weniger gut dokumentierter Prozess in den sechziger bis achtziger Jahren statt, vor allem durch den Bau der A13 und das Vordringen von Industrieanlagen in das früher versumpfte Gebiet bis an die Rheindämme. Weil diese Entwicklung im nördlichen Bereich später einsetzte, die Talalebene dort breiter ist und noch Moorpartien mit Torfstichen enthält, hat der Schwund nördlich von Buchs (noch) nicht das Ausmass wie im Raum Chur-Sargans erreicht.

2 AMPHIBIENARTEN

Folgende Amphibienarten kommen für das Untersuchungsgebiet zwischen Bodensee und Thusis und im unteren Prättigau (Abb. 3) potenziell in Betracht:

Alpensalamander, *Salamandra atra* (1); Feuersalamander, *Salamandra salamandra* (1); Bergmolch, *Triturus alpestris* (2); Kammmolch, *Triturus cristatus* (3); Fadenmolch, *Triturus helvetica* (1); Teichmolch, *Triturus vulgaris* (3); Gelbauchunke, *Bombina variegata* (3); Erdkröte, *Bufo bufo* (2); Kreuzkröte, *Bufo calamita* (?); Wechselkröte, *Bufo viridis* (?); Laubfrosch, *Hyla*

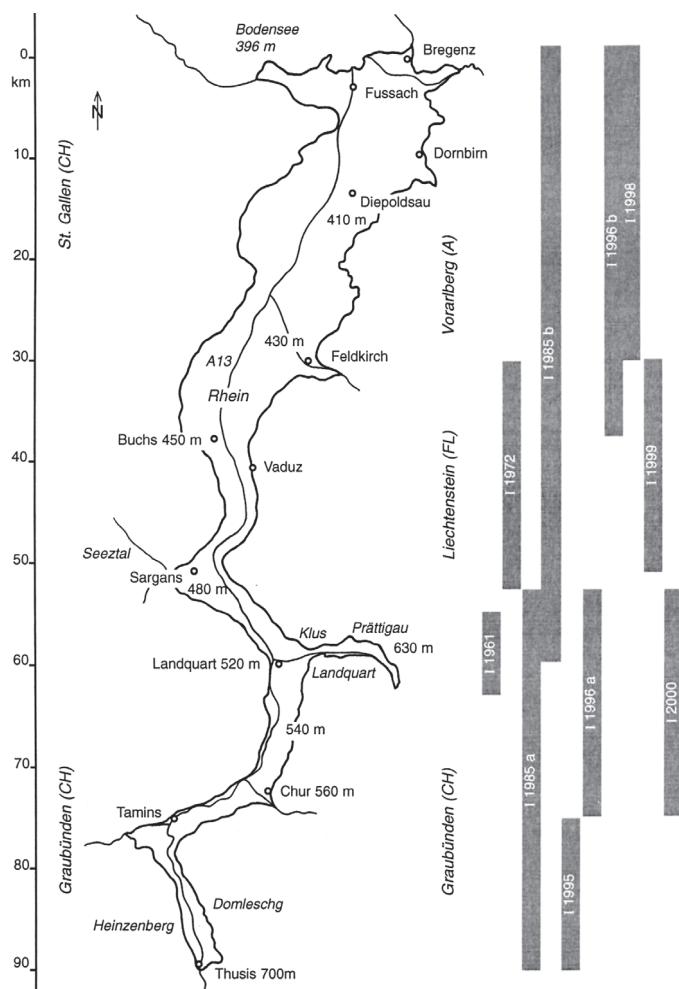


Abb. 3. Untersuchungsgebiet Alpenrheintal mit einigen Orts- und Höhenangaben. Die Balken markieren die in den zehn berücksichtigten Teilinventaren (I 1961–I 2000) untersuchten Talabschnitte.

arborea (3); «Wasserfrosch», *Rana esculenta* und *Rana lessonae* (3); Seefrosch, *Rana ridibunda* (e); Grasfrosch, *Rana temporaria* (2).

Es bedeuten: (?) nur historische Angaben; (1) nicht in der Talebene vorkommend; (2) nicht auf die Talebene angewiesen; (3) Arten der Talebene; (e) eingeschleppt.

Für das angebliche Vorkommen von *B. viridis* gibt es keine sicheren Belege (GROSSENBACHER, 1988; LIPPUNER und HEUSSER, 2001). *B. calamita* wird im 19. Jahrhundert für Malans, Zizers und Chur erwähnt, sie soll «früher» auch bei Sargans vorgekommen sein, und das Zoologische Museum der Universität Zürich hat zwei Abgüsse von 1930 bei Chur gefangenen Tieren (GROSSENBACHER, 1988). Nach J. Barandun und J. B. Kühnis gibt es aus dem Gebiet nördlich von Sargans keine historischen Angaben zur Art, und neuere Angaben sind aus dem gesamten Alpenrheintal nicht bekannt. Die östlichsten Standorte der Kreuzkröte liegen zurzeit ganz im Norden, etwa 25 km westlich vom Rhein entfernt; sollte die Besiedlung des Churer Rheintals durch das Seeztal nur nach Süden erfolgt sein, sind es über 50 km (GROSSENBACHER, 1988). Danach müsste *B. calamita* ihre Basis im ganzen Gebiet ab 1930, in der Region Zizers – Landquart spätestens bis 1953 verloren haben.

Die historischen Angaben über *S. salamandra* im Bündner Rheintal sind unsicher (GROSSENBACHER, 1988), und die aktuellen Vorkommen im St. Galler Rheintal beschränken sich auf Bäche der Talfanken. *S. atra* ist regionenweise in den höheren Lagen verbreitet; die in der Fortpflanzung von offenen Wasserstellen unabhängige Art ist von den Habitatzerstörungen in der Talebene nicht betroffen. *T. helveticus* erreicht nach GROSSENBACHER (1988) bei Berneck den nordöstlichsten Punkt seines Areals in der Schweiz; BROGGI und WILLI (1998) erwähnen einen Standort in Vorarlberg, und für die Talebene bei Oberriet – Altstätten haben SCHLEGEL et al. (1999) den Erstnachweis weniger Tiere erbracht; wir zählen den Fadenmolch hier nicht zu den Arten der Talebene.

Die verbleibenden Arten fand LIPPUNER (1996) zwischen Rhäzüns und Fläsch in 66

kontrollierten Amphibiengewässern in folgender Häufigkeit: Bergmolch 23, Kammmolch 4, Teichmolch 2, Gelbbauchunke 15, Erdkröte 39 und Grasfrosch 61 (Laubfrosch und «Wasserfrosch» waren bereits aus dem Gebiet verschwunden). Bergmolch, Erdkröte und Grasfrosch sind auch rheinabwärts die häufigsten Arten; sie sind für die Bestandeserhaltung nicht auf die Gewässer der Talebene angewiesen und haben in höheren Lagen ungefährdete Reservoir (GROSSENBACHER, 1988; LIPPUNER, 1995).

3 RÜCKGANG DER ARTEN IN DER TALSOHLE

3.1 Unterlagen

Sukzessive Arealverluste von Süden nach Norden zeigen Teichmolch, Gelbbauchunke, Laubfrosch, «Wasserfrosch» und wahrscheinlich auch der Kammmolch. Für die Einschätzung des Artenrückgangs stützen wir uns auf folgende Unterlagen: Die Sammlung der Angaben aus der Literatur für die Zeit vor 1953, vor allem aus dem 19. Jh. in GROSSENBACHER (1988), Inventare und Publikationen von Einzelbeobachtungen zwischen 1953 und 1999 ohne Anspruch auf Vollständigkeit, sowie zwischenzeitliche eigene Beobachtungen und persönliche Mitteilungen von kompetenten Beobachtern. Die Etappen des Rückgangs zeigen sich beim Vergleich der folgenden zehn Teilinventare (chronologisch; in Abb. 3 als «I 1961» usw. bezeichnet).

I 1961: HEUSSER (1961a); enthält nur 18 Standorte aus dem Prättigau und dem Rheintal zwischen Zizers und Maienfeld, die 1953–1960 für Verhaltensbeobachtungen bei Biotopzerstörungen kontrolliert wurden (HEUSSER, 1960, 1961b). Darunter befinden sich aber die grössten und artenreichsten Kolmatierungsanlagen und Kiesgruben des Gebietes. 1953–1960 wurden zwölf der 18 Biotope zerstört, darunter alle grossen. Anmerkung: Der für die Rückgangsgeschichte wichtige Standort Zizers (heute die lokal als «Zizerer Gumpen» bezeichneten Badeweiher) war in I 1961 noch ein Kiesgrubenareal von 850 m Länge mit zwei als «XVII» und

«XVIII» unterschiedenen Standortschwerpunkten.

I 1972: BROGGI (1972); Inventar der Amphibien im Fürstentum Liechtenstein; Bestandesaufnahmen vor allem 1970/71.

I 1985 a: FREY et al. (1985); Inventar der Amphibien von ganz Graubünden; im Bündner Rheintal wurden 1976–1984, 1978 und 1981–1984 durch verschiedene Mitarbeiter 36 Standorte inventarisiert.

I 1985 b: ZOLLER (1985); Inventar der Amphibien für die Kantone St. Gallen und Appenzell 1980–1985; es enthält unmittelbar anschliessend an I 1985 a die linksrheinischen Standorte bis zum Bodensee.

I 1995: LIPPUNER (1995); Amphibieninventar Domleschg/Heinzenberg.

I 1996 a: LIPPUNER (1996); Inventar der Amphibien im Churer Rheintal (Rhäzüns–Fläsch), mit 66 Standorten die bisher vollständigste Erhebung.

I 1996 b: BARANDUN (1996); Inventar der 1993–1996 im Rheintal (St. Gallen, Liechtenstein, Vorarlberg) noch vorkommenden Laubfrosch-Standorte.

I 1998: BROGGI und WILLI (1998); Inventar der Amphibienwanderwege in Vorarlberg 1994–97, das eine Auswahl von Laichgewässern aller Arten und das Inventar von H. TEUFL und U. SCHWARZER 1984 (nicht eingesehen) berücksichtigt.

I 1999: KÜHNIS und LIPPUNER (1999); Inventar entlang des Rheinabschnittes Liechtenstein–Sargans–Werdenberg und Zusammenfassung von I 1996 a.

I 2000: LIPPUNER und HEUSSER (2001); Nachkontrolle der Standorte von I/1996a.

3.2 Darstellung der Etappen des Artenrückgangs

Abbildung 3 zeigt die Lage des Gebietes mit einigen orientierenden Orts- und Höhenangaben. Abbildungen 4–7 mit den Etappen des Rückgangs der einzelnen Arten sind interpretierende Komilationen der zehn Inventare. Die am weitesten nach Süden (talaufwärts) reichende Schraffur bedeutet, dass die Art in einem der erwähnten

Inventare bis dort belegt ist oder auf Grund historischer Angaben dort noch vorgekommen ist. Die Schraffuren auf Grund der Inventare ab I 1961 bedeuten innerhalb des Inventarbereichs das Vorkommen in nachweislich fortpflanzungsfähigen Beständen und in einer Dichte, die vermutlich den Austausch zwischen den einzelnen Standorten gestattet. Die helle Schraffur eines früheren Inventars in einem südlichen Arealteil extrapolierten wir jeweils nach Norden bis zum Bodensee, in der Annahme, die Art sei dort zur gleichen Zeit auch in mindestens der gleichen Bestandesdichte vorgekommen (Argument s. u.). Dunklere Schraffuren bedeuten fortpflanzungsfähige, relativ dichte Bestände in jeweils späteren Inventaren. Der Punktraster bezeichnet Gebiete mit nachweislich oder wahrscheinlich sekundär sporadisch gewordenen Vorkommen, wobei der Kontakt mit den nächstgelegenen Vorkommen vermutlich unterbrochen ist (Distanz, Flüsse, Verkehrsträger, Siedlungen).

Argumente: Die Arten können die südlichen Talabschnitte nur von Norden, allenfalls über das Seetal, nicht aber über die Alpen von Süden her besiedelt haben. Dieser Arealausweitung nach Süden standen noch keine Hindernisse im Weg wie heute. Man kann annehmen, dass die Ausbreitung nach Süden von fortpflanzungsfähigen (Meta-)Populationen ausging, die im Norden ihre Reservoir hatten. Falls diese Annahme zutrifft, sind die sporadischen Bestände im Norden bei Arten wie dem Kammmolch, die nachweislich auch weit südlicher vorkommen oder vorgekommen sind, als es die Wanderung von Einzeltieren erlaubt, auf eine sekundäre Ausdünnung der Populationsreservoir zurückzuführen. Nach diesem Argument nehmen wir zum Beispiel auch an, dass der Teichmolch (Abb. 4), der in I 1961 noch so südlich wie Zizers in guter Dichte vorkam, damals auch im Norden rechts des Rheins noch gute Bestände hatte (gleiche Schraffur ab Zizers), obschon dort für diesen Zeitpunkt kein Inventar vorliegt, sondern bloss belegt ist, dass er später (I 1998) nur (noch) sporadisch vorkommt. Die Annahme, dass sporadisches Vorkommen und Inselpopulationen «immer» sekundär sind, wird auch dadurch

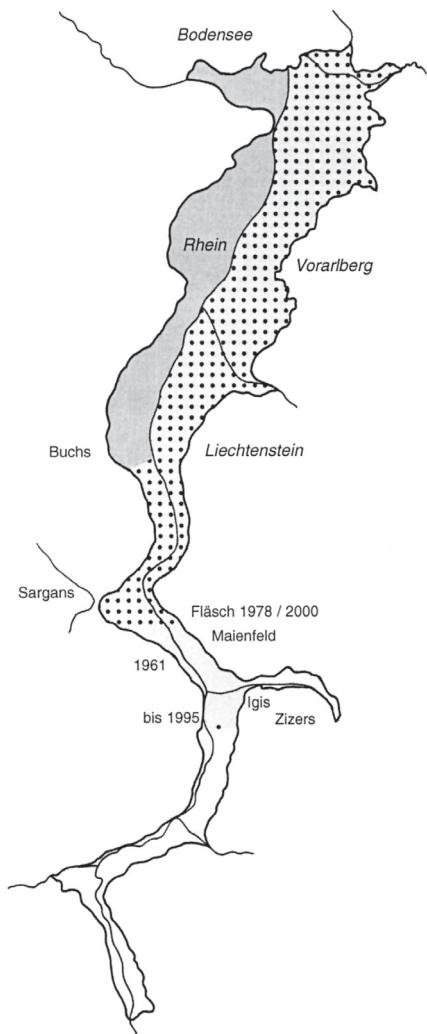


Abb. 4. Rückgang des Teichmolches, *T. vulgaris*. Durchgehende Grauraster: Bestandesdichte, die vermutlich Austausch zwischen den Populationen zulässt. Punktraster: sporadische Verbreitung. Einzelpunkte: Inselpopulationen. Jahreszahlen: Indikatoren des Rückgangs wie letzte, bzw. südlichste Nachweise. Die hellste Schraffur bezeichnet das ursprünglich bekannte Verbreitungsgebiet (historisch oder ab 1953), dunklere Schraffuren die Verbreitung in späteren Inventaren. Die hellere (frühere) Schraffur ist jeweils nach Norden bis zum Bodensee extrapoliert.

gestützt, dass Bestandesänderungen, die durch mehrere Inventare für die gleiche Region belegt sind (ausser beim importierten Seefrosch) immer in Richtung Verinselung und Verschwinden gehen und selbst dann eine absolute Abnahme der Fundorte zeigen, wenn im späteren Inventar mehr Objekte als im früheren kontrolliert

wurden. Beispiel: Teichmolch, Gelbbauhunke, Laubfrosch und «Wasserfrosch» in den Inventaren I 1961, I 1985 a und I 1996 a.

3.3 Kammmolch (*Triturus cristatus*)

Im 19. Jh. soll der Kammmolch in der Ebene des Churer Rheintals «selten» gewesen sein (GROSSENBACHER, 1988). I 1961 hat ihn zwischen Zizers und Maienfeld nicht. H. H. fand 1965 zwei Exemplare bei Maienfeld, I 1996 a an der gleichen Stelle ebenfalls einzelne Exemplare; es ist die südlichste Fundstelle der «Neuzeit». Zwischen 1977 und 1996 fanden U. Schneppat, F. Castelli, A. Meyer, M. Brandt und M. L. im Raum Maienfeld-Fläsch vier Standorte, davon zwei mit Fortpflanzung, die in I 1996 a alle noch bestehen. I 1972 führt ihn nicht auf, aber BROGGI (1984) sah ihn dann 1983 bei Ruggell. I 1985 b hat ihn im Raum Sargans sporadisch; nördlich von Sevelen nimmt die Dichte der Fundstellen zu; in I 1999 dann erst nördlich der Linie Buchs-Schaan; SCHLEGEL et al. (1999 und in diesem Band) finden ihn bei Altstätten-Oberriet «sehr selten», und I 1998 hat ihn rechtsrheinisch (Vorarlberg) auch nur sporadisch.

Interpretation: Da der Kammmolch ausser linksrheinisch im Norden seit Beginn der Bestandesaufnahmen im ganzen Gebiet nur sporadisch vorzukommen scheint, lassen sich keine Angaben über den Rückgang machen. Die Bestände südlich von Sargans wirken allerdings so isoliert, dass wir eine sekundäre Ausdünnung vermuten.

3.4 Teichmolch (*Triturus vulgaris*)

(Karte Abb. 4)

Der Teichmolch wird 1847 für Igis erwähnt (LIPPUNER und HEUSSER, 2001). I 1961 hat ihn zwischen Maienfeld und Zizers in fünf von acht untersuchten Biotopen, im südlichsten (Zizers in I 1961 als zwei Standorte gezählt) in sehr schönen Beständen. I 1985 a weist ihn nur noch bei Zizers nach, an der gleichen Stelle auch noch H. Schmocke, 1991, und M. L., 1995. Seither fand ihn M. L. bei jährlichen Kontrollen, auch in einem 1998 speziell erstellten Ersatzgewässer nicht mehr. I 1985 a hat den Teichmolch weiter

nördlich 1978 erst bei Fläsch, wo er in I 1996 a und I 2000 bestätigt wird. I 1972 und I 1985 b weisen ihn für Liechtenstein und den Raum Sargans als sporadisch nach; in I 1985 b wird er linksrheinisch erst ab Buchs gegen Norden häufiger. Rechts vom Rhein hat ihn I 1999 in Liechtenstein nur noch an einer Stelle, und in I 1998 kommt er auch im vorarlbergischen Rheintal nur sporadisch vor.

Interpretation: Der Teichmolch ist zwischen 1953 und 1995 ab Zizers nordwärts wohl bis vor Fläsch/Sargans verschwunden und hat heute von Sargans bis Buchs, östlich des Rheins bis zum Bodensee nur sporadische Bestände. Seit wann die Art in diesen Gebieten nur sporadisch vorkommt, ist unbekannt.

3.5 Gelbauchunke (*Bombina variegata*)

(Karte Abb. 5)

Die Gelbauchunke besiedelte das Rheintal vom Bodensee bis Felsberg, Chur (I 1985 a), dazu in I 1961 das untere Prättigau zwischen der Klus und Schiers in vier von neun Amphibienstandorten, nach U. Senn noch weiter talaufwärts bis Jenaz. I 1985 a hat im Prättigau nur noch einen Standort, der in den 90er Jahren nicht mehr bestätigt wurde (M. L., H. H.) (Aktualisierung: während einer Bestandsaufnahme von M. L. im Jahre 2003 konnte die Gelbauchunke hier wieder nachgewiesen werden). Im Rheintal verschwand die Gelbauchunke zwischen I 1985 a und I 1996 a talabwärts in den 80er Jahren aus der Region Felsberg-Chur und in den 90er Jahren aus der Region Chur bis zu Trimmis, wo es in I 1996 a und I 2000 noch vier gute Standorte gibt. In der etwa zwölf km² grossen Ebene Ganda-Landquart-Zizers, wo die Gelbauchunke laut I 1961 in 7 von 8 untersuchten Stellen vorkam und «gemein» war, kam sie in I 1996 a noch in fünf von neun Stellen vor, in zwei davon ohne Fortpflanzung. 1996 wurde das mutmassliche Reservoir der Region bei Ganda zugeschüttet, so dass es 1999 (M. L.) in dieser Region nur noch vier Kleinstvorkommen gab, möglicherweise Abwanderer aus Ganda, davon nur zwei mit (mi-

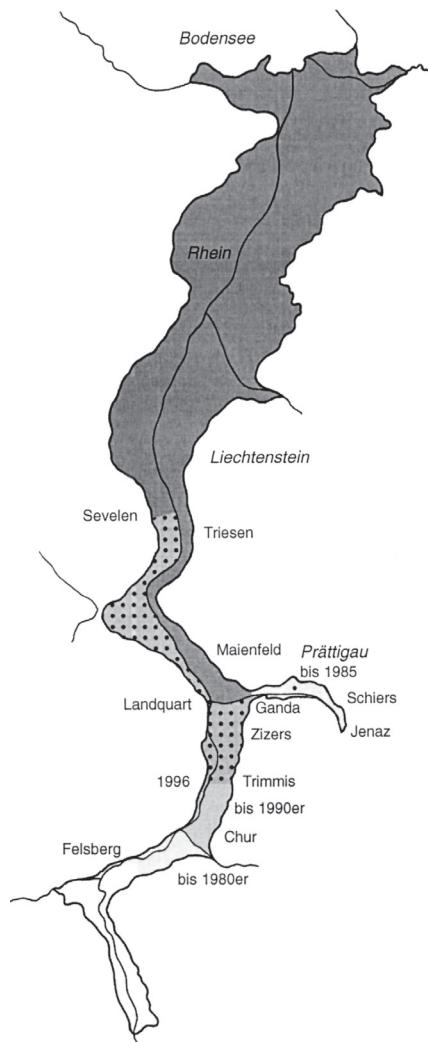


Abb. 5. Rückgang der Gelbauchunke, *B. variegata*. Zeichenerklärungen siehe Abb. 4.

nimaler) Reproduktion. Somit sind 1999 auch die vier guten Standorte bei Trimmis isoliert.

Nördlich von Landquart hat die Gelbauchunke in I 1985 b linksrheinisch bis Sevelen nur isolierte Bestände; rechts vom Rhein ist sie ab Maienfeld etwas dichter vertreten und wird dann gegen Norden beidseits häufiger (I 1972, I 1985 a, I 1985 b, I 1999).

Interpretation: Die Gelbauchunke ist in den 80er und 90er Jahren aus der Region Chur verschwunden und hat heute von Trimmis rheinabwärts bis Landquart (rechts) bzw. Seve-

len (links) nur noch ausgedünnte bis isolierte Bestände.

3.6 Laubfrosch (*Hyla arborea*)

(Karte Abb. 6)

Der Laubfrosch ist im 19. Jahrhundert bei Malans-Igis, bzw. für das «Thalland zwischen Chur und Maienfeld» erwähnt (GROSSENBACHER, 1988). I 1961 hat den Laubfrosch in grossen Beständen bei Zizers, wo es 1963 mindestens noch rufende Männchen gab (H. H.). In der Ebene zwischen Zizers und Landquart fehlte er schon ab 1953. Da die möglicherweise geeig-

neten Standorte südlich von Zizers nicht und die Kolmatierungsanlagen nördlich der Landquart nicht nachts kontrolliert wurden, bleibt unbekannt, ob der Standort Zizers – ein sich über 850 m hinziehender Verbund der verschiedensten Habitattypen – bereits damals eine Insel war. H. U. Hollenstein fand ihn hier nochmals 1971; das ist der letzte Nachweis südlich von Sargans (1980). I 1972 erwähnt ihn als «früher regelmässig», in den Rheinauen Liechtensteins und bei Vaduz aber für 1971 nur noch einen Fund bei Ruggell. I 1985 b hat den südlichsten Standort 1980 bei Sargans, dann 1984 bei Buchs, I 1996 b bei Sennwald-Mauren (an den südlichsten Stellen nur Rufgewässer ohne Nachwuchs, weiter nördlich bloss sporadische Bestände) und I 1999 bei Sennwald und Ruggell. Am Bodensee gibt es in I 1996 b noch gute Bestände.

Interpretation: Der Laubfrosch hatte in den 1950er Jahren ein grosses, möglicherweise schon isoliertes Vorkommen bei Zizers mit letztem Nachweis 1971, ist nordwärts 1980 erst ab Sargans, 1984 ab Buchs fassbar und hat heute auf der Linie Sennwald–Mauren seine südlichsten Bestände.

3.7 «Wasserfrosch» (*Rana esculenta*, *Rana lessonae*) und Seefrosch (*Rana ridibunda*) (Karte Abb. 7)

Teichfrosch (*R. esculenta*) und Kleiner Wasserfrosch (*R. lessonae*) wurden bei uns bis 1970 (BERGER, 1970) nicht unterschieden. Eine nachträgliche Kontrolle der von H. H. zwischen 1953 und 1965 im Raum Ganda-Zizers-Maienfeld gemachten Fotos von «Wasserfröschen» zeigen, dass sowohl *R. lessonae* als auch *R. esculenta* vorkamen. Reine *R.-lessonae*-Vorkommen wären möglich, sind aber in keinem Inventar ausgewiesen. Wir bezeichnen deshalb die einheimischen Grünfrösche als «Wasserfrösche».

Im 19. Jh. kam der «Wasserfrosch» im Rheintal bis nach Chur vor (GROSSENBACHER, 1988), auf Grund der Berichte von Einheimischen über Froschkonzerte wahrscheinlich in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts auch noch im unteren Prättigau (I 1961) und in der Region Heinzenberg/Domleschg (I 1995).

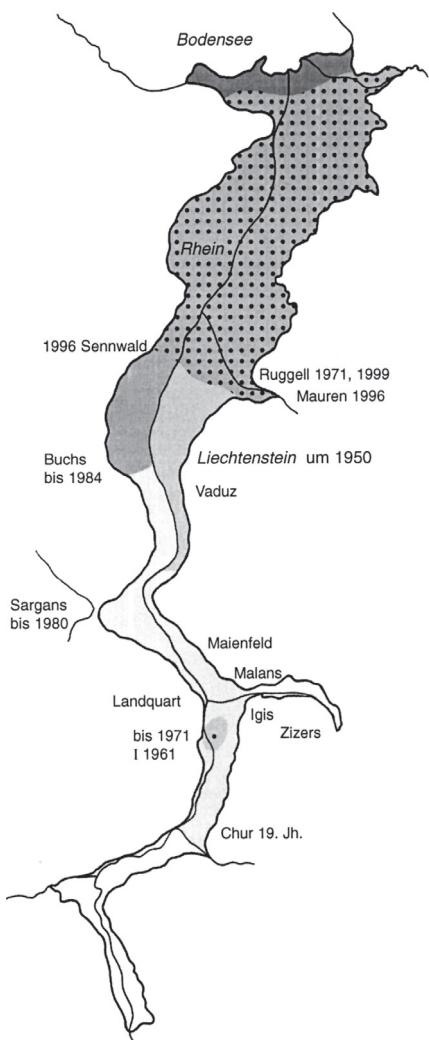


Abb. 6. Rückgang des Laubfroschs, *Hyla arborea*. Zeichenerklärungen siehe Abb. 4.

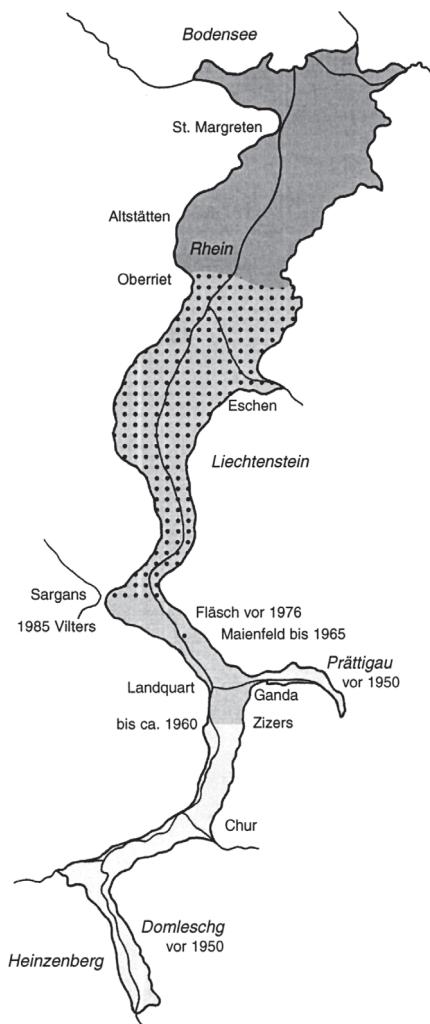


Abb. 7. Rückgang des «Wasserfrosches», *R. esculenta* und *R. lessonae*. Zeichenerklärungen siehe Abb. 4.

Im I 1961 fehlt der «Wasserfrosch» im Prättigau; in der Region Ganda-Maienfeld-Zizers ist er für sechs von acht Biotopen belegt. Die grössten Populationen bildeten in den Kolmatierungsanlagen bei Maienfeld und Landquart in den Laichkrautbeständen die typischen «Arenen» (BLANKENHORN, 1974). Fünf der sechs Standorte, darunter die Kolmatierungsanlagen mit den grossen Beständen – wurden ab 1957 durch Strassenbauten zerstört. Einzelne Individuen sah H. H. noch 1963–1965 bei Maienfeld, darunter ein fotografiertes Exemplar von *R. lessonae*. In I 1985 a und I 1996 a fehlt er rechtsrheinisch bis

Fläsch; I 1972 und BROGGI (1974) haben ihn in Liechtenstein nur sporadisch; BROGGI (1974) bemerkt einen rapiden Rückgang der Bestände «in den letzten Jahren und Jahrzehnten». In I 1985 b setzen die Bestände erst ab Vilters nordwärts ein, und auch M. L. sah ihn in den 1990er Jahren nie südlicher als Vilters. Weiter nördlich nimmt die Bestandesdichte vor allem ab Oberriet zu; im Raum Oberriet-Altstätten-Bodensee gibt es in I 1985 b sowie nach J. Zoller bis 1999 noch starke Populationen; SCHLEGEL et al. (1999) haben dort in neu angelegten Habitaten eine «Bestandesexplosion», und nach J. B. Kühnis ist er im Norden auch rechtsrheinisch noch verbreitet (vgl. auch SCHLEGEL et al. in diesem Buch).

Interpretation: Der «Wasserfrosch» verschwand in der ersten Hälfte des 20. Jh. aus dem unteren Prättigau und der Region Heinzenberg/ Domleschg, zwischen 1957 und 1960 bis zur Landquart. Die grossen Bestände bei Maienfeld–Fläsch schrumpften in den 60er Jahren zu Inseln zusammen und waren spätestens 1976 verschwunden. In Liechtenstein ging der Bestand vor 1970 bis auf Inseln zurück, und bis 1980 war er südlich von Vilters verschwunden. Im Norden hat der «Wasserfrosch» noch gute Bestände.

Neu ins Rheintal eingeschleppt wurde der Seefrosch, *R. ridibunda*. Nach J. B. Kühnis wird er hier seit Beginn der 1970er Jahre beobachtet und breitet sich stark aus. I 1985 b hat ihn im Raum Vilters und Sargans (Fortpflanzung), in Retentionsbecken entlang der Autobahn rheinabwärts und im Norden bei St. Margrethen gesichtet. Nach P. Weidmann hat der Seefrosch bei Vilters um 1996 den «Wasserfrosch» ersetzt und ist heute im Raum Sargans häufiger als der «Wasserfrosch». In I 1999 kommt er auch rechts des Rheins bei Eschen und nach I 1998 in Vorarlberg vor (Erstbeobachtung 1984 an zwei Stellen).

3.8 Insel- und Randpopulationen

Habitatzerstörungen sind die Hauptursache für den Rückgang der Amphibien in der Schweiz (HOTZ und BROGGI, 1982). Das trifft klar auch auf den Rückgang im Alpenrheintal zu. Nach der Rheinkorrektur waren für Kamm- und

Teichmolch, Gelbauchunke, Laubfrosch und «Wasserfrosch» die Kolmatierungsanlagen und Kiesgrubengewässer mit Grundwasserverbindung zum Rhein gute Ersatzhabitatem bei stark reduzierter absoluter Ausdehnung. In der am längsten beobachteten Region zwischen Zizers und Maienfeld ist der Rückgang von «Wasserfrosch» und Teichmolch hauptsächlich auf die Zerstörung der Kolmatierungsanlagen zwischen Landquart und Maienfeld zurückzuführen, das Verschwinden des Laubfrosches bei Zizers auf den Verlust der Kiesgrubengewässer. Die Gelbauchunke hält sich noch am längsten in kleinen, temporären Tümpeln, die den andern Arten nicht genügen.

Das Verschwinden aus einer Region verläuft über Etappen der Ausdünnung und Sporadisierung der Populationen bis zur Verinselung. Beispiele für «letzte Inseln» in einer bereits entleerten Region haben wir für den Teichmolch bei Zizers (Abb. 4), die Gelbauchunke im Prättigau (Abb. 5), den Laubfrosch bei Zizers (Abb. 6) und den «Wasserfrosch» bei Maienfeld (Abb. 7). Sie können, falls es der Biotop zulässt, noch Jahre und Jahrzehnte überdauern und bei kleiner Individuenzahl leicht übersehen werden.

Das trifft auch für die Randpopulationen eines Areals zu. So sah H. H. zwischen Zizers und Maienfeld 1953–1960 (I 1961) nie einen Kammmolch, dann aber 1965 zwei Individuen bei Maienfeld (südlichster Punkt der belegbaren Verbreitung). 1977 bis 1995 wurde er im Gebiet Maienfeld-Fläsch nicht mehr nachgewiesen, weshalb ihn I 1985 a und GROSSENBACHER (1988) dort als ausgestorben vermuten. Seit 1995 sind im Raum Maienfeld-Fläsch wieder vier Standorte bekannt, wobei M. L. 1996 drei Individuen genau am gleichen Ort wie H. H. 1965 sah (I 2000), 1 km vom nächsten nördlicheren Standort entfernt.

Am südlichsten Standort des Teichmolches (seit dem wahrscheinlichen Erlöschen der Insel bei Zizers ab 1995) bei Fläsch fanden verschiedene Beobachter zwischen 1978 und 1995 keine Tiere, wohl aber wieder ab 1996 (I 1996, I 2000), 1,5 km vom nächsten nördlicheren Standort entfernt.

Während der primären Ausbreitung der Arten nach Süden in der ursprünglichen Flussaue kaum Hindernisse im Weg standen (auch die Zuflüsse des Rheins hatten vor der Eindämmung nicht die Barrierenwirkung wie heute), ist der Rückgang nach Norden wegen der anthropogenen Hindernisse ein spontan kaum reversibler Prozess. In keinem späteren Inventar hat eine Art einen stabilen Standort weiter südlich als in einem früheren.

4 FÖRDERUNGSKONZEPTE

Die Kolmatierungsanlagen, Kiesgruben und Moorgräben, in denen sich die Arten der Tal ebene nach der Eindämmung des Rheins hielten, waren bereits anthropogene Ersatzhabitatem der Flussaue. Neu angelegte passende Habitate könnten die noch vorhandenen Bestände wiederum stützen. Seit einigen Jahren laufen in verschiedenen Regionen Projekte zur Gewässeraufwertung und -neuschaffung mit unterschiedlicher Ausrichtung. Der Verein Pro Riet Rheintal wertet seit 1993 im Raum Oberriet-Altstätten bisher landwirtschaftlich intensiv genutztes ehemaliges Moorland für die ganze Flora und Fauna auf. Zusätzlich gibt es ein spezielles Laubfroschprojekt (BARANDUN, 1996). Den Amphibien kommen vor allem die bis 1999 über 20 neu geschaffenen Gewässer zugute. Gemäss der Erfolgskontrolle von SCHLEGEL et al. (1999 und in diesem Buch) profitierten 1994–1998 von den neuen Gewässern Berg-, Kamm-, Teichmolch und vor allem der «Wasserfrosch». In der Region Heinzenberg/Domleschg ist ein Biotopeverbund-Konzept speziell für die Amphibien (LIPPUNER, 1995) von der Pro Natura Graubünden fast vollständig umgesetzt worden. Im Churer Rheintal initiierte das Amt für Natur und Landschaft des Kantons Graubünden zwischen Rhäzüns und Fläsch ein analoges Biotopeverbund-Konzept, das auf der Basis der Ergebnisse von I 1996 a entwickelt wurde (LIPPUNER, 1996). Es soll die Region wieder mit Laichgewässern besonders für die noch verbliebenen selteneren Arten Kammmolch, Teichmolch und Gelbauchunke anreichern. Sie sind dort geplant, wo ursprüng-

lich Gewässer vorkamen bzw. vorkommen könnten. Realisiert sind solche Ersatzhabitata bereits in den Regionen Felsberg und Zizers, dort auch im Bereich der ehemaligen Kiesgruben mit den früheren Teichmolch- und Laubfroschvorkommen; bei Fläsch werden gegenwärtig die südlichen Fundstellen von Teich- und Kammmolch ergänzt, und bei Zizers und Maienfeld sind u. a. Gewässer im Bereich der früheren Kolmatierungsanlagen vorgesehen.

5 DANK

Die Karten zeichnete Sibylle Heusser nach Skizzen der Verfasser. Hannes Jenny und Alfred Lerch danken wir für die Vermittlung geschichtlicher Literatur und alter Karten.

6 LITERATUR

- BARANDUN, J. 1996. Letzte Chance für den Laubfrosch im Alpenrheintal; Förderungskonzept. Verein Pro Riet Rheintal, Altstätten, Eigenverlag, 63 pp.
- BERGER, L. 1970. Some characteristics in crosses within *Rana esculenta* complex in postlarval development. *Annales Zoologici*, Warszawa 27, 373–416.
- BERTSCHINGER, H. 1978. Bautechnische Probleme am Rhein. – Wasser, Energie, Luft, Baden 70, 106–123.
- BLANKENHORN, H. 1974. Soziale Organisation einer Mischpopulation von *Rana lessonae* CAMERANO und *Rana esculenta* LINNAEUS. Dissertation Universität Zürich.
- BROGGI, M. F. 1972. Die Amphibienfauna von Liechtenstein; ein Beitrag zur Erforschung der einheimischen Wirbeltierfauna. *Jahrbuch des historischen Vereins für das Fürstentum Liechtenstein*, Vaduz 71, 145–181.
- BROGGI, M. F. 1974. Beitrag zur Amphibienfauna Liechtensteins; Beobachtungen 1973. Bericht der Botanisch-Zoologischen Gesellschaft Liechtenstein-Sargans-Werdenberg, Vaduz 73, 53–56.
- BROGGI, M. F. 1984. IUCN/WWF-Projekt 1367 – Ruggeller Riet; Jahresbericht 1983; Schutz, Forschung, Betreuung und Unterhalt. Berichte der Botanisch-Zoologischen Gesellschaft Liechtenstein-Sargans-Werdenberg, Vaduz 13, 273–281.
- BROGGI, M. F. & WILLI, G. 1998. Vorarlberger Amphibienwanderwege. *Vorarlberger Naturschau*, Dornbirn 4, 9–84.
- EWALD, K. C. 1978. Der Landschaftswandel. Zur Veränderung der schweizerischen Kulturlandschaften im 20. Jahrhundert. *Tätigkeitsberichte der Naturforschenden Gesellschaft Basel*, Liestal 30, 55–308.
- FAUSER, O. 1914. Meliorationen II; Bewässerung, Ödlandkultur, Feldbereinigung. Berlin und Leipzig (Göschen).
- FREY, U., GROSSENBACHER, K. & MÜLLER, J. P. 1985. Die Verbreitung der Amphibien im Kanton Graubünden. *Jahresbericht der Naturforschenden Gesellschaft Graubündens* in Chur, Chur 102, 33–82.
- GROSSENBACHER, K. 1988. Verbreitungsatlas der Amphibien der Schweiz. *Documenta faunistica helvetica* 7, Basel (Schweizerischer Bund für Naturschutz).
- HEUSSER, H. 1960. Über die Beziehungen der Erdkröte (*Bufo bufo* L.) zu ihrem Laichplatz II. Behaviour, Leiden 16, 93–109.
- HEUSSER, H. 1961a. Amphibienbiotope im Churer Rheintal und im unteren Prättigau. – *Jahresbericht der Naturforschenden Gesellschaft Graubündens* in Chur, Chur 89, 136–141.
- HEUSSER, H. 1961b. Die Bedeutung der äusseren Situation im Verhalten einiger Amphibienarten. *Revue Suisse de Zoologie*, Genève 68, 1–39.
- HOTZ, H. & BROGGI, M. F. 1982. Rote Liste der gefährdeten und seltenen Amphibien und Reptilien der Schweiz. Basel (Schweizerischer Bund für Naturschutz).
- KÜHNIS, J. B. & LIPPUNER, M. 1999. Vorkommen und Verbreitung der Amphibien in den Laichgewässern entlang des Rheinabschnittes Liechtenstein-Sargans-Werdenberg und im Bündner Rheintal. *Berichte der Botanisch-Zoologischen Gesellschaft Liechtenstein-Sargans-Werdenberg*, Schaan 26, 155–172.
- LIPPUNER, M. 1995. Amphibieninventar und Biotoptovernetzkonzept Domleschg/Heinzenberg. Thusis, unveröff.
- LIPPUNER, M. 1996. Amphibieninventar und Biotoptverbund-Konzept Churer Rheintal. Amt für Landschaftspflege und Naturschutz Graubünden/Koordinationsstelle für Amphibien- und Reptilienschutz der Schweiz, Thusis, unveröff.

- LIPPUNER, M. & HEUSSER, H. 2001. Zur Problematik der seltenen Amphibienarten am Beispiel des Bündner Rheintals. Jahresbericht der Naturforschenden Gesellschaft Graubündens in Chur, Chur 110, 91–105.
- METZ, P. 1989–1993. Die Geschichte des Kantons Graubünden. I–III. Chur (Calven).
- SCHLEGEL, J., WEBER, U. & HUGENTOBLER, I. 1999. Erfolgskontrolle in ökologisch aufgewerteten, bisher intensiv genutzten Kulturlandflächen. Untersuchungsperiode 1994–1998. Verein Pro Riet Rheintal/Ökobüro Hugentobler, Altstätten, Eigenverlag, 92 pp.
- TEUFL, H. & SCHWARZER, U. 1984. Die Lurche und Kriechtiere Vorarlbergs (Amphibia, Reptilia). Annalen des Naturhistorischen Museums Wien, Wien 86 B, 65–80.
- ZOLLER, J. 1985. Bericht zum Amphibien-Inventar der Kantone St. Gallen und Appenzell. Berichte der St. Gallischen Naturwissenschaftlichen Gesellschaft, St. Gallen 82, 5–53.

Mario Lippuner, Büro für Ökologie und Landschaftsplanung, Aegertenstrasse 6, CH-8003 Zürich,
E-Mail: office@mario-lippuner.ch

Dr. Hans Heusser, Frohberg 49d, CH-8645 Rapperswil-Jona