



ROTE LISTE



Bundesamt für
Umwelt, Wald und
Landschaft
BUWAL

Rote Liste der gefährdeten Arten der Schweiz

Amphibien

Ausgabe 2005

Autoren

Benedikt Schmidt
Silvia Zumbach



Koordinationsstelle für Amphibien- und Reptilienschutz in der Schweiz



Rechtlicher Stellenwert dieser Publikation

Rote Liste des BUWAL im Sinne von Artikel 14 Absatz 3 der Verordnung vom 16. Januar 1991 über den Natur- und Heimatschutz (SR 451.1)
<http://www.admin.ch/ch/d/sr/45.html>

Diese Publikation ist eine Vollzugshilfe des BUWAL als Aufsichtsbehörde und richtet sich primär an die Vollzugsbehörden. Sie konkretisiert unbestimmte Rechtsbegriffe von Gesetzen und Verordnungen und soll eine einheitliche Vollzugspraxis fördern. Berücksichtigen die Vollzugsbehörden diese Vollzugshilfen, so können sie davon ausgehen, dass sie das Bundesrecht rechtskonform vollziehen; andere Lösungen sind aber auch zulässig, sofern sie rechtskonform sind. Das BUWAL veröffentlicht solche Vollzugshilfen (oft auch als Richtlinien, Wegleitungen, Empfehlungen, Handbücher, Praxishilfen u.ä. bezeichnet) in seiner Reihe «Vollzug Umwelt».

Herausgeber

Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), Bern
Das BUWAL ist ein Amt des Eidg. Departements für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK)
Koordinationsstelle für Amphibien- und Reptilienschutz in der Schweiz (KARCH), Bern
(Internet: <http://www.karch.ch>)

Autoren

Benedikt R. Schmidt, Silvia Zumbach

Begleitung BUWAL

Francis Cordillot, Artenmanagement

Übersetzung

Philippe Fallot (Bureau Le Foyard),
Sara Cramer (dipl. sc. amb. ETHZ)

Gestaltung

Ursula Nöthiger-Koch, Silvia Zumbach

Titelbild

Kreuzkröte (*Bufo calamita*)
Foto: Christophe Berney

Zitierung

SCHMIDT B.R., ZUMBACH S. 2005: *Rote Liste der gefährdeten Amphibien der Schweiz*. Hrsg. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern, und Koordinationsstelle für Amphibien- und Reptilienschutz in der Schweiz, Bern. BUWAL-Reihe: Vollzug Umwelt. 48 S.

Bezug

BUWAL
Dokumentation
CH-3003 Bern
Fax: +41 (0) 31 324 02 16
E-Mail: docu@buwal.admin.ch
Internet: <http://www.buwalshop.ch>

Bestellnummer

VU-9012-D (gratis)

© BUWAL und KARCH 2005

Inhaltsverzeichnis

Rote Liste der Amphibien 2005

Abstracts	5
Vorwort	7
Zusammenfassung	9
Résumé	10
Riassunto	11
Summary	12

1 Einleitung	13
2 Die Roten Listen der IUCN	14
2.1 Prinzipien	14
2.2 Gefährdungskategorien	14
2.3 Kriterien für die Einstufung in die Gefährdungskategorien CR, EN und VU	17
2.4 Richtlinien für die Erstellung regionaler/nationaler Roter Listen	19
3 Vorgehen bei der Erstellung der Roten Liste der Amphibien 2005	20
3.1 Übernommene Gefährdungskategorien	20
3.2 Beurteilte taxonomische Einheiten	20
3.3 Bezeichnung der in der Schweiz als <i>ausgestorben</i> (RE) geltenden Arten	21
3.4 Angewandte Kriterien	21
3.5 Datengrundlagen und angewandtes Verfahren	22
4 Ergebnisse: Einstufung der Arten	26
4.1 Kenngrößen für die Einstufung	26
4.2 Beispiele für die Einstufung	27
4.3 Übersicht	28
4.4 In der Schweiz ausgestorben RE	29
4.5 Vom Aussterben bedroht CR	29
4.6 Stark gefährdet EN	29
4.7 Verletzlich VU	31
4.8 Potenziell gefährdet NT	31
4.9 Nicht gefährdet LC	32
4.10 Ungenügende Datengrundlage DD	32
4.11 Nicht evaluiert NE	33
5 Interpretation der Roten Liste und Folgerungen für den Schutz	34
5.1 Vergleich mit der früheren Roten Liste	34
5.2 Prioritäten im Amphibienschutz	37
6 Artenliste mit Gefährdungskategorien	42
Dank	43
Literatur	45

Abstracts

E

All amphibian species that have been observed in Switzerland since the beginning of the 19th century are listed in this document. Only species for which there is evidence of regular reproduction were included in the Red List. The red list adopts the threat categories proposed by the IUCN and was prepared by the Swiss centre for amphibian and reptile conservation (KARCH). The new red list replaces the former red list ("Red List of the threatened amphibians in Switzerland") by GROSSENBACHER published in DUELLI (1994, «Red Lists of threatened animals in Switzerland», published by the Swiss Agency for the Environment, Forests and Landscape, Bern). In summary, swiss amphibians are distributed among red list categories as follows: one species is listed in category RE, nine species in category EN, four species in category VU, one in category NT, and three species in category LC. Two species that were previously considered extinct are in category DD because they probably were never native to Switzerland. The status of one invasive species was not evaluated.

Keywords:
Red List,
threatened species,
species conservation,
amphibians

D

In diesem Dokument sind alle Amphibienarten erwähnt, die seit Beginn des 19. Jahrhunderts in der Schweiz beobachtet wurden. In die Rote Liste wurden nur jene Arten aufgenommen, für die Beweise einer regelmässigen Fortpflanzung bestehen. Die Rote Liste übernimmt die vorgeschlagenen Gefährdungskategorien der IUCN und wurde von der Koordinationsstelle für Amphibien- und Reptilienschutz in der Schweiz erstellt. Sie ersetzt die «Rote Liste der gefährdeten Amphibien der Schweiz» von GROSSENBACHER in DUELLI (1994): Rote Listen der gefährdeten Tierarten in der Schweiz (BUWAL), Bern. Die Gefährdung der Arten sieht zusammengefasst wie folgt aus: Eine Art hat den Status RE, 9 Arten den Status EN, 4 den Status VU, 1 Art den Status NT, 3 Arten des Status LC und 2 Arten den Status DD, da es sich wahrscheinlich nicht um einheimische Arten handelt. Der Status einer nicht autochthonen Art wurde nicht evaluiert (NE).

Stichwörter:
Rote Liste,
gefährdete Arten,
Artenschutz,
Amphibien

F

Ce document traite de toutes les espèces d'amphibiens signalées en Suisse depuis le début du XIX^e siècle. Seules les espèces présentant des preuves de reproduction régulière figurent dans la Liste Rouge. Cette dernière, établie par le Centre de coordination pour la protection des amphibiens et des reptiles de Suisse, reprend les catégories de menace proposées par l'IUCN. Elle remplace la « Liste Rouge des amphibiens menacés de Suisse » de GROSSENBACHER, publiée dans DUELLI (1994) : Listes Rouges des espèces animales menacées de Suisse (OFEFP), Berne. Les degrés de menace des espèces sont les suivants : une espèce a le statut RE, 9 espèces le statut EN, 4 espèces le statut VU, 1 espèce le statut NT, 3 espèces le statut LC et 2 espèces le statut DD, s'agissant là vraisemblablement d'espèces non indigènes. Le statut d'une espèce non autochtone n'a pas été évalué (NE).

Mots-clés :
Liste Rouge,
espèces menacées,
conservation des
espèces,
amphibiens

I

Parole chiave:
Lista Rossa,
specie minacciate,
conservazione delle
specie,
anfibi

In questo documento sono elencate tutte le specie di anfibi segnalate in Svizzera dagli inizi del XIX secolo. Nella Lista Rossa sono state incluse unicamente le specie per le quali esistono delle prove di riproduzione regolare. La presente Lista Rossa, redatta dal Centro di coordinamento per la protezione degli anfibi e dei rettili in Svizzera, riprende le categorie di minaccia proposte dall'UICN. Essa sostituisce la «Lista Rossa degli Anfibi minacciati in Svizzera» di GROSSENBACHER, pubblicata in DUELLI (1994): Lista Rossa degli animali minacciati della Svizzera (UFAFP), Berna. Riassumendo, i gradi di minaccia per le specie di anfibi sono i seguenti: una specie è stata classificata come RE, 9 come EN, 4 come VU, 1 come NT, 3 specie come LC e 2 come DD, in quanto probabilmente non si tratta di specie indigene. Le specie non autoctone non sono state classificate (NE).

Vorwort

Der Begriff der Roten Listen ist heute nicht nur bei Fachleuten, sondern auch in der Bevölkerung allgemein bekannt. Rote Listen sind Warnsignale für den Naturschutz und Instrumente für die Beurteilung von Lebensräumen. In dieser Funktion sind sie auch in der Verordnung zum Bundesgesetz über den Natur- und Heimatschutz aufgeführt. Rote Listen können zudem auch verwendet werden, um den Erfolg von Schutzmassnahmen zu überprüfen. Wenn es gelingt, den Rückgang der Arten zu stoppen so dass die Zahl der Arten auf der Roten Liste reduziert werden kann, ist ein wichtiger Schritt zur nachhaltigen Entwicklung im Sinne von Rio getan. Mit dem Landschaftskonzept Schweiz hat sich der Bundesrat auch das Ziel gegeben, die Roten Listen kürzer werden zu lassen. Im Bereich des Amphibienschutzes dient das Inventar der Amphibienlaichgebiete von nationaler Bedeutung dazu, die wichtigsten Lebensräume der Amphibien zu sichern. Ergänzende Programme finden auf kantonaler und kommunaler Ebene statt.

Weltweit stehen 32% der Amphibienarten auf der Roten Liste – weit mehr als etwa bei Säugetieren oder Vögeln. Im Vergleich zu andern Kontinenten sind die europäischen Amphibien noch relativ wenig gefährdet, trotzdem sind von den in der Schweiz vorkommenden Arten zwei auf der Globalen Rote Liste: Der Laubfrosch (NT) und der Italienische Springfrosch (VU) (<http://www.iucnredlist.org>, <http://www.globalamphibians.org/>). Innerhalb der Schweiz zeigt sich leider ein düsteres Bild als in Europa: 70% aller Arten sind auf der Roten Liste – das ist doppelt so viel wie im internationalen Vergleich!

Die vorliegende Rote Liste der Amphibien ist nach den neuen Kriterien der IUCN erstellt wurden, wie alle seit 2001 vom BUWAL herausgegebenen Roten Listen. Aufgrund dieser neuen Kriterien, ergaben sich auch aus rein methodischen Gründen einige Änderungen im Status der Arten, positive wie negative. Tatsache ist, dass der Rückgang der Amphibien, abgesehen von einem Spezialfall, keineswegs gestoppt werden konnte.

Bundesamt für Umwelt,
Wald und Landschaft

Willy Geiger
Vizedirektor

Zusammenfassung

Die revidierte Rote Liste 2005 ersetzt die 1994 publizierte Rote Liste (GROSSEN-BACHER in DUELLI 1994). Für die Erstellung der Roten Liste 2005 der Amphibien der Schweiz wurden die von der IUCN (2001) vorgeschlagenen Kriterien und Kategorien angewandt. Die Kriterien der IUCN sind besser nachvollziehbar als die früheren Kriterien; die Kriterien sind aber auch strenger, da der Bestand einer Art um mindestens 30% geschrumpft sein muss, ehe die Art auf die Rote Liste gelangt. Um Arten nach derartigen quantitativen Kriterien der IUCN einzustufen zu können, sind also quantitativ hochwertige aktuelle Daten erforderlich. Die Kategorien der IUCN sind teilweise anders als in der vorangehenden Roten Liste, was einen direkten Vergleich nicht erlaubt.

Von den 20 in der Schweiz einheimischen Arten und Artenkomplexen gehören 14 (70%) der Roten Liste an und eine Art (5%) ist *potenziell gefährdet* (NT). Darunter gilt 1 in der Schweiz als *ausgestorben* (RE), 9 *stark gefährdet* (EN) und 4 *verletzlich* (VU).

Auch wenn die geänderten Kriterien weniger Amphibienarten auf der Roten Liste ergeben als bis anhin, muss festgestellt werden, dass alle Arten Bestandeseinbussen erlitten haben, mit Ausnahme des Italienischen Springfroschs. Besonders kritisch ist die Situation der Arten der gelegentlich austrocknenden Gewässer (d.h. Gewässer, die jährlich oder mindestens alle paar Jahre austrocknen). Aus Sicht des Amphibienschutzes ist es ein prioritäres Ziel, die Anzahl der Gewässer in der Landschaft zu erhöhen. Insbesondere sollten auch Gewässer angelegt werden, welche ab und zu austrocknen. Eine höhere Gewässerdichte würde auch die Vernetzung zwischen Populationen verbessern.

Résumé

La révision 2005 de la Liste Rouge remplace la Liste Rouge publiée en 1994 (GROSSENBACHER in DUELLI 1994). Les critères et catégories de l'UICN (2001) ont été appliqués pour élaborer la Liste Rouge 2005 des amphibiens menacés en Suisse. Les critères de l'UICN sont plus clairs que les précédents, mais également plus sévères : les effectifs d'une espèce doivent diminuer d'au moins 30% pour que celle-ci figure dans la Liste Rouge. Le classement selon les critères quantitatifs de l'UICN exige des données quantitatives exhaustives et actuelles sur les espèces. Les catégories de l'UICN diffèrent en partie des catégories utilisées précédemment, ce qui empêche une comparaison directe.

Parmi les 20 espèces et complexes d'espèces d'amphibiens présents en Suisse, 14 (70%) figurent dans la Liste Rouge et une (5%) est *potentiellement menacée* (NT). Une de ces espèces est *éteinte en Suisse* (RE), 9 sont *en danger* (EN) et 4 *vulnérables* (VU).

Bien que l'application des nouveaux critères a entraîné une diminution du nombre d'espèces d'amphibiens figurant sur la Liste Rouge, il faut constater que toutes les espèces ont subi une régression d'effectifs, à la seule exception de la grenouille de Lataste. La situation des espèces liées aux plans d'eau temporaires, s'asséchant chaque année ou toutes les quelques années, est particulièrement critique. Un but prioritaire en matière de protection des amphibiens est l'augmentation du nombre de plans d'eau dans le paysage, en particuliers de plans d'eau s'asséchant occasionnellement. Un réseau densifié de plans d'eau facilite également les échanges entre les différentes populations d'amphibiens.

Riassunto

La Lista Rossa 2005 degli anfibi della Svizzera sostituisce la Lista rossa pubblicata nel 1994 (GROSSENBACHER in DUELLI 1994). Per la revisione sono stati utilizzati i criteri e le categorie consigliati dall'UICN (2001), meglio comprensibili e riproducibili, ma più restrittivi rispetto ai criteri utilizzati in precedenza. Per essere iscritta nella Lista Rossa 2005, la consistenza numerica di una specie deve infatti aver subito una riduzione di almeno il 30%. I nuovi criteri di classificazione richiedono quindi dati quantitativi attuali e di ottima qualità. Le categorie UICN sono in parte diverse rispetto a quelle utilizzate per le Liste Rosse precedenti, il che ne impedisce un confronto diretto.

Delle 20 specie di anfibi presenti in Svizzera, 14 (70%) sono state incluse nella Lista Rossa 2005, mentre una specie (5%) è stata classificata come *potenzialmente minacciata* (NT). Delle 14 specie iscritte una è considerata *estinta in Svizzera*, nove sono classificate come *minacciate* (EN) e 4 come *vulnerabili* (VU).

Benché l'utilizzo dei criteri UICN abbia determinato una diminuzione del numero di specie iscritte nella Lista Rossa 2005, va sottolineato che tutte le specie di anfibi hanno subito una riduzione della loro consistenza, ad eccezione della Rana di Lataste. La situazione risulta critica in particolar modo per le specie legate alle acque temporanee (vale a dire ai corpi d'acqua che si prosciugano annualmente o almeno ogni 2–3 anni). Un obiettivo prioritario della protezione degli anfibi è l'incremento del numero e della densità di ambienti umidi nel paesaggio, in particolare di corpi d'acqua temporanei. Ciò contribuirebbe anche a migliorare il collegamento tra le popolazioni.

Summary

The revised Red List 2005 replaces the Red List published in 1994 (GROSSENBACHER in DUELLI 1994). The Red List criteria and categories proposed by the IUCN (2001) were used for the Swiss amphibian Red List 2005. The criteria and categories of the IUCN are easier to understand than the criteria and categories that were used previously. However, criteria for assigning species to categories are more stringent than before: abundance must have declined at least by 30% over 10 years or 3 generations, otherwise a species is not included in the Red List. To classify species status according to the quantitative criteria of the IUCN, data must be up-to-date and of high quality. Because the criteria and categories of the IUCN are different from the ones previously used, the old and new Red Lists cannot be compared directly.

14 (70%) of 20 species and species complexes native to Switzerland are listed as threatened on the Red List; another species (5%) is *near threatened*. One species on the Red List is *regionally extinct* (RE), nine species are *endangered* (EN) and four are *vulnerable* (VU).

Because of the new criteria used, fewer species are on the new Red List than on the old one. Nevertheless, all species have declined both in distribution and abundance. The only exception is the Italian agile frog. Species inhabiting temporary ponds (i.e. ponds that dry annually or at least every couple of years) are most endangered. Increasing the density of ponds is a primary goal of amphibian conservation. Most important is the creation of temporary ponds. A higher pond density would also increase connectivity among ponds.

1 Einleitung

Die vom Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft BUWAL erlassenen oder anerkannten Roten Listen sind ein wichtiges Hilfsmittel des Natur- und Landschaftsschutzes. Sie sind:

- ein rechtswirksames Instrument (Artikel 14, Absatz 3 der Natur- und Heimatschutzverordnung, SR 451.1, siehe <http://www.admin.ch/ch/d/sr/45.html>) zur Bezeichnung der schützenswerten Biotope;
- ein Mass für die Festlegung von Erhaltungsstrategien der biologischen Vielfalt des Landes («Landschaftskonzept Schweiz», OFEFP/OFAT 1998; z.B. nationale ökologische Vernetzung, neue Landwirtschaftspolitik);
- eine unentbehrliche Informationsquelle zur Identifikation von Arten, für die spezielle Artenschutzprogramme notwendig sind (prioritäre Arten);
- ein Mittel für die Erfolgskontrolle im Naturschutz;
- ein wirkungsvolles Instrument zur Sensibilisierung der Bevölkerung für den Schutz der wildlebenden Tier- und Pflanzenarten;
- und zusammen mit denjenigen der anderen europäischen Länder vereinfachen sie die Einschätzung des weltweiten Status von Tier- und Pflanzenarten (z.B. STUART *et al.* 2004 und <http://www.globalamphibians.org/>) und tragen zur Bestimmung von prioritären Schutzziele in Europa bei (Netzwerk Natura 2000 und Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie der Europäischen Union, Netzwerk Smaragd und «Species of European Conservation Concern» des Europarates).

Die erste Rote Liste war 1982 von HOTZ & BROGGI publiziert worden. In der Ausgabe von DUELLI (1994) war eine zweite Version der Roten Liste der bedrohten Amphibien der Schweiz von GROSSENBACHER veröffentlicht worden. Inzwischen hat die Internationale Naturschutzorganisation IUCN neue Kriterien und Kategorien für die Erstellung von nationalen und internationalen Roten Listen herausgegeben (IUCN 1994, 2001, GÄRDENFORS *et al.* 1999). Das BUWAL hat entschieden, diese zu übernehmen, um die regelmässige Aktualisierung zu erleichtern. Damit wird auch erreicht, dass die Listen der verschiedenen Tierartengruppen der Schweiz untereinander, wie auch mit den im Ausland erstellten Listen einigermaßen vergleichbar sind.

Diese neue Rote Liste wurde von Benedikt Schmidt und Silvia Zumbach verfasst und anschliessend Amphibienspezialisten und -spezialistinnen und der Beratungsstelle für die Amphibienlaichgebiete von nationaler Bedeutung zur Stellungnahme abgegeben.

Im 2. Kapitel werden die Kategorien und Kriterien der IUCN beschrieben. Es handelt sich dabei um eine angepasste Version des 2. Kapitels der Roten Liste der gefährdeten Libellen der Schweiz (GONSETH & MONNERAT 2002). Das 3. Kapitel beschreibt die getroffenen Entscheidungen, die Anpassungen der Weisungen der IUCN und das angewandte Verfahren um diese neue Rote Liste der Amphibien der Schweiz zu erstellen. Die 4. und 5. Kapitel fassen die erhaltenen Resultate zusammen und stellen die wichtigsten Folgerungen aus dem Vergleich der Listen von 1994 und 2005 dar.

2 Die Roten Listen der IUCN

2.1 Prinzipien

Seit 1963 erstellt die IUCN Rote Listen weltweit gefährdeter Tier- und Pflanzenarten. Dazu werden die Arten anhand festgelegter Kriterien in verschiedene Gefährdungskategorien eingeteilt. Diese eher subjektiv formulierten Kriterien wurden 1994 durch ein neues, objektiveres System abgelöst. Die Revision der Rote Liste-Kategorien hatte zum Ziel, ein System zu schaffen, das von verschiedenen Personen in konsistenter Weise angewendet werden kann. Gleichzeitig sollte mit Hilfe klarer Richtlinien die Objektivität der Einstufung und auch die Vergleichbarkeit verschiedener Roter Listen verbessert werden.

Die Roten Listen der IUCN basieren auf der **Schätzung der Aussterbewahrscheinlichkeit** eines Taxons innerhalb eines festgelegten Zeitraumes. Als taxonomische Einheit wurde meistens die Art verwendet, aber die Schätzung kann auch für die tieferen taxonomischen Stufen benutzt werden. Nur das natürliche Verbreitungsgebiet des ausgewählten Taxons wurde berücksichtigt. Die Erarbeitung der Kriterien basierte in erster Linie auf Erfahrungen mit Grosssäugern und Vögeln. In der Wissenschaft werden die Kriterien der IUCN und ihre Anwendbarkeit im Naturschutz intensiv debattiert (POSSINGHAM *et al.* 2002, LAMOUREUX *et al.* 2003).

Kriterien zur Einstufung

Die von der IUCN hauptsächlich angewandten Kriterien für die Zuteilung der Arten in die verschiedenen Gefährdungskategorien sind **quantitativer** Art. Es sind dies die Populationsgrösse und die Bestandesveränderung der Arten, die Veränderung der Fläche ihres Verbreitungsgebietes (besiedeltes Gebiet) oder die Anzahl der geographischen Einheiten (z.B. Lebensräume oder km²), in denen sie vorkommen (effektiv besiedeltes Gebiet). Weitere Parameter werden ebenfalls in Betracht gezogen: Fragmentierung ihrer Lebensräume, Isolation von Individuen beziehungsweise von Populationen und vor allem ihre Begrenzung auf kleine Gebiete. Die zu Grunde liegende Überlegung besteht darin, dass ab bestimmten kritischen Schwellenwerten die von diesen Variablen erzielten Werte die Aussterbewahrscheinlichkeit der betreffenden Arten erhöhen. Wenn quantitative Daten fehlen, kann auch auf Expertenmeinungen zurückgegriffen werden.

Basierend auf diesen Kriterien wurde 1996 die globale Rote Liste für ca. 15'000 Tierarten erstellt (BAILLIE & GROOME BRIDGE 1996). Auf Grund der Erfahrungen mit der Einstufung wurden die Kriterien nochmals geringfügig revidiert (IUCN 2001). Die vorliegende Liste stützt sich auf diese letzte Version. Sie kann unter folgender Internetadresse abgerufen werden:

<http://www.iucn.org/themes/ssc/redlists/Rlcategories2000.html>

2.2 Gefährdungskategorien

Die Texte in diesem und dem folgenden Kapitel stammen direkt aus: Kategorien und Kriterien der IUCN für Rote Listen, Version 3.1 genehmigt an der 51. Sitzung des IUCN-Rates.

EX (Extinct – ausgestorben):

Ein Taxon ist *ausgestorben*, wenn kein begründeter Zweifel vorhanden ist, dass das letzte Individuum gestorben ist. Ein Taxon gilt als ausgestorben, wenn erschöpfende Untersuchungen in bekannten und/oder potenziellen Lebensräumen, in geeigneten Zeiträumen (tages- und jahreszeitlich, jährlich), im ganzen historischen Verbreitungsgebiet, keine Beobachtungen ergaben. Der Zeitpunkt und die Dauer der Suche nach einer Art sollen dem Lebenszyklus und der Lebensform angepasst werden. Diese Kategorie ist nicht auf nationale oder regionale Listen übertragbar.

EW (Extinct in the Wild – in der Natur ausgestorben) –**RE (Regionally Extinct – regional, bzw. in der Schweiz, ausgestorben):**

Ein Taxon ist *in der Natur ausgestorben*, wenn es nur noch in Kultur, in Gefangenschaft oder in eingebürgerten Populationen, die deutlich ausserhalb des ursprünglichen Verbreitungsgebiets liegen, existiert. Ein Taxon gilt als in der Natur ausgestorben, wenn erschöpfende Untersuchungen in bekannten und/oder potenziellen Lebensräumen, in geeigneten Zeiträumen (tages- und jahreszeitlich, jährlich), im ganzen historischen Verbreitungsgebiet, keine Beobachtungen ergaben. Untersuchungen sollten innerhalb eines dem Lebenszyklus und der Lebensform angepassten Zeitrahmens durchgeführt werden. Diese Kategorie wird in nationalen/regionalen Listen durch **RE (regionally extinct)** ersetzt.

CR (Critically Endangered – vom Aussterben bedroht):

Ein Taxon ist *vom Aussterben bedroht*, wenn gemäss den besten verfügbaren Datengrundlagen ein extrem hohes Risiko besteht, dass das Taxon in unmittelbarer Zukunft in der Natur ausstirbt, basierend auf einem der Kriterien A-E (s. unten) für diese Kategorie.

EN (Endangered – stark gefährdet):

Ein Taxon ist *stark gefährdet*, wenn gemäss den besten verfügbaren Datengrundlagen ein sehr hohes Risiko besteht, dass das Taxon in unmittelbarer Zukunft in der Natur ausstirbt, basierend auf einem der Kriterien A-E (s. unten) für diese Kategorie.

VU (Vulnerable – verletzlich):

Ein Taxon ist *verletzlich*, wenn gemäss den besten verfügbaren Datengrundlagen ein hohes Risiko besteht, dass das Taxon in unmittelbarer Zukunft in der Natur ausstirbt, basierend auf einem der Kriterien A-E (s. unten) für diese Kategorie.

NT (Near Threatened – potenziell gefährdet):

Ein Taxon ist *potenziell gefährdet*, wenn es nach den Kriterien beurteilt wurde, aber zur Zeit die Kriterien für *vom Aussterben bedroht*, *stark gefährdet* oder *verletzlich* nicht erfüllt, aber nahe bei den Limiten für eine Einstufung in eine Gefährdungskategorie liegt oder die Limite wahrscheinlich in naher Zukunft überschreitet.

LC (Least Concern – nicht gefährdet):

Ein Taxon ist *nicht gefährdet*, wenn es nach den Kriterien beurteilt wurde und nicht in die Kategorien *vom Aussterben bedroht*, *stark gefährdet*, *verletzlich* oder *potenziell gefährdet* eingestuft wurde. Weit verbreitete und häufige Taxa werden in diese Kategorie eingestuft.

DD (Data Deficient – ungenügende Datengrundlage):

Ein Taxon wird in die Kategorie *ungenügende Datengrundlage* aufgenommen, wenn die vorhandenen Informationen nicht ausreichen, um auf der Basis seiner Verbreitung und/oder seiner Bestandessituation eine direkte oder indirekte Beurteilung des Aussterberisikos vorzunehmen. Ein Taxon in dieser Kategorie kann gut untersucht und seine Biologie gut bekannt sein, aber geeignete Daten über die Häufigkeit seines Vorkommens und/oder über seine Verbreitung fehlen. Die Kategorie DD ist deshalb keine Gefährdungskategorie. Die Aufnahme von Taxa in dieser Kategorie weist darauf hin, dass mehr Information nötig ist und anerkennt die Möglichkeit, dass aufgrund zukünftiger Forschung eine Einstufung in eine Gefährdungskategorie angebracht ist. Es ist wichtig, alle verfügbaren Daten zu berücksichtigen. In vielen Fällen sollte die Wahl zwischen DD und einer Einstufung in eine Gefährdungskategorie sehr sorgfältig erfolgen. Wenn vermutet wird, dass das Verbreitungsgebiet eines Taxons relativ gut abgegrenzt werden kann, und wenn eine beachtliche Zeit seit dem letzten Nachweis verstrichen ist, könnte eine Einstufung in eine Gefährdungskategorie gerechtfertigt sein.

NE (not evaluated – nicht beurteilt):

Arten, für die noch keine Evaluation gemäss den Kriterien durchgeführt wurde.

Abgrenzung Rote Liste

Als Rote Liste werden alle Arten der Kategorien EX (ausgestorben), EW (in der Natur ausgestorben) bzw. RE (in der Schweiz ausgestorben), CR (vom Aussterben bedroht), EN (stark gefährdet) und VU (verletzlich) zusammengefasst (Abb. 1). Die Kategorie NT (potenziell gefährdet) steht zwischen der eigentlichen Roten Liste und der Liste der nicht gefährdeten Arten (LC – nicht gefährdet).

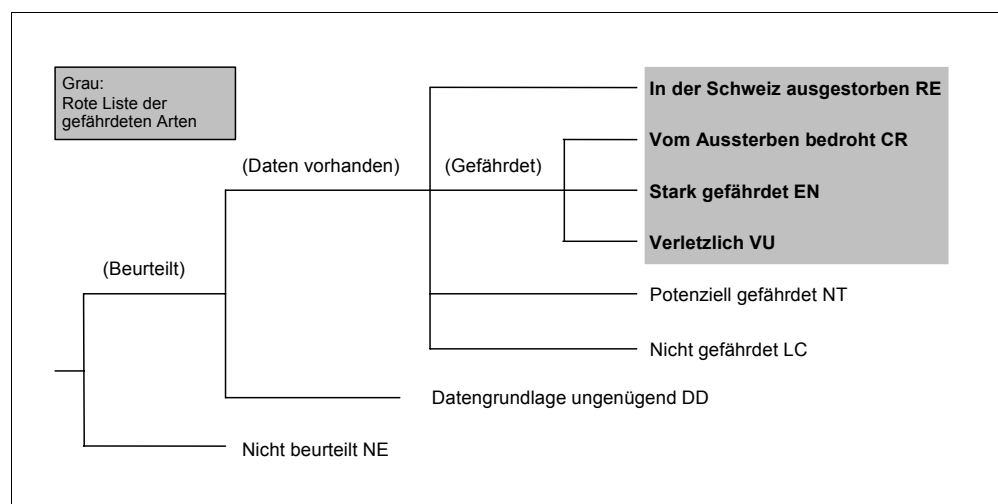


Abbildung 1:
Gefährdungskategorien
der Roten Listen der
Schweiz (nach den
Kriterien der IUCN
Version 3.1 2001).

2.3 Kriterien für die Einstufung in die Gefährdungskategorien CR, EN und VU

Die Einstufungs-Kriterien A-E lauten für die Gefährdungskategorien CR, EN und VU gleich, lediglich die Schwellenwerte variieren. Im Folgenden werden nur die Kriterien für CR und die jeweiligen Schwellenwerte für EN und VU formuliert.

Ein Taxon ist **vom Aussterben bedroht** (bzw. *stark gefährdet* oder *verletzlich*) wenn die besten verfügbaren Grundlagen darauf hinweisen, dass es irgendeines der folgenden Kriterien (A bis E) erfüllt, und deshalb ein extrem hohes (bzw. sehr hohes oder hohes) Risiko besteht, in der freien Natur auszusterben:

A. Eine Abnahme des Bestandes gemäss einer der folgenden Bedingungen:

1. Eine beobachtete, geschätzte, abgeleitete oder vermutete Abnahme der Bestandesgrösse von $\geq 90\%$ (EN 70%, VU 50%) in den letzten 10 Jahren oder über drei Generationen, je nachdem was länger ist, wenn die Ursachen für die Abnahme nachweislich reversibel UND klar verstanden UND zu wirken aufgehört haben, basierend auf einem der folgenden Punkte (und entsprechend angegeben):
 - a) Direktbeobachtung
 - b) einem der Art angepassten Abundanzindex
 - c) einem Rückgang der Grösse des Verbreitungsgebietes, des effektiv besiedelten Gebietes und/oder der Qualität des Habitats
 - d) aktuellem oder potenziellem Nutzungsgrad
 - e) den Auswirkungen von eingeführten Taxa, Hybridisierung, Krankheitserregern, Schadstoffen, Konkurrenten oder Parasiten.
2. Eine beobachtete, geschätzte, abgeleitete oder vermutete Abnahme der Bestandesgrösse von $\geq 80\%$ (EN 50%, VU 30%) in den letzten 10 Jahren oder über drei Generationen, je nachdem was länger ist, wenn die Abnahme oder deren Ursachen möglicherweise nicht aufgehört haben ODER möglicherweise nicht verstanden sind ODER möglicherweise nicht reversibel sind, basierend auf einem der Punkte a–e (und entsprechend angegeben) unter A1.
3. Eine für die nächsten 10 Jahre oder drei Generationen, je nachdem was länger ist (bis zu einem Maximum von 100 Jahren), voraussehbare oder vermutete Abnahme der Bestandesgrösse von $\geq 80\%$ (EN 50%, VU 30%), basierend auf einem der Punkte b–e (und entsprechend angegeben) unter A1.
4. Eine beobachtete, geschätzte, abgeleitete oder vermutete Abnahme der Bestandesgrösse von $\geq 80\%$ (EN 50%, VU 30%) in 10 Jahren oder über drei Generationen, je nachdem was länger ist (bis zu einem Maximum von 100 Jahren in die Zukunft), für eine Zeitperiode, die sowohl die Vergangenheit wie auch die Zukunft umfasst, und wenn die Abnahme oder deren Ursachen möglicherweise nicht aufgehört haben ODER möglicherweise nicht verstanden sind ODER möglicherweise nicht reversibel sind, basierend auf einem der Punkte a–e (und entsprechend angegeben) unter A1.

B. Geografische Verbreitung entsprechend B1 (Verbreitungsgebiet) ODER B2 (effektiv besiedeltes Gebiet) ODER beides:

1. Das Verbreitungsgebiet wird auf weniger als 100 km² (EN 5000 km², VU 20'000 km²) geschätzt und Schätzungen weisen auf mindestens zwei der Punkte a–c hin:
 - a) Starke räumliche Fragmentierung oder nur ein bekannter Fundort
 - b) Ein sich fortsetzender beobachteter, abgeleiteter oder projizierter Rückgang einer der folgenden Parameter:
 - (i) Grösse des Verbreitungsgebiets
 - (ii) Grösse des effektiv besiedelten Gebiets
 - (iii) Fläche, Ausdehnung und/oder Qualität des Habitats
 - (iv) Anzahl Fundorte oder Teilpopulationen
 - (v) Anzahl fortpflanzungsfähiger Individuen
 - c) Extreme Schwankungen einer der folgenden Parameter:
 - (i) Grösse des Verbreitungsgebiets
 - (ii) Grösse des effektiv besiedelten Gebiets
 - (iii) Anzahl Fundorte oder Teilpopulationen
 - (iv) Anzahl fortpflanzungsfähiger Individuen
2. Das effektiv besiedelte Gebiet wird auf weniger als 10 km² (EN 500 km², VU 2000 km²) geschätzt, und Schätzungen weisen auf mindestens zwei der Punkte a–c unter B1.

C. Die Populationsgrösse wird auf **weniger als 250 fortpflanzungsfähige Individuen** (EN 2500, VU 10000) geschätzt, und eine der folgenden Bedingungen trifft zu:

1. Ein geschätzter fortgesetzter Rückgang von mindestens 25% in 3 Jahren oder 1 Generation, je nachdem was länger ist (EN 20% in 5 Jahren oder 2 Generationen, VU 10% in 10 Jahren oder 3 Generationen), ODER
2. ein sich fortsetzender beobachteter, abgeleiteter oder projizierter Rückgang der Anzahl fortpflanzungsfähiger Individuen, UND einer der Punkte a, b trifft zu:
 - a) Populationsstruktur gemäss einem der beiden folgenden Punkte:
 - (i) keine Teilpopulation mit schätzungsweise mehr als 50 fortpflanzungsfähigen Individuen (EN 250, VU 1000) ODER
 - (ii) mindestens 90% der fortpflanzungsfähigen Individuen (EN 95%, VU alle), kommen in einer Teilpopulation vor.
 - b) Extreme Schwankungen in der Zahl der fortpflanzungsfähigen Individuen.

D. Die Populationsgrösse wird auf **weniger als 50 fortpflanzungsfähige Individuen** (EN 250) geschätzt.

[VU: Die Population ist sehr klein oder auf ein kleines Gebiet beschränkt, gemäss einer der folgenden Bedingungen:

1. Die Populationsgrösse wird auf weniger als 1000 fortpflanzungsfähige Individuen geschätzt.

2. Das effektiv besiedelte Gebiet ist sehr klein (typischerweise weniger als 20 km²) oder die Anzahl Fundorte sehr gering (typischerweise fünf oder weniger), so dass die Population in einer sehr kurzen Zeit in einer unsicheren Zukunft anfällig auf Auswirkungen menschlicher Aktivitäten oder stochastischer Ereignisse reagiert und deshalb in einer sehr kurzen Zeit vollständig verschwinden oder vom Aussterben bedroht sein kann.]

E. Quantitative Analysen zeigen, dass das Aussterberisiko mindestens 50% in 10 Jahren oder 3 Generationen, je nachdem was länger ist, beträgt (bis zu einem Maximum von 100 Jahren). (EN 20% in 20 Jahren oder 5 Generationen, VU 10% in 100 Jahren).

2.4 Richtlinien für die Erstellung regionaler/nationaler Roter Listen

Die Kriterien der IUCN wurden erarbeitet, um die weltweit bedrohten Arten zu bestimmen. Da in einem Land jeweils nur ein Teil der weltweiten Population vorkommt, war es notwendig, die Kriterien für die Erstellung von nationalen oder regionalen Roten Listen anzupassen. Eine Arbeitsgruppe der IUCN befasste sich mit dieser Frage und hat dazu Richtlinien erlassen. Die folgenden Aussagen stützen sich auf diese letzte Version (GÄRDENFORS *et al.* 2001).

Für eine nationale Liste sollen nur die einheimischen Arten und regelmässige Gäste (z.B. überwinternde Arten) berücksichtigt werden.

Die Kategorien der nationalen oder regionalen Roten Listen müssen gleich sein wie für die weltweite Einstufung. Einzige Ausnahme ist die Kategorie *in der Natur ausgestorben (EW)*, die durch *regional ausgestorben (RE)* ersetzt wird. Die Kategorie *nicht beurteilt* wird ebenfalls auf die unregelmässigen Gäste und die erst kürzlich eingeführten Arten angewandt.

Regionalisierung der Roten Liste

Für die Einstufung von Arten in eine nationale Rote Liste wird in zwei Schritten vorgegangen (GÄRDENFORS 2001, GÄRDENFORS *et al.* 2001). In einem ersten Schritt werden die Arten nach den globalen Kriterien der IUCN eingestuft wie wenn die Population im betrachteten Raum, z.B. der Schweiz, der Weltpopulation entsprechen würde. In einem zweiten Schritt wird das erhaltene Resultat unter Berücksichtigung der nationalen Situation gewichtet. Entscheidend ist hier die Frage, ob Immigration aus den Nachbarländern den Gefährdungsstatus beeinflusst.

Amphibien in der Schweiz

Die Liste berücksichtigt nur autochthone Arten bzw. Arten-Komplexe, denn es gibt keine regelmässigen Gäste bei Amphibien. Immigrationsraten bei mobilen Arten zu berücksichtigen ist sinnvoll (Vögel, Säugetiere, Pflanzen (Samen)), spielt bei Amphibien aber keine Rolle. Deshalb wurde auf eine Regionalisierung im Sinne von GÄRDENFORS verzichtet.

3 Vorgehen bei der Erstellung der Roten Liste der Amphibien 2005

Die von der IUCN vorgeschlagenen Kriterien für die Einstufung der Arten, wie auch die Richtlinien für die Erstellung der regionalen Roten Listen wurden ursprünglich für grosse Säugetiere und Vögel entwickelt. Dieses Kapitel versucht aufzuzeigen, dass ihre Anwendung auch für die Einstufung anderer Organismengruppen möglich ist, jedoch mit gewissen Einschränkungen.

3.1 Übernommene Gefährdungskategorien

Die von der IUCN vorgeschlagenen Gefährdungskategorien und ihre Definitionen sind kohärent und gut anwendbar. Sie wurden ausser kleinen Abweichungen bei der Übersetzung in die drei nationalen Sprachen ohne Änderung übernommen. Die bestmöglichen deutschen, französischen und italienischen Übersetzungen der englischen Begriffe wurden in der Schweiz breit diskutiert. Die Wahl, die wir getroffen haben, weicht etwas vom Vorschlag der IUCN (2001) ab. Um die Einheit der Roten Listen der Schweiz zu gewährleisten, wurden die von KELLER *et al.* (2001) vorgeschlagenen Übersetzungen übernommen. Die Begriffe entsprechen folgenden Bedeutungen:

RE (regionally extinct):	In der Schweiz ausgestorben
CR (critically endangered):	Vom Aussterben bedroht
EN (endangered):	Stark gefährdet
VU (vulnerable):	Verletzlich
NT (near threatened):	Potenziell gefährdet
LC (least concern):	Nicht gefährdet
DD (data deficient):	Ungenügende Datengrundlage
NE (not evaluated):	Nicht beurteilt

3.2 Beurteilte taxonomische Einheiten

Die Empfehlungen der IUCN sind bezüglich der Auswahl der zu betrachtenden taxonomischen Einheiten ziemlich flexibel, damit sie auf alle potenziellen Gruppen verallgemeinert werden können.

Für die neue Version der Roten Liste der Amphibien der Schweiz wurde als taxonomische Einheit in allen Fällen die Art erfasst.

Der Begriff des sich nicht fortpflanzenden regelmässigen Gastes (z.B. Wintergast), ergibt für die Amphibien keinen Sinn. Für die Rote Liste der Amphibien wurden die von GROSSENBACHER (1988) erwähnten Arten bearbeitet. Dies obwohl bei zwei Arten (Knoblauchkröte *Pelobates fuscus*, Moorfrosch *Rana arvalis*) kein sicherer Fortpflanzungsnachweis aus der Schweiz bekannt ist.

3.3 Bezeichnung der in der Schweiz als *ausgestorben* (RE) geltenden Arten

Gemäss den Weisungen der IUCN wird eine Art als in einer Region ausgestorben erachtet, sobald dort kein fortpflanzungsfähiges Individuum mehr nachgewiesen werden kann. Für die Schweiz wurde folgende Regel angewandt: Als ausgestorben gelten die Arten, die nicht mehr nachgewiesen wurden, für die aber klare Beweise bestehen, dass früher autochthone Populationen existierten. Wir folgen hier der Argumentation von GROSSENBACHER (1988).

3.4 Angewandte Kriterien

Um die Arten in die verschiedenen Gefährdungskategorien einzustufen, hat die IUCN fünf Kriteriengruppen (A–E) entwickelt (vgl. Kapitel 2). Für drei Kriterien sind ausreichend gute quantitative Daten zur Populationsgrösse (C, D), beziehungsweise zur Abnahme der Bestandesgrösse (A) jeder Art in der untersuchten Region notwendig. Die Kriteriengruppen C und D richten sich primär an Arten mit eher geringer Populationsdichte und grossflächig relativ kleinen Individuenzahlen. Für eine vierte Gruppe (E) sind Prognosemodelle über die Bestandesentwicklung erforderlich, die umfangreiche Vorkenntnisse voraussetzen (z.B. Sterblichkeitsraten, Ein- und Auswanderungsraten). Für die Kriteriengruppe B sind Daten zur Fläche des Verbreitungsgebietes bzw. zum effektiv besiedelten Gebiet erforderlich.

Eine verlässliche Schätzung der Populationsgrösse (Individuenzahl) bei Amphibien ist nur mit einem finanziellen Aufwand machbar (POLLOCK *et al.* 2002, SCHMIDT 2004), der im Rahmen der Aktualisierung der Roten Liste der Amphibien nicht vertretbar war. Entsprechende Datenerhebungen stossen auch schnell an methodische und logistische Grenzen. Deshalb wurde eine Erhebungsmethode angewandt, die Angaben über die Bestandesveränderungen geben kann ohne auf die Schätzung der Individuenzahl einzelner lokaler Populationen zurückgreifen zu müssen und die gleichzeitig erlaubt, die heute effektiv besiedelte Fläche abzuschätzen. Die Einstufung der Arten erfolgte schliesslich primär anhand einer Abschätzung der Bestandesveränderung mittels Präsenz/Absenz-Daten (Kriterium A2c) sowie anhand der daraus errechneten Grösse des effektiv besiedelten Gebietes (Kriterien B2a–c). Neuere statistische Verfahren könnten es bei zukünftigen Rote-Listen-Erhebungen erlauben, Abundanzen wenigstens näherungsweise zu bestimmen (ROYLE 2004a, 2004b).

Das angewandte Verfahren bewirkt, dass die Einstufung konservativ ist. Dies deshalb, weil die Verbreitung (bzw. Präsenz-/Absenz-Daten) weniger sensitiv und schnell auf reale Bestandesveränderungen reagiert. Selbst wenn nur noch ein Individuum an einem Ort lebt, gilt die Population an diesem Ort noch als vorhanden. Bei der Anwendung der Kriteriengruppe A konnte aus pragmatischen Gründen die Zusatzregel des Zeithorizonts nicht strikt eingehalten werden. In zahlreichen Fällen lag die letzte brauchbare Bestandeserhebung als Vergleichsbasis mehr als 10 Jahre (oder 3 Generationen) zurück, in vielen Fällen waren die Nachweise aber auch aktueller.

Die hier gewählte Methode und die damit geschaffene Datengrundlage hat zum Ziel eine Einstufung der Amphibienarten der Schweiz in die Rote Liste zu erhalten, die folgende Eigenschaften aufweist:

- möglichst identische Anwendung für alle Arten der Gruppe,
- grösstmögliche Objektivität und Nachvollziehbarkeit,
- quantitative Angaben, aber mit vertretbarem personellem und finanziellem Aufwand, und
- reproduzierbar für eine vorgesehene Wiederholung der Aktualisierung der Roten Liste der Amphibien alle 10 Jahre.

3.5 Datengrundlagen und angewandtes Verfahren

Grundlage für die Rote Liste der Amphibien ist ein Vergleich zwischen den Daten über die Verbreitung der Amphibien gemäss der Datenbank der KARCH und Felderhebungen in den Jahren 2003 und 2004. Zweck der Felderhebungen war es, den aktuellen Status der einzelnen Amphibienarten zu bestimmen. Aufgrund der Biologie wurden für die beiden Salamander und die weierbewohnenden Arten unterschiedliche methodische Ansätze gewählt. Eine Art (*Rana latastei*) wurde bei den Feldarbeiten nicht berücksichtigt, da im Rahmen eines langjährigen Monitorings bereits qualitativ gute Daten erhoben werden (GROSSENBACHER *et al.* 2002). *Rana esculenta* und *Rana lessonae* werden wegen Bestimmungsunsicherheiten in der Datenbank im Allgemeinen zusammengefasst und wurden auch bei den Feldarbeiten als Wasserfrosch Komplex (*Rana esculenta*-Komplex) zusammen bearbeitet. Der Status des Seefrosches als nicht einheimische Art wurde nicht evaluiert.

Stichprobe

Bei den weierbewohnenden Arten (alle Arten ausser Feuersalamander und Alpensalamander) wurde eine repräsentative, nach biogeographischen Regionen (GONSETH *et al.* 2001) stratifizierte Zufallsstichprobe gezogen (total 289 Amphibienlaichgebiete). Die Anzahl zu untersuchender Standorte unterschied sich von Art zu Art. Bei den Arten mit weniger als 400 Standorten in der Datenbank der KARCH (Kammolch, Teichmolch und Springfrosch) wurden je 25 Standorte ausgewählt. Bei den typischen Arten des Tessins (Italienischer bzw. Alpen-Kammolch, Italienischer Laubfrosch und Italienischer Springfrosch) waren 12 Standorte zu begehnen. Bei den häufigen Arten (Bergmolch, Erdkröte und Grasfrosch) wurden 10 Standorte ausserhalb der biogeographischen Region «Mittelland» ausgewählt. Für alle andern Arten wurden je 20 Standorte zufällig ermittelt. Gesamthaft ergab sich dadurch für jede Art eine wesentliche grössere Stichprobe, da die Arten auch an Standorten präsent waren, die für andere Arten ausgewählt wurden (z.B. der Kammolch war auch an vielen für den Teichmolch ausgewählten Standorten vorhanden). Auf Grund dieses Auswahlverfahrens war die durchschnittliche Artenzahl in den ausgewählten Standorten höher als in allen Standorten im schweizerischen Durchschnitt. Die Tabelle 1 zeigt wichtige Kenngrössen der Stichprobe.

In der Tabelle 1 zeigt die Spalte 1 die Anzahl Standorte in der Stichprobe mit Nachweis einer Art zwischen etwa 1970 und 2002 kumuliert. Spalte 2 zeigt die Anzahl Standorte in der Stichprobe ohne Nachweise einer Art. Der zweite Teil (Spalten 3 und 4) der Tabelle 1 zeigt, dass die Arten in der Stichprobe besser vertreten sind als in der Datenbank der KARCH (weil die durchschnittliche Artenzahl in einem typischen Amphibienlaichgebiet der Schweiz kleiner ist als in den Amphibienlaichgebieten, die für die Rote Liste untersucht wurden).

Tabelle 1: Grösse der Stichprobe für die weicher-bewohnenden Arten.

Art	Stichprobe pro Art		Standorte bisher (in %)	
	Standorte mit Nachweis	Standorte ohne Nachweis	Stichprobe	Datenbank
<i>Alytes obstetricans</i>	85	134	38,8	12,4
<i>Bombina variegata</i>	104	121	46,2	15,7
<i>Bufo bufo</i>	179	113	61,3	36,7
<i>Bufo calamita</i>	62	148	29,5	7,7
<i>Hyla arborea</i>	68	128	34,7	6,3
<i>Hyla intermedia</i>	34	9	79,1	11,5
<i>Rana dalmatina</i>	61	168	26,6	2,0
<i>Rana esculenta</i> -Komplex	171	93	64,7	22,7
<i>Rana temporaria</i>	221	71	75,7	79,7
<i>Triturus alpestris</i>	177	115	60,6	53,1
<i>Triturus carnifex</i>	25	27	48,1	12,1
<i>Triturus cristatus</i>	60	154	28,0	3,7
<i>Triturus helveticus</i>	98	122	44,5	14,3
<i>Triturus vulgaris</i>	54	200	21,2	3,1

Bemerkung: Daten für *Rana latastei*, *Salamandra salamandra* und *Salamandra atra* wurden anders erhoben (siehe Text).

Lesbeispiel: In der Stichprobe hat es 85 Standorte mit Nachweis von *Alytes obstetricans* und 134 Standorte ohne Nachweise. Der «Standorte bisher (in %) in der Stichprobe» ist also 38,8% ($=85/(85+134)$). In der Datenbank der KARCH (n total = 9248) haben nur 12,4% der Standorte einen Nachweis von *Alytes obstetricans*.

Alle Standorte (n = 289) wurden entweder 2003 oder 2004 je vier Mal während je einer Stunde besucht. Ausgenommen von dieser Regel waren schlecht erreichbare Standorte in grosser Höhenlage. Diese wurden nur zwei Mal besucht, was auch aufgrund der kurzen Vegetationsperiode und der Biologie der vorkommenden Arten sinnvoll ist. Bei jedem Besuch wurden alle Beobachtungen der gefundenen Amphibienarten festgehalten.

Die Kontrolle bekannter Standorte des Feuersalamanders erfolgte mit Freiwilligen. Die Freiwilligen erhielten einen Standort zugewiesen, an welchem sie drei Mal nach Larven zu suchen hatten (total 137 Standorte). Ein Teil der Resultate wurde im

Folgejahr durch eine Praktikantin der KARCH überprüft (insgesamt 63 Standorte erneut besucht).

Die Kontrolle bekannter Standorte des Alpensalamanders geschah mit Freiwilligen, wobei zusätzliche, abgelegene Standorte von einer Praktikantin der KARCH und andern Herpetologinnen und Herpetologen besucht wurden. Standorte des Alpensalamanders wurden in der Regel nur zwei Mal besucht.

PAO

Die Felddaten wurden dazu benutzt, einen Prozentsatz der Gebiete zu berechnen, wo eine Art vorkommt («proportion of area occupied» (abgekürzt PAO), MACKENZIE *et al.* 2002). Diese Analyse berücksichtigt, dass Tiere nicht immer beobachtbar sind und verhindert allzu negative Einschätzungen des Status wegen tiefen Antreffwahrscheinlichkeiten (MACKENZIE *et al.* 2002, POLLOCK *et al.* 2002, KÉRY 2004). Die Auswertung geschah mit den Methoden, welche von MACKENZIE *et al.* (2002) im Rahmen der «Amphibian Research and Monitoring Initiative» des U.S. Geological Survey entwickelt wurden (<http://armi.usgs.gov/>) und welche auf einheimische Arten anwendbar sind (PELLET & SCHMIDT 2005). Das Programm für die statistische Analyse ist frei erhältlich («PRESENCE»; <http://www.mbr-pwrc.usgs.gov/software.html>).

Bei der Analyse wurde der Datensatz an die Verbreitung und Phänologie der jeweiligen Art angepasst. Bei der Anpassung an die Verbreitung wurden jeweils nur Standorte berücksichtigt, welche in von der Art besiedelten biogeographischen Regionen lagen. Die Anpassung an die Phänologie erfolgte nach den Prinzipien von MACKENZIE *et al.* (2002).

Der geschätzte Prozentsatz der Gebiete, in welchem eine Art vorkommt (PAO), wurde dann benutzt, um die Veränderung der Bestände (IUCN-Kriterium A) und die Grösse des Verbreitungsgebiets (IUCN-Kriterium B, effektiv besiedeltes Gebiet) zu berechnen.

Veränderung der Bestände

Die Veränderung der Bestände (nach Kriterium A zur Änderung der Anzahl Populationen) wurde wie folgt berechnet: In der Stichprobe der 2003 und 2004 untersuchten Standort war eine Anzahl, von denen die KARCH in der Datenbank Nachweise von vor der Datenerhebung der Roten Liste für eine Art hatte. Bei dieser Berechnung wurde auch berücksichtigt, dass eine Anzahl bisheriger Standorte zwischenzeitlich zerstört worden war. Wenn der Bestand einer Art gleich bleibt, so sollte der geschätzte PAO für Standorte mit altem Nachweis einer Art 100% sein. Wird ein PAO kleiner als 100% geschätzt, so ist dies gleichbedeutend mit einem Rückgang. Beispiel: PAO = 67% ergibt einen Rückgang von 33%. Ein solcher Rückgang entspricht dem IUCN-Kriterium B2b(iii).

Grösse des effektiv besiedelten Gebietes

Die Grösse des effektiv besiedelten Gebietes wurde wie folgt berechnet. Aus der Datenbank der KARCH wurde die Anzahl Standorte einer Art in der Schweiz bestimmt und mit dem PAO multipliziert (wiederum unter Berücksichtigung der Anzahl zerstörter Standorte). Dies ergab die Anzahl aktueller Standorte einer Art mit aus der Vergangenheit bekannten Vorkommen. Die PAO-Schätzung ergab auch

eine Proportion Standorte, von wo die Art bisher nicht bekannt war (entweder weil der Standort in den letzten Jahren besiedelt wurde oder – wesentlich wahrscheinlicher – weil die Art übersehen worden war). Diese Proportion wurde mit der Anzahl Amphibienstandorte der KARCH-Datenbank multipliziert, aus welchen die Art bisher nicht bekannt wurde. Diese Anzahl Standorte wurde dann korrigiert, da die Stichprobe der untersuchten Gewässer besser (d.h. artenreicher) als der schweizerische Durchschnitt war. Korrekturfaktor war der Quotient aus Proportion der Standorte mit einer Art in der Datenbank und der Proportion der Standorte mit einer Art in der Stichprobe. Die Summe «neuer» und bisheriger, fortbestehender Standorte ergab die berechnete Gesamtzahl der Standorte, welche von einer Art besiedelt wurde. Für die Berechnung der effektiv besiedelten Fläche wurde die Gesamtzahl Standorte mit einer Fläche pro Standort multipliziert. Für die Fläche pro Standort wurde für die Froschlurche ein Kreis mit einem Radius von 1 km angenommen (Fläche 3,14 km² pro Standort). Für Schwanzlurche wurde ein Kreis mit einem Radius von 0,5 km angenommen (Fläche 0,78 km² pro Standort). Diese Fläche entspricht dem IUCN-Kriterium B2.

Wenn sich die Einstufung nach den Kriterien Verbreitung und Populationsgrösse unterschied, so wurde die höhere Gefährdungsstufe gewählt.

4 Ergebnisse: Einstufung der Arten

4.1 Kenngrößen für die Einstufung

Die Feldarbeiten der Roten Liste 2003 /2004 erbrachten 5018 Positiv-Nachweise von Amphibien in insgesamt 289 Standorten. Tabelle 2 zeigt wichtige Kennzahlen aufgrund derer die Einstufung der Arten nach den Kriterien der IUCN erfolgte. «% bisher, zerstört» ist der Anteil der Standorte in der Stichprobe, welche zerstört wurden und in welchen ein Vorkommen der Art bekannt war. «% bisher, fortbestehend» ist der Anteil der Standorte in der Stichprobe, von welchen ein Vorkommen der Art bekannt war und welche bestätigt wurden (nach der Methode von MACKENZIE *et al.* 2002 unter Berücksichtigung der zerstörten Standorte). «% neu» ist der Anteil der Standorte in der Stichprobe, wo bisher ein Vorkommen der Art nicht bekannt war, aber neu die Art nachgewiesen wurde (nach der Methode von MACKENZIE *et al.* 2002, korrigiert damit, dass die Standorte in der Stichprobe artenreicher sind als der schweizerische Durchschnitt). «Anzahl Standorte» ist die berechnete aktuelle Anzahl Standorte der Art in der Schweiz. Basierend auf der Anzahl Standorte stellt «Fläche (km²)» die von der Art in der Schweiz rechnerisch ermittelte besiedelte Fläche dar. Die detaillierte Tabelle 5 mit der Einstufung aller Arten findet sich in Kapitel 6.

Tabelle 2: Für die Einstufung in die Rote Liste nach den Kriterien der IUCN relevante Kennzahlen für die Amphibien.

Art	Standorte (in %)			Anzahl Standorte (berechnet)	Fläche (km ²) (berechnet)
	bisher/ zerstört	bisher/ fortbestehend	neu/ übersehen		
<i>Alytes obstetricans</i>	8,2	47,5	1,3	655	2059
<i>Bombina variegata</i>	13,5	43,6	3,3	889	2795
<i>Bufo bufo</i>	8,4	68,8	25,5	3829	12029
<i>Bufo calamita</i>	21,0	37,5	1,2	366	1152
<i>Hyla arborea</i>	10,3	44,0	1,5	385	1210
<i>Hyla intermedia</i>	2,9	81,9	7,9	74	233
<i>Rana dalmatina</i>	1,6	73,5	0,2	155	487
<i>Rana esculenta</i> -Komplex	6,4	78,1	9,4	2310	7257
<i>Rana temporaria</i>	6,8	85,8	70,7	7651	24037
<i>Triturus alpestris</i>	8,5	82,1	32,6	5448	4572
<i>Triturus carnifex</i>	4,0	70,9	1,2	43	36
<i>Triturus cristatus</i>	5,0	43,3	0,1	155	128
<i>Triturus helveticus</i>	8,2	67,3	7,7	1499	1240
<i>Triturus vulgaris</i>	1,9	51,8	0,5	196	157
<i>Salamandra atra</i>	-	87,0	-	-	-
<i>Salamandra salamandra</i>	-	78,0	-	-	-

Bemerkung: Für den Italienischen Springfrosch *Rana latastei* wurden andere Daten benutzt. Deshalb erscheint die Art nicht in dieser Tabelle. Die für die beiden Salamander gewählte Methodik unterschied sich von den weierbewohnenden Arten. Deshalb sind für diese Arten nur ein Teil der Kennzahlen verfügbar.

Der Springfrosch *Rana dalmatina* zeigt bei der Analyse kaum neue/übersehene Standorte, weil die Vergleichsdaten sehr aktuell sind (LIPPUNER & ROHRBACH 2003, 2004). In Realität ist die Art eher im Begriff sich auszubreiten.

Lesebeispiel: In der Stichprobe hatte es 85 bisherige Standorte der Geburtshelferkröte *Alytes obstetricans* und 134 Standorte ohne Nachweise (total 219 Standorte; siehe Tabelle 1). Von den 85 Standorten mit *Alytes obstetricans* wurden 7 (=8,2%) zerstört und 78 gibt es weiterhin. Die PAO-Schätzung ergab, dass *Alytes obstetricans* in 47,5% der 85 Standorte 2003/2004 vorkommt. Weiter ergab die PAO-Schätzung, dass *Alytes obstetricans* an einem Teil der 134 Orte vorkommt, von wo bisher keine Nachweise vorlagen (Schätzung = 4,0%). Da die Standorte der Stichprobe zu artenreich sind, wurde dieser Teil für diese Verzerrung korrigiert (korrigierter Wert = 1,3% «Standorte (in %) neu/übersehen»). In der Datenbank der KARCH sind 8098 Amphibienlaichgebiete aufgeführt ohne Nachweis von *Alytes obstetricans* (Stand Februar 2004). Aufgrund der Schätzung lässt sich postulieren, dass *Alytes obstetricans* in 1,3% dieser 8098 Amphibienlaichgebiete vorkommen sollte (d.h. es sollte etwa 105 unbekannte Standorte geben). 105 unbekannte Standorte plus die Anzahl bekannter Standorte (n=1150), wo die Art weiterhin existiert (47,5% von 1150) ergibt dann die Anzahl berechneter Standorte. Die besiedelte Fläche ist dann $655 * 3,14 \text{ km}^2$ (Begründung siehe Kapitel 3.5).

4.2 Beispiele für die Einstufung

Springfrosch *Rana dalmatina*

Diese Art galt bisher nach den Kriterien von DUELLI (1994) als *gefährdet* (3; entspricht VU), neu auf Grund des kleinen Verbreitungsgebiets gemäss den Kriterien der IUCN als *stark gefährdet* (EN). Der höhere Gefährdungsstatus ist auf die Änderung der Kriterien zurück zu führen. Der negative Bestandestrend alleine wäre nicht ausreichend, die Art auf die Rote Liste zu setzen (die für die Einstufung relevanten Kennzahlen sind in Tabelle 2 zu finden).

Italienischer Springfrosch *Rana latastei*

Bei dieser Art ist die Änderung des Gefährdungsstatus ebenfalls auf die neuen Kriterien zurück zu führen. Diese Art galt bis anhin als *vom Aussterben bedroht* (1), neu gilt sie nur noch als *verletzlich* (VU). Dies ist damit zu begründen, dass eine intensive Kartierung und ein Monitoring der Art dazu führten, dass neue Populationen entdeckt wurden. Ausserdem reagierte die Art positiv auf Schutzmassnahmen. Wenn man nun mit den Anstrengungen zum Schutz der Art nachlassen würde, so würden die Bestände mit grosser Wahrscheinlichkeit kleiner werden und die Art würde wieder höher eingestuft.

Kreuzkröte *Bufo calamita*

Diese Art galt in der Rote Liste 1994 als *gefährdet* (3), neu als *stark gefährdet* (EN). Diese höhere Einstufung gegenüber früher ist im starken negativen Bestandestrend begründet (Tabelle 2). Das effektiv besiedelte Verbreitungsgebiet würde «nur» zu einer Einstufung VU führen.

Kammolch *Triturus cristatus*

Bei dieser Art ist die berechnete Anzahl Populationen 150 und die Grösse des effektiv besiedelten Gebiets nur gerade 128 km². Diese Zahlen sind zwar erschreckend klein, aber weil es unwahrscheinlich ist, dass alle 150 Populationen erlöschen, gilt die Art nur als *stark gefährdet* (EN) nach IUCN und nicht als *vom Aussterben bedroht* (CR).

4.3 Übersicht

Von den 20 Amphibien der Schweiz wurden 14 in die Rote Liste aufgenommen (70%; Tabelle 3). Eine Art wurde als *ausgestorben* (RE) eingestuft, 9 Arten als *stark gefährdet* (EN) taxiert, 4 sind *verletzlich* (VU). Eine weitere Art gilt als *potenziell gefährdet* (NT). Neu gelten drei Arten als *nicht gefährdet* (LC). Zwei früher als ausgestorben betrachtete Arten wurden wegen *ungenügender Datengrundlage* neu als DD eingestuft, eine eingeschleppte Art wurde *nicht evaluiert* (NE).

Tabelle 3: Anzahl Amphibienarten in den verschiedenen Kategorien.

Kategorie	Anzahl Arten	In % am Total der Roten Liste	in % am Total der evaluierten Arten
RE In der Schweiz ausgestorben	1	7,1	5,0
CR Vom Aussterben bedroht	0	0,0	0,0
EN Stark gefährdet	9	64,3	45,0
VU Verletzlich	4	28,6	20,0
Total Arten der Roten Liste	14	100,0	70,0
NT Potenziell gefährdet	1		5,0
LC Nicht gefährdet	3		15,0
DD Ungenügende Datengrundlage	2		10,0
Total evaluierte Arten	20		
NE Nicht evaluierte Arten	1		

Rote Liste-Arten brauchen prioritären Schutz

Nur wenn eine Art effektiv ein als hoch eingestuftes Aussterberisiko hat, gelangt sie auf die Rote Liste. Ein Bestandesrückgang alleine genügt noch nicht. Geht man davon aus, dass in der Schweiz mindestens 90% der ursprünglich vorhandenen Feuchtgebiete verschwunden sind (IMBODEN 1976), so müssten eigentlich alle Arten als *vom Aussterben bedroht* (CR) gelten. Die Kriterien der IUCN betrachten aber nur einen kurzen Zeitraum von 10 Jahren, wenn es um eine Reduktion der Populationsgrösse geht bzw., wie oben dargestellt, muss das Verbreitungsgebiet massiv schrumpfen, ehe die Art nach IUCN als bedroht gilt. Ein Beispiel mag dies illustrieren. Nehmen wir den Grasfrosch. Die Grösse des berechneten Verbreitungsgebiets dieser Art ist gegenwärtig etwa 24'000 km². Nehmen wir an, dass diese Art pro Einstufungsperiode (10 Jahre) um 20% zurückgehen würde, d.h. 20% der Populationen gehen verloren. Dies reicht nicht für eine Einstufung nach den Kriterien A (Bestandesgrösse). Am Anfang ist auch das Verbreitungsgebiet (Kriterien B) noch so gross, dass die Art nach IUCN als ungefährdet gilt. Erst nach 120 Jahren wäre das Verbreitungsgebiet auf unter 2000 km² geschrumpft, so dass die Art nun als *verletzlich* (VU) gelten würde – dies nach dem die Art bereits 93% ihres ursprünglichen Verbreitungsgebiets verloren hat!

Fazit: Eine Art, die nach den Kriterien der IUCN auf der Roten Liste steht, verdient absoluten Schutz.

4.4 In der Schweiz ausgestorben RE

Wechselkröte

Die **Wechselkröte** *Bufo viridis* ist eine zentral- und osteuropäische Art und war in der Schweiz immer selten. Ihr Vorkommen in der Schweiz beschränkte sich auf die Region Basel und das Südtessin. Gegenwärtig sind keine Standorte in der Schweiz mehr bekannt, so dass die Art als RE gelten muss (GROSSENBACHER 2003).

4.5 Vom Aussterben bedroht CR

Keine Art erfüllt die äusserst restriktiven Kriterien der Kategorie CR.

4.6 Stark gefährdet EN

Italienischer Kammmolch
Kammmolch
Teichmolch
Geburtshelferkröte
Gelbbauchunke
Kreuzkröte
Laubfrosch
Italienischer Laubfrosch
Springfrosch

Es gibt zwei Gründe, wieso eine Art in der Kategorie EN eingestuft wurde: entweder hat die Art ein natürlicherweise kleines Verbreitungsgebiet oder sie hat massive Bestandeseinbrüche erlitten (siehe Kapitel 6 und Tabelle 2, Seite 29).

Der **Italienische** oder **Alpen-Kammmolch** *Triturus carnifex* ist eine südeuropäische Art, welche in Italien und auf dem Balkan vorkommt. In der Schweiz lebt sie natürlicherweise nur im Tessin, wurde aber in der Region Genf eingeführt und hat sich bis in den Kanton Waadt ausgebreitet. Die Art bedrängt dort möglicherweise den einheimischen Kammmolch (*Triturus cristatus*). *Triturus carnifex* hat im ursprünglichen Schweizer Verbreitungsgebiet einen starken Bestandeseinbruch erlitten, der ohne gezielten Schutz weitergehen dürfte.

Der ehemals in den Tieflagen weit verbreitete **Kammmolch** *Triturus cristatus* hat schon früher starke Bestandeseinbrüche erlitten (HOTZ & BROGGI 1982, GROSSENBACHER 1988). Der dramatische Rückgang setzte sich fort und zeigte sich auch in der Analyse der Feldarbeiten 2003–2004. Mit noch rund 150 (errechneten) Populationen ist er zusammen mit dem Springfrosch die seltenste Amphibienart auf der Alpennordseite. Im Gegensatz zu allen andern Arten wurden praktisch keine neuen Standorte entdeckt und die Gründe für das Verschwinden sind nach wie vor teilweise unklar.

Der **Teichmolch** *Triturus vulgaris* ist eine seltene Art, die von weniger als 200 Standorten bekannt ist. Auch der Teichmolch zeigt einen starken Rückgang von fast 50%, wurde aber wegen des kleinen Verbreitungsgebiets in die Kategorie EN eingestuft. Das effektive Verbreitungsgebiet ist mittlerweile erheblich zusammengeschupft. Viele seiner Laichgebiete sind markant isoliert, vor allem in der West- und Zentralschweiz. Im Tessin lebt eine südliche Unterart des Teichmolchs (*Triturus vulgaris meridionalis*), von welcher nur noch eine Handvoll Standorte aktuell sind. Diese Unterart erfüllt die Kriterien zur Einstufung CR. Der Erhalt und die Pflege der Standorte des südlichen Teichmolchs sollten im Tessin besonders hohe Priorität haben.

Der Rückgang der **Geburtshelferkröte** *Alytes obstetricans* ist vor allem in der Ost- und Zentralschweiz dramatisch (BORGULA & ZUMBACH 2003) und teilweise mit dem Verlust von Lebensraum (Aufgabe von Feuerlöschteichen, Intensivierung des Kiesabbaus) und mit dem Besatz von Fischen in Laichgewässern zu begründen. Ob auch Krankheiten, insbesondere die Chytridiomykose, am Rückgang beteiligt sind, sollte erforscht werden.

Die **Gelbbauchunke** *Bombina variegata* scheint überall langsam zu verschwinden. HOTZ & BROGGI (1982) meldeten bereits einen deutlichen Rückgang für manche Teilgebiete, stellten aber auch fest, dass die Art noch ungefährdete Populationsreserven habe. Auch wenn die Art heute noch ein relativ grosses Verbreitungsgebiet hat, häufen sich die Hinweise für unerklärliche Populationseinbrüche. Offensichtlich scheinen die Reserven auch verloren zu gehen. Als langlebige Art können zudem Einzeltiere jahrelang nachgewiesen werden, obwohl keine erfolgreiche Fortpflanzung mehr stattfindet. Die aktuelle Verbreitung könnte folglich überschätzt sein.

Die **Kreuzkröte** *Bufo calamita* ist eine Art kurzlebiger Tümpel und periodischer Kleingewässer. Diese fanden sich ursprünglich vor allem in Flussauen. Nach der weit gehenden Kanalisierung der Mittellandflüsse und dem Verschwinden der aktiven Flussauen wich die Art in Kiesgruben und andere Abbaugelände aus. Von allen untersuchten Arten war bei ihr der Rückgang mit über 60% am dramatischsten! Wegen der grossen Mobilität der Kreuzkröte, wurde bei erloschenen Vorkommen speziell auch das Umfeld akustisch erkundet: Die Resultate haben aber das höchst beunruhigende Rückgangsbild nicht zu korrigieren vermocht. Offenbar gehen die Sekundärlebensräume in den Kiesgruben durch veränderte Abbautechniken und intensivere Landbeanspruchung auch verloren.

Der **Laubfrosch** *Hyla arborea* ist eine Art, deren Bestand in der Schweiz seit Jahrzehnten rückläufig ist und die bereits aus zahlreichen Landschaften verschwunden ist (GROSSENBACHER 1988). Einzig in der Region Thurtal-Zürcher Unterland sowie im unteren Reusstal (dank eines aufwändigen Artenschutzprogramms) scheint die Bestandessituation derzeit stabil oder positiv zu sein. Andere gezielte Artenschutzprogramme und Schutzmassnahmen vermochten den Rückgang hingegen nicht zu stoppen oder bloss zu verlangsamen. Die mit der Schrumpfung des Areals einher gehende Ausdünnung der Bestände führte zur Einstufung EN.

Der **Italienische Laubfrosch** *Hyla intermedia* ist in der Kategorie EN, weil sein Verbreitungsgebiet in der Schweiz (das Tessin) klein ist. Aber auch bei dieser Art sind die Bestandestrends rückläufig.

Der **Springfrosch** *Rana dalmatina* ist in der Kategorie EN aufgrund seines kleinen Verbreitungsgebietes in der Schweiz. Die regionalen Bestandestendenzen scheinen unterschiedlich zu sein: Im Tessin Stabilität, in der Westschweiz ein Rückgang und in der Ostschweiz eine Tendenz zur Ausbreitung.

4.7 Verletzlich VU

Feuersalamander
Fadenmolch
Erdkröte
Italienischer Springfrosch

Der **Feuersalamander** *Salamandra salamandra* wurde in die Kategorie VU eingestuft, weil der Rückgang unerwartet ist und die Gründe nicht bekannt sind. Es ist anzunehmen, dass der negative Bestandestrend weiter gehen wird. Zwei Faktoren dürften für den Rückgang mitverantwortlich sein: Einerseits der Besatz von vormals fischfreien Bächen mit Fischbrut, andererseits der zunehmende Verkehr auf Waldstrassen.

Der **Fadenmolch** *Triturus helveticus* ist in erster Linie als verletzlich eingestuft, weil die Felderhebungen 2003/2004 gezeigt haben, dass er insbesondere in der Ostschweiz, seiner östlichen Verbreitungsgrenze, an zahlreichen Standorten verschwunden ist.

Die **Erdkröte** *Bufo bufo* ist als verletzlich eingestuft, weil die Bestandeskontrolle 2003–2004 einen markanten Rückgang in der Anzahl besiedelter Standorte zeigte, ähnlich wie dies auch andernorts beobachtet wurde (CARRIER & BEEBEE 2003). Gleichzeitig wurden aber auch viele Standorte gefunden, von wo die Art bisher nicht bekannt war. Davon sind sicher viele Vorkommen bis jetzt übersehen worden. Möglicherweise zeigt die Art aber auch eine unerwartet starke Metapopulationsdynamik, bei welcher lokale Populationen oft aussterben und bisher nicht besetzte Standorte neu kolonisiert werden. Dies würde aber nicht der Kenntnis der Ökologie dieser Art entsprechen.

Das Verbreitungsgebiet des **Italienischen Springfrosches** *Rana latastei* erreicht den äussersten Süden der Schweiz ganz knapp im Mendrisiotto. Die Art war bisher in die Kategorie 1 (*vom Aussterben bedroht*) eingestuft und hat neu den Status VU. Dies deshalb, weil die Art sehr positiv auf Massnahmen zur Bestandesförderung reagiert hat (GROSSENBACHER *et al.* 2002). Ohne Schutz und gezielte Pflege der Lebensräume kann aus der positiven Bestandesentwicklung aber rasch ein Rückgang werden, insbesondere weil die Art das absolut kleinste Areal aller Amphibienarten in der Schweiz aufweist. Ferner ist das Fehlen von genetischer Variabilität potentiell eine grosse Gefahr für diese Art, vor allem, falls neue Krankheitserreger auftreten sollten (GARNER *et al.* 2003, SPIELMAN *et al.* 2004, PEARMAN *et al.* 2004, PEARMAN & GARNER 2005).

4.8 Potenziell gefährdet NT

Wasserfrosch-Komplex

Die Arten des **Wasserfrosch-Komplexes** *Rana esculenta* und *Rana lessonae* sind trotz negativer Bestandestrends noch weit verbreitet. Sie sind die einzigen Arten mit einem Verbreitungsschwerpunkt in den Tieflagen, welche nicht in der Roten Liste Aufnahme gefunden haben. Eine gewisse Häufung nicht bestätigter ehemaliger Standorte gibt es in der Westschweiz, was auf den eingeschleppten Seefrosch (*Rana ridibunda*) zurück zu führen sein dürfte. Namentlich im Wallis ist die Art praktisch vollständig verschwunden.

4.9 Nicht gefährdet LC

Alpensalamander
Bergmolch
Grasfrosch

Nur drei Arten gelten als nicht gefährdet.

Der **Alpensalamander** *Salamandra atra* gilt nach den Kriterien der IUCN als nicht gefährdet. Trotzdem zeigte die Kontrolle bekannter Standorte einen Bestandesrückgang. Auch die Vorkommen auf der Alpensüdseite konnten nicht bestätigt werden. Da sich ein wesentlicher Teil des Gesamtverbreitungsgebiets dieser Art in der Schweiz befindet, trägt die Schweiz für diese Art eine besondere Verantwortung.

Der **Bergmolch** *Triturus alpestris* ist in der Schweiz vor allem auf der Alpennordseite weit verbreitet, auf der Alpensüdseite und in den Zentralalpen-Tälern wird sein Vorkommen natürlicherweise lückig. Die Art war bisher als *gefährdet* auf der Roten Liste, weil beim ehemaligen Verfahren zwei naturräumliche Grosseinheiten (Schweiz Süd/ Schweiz Nord) beurteilt wurde und sein Vorkommen in der Südschweiz (Nordtessin) sehr spärlich und dadurch gefährdet war. Der Bergmolch konnte unter den Amphibien vermutlich am meisten von den zahlreichen Garten-Kleinweihern profitieren. Nach den Kriterien der IUCN gilt diese Art aus gesamtschweizerischer Sicht als nicht gefährdet.

Der **Grasfrosch** *Rana temporaria* ist der am weitesten verbreitete und der häufigste Lurch der Schweiz.

4.10 Ungenügende Datengrundlage DD

Knoblauchkröte
Moorfrosch

Die Kategorie DD betrifft zwei Arten, die bis anhin als ausgestorben eingestuft wurden. GROSSENBACHER (1988) fasst das Wissen über die Verbreitung dieser Arten in der Schweiz zusammen.

Für die **Knoblauchkröte** *Pelobates fuscus* lag die Schweiz immer am Rand des Verbreitungsgebiets. Sie lebte früher möglicherweise in der Region Basel und im Tessin. Es ist aber nicht klar, ob die Art in der Schweiz je sich selbst erhaltende Populationen bildete. Manche Meldungen könnten auch auf Fehlbestimmungen zurückgehen. Ein zweifelsfreier Beleg für einen Nachweis auf Schweizer Boden existiert nicht. Die Situation kann heute nicht mehr abschliessend geklärt werden. Aktuell sind keine Fundorte in der Schweiz bekannt und auch keine im grenznahen Ausland.

Der **Moorfrosch** *Rana arvalis* kam früher sicher nördlich von Basel und in der Nähe der Ajoie vor. Bei dieser Art ist nicht klar, ob es in der Schweiz je sich selbst erhaltende Populationen gab. Die Situation kann heute nicht mehr abschliessend geklärt werden. Aktuelle Nachweise fehlen, auch im angrenzenden Ausland.

4.11 Nicht evaluiert NE

Seefrosch

Der **Seefrosch** *Rana ridibunda* wurde in die Schweiz lebend eingeführt für die Froschschenkel-Produktion und ist an diversen Orten entwichen. Im Anschluss hat er sich vor allem in der Westschweiz und punktuell an andern Orten etabliert, wo er eine potentielle Bedrohung der einheimischen Wasserfrösche (VORBURGER & REYER 2003) und weiterer Amphibienarten darstellt.

5 Interpretation der Roten Liste und Folgerungen für den Schutz

5.1 Vergleich mit der früheren Roten Liste

Die ersten Roten Listen der Amphibien der Schweiz (HOTZ & BROGGI 1982, GROSSENBACHER 1994) wurden nach anderen Kriterien und Kategorien erarbeitet als die Rote Liste 2005 (die Tabelle 4 zeigt einen Vergleich der Kriterien). Der direkte Vergleich der alten und neuen Roten Liste ist deshalb nicht möglich.

Vergleichen,
was vergleichbar ist

Die Tabelle 4 fasst die Kategorien und die Anzahl der in den Listen von 1994 und 2005 erfassten Arten zusammen. Obwohl die gleiche Anzahl Arten beurteilt wurden, so gibt es doch Unterschiede. So wurden einerseits in der Version 2005 die Arten des Wasserfrosch-Komplexes (*Rana esculenta*, *Rana lessonae*) zusammengefasst, andererseits wurde neu der Italienische Laubfrosch *Hyla intermedia* evaluiert. *Hyla intermedia* wurde erst 1995 als neue Art beschrieben (unter dem treffenderen Namen *Hyla italica*; NASCETTI *et al.* 1995). Bis dahin hatten die Laubfrösche des Tessins als zu *Hyla arborea* zugehörig gegolten.

Es fällt auf den ersten Blick auf, dass weniger Arten in die Kategorie ausgestorben und weniger Arten in die Gefährdungskategorien insgesamt eingeteilt sind. Dies ist eine Konsequenz der neu angewandten Kriterien der IUCN. Für Knoblauchkröte *Pelobates fuscus* und Moorfrosch *Rana arvalis* existierten keine ausreichenden Belege von früheren oder aktuellen stabilen Populationen, was bei IUCN eine Voraussetzung für eine Einstufung darstellt. Deshalb ist für beide Arten *ungenügende Datengrundlage* eine zutreffendere Beurteilung als *in der Schweiz ausgestorben*. Am Status der Arten hat sich aber nichts geändert. Alpensalamander *Salamandra atra* und Bergmolch *Triturus alpestris* sind neu als *nicht gefährdet* eingestuft worden. Auch hier sind die neuen Kriterien für die Änderung des Rote Liste-Status verantwortlich. Für die Rote Liste 1994 war die Schweiz in die Naturräume Schweiz Nord und Schweiz Süd unterteilt. Da beide Arten im südlichen Teil der Schweiz spärliche Vorkommen besitzen, wurden sie auf der Roten Liste aufgeführt. Beide Arten haben gegenüber der letzten Einstufung in die Rote Liste Standort- resp. Arealverluste erlitten. Allerdings liegt der Rückgang in einer Grössenordnung, welche gemäss den neuen Kriterien noch nicht für eine Gefährdungskategorie reicht. In der Roten Liste 1994 hatte als einzige Art, der Italienische Springfrosch *Rana latastei*, auf Grund seines extrem kleinen Verbreitungsgebietes, seiner kleinen Bestände und seiner latenten Gefährdung den höchsten Gefährdungsstatus «vom Aussterben bedroht» erreicht. Seither hat sich sein Verbreitungsgebiet zwar nicht vergrössert, die Zahl der besiedelten Laichgebiete und die Individuenzahl ist aber angewachsen (GROSSENBACHER *et al.* 2002), während die latente Gefährdung grundsätzlich kaum geringer geworden ist. Eine Bestandeszunahme auf tiefem Niveau führt nach den IUCN-Kriterien trotzdem zur tieferen Einstufung (VU «verletzlich»).

Zwei Listen
zwei Methoden

Der Hauptgrund für die geringere Anzahl gefährdeter Arten ist nicht die Folge einer entsprechenden Verbesserung des Status der einzelnen Arten oder einer Verbesserung der Qualität der von den Amphibien besiedelten Lebensräume. Er ist, wie oben und in Kapitel 2 und 3 dargelegt, methodisch zu begründen. Die Rote Liste von 2005 basiert auf der **Schätzung der Aussterbenswahrscheinlichkeit jeder**

Art in der ganzen Schweiz. Sie ist also viel einschränkender als diejenige von 1994, welche, basierend auf Expertinnen- und Expertenmeinung, gesamtschweizerische und auch regionale Rückgänge berücksichtigte. Ein wesentlich genaueres Bild über Bestandstrends gibt die Kolonne «% bisher fortbestehend» von Tabelle 2. Diese Tabelle dokumentiert einen substantiellen Rückgang der Anzahl Populationen aller Arten; ein Rückgang, der nicht entsprechend durch neu entdeckte oder neu besiedelte Gewässer kompensiert wird.

Tabelle 4: Vergleich der Roten Listen von 1994 und 2005. Die Kategorien sind nicht direkt miteinander vergleichbar.

Kategorien 1994	Anzahl Arten	Kategorien 2005	Anzahl Arten
0	3	RE	1
1–2	4	CR, EN, VU	13
3	12		
4	0	NT	1
n	1	LC	3
Total der evaluierten Arten	20	Total der evaluierten Arten	20
Nicht evaluiert	1	Nicht evaluiert NE	1
Anteil gefährdeter Arten (0–3)	95%	Anteil gefährdeter Arten (RE, CR, EN, VU)	70%
Anteil gefährdeter und seltener Arten (inkl. 4)	95%	Anteil gefährdeter und potenziell gefährdeter Arten (inkl. NT)	75%

Kategorien Rote Liste 1994

(GROSSENBACHER in DUELLI 1994)

0 Verschwundene Arten

Arten, die in der Schweiz in den letzten 100 Jahren verschwunden oder trotz intensiver Suche nicht mehr gefunden worden sind.

1 Vom Verschwinden bedrohte Arten

Arten, deren letzte Schweizer Bestände sehr schnell auszusterben drohen.

2 Stark gefährdete Arten

Arten, die im ganzen Land bedroht sind oder zurückgehen.

3 Gefährdete Arten

Arten, die gebietsweise zurückgehen oder lokal verschwunden sind.

4 Potenziell gefährdete Arten

Seltene Arten, deren Fortbestand nicht direkt bedroht ist, oder Arten, deren Vorkommen in der Schweiz von den menschlichen Aktivitäten abhängig ist.

n Nicht gefährdete Arten

Kategorien Rote Liste 2005

(ausführliche Beschreibung siehe Kapitel 2.2)

RE In der Schweiz ausgestorben

CR Vom Aussterben bedroht

EN Stark gefährdet

VU Verletzlich

NT Potenziell gefährdet

LC Nicht gefährdet

DD Ungenügende Datengrundlage

NE Nicht beurteilt

Echte Abnahmen

Die für die Aktualisierung der Roten Liste Amphibien durchgeführten Feldarbeiten ergaben ein klares Resultat: Die Situation aller Arten hat sich verschlechtert oder ist bestenfalls etwa gleich geblieben (Tabelle 2). Dies entspricht der bisherigen Einschätzung der Situation auf gesamtschweizerischer Ebene (z.B. GROSSENBACHER & ZUMBACH 2001, BORGULA & ZUMBACH 2003, ZUMBACH 2004). Verbesserungen gab es nur beim extrem seltenen *Rana latastei*, sonst sind die Verbesserungen im Rote Liste-Status auf eine Änderung der Kriterien zurück zu führen.

Besonders unerwartet waren die Rückgänge bei den beiden Salamandern (*Salamandra salamandra* und *Salamandra atra*). Dies deshalb, weil bei beiden Arten keine offensichtliche Abwertung der Lebensräume erkennbar ist etwa im Bereich Gewässermorphologie oder in den hochgelegenen Habitaten des Alpensalamanders. Es ist deshalb eine schleichende Verschlechterung der Lebensraumqualität anzunehmen oder andere noch nicht untersuchte Faktoren bei diesen Arten wie Isolation der Populationen oder Krankheiten.

Echte Ausbreitungen und übersehene Standorte

Neben der Bestandeszunahme beim Italienischen Springfrosch *Rana latastei* (s.o.) zeichnet sich nur bei einer Art und in einem Teilgebiet eine räumliche Ausbreitung ab, nämlich beim Springfrosch *Rana dalmatina* in der Ostschweiz. Die Art verhält sich sehr dynamisch, indem sie in den letzten Jahren an etlichen Standorten neu gefunden wurde, aber gleichzeitig an andern Stellen nicht mehr nachgewiesen werden konnte (LIPPUNER 2000, LIPPUNER & ROHRBACH 2003, 2004).

Ein Teil der «neuen» Standorte in Tabelle 2 ist auf Kolonisierungen bisher nicht besetzter Standorte zurück zu führen, ein Teil sind bisher übersehene Standorte. Um «übersehen» von «neu kolonisiert» trennen zu können, müssen Schätzwerte für Antreffwahrscheinlichkeiten vorhanden sein (POLLOCK *et al.* 2002, MACKENZIE *et al.* 2003, SCHMIDT 2004). Bei der Aufnahmemethodik für die Feldarbeiten 2003–2004 wurde ein Verfahren gewählt, welches die Schätzung solcher Antreffwahrscheinlichkeiten erlaubt, allerdings nur für die aktuellen Feldarbeiten. Dies wird in Zukunft eine bessere Auswertung erlauben. Zum jetzigen Zeitpunkt lässt sich der Anteil übersehener Vorkommen und neu kolonisierter Standorte nur ganz grob abschätzen. Beispielsweise sind bei der Erdkröte 2003 und 2004 viele neue Standorte registriert worden (Tabelle 2). An denselben Stellen waren bei einigen von früher Grasfrösche gemeldet, bei andern nicht. In dem Fall, wo zwar Grasfrösche bekannt waren, aber früher keine Erdkröten und neu Erdkröten entdeckt wurden, kann man von einer Kolonisierung ausgehen. In dem Fall, wo von früher weder Erdkröten noch Grasfrösche bekannt sind und neu Erdkröten gefunden wurden, ist eher von einem bisher übersehenen Standort auszugehen (z.B. aufgrund eines zu späten Begehungstermins). Unter diesen Annahmen kommt man zum Resultat, dass schätzungsweise ein Drittel der «neuen» Vorkommen wirklich neu sind, während zwei Drittel bisher übersehen worden waren.

Regionalisierte Listen

Wie schon bei den Roten Listen der Brutvögel und Libellen haben wir darauf verzichtet, das Verfahren der Roten Liste von der nationalen auf die regionale Ebene auszudehnen. Der Hauptgrund dafür war die Vervielfachung der Anstrengungen, die notwendig geworden wären, um die unentbehrlichen quantitativen Daten für die Schätzung der Bestandesentwicklung für jede Art in jeder Region zu erhalten. Es ist aber klar, dass die Bestandessituation namentlich der seltenen Arten sich regionenweise noch viel kritischer präsentiert als aus gesamtschweizerischer Sicht, so müsste zum Beispiel der Kammolch in der Zentralschweiz oder in Graubünden als vom Aussterben bedroht (CR) eingestuft werden, ebenso wie der Laubfrosch in weiten Teilen des Mittellandes ausserhalb von Reusstal und Zürcher Unterland/Thurtal.

Anwendbarkeit der IUCN Kriterien

Das von der IUCN vorgeschlagene Einstufungsverfahren in die Roten Listen erfordert gute quantitative Kenntnisse und deshalb grosse finanzielle und personelle Mittel. Ohne speziell auf die Bedürfnisse der Aktualisierung der Roten Liste abgestimmte Erhebungen im Feld sind die Kriterien der IUCN nicht sinnvoll anwendbar. Wenn auch die Kriterien der IUCN ursprünglich für Vögel und Säugetiere erarbeitet wurden, so zeigte sich, dass sie trotz der völlig unterschiedlichen Ökologie und Lebensweise auch auf Amphibien anwendbar sind (siehe auch STUART *et al.* 2004). Gewisse Einschränkungen mussten gemacht werden, da verlässliche Zahlen zur Abundanz nicht verfügbar waren.

5.2 Prioritäten im Amphibienschutz

Seltene Arten werden seltener

Die Erhebungen zur neuen Rote Liste zeigen ein klares Bild: Die seltenen Arten werden seltener, die relativ häufigen Arten bleiben einigermassen häufig. Teilweise hängt dies mit den Lebensraumansprüchen zusammen: Stark zurückgegangen sind primär die Arten der temporären Gewässer und Arten, deren Verbreitung sich auf die Tieflagen beschränkt.

Lebensräume

Amphibien besiedeln verschiedenste Typen von Feuchtgebieten und Gewässern. Während es beispielsweise möglich ist, die ebenfalls gewässerbewohnenden Libellen in Artengruppen einzuteilen, die unterschiedliche Lebensräume besiedeln (GONSETH & MONNERAT 2002), so ist dies bei Amphibien weniger eindeutig (VAN BUSKIRK 2003, 2005). Grob lassen sich die einheimischen Amphibien aufgrund ihrer Lebensräume in vier Gruppen unterteilen.

1. Artengruppe der dauernd wasserführenden Stehgewässer (beispielsweise Erdkröte *Bufo bufo* und Wasserfrosch *Rana esculenta*);
2. Artengruppe der temporär wasserführenden Stehgewässer (beispielsweise Kreuzkröte *Bufo calamita* und Laubfrosch *Hyla arborea*);
3. Artengruppe der kleinen Fliessgewässer (nur Feuersalamander *Salamandra salamandra*);
4. Artengruppe der von Gewässern als Reproduktionshabitat unabhängigen Arten (nur Alpensalamander *Salamandra atra*).

Prioritäten des Schutzes

Die Erhebungen zur Roten Liste zeigen klar eine Abnahme der seltenen Arten. Dies obwohl auch erfolgreiche Schutzprogramme für seltene Arten realisiert wurden (etwa für den Laubfrosch im Reusstal: TESTER & FLORY 2004). Die häufigsten Arten bleiben gemessen an ihrer Verbreitung etwa gleich häufig. Über die Bestandesentwicklung gibt es keine gesamtschweizerische Datenbasis, von vielen Stellen wird aber ein Rückgang der Populationsgrösse gemeldet. Der Amphibienschutz der letzten Jahre und Jahrzehnte hat bestenfalls den Rückgang der häufigen Arten gebremst. Prominenteste Beispiele sind *Rana temporaria* und *Triturus alpestris*, welche häufig Gartenweiher besiedelt haben und dadurch noch in weiten Teilen vernetzte Populationen besitzen.

Um die bedeutendsten Amphibienlaichgebiete zu erhalten und speziell zu fördern hat der Bund 2001 das Bundesinventar der Amphibienlaichgebiete von nationaler Bedeutung und die dazugehörige Verordnung erlassen. Das Inventar umfasst derzeit 772 Objekte, d.h. gegen 10% der bekannten Laichgebiete. In den meisten dieser Objekte leben seltene und stark gefährdete Arten, so z.B. jeweils mehr als die Hälfte aller bekannten Populationen von Italienischem Springfrosch, Springfrosch, Teichmolch, Kammmolch, Italienischem Kammmolch, Laubfrosch und Italienischem Laubfrosch (BORGULA *et al.* 1994). Das Inventar soll ein Grundnetz der wichtigsten Laichgebiete als Bestandesstützpunkte und Ausbreitungszentren namentlich für gefährdete Arten langfristig sichern. Der Rückgang dieser gefährdeten Arten kann allerdings mit diesem Grundnetz allein noch nicht gestoppt werden. Kantonale Prioritäten für den Schutz, auch weit verbreiteter Arten, wurden im Zusammenhang mit der provisorischen Liste der Amphibienlaichgebiete von nationaler Bedeutung bereits früher formuliert (1994). Obwohl die in diesen Kantonsberichten aufgeführten Bestandes-Angaben heute in den meisten Fällen leider zu hoch sind, hat sich an den Prioritäten und jeweiligen Verantwortlichkeiten einer Art gegenüber wenig geändert.

Das Setzen von Prioritäten darf nicht bewirken, dass die Anstrengungen zum Schutz der weniger stark bedrohten Arten reduziert werden, beispielsweise beim Schutz der Amphibien vor dem Tod auf der Strasse. Mit dem Landschaftskonzept Schweiz hat sich der Bundesrat das Ziel gegeben, die Roten Listen kürzer werden zu lassen. Dieses Ziel kann nur erreicht werden, wenn keine neuen Arten auf die Rote Liste gelangen.

Die Schweiz hat für den Schutz aller einheimischen Arten, die sie beherbergt, zu sorgen (Art 18, 21 NHG [<http://www.admin.ch/ch/d/sr/c451.html>], Art. 20 NHV [http://www.admin.ch/ch/d/sr/c451_1.html]). Soll dieser Auftrag erfüllt werden, muss sie sich in erster Linie auf folgende Prioritäten konzentrieren:

- *Die stark gefährdeten Arten der Kategorie EN haben erste Priorität.* Der Amphibienschutz sollte deshalb in Zukunft die Priorität bei den Arten der temporären Gewässer setzen. Der Begriff «temporäres Gewässer» ist hier weit gefasst: von der kurzlebigen Wagenspur im Wald oder in einer Kiesgrube über ein temporär überschwemmtes Seeufer und Riedwiesen hin zu einem Gewässer, welches alle 2–3 Jahre austrocknet. Wenn der Wasserhaushalt von Landschaft und

Gewässern wieder in einen naturnaheren und dynamischeren Zustand gebracht wird, würden viele neue temporäre Gewässer entstehen. Sehr effizient ist eine Erhöhung des Grundwasserspiegels. Davon würden alle Arten, mit Ausnahme der beiden Salamander, profitieren.

Die Setzung der oben genannten Priorität darf nicht auf Kosten der Anstrengungen zum Schutz der Arten der andern Kategorien (VU, NT, LC) erfolgen.

- *Bestehende Populationen sichern und Ausbreitungszentren schaffen.* Beginnen sollte der Schutz bei der Sicherung der verbleibenden Populationen und ihrer Laichgewässer und Landlebensräumen. Es ist aber nicht ausreichend, nur das Bestehende zu sichern. Ausgehend von aktuellen Standorten sollten grössere Netzwerke von Gewässern, geeigneten Landlebensräumen und Vernetzungskorridoren geschaffen werden, welche die Funktion als Ausbreitungszentren übernehmen. Ein mögliches Instrument wäre etwa das nationale ökologische Netzwerk (REN [<http://www.umwelt-schweiz.ch/buwal/shop/files/pdf/phpfoiekr.pdf>]). Die Biotopverbundsysteme sorgen dafür, dass Individuen in die Landschaft abwandern, neue Laichgebiete kolonisieren und geschwächte Populationen gestützt werden. Besonders sinnvoll erscheint dies in Gebieten, wo eine gefährdete Art noch relativ häufig ist, aber die einzelnen Populationen nicht mehr als Metapopulation funktionieren. Gezielte bestandesfördernde Massnahmen können im Rahmen von nationalen oder kantonalen Artenschutzprogrammen durchgeführt werden.
- *Zweckmässig wäre die Überwachung der Bestände von Arten, wofür die Schweiz eine grosse Verantwortung trägt,* wie beispielsweise für den Alpensalamander, dessen Verbreitungsgebiet zu einem grossen Teil in der Schweiz liegt. Diese Art ist (noch) nicht gefährdet, die Populationen nehmen aber ab. *Für die gefährdeten Arten wäre es ebenfalls sinnvoll, ein Monitoring aufzubauen* (KELLER & BOLLMANN 2004). Dies erlaubt Bestandstrends früher und genauer zu erkennen, so dass der Amphibienschutz gezielter agieren könnte.
- *Der Amphibienschutz braucht vermehrt Erfolgskontrollen.* Die Idee der «evidence-based conservation» (SUTHERLAND *et al.* 2004) sollte für den Amphibienschutz in der Schweiz geprüft werden. Diese Methodik würde es erlauben, aus Fallstudien allgemein gültige Aussagen zu gewinnen und so Schutzmassnahmen zu verbessern.
- *Im Bereich der Forschung sollten in erster Linie vier Themenkomplexe untersucht werden.*
 1. Welche Faktoren beeinflussen die Verbreitung und Abundanz von Arten positiv und negativ? Diese Faktoren sind bei Amphibien noch schlecht verstanden, wohl auch wegen der Komplexität (VAN BUSKIRK 2005); nur allzu häufig hört man, dass die Amphibien aus unbekanntem Gründen verschwunden sind. Insbesondere sollten nicht nur Gründe für den Rückgang der Amphibien analysiert werden, sondern auch untersucht werden, wie Amphibien gefördert werden können (VREDENBURG 2004). Hierzu gehören auch die Entwicklung zeitgemässer, für Amphibien geeigneter Gewässertypen und Methoden zu deren Pflege.

2. Die Forschung sollte untersuchen, wie sich Stressfaktoren wie Überdüngung, Pestizide, und endokrin wirksame Stoffe auf Amphibien auswirken. Neuere Forschungsergebnisse legen den Schluss nahe, dass Pestizide in Kombination mit andern Faktoren weit gefährlicher sind als alleine (BOONE & BRIDGES 2003). Ausserdem kann die Verfrachtung von Pestiziden fernab von landwirtschaftlich genutzten Gebieten Amphibien negativ beeinflussen (DAVIDSON *et al.* 2002).
3. Welche Rolle spielen die neuen und offenbar hoch virulenten Amphibienkrankheiten («emerging infectious diseases»; DASZAK *et al.* 2003)? So wurde 2004 bei Geburtshelferkröten (*Alytes obstetricans*) aus der Schweiz der Erreger der Chytridiomykose nachgewiesen (T.W.J. GARNER und Mitarbeiter, Institute of Zoology der Zoological Society of London). Wenn auch der Nachweis des Krankheitserregers nicht gleichbedeutend ist mit dem Nachweis der Krankheit, so sollte die Thematik weiter erforscht werden, da die Chytridiomykose in Spanien zu Massensterben bei der Geburtshelferkröte geführt hat (BOSCH *et al.* 2001).
4. Es braucht verbesserte, auf Amphibien angepasste Methoden zur Bestandserfassung, welche zuverlässig und mit vertretbarem Aufwand anwendbar sind (POLLOCK *et al.* 2002).

Massnahmen zum Schutz der Amphibien

Die Vollzugshilfe für das Inventar der Amphibienlaichgebiete von nationaler Bedeutung (RYSER 2002 [<http://www.umwelt-schweiz.ch/buwal/shop/files/pdf/phpjNEUEt.pdf>]) bietet eine Palette von Massnahmen zum Schutz von Amphibien. Im Folgenden einige generelle Massnahmen:

- Generell ist die **Dichte an Gewässern in der Landschaft zu erhöhen**. Pro Quadratkilometer braucht es mehrere für die gefährdeten (CR, EN, VU) Arten geeignete Gewässer. Bestehende Feuchtgebiete sollten durch eine gezielte Verbesserung des Laichgewässerangebotes hinsichtlich Anzahl und Qualität aufgewertet werden.
- Bei Hochwasserschutzmassnahmen und Renaturierungsprojekten sind die natürliche Wasserkraft und die vorhandenen **Wasserstandsschwankungen vermehrt zur Ausbildung von temporär, überfluteten Flächen zu nutzen**. Generell ist der Grundwasserspiegel wo immer möglich zu heben.
- Die besonders gefährdeten Arten sind Arten der temporären Gewässer. Der Amphibienschutz sollte **vermehrt für die Neuschaffung temporärer Gewässer sorgen**. Wenn der Wasserhaushalt von Landschaft und Gewässern wieder in einen naturnaheren und dynamischeren Zustand gebracht wird, würden viele neue temporäre Gewässer entstehen. Einen Beitrag leisten könnte der Verzicht auf den Ersatz nicht mehr funktionierender Drainagen.
- Damit die Anlage temporärer Gewässer für die Landwirte interessant ist, sollten sie an die landwirtschaftliche Nutzfläche anrechenbar sein. **Gewässer sollten in Zukunft explizit als ökologische Ausgleichsflächen gelten**. Ebenso sollten Amphibien vermehrt Zielarten sein von Projekten nach der Ökoqualitätsverordnung.
- Im Wald sollte darauf geachtet werden, dass kleine Gewässer nicht gefasst werden, denn diese sind Lebensraum der Larven des Feuersalamanders. Auch

sind durch Holzarbeiten entstandene, **wassergefüllte Wagen- und Schleifspuren vorübergehend wertvolle, erhaltenswerte Kleinstlebensräume**. Die Menge an liegendem Totholz ist in den Wäldern zu erhöhen. Als Richtwert schlägt die KARCH mindestens 20 m³ pro Hektare vor. Nach Angaben des Landesforstinventars (Zustand 1993/95) hat es in den Wäldern des Mittellands nur etwa 1 m³/ha an liegendem Totholz (im schweizerischen Durchschnitt sind es etwa 5 m³/ha an liegendem Totholz [<http://www.lfi.ch/resultate/daten/tabs/tab245.php>] vor. Die Waldentwicklungsplanung bietet ein gutes Instrument um den Ansprüchen der Amphibien vermehrt Beachtung zu schenken.

- Eine Erhaltung der Pionierstandorte in Abbaubereichen durch Pflegemassnahmen ist mit Naturschutzmitteln allein weder sinnvoll noch möglich. Für eine längerfristige Sicherung dieser wichtigen Lebensräume braucht es eine **partnerschaftliche Zusammenarbeit mit den Grubenbetreibern**. In Kies- und Lehmgruben, nach Möglichkeit auch in Deponiebereichen und auf Grossbaustellen, ist mittels fachlicher Beratung die Berücksichtigung der Amphibienschutzanliegen sicherzustellen. Diese soll gewährleisten, dass während der gesamten Abbau- oder Deponiezeit ein sich räumlich verschiebendes und sich erneuerndes Angebot an geeigneten Laichgewässern und Landlebensräumen zur Verfügung steht. Bevor im Zuge des Abbaus, bzw. der künstlichen Dynamik, vorübergehende Lebensräume wieder aufgefüllt oder überschüttet werden, ist jeweils für Ersatz zu sorgen. In der Regel lässt sich der Unterhalt solcher **Wanderbiotope** von Seiten des Betriebs ohne grossen Aufwand problemlos in den Abbau- oder Deponieprozess integrieren. Meist werden entsprechende naturschutzfachliche Auflagen auch im Rahmen der Abbaubewilligungen geregelt.
- Der **Besatz mit Fischen von natürlicherweise fischfreien Gewässern** – besonders in den Alpen – **soll unterbleiben**. Drei Arten des Besatzes stehen hier im Vordergrund.
 1. Das Aussetzen von Fischen jeglicher Art in Gewässer durch die Bevölkerung stellt im Mittelland das grösste Problem dar. Auch sogenannte Friedfische wie der Goldfisch können nachweislich zu Bestandesrückgängen bei Amphibien führen (etwa MEYER *et al.* 1998).
 2. Auch ein Besatz mit Brütlingen und Sömmerlingen ist aus Sicht des Amphibienschutzes gravierend. Kleine und kleinste Bäche, teilweise oberhalb der Forellenregion, werden mit Fischbrut bestockt. Dies sollte mindestens dort unterbleiben, wo auch der Feuersalamander oder die Geburtshelferkröte vorkommen.
 3. Der Besatz von natürlicherweise fischfreien Bergseen mit Salmoniden hat stark negative Auswirkungen auf Amphibien. Klar nachgewiesen wurde das etwa bei nordamerikanischen Amphibien und Salmoniden (etwa KNAPP *et al.* 2001, PILLIOD & PETERSEN 2001, DUNHAM *et al.* 2004, VREDENBURG 2004).

6 Artenliste mit Gefährdungskategorien

Tabelle 5: Artenliste der in der Schweiz vorkommenden autochthonen und allochthonen Amphibienarten mit Kategorien der Roten Liste.

Artname		RL Kat.	Kriterien	Bemerkungen
Salamandridae (Salamander und Molche)				
<i>Salamandra atra</i>	Alpensalamander	LC	-	Leichte Abnahme der Bestände
<i>Salamandra salamandra</i>	Feuersalamander	VU	A3c,e	Unerklärter Rückgang geht vermutlich weiter
<i>Triturus alpestris</i>	Bergmolch	LC	-	
<i>Triturus carnifex</i>	Italienischer Kammolch	EN	B2a, B2b(ii, iv)	Natürlicherweise kleines Verbreitungsgebiet in der Schweiz (Tessin)
<i>Triturus cristatus</i>	Kammolch	EN	A2c, B2a, B2b(ii, iv)	
<i>Triturus helveticus</i>	Fadenmolch	VU	A2c, B2a, B2b(ii, iv)	
<i>Triturus vulgaris</i>	Teichmolch	EN	A2c, B2a, B2b(ii, iv)	
Discoglossidae (Scheibenzüngler)				
<i>Alytes obstetricans</i>	Geburtshelferkröte	EN	A2c	
<i>Bombina variegata</i>	Gelbbauchunke	EN	A2c	
Pelobatidae (Knoblauchkröten)				
<i>Pelobates fuscus</i>	Knoblauchkröte	DD	-	Unklar, ob es in der Schweiz je Populationen gab
Bufoidea (Echte Kröten)				
<i>Bufo bufo</i>	Erdkröte	VU	A2c	
<i>Bufo calamita</i>	Kreuzkröte	EN	A2c	
<i>Bufo viridis</i>	Wechselkröte	RE	-	
Hylidae (Laubfrösche)				
<i>Hyla arborea</i>	Laubfrosch	EN	A2c	
<i>Hyla intermedia</i>	Italienischer Laubfrosch	EN	B2a, B2b(ii, iv)	Natürlicherweise kleines Verbreitungsgebiet in der Schweiz (Tessin)
Ranidae (Echte Frösche)				
<i>Rana arvalis</i>	Moorfrosch	DD	-	Unklar, ob es in der Schweiz je Populationen gab
<i>Rana dalmatina</i>	Springfrosch	EN	B2a, B2b(ii, iv)	Natürlicherweise kleines Verbreitungsgebiet in der Schweiz
<i>Rana esculenta/lessonae</i>	Wasserfrosch-Komplex	NT	-	Abnahme der Bestände nicht ausreichend für VU
<i>Rana latastei</i>	Italienischer Springfrosch	VU	C2a(ii), D2	
<i>Rana ridibunda</i>	Seefrosch	NE	-	Eingeschleppte Art
<i>Rana temporaria</i>	Grasfrosch	LC	-	

Dank

Wir danken allen Personen, die bei den Feldarbeiten für die Rote Liste der Amphibien mitgemacht haben. Diese Arbeit hätte ohne ihre Hilfe nicht realisiert werden können:

Adrian Aebischer, Anna Aeberhard, Jonas Barandun, Christophe Berney, Heinz Bolzern, Adrian Borgula, François Claude, David Bärtschi, Goran Dušej, Bernhard Egli, Jean-Marc Fivat, Patrick Gassmann, Fritz Glarner, Kurt Grossenbacher, Dominik Holenstein, Isabelle Dunand, Andreas Jaun, Laurent Juillerat, Mario Lippuner, Beatrice Lüscher, Tiziano Maddalena, Paul Marchesi, Alain Maibach, Jakob Marti, Claude Meier, Andreas Meyer, Christian Monnerat, Jean-Claude Monney, Ueli Neuenschwander, Laura Pfund, Nadine Ramer, Petra Ramseier, Joggi Rieder, Marzia Roesli, Jan Ryser, Andy Schaeren, Jürg Schlegel, Marc-Oliver Wälti, Benedikt Schmidt, Manfred Steffen, Urs Tester, Alex Theiler, Beat von Wyl, Peter Wiprächtiger, Silvia Zumbach.

Im weiteren danken wir allen Freiwilligen, welche bei der Erfassung der Feuer salamander und Alpensalamander mitgemacht haben:

Sandra Abegglen, Mme Altenburger, René Amstutz, Hans Baetcke, Jan Baiker, Roland Beguin, Christoph Benz, Patricia Bernet, Elisabeth Bollier, Katharina et Michel Bongard, Christophe Brossard, Silvan Brügger, Claudia Brunoro, Robert und Sofia Carter, Andreas Christen, Andreas Dill, Isabelle Dunand, Sylvain Durnat, Barbara Dreier, Claudia Ebling, Christoph Esslinger, Yannick Etter, Mathias Feuz, Christian Flück, François Fragnière, Rolf Fricker, Emil Gassmann, Primar- und Realschule Gelterfingen (Nicolo Mohr), Michael Gilgen, Stefan Guntelach, Helene Gysin Gafner, Stefan Greter, Marco Hadorn, Yvonne Haller, Sandra Haunreiter, Gregor Hodel, Kathrin und Peter Hofer, David Hosken, Willy Houriet, Toni Infanger, Elsbeth Itin, Jürg Jaberg, Cornelia Jenny, Sabine Joss, Lea Kamber, Lukas Kamber, Franziska Knapp, Elisabeth Koene, Christian Kröpfli, Peter Lehmann, Barbara Lerjen, Thomas Leu, Burgi Liebst, Héléne Lopes-Codrescu, Mirjam Lüpold, Claudine Lüscher, Christine Mäder, Heinz Malli, Paul Marchesi, Oliver Marfurt, Jakob Marti, Herbert Meier, Ruedi Meier, Hans, Monika und Linus Metzler, Alexandre Mévaux, Christiane und Richard Moennoz, Marie-France Monnier, Marianne Montgomery, Mathis Müller-Buser, Ursula Müri, Nadine Nauer, Fabian Neuhaus, Chantal Peverelli, Gisela Pioda, Jérôme Plomb, Thomas Reich, Jürgen Reimann, Nina Richner, Joggi Rieder, Florian Riedwyl, Jean-Claude Roch, Michael Rosin, Marianne Rössler, Alfred Ryter, Fredi Schären, Beate Schlichenmaier, Brigitte Schlunegger, Helmut Schmitz, Patrick Schmitz, Albert Schneider, Eveline Schürmann, Christina D. Schweizer, Christian Smit, Rebekka Specht, Mathias Sorg, Max Springer, Silvano Stanga, Verena Stauffer, Mäni v. Steiger, Paul Stettler, Urban Stich, Fred Stierli, Markus Tobler, Andi Tromp, Thomas Ulrich, Raoul Vega, Barbara von Euw, Ruth Waldner, Marianne Wassmer, Wendelin Wehrle, Irene Weinberger, Christin Weisbrod, Marlène Wenger, Gabrielle Werro, Andreas und Jutta Winiger-Willi, Renata Winteler, Cornelia Wolf, Ursula K. Wunder, Markus Würth, Maya Zehnder, Esther Zeltner, Geri Züger, Tobias Züst.

Ganz besonders möchten wir all denjenigen danken, welche der KARCH ihre Beobachtungen melden. Diese Meldungen sind für ein möglichst aktuelles Wissen über die Verbreitung der einheimischen Amphibien essentiell. Ihre Daten stellen die Vergleichsbasis dar.

Marc Kéry und Darryl MacKenzie danken wir für die Hilfe bei der Datenanalyse. Jonas Barandun, Adrian Borgula, Philippe Fallot, Kurt Grossenbacher, Beatrice Lüscher, Jean-Claude Monney und Jan Ryser danken wir für die Durchsicht und die kritischen Bemerkungen zum Manuskript.

Literatur

- BAILLIE J., GROOME BRIDGE B., Eds 1996: *1996 IUCN Red List of Threatened Animals*, IUCN, Gland, Switzerland.
- BINOT M., BLESS R., BOYE P., GRUTTKE H., PRETSCHER P. 1998: *Grundlagen und Bilanzen zur Roten Liste gefährdeter Tiere Deutschlands*. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 55: 9–32
- BOONE M. D., BRIDGES C.M. 2003: *Effects of pesticides on amphibian populations*. Seiten 152–167 in R. D. Semlitsch, Hrsg. *Amphibian conservation*. Smithsonian Institution Press, Washington.
- BORGULA A., FALLOT PH., RYSER J. 1994: *Inventar der Amphibienlaichgebiete von nationaler Bedeutung – Schlussbericht*. BUWAL, Schriftenreihe Umwelt Nr. 233.
- BORGULA A., ZUMBACH S. 2003: *Verbreitung und Gefährdung der Geburtshelferkröte (Alytes obstetricans) in der Schweiz*. Zeitschrift für Feldherpetologie 10: 11–26.
- BOSCH J., MARTINEZ-SOLANO I., GARCIA-PARIS M. 2001: *Evidence of a chytrid fungus infection involved in the decline of the common midwife toad (Alytes obstetricans) in protected areas in central Spain*. *Biological Conservation* 97: 331–337.
- CARRIER J.-A., BEEBEE T.J.C. 2003: *Recent, substantial, and unexplained declines of the common toad Bufo bufo in lowland England*. *Biological Conservation* 111: 395–399.
- DASZAK P., CUNNINGHAM A., HYATT A.D. 2003: *Infectious disease and amphibian population declines*. *Diversity and Distributions* 9: 141–150.
- DAVIDSON C., SHAFFER H.B., JENNINGS M.R. 2002: *Spatial tests of the pesticide drift, habitat destruction, UV-B, and climate-change hypotheses for California amphibian declines*. *Conservation Biology* 16: 1588–1601.
- DUELLI P. 1994: *Rote Listen der gefährdeten Tierarten in der Schweiz*. BUWAL, Bern.
- DUNHAM J.B., PILLIOD D.S., YOUNG M.K. 2004: *Assessing the consequences of nonnative trout in headwater ecosystems in western North America*. *Fisheries* 29: 18–26.
- GÄRDENFORS U. 2001: *Classifying threatened species at national versus global levels*. *Trends in Ecology & Evolution* 16: 511–516.
- GÄRDENFORS U., HILTON-TAYLOR, V., MACE, G.M., RODRIGUEZ, J. P. 2001: *The application of IUCN Red List Criteria at regional levels*. *Conservation Biology*: 15: 1206–1212.
- GARNER T.W.J., ANGELONE S., PEARMAN P.B. 2003: *Genetic depletion in Swiss populations of Rana latastei: conservation implications*. *Biological Conservation* 114: 371–376.
- GIGON A., LANGENAUER R., MEIER C., NIEVERGELT B. 1998: *Blaue Listen der erfolgreich erhaltenen oder geförderten Tier- und Pflanzenarten der Roten Listen – Methodik und Anwendung in der nördlichen Schweiz*. Veröff. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel, Zürich Heft 129. Geobotanisches Institut ETH, Zürich.
- GONSETH Y., WOHLGEMUTH T., SANSONNENS B., BUTLER A. 2001: *Die biogeographischen Regionen der Schweiz – Erläuterungen und Einteilungsstandard*. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft BUWAL, Bern. Reihe Vollzug Umwelt UM-137: 48 S.
- GONSETH Y., MONNERAT C. 2002: *Rote Liste der gefährdeten Libellen der Schweiz*. Hrsg. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern, und Centre Suisse de Cartographie de la Faune, Neuenburg. BUWAL-Reihe Vollzug Umwelt. 46 S.

- GROSSENBACHER K. 1988: *Verbreitungsatlas der Amphibien der Schweiz*. Documenta faunistica helvetiae 7: 1–207.
- GROSSENBACHER K. 1994: *Rote Liste der gefährdeten Amphibien der Schweiz*. S. 33–34 in DUELLI, P. Rote Listen der gefährdeten Tierarten in der Schweiz. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft BUWAL, Bern.
- GROSSENBACHER K. 2003: *Die Wechselkröte (Bufo viridis) in der Schweiz: Historische und aktuelle Situation*. Mertensiella 14: 147–152.
- GROSSENBACHER K., LIPPUNER M., ZUMBACH S., BORGULA A., LÜSCHER B. 2002: *Phenology and reproduction of 3 brown frog species Rana latastei, R. dalmatina, R. temporaria; developments and status of the R. latastei populations in Mendrisiotto, southern Ticino, Switzerland*. S. 91–100 in FERRI, V. (Hrsg.): *Atti del terzo Convegno Salvaguardia Anfibi. Progetto ROSPI & Museo Cantonale di Storia Naturale di Lugano, Lugano*.
- GROSSENBACHER K., ZUMBACH S. 2001: *Kammolche in der Schweiz (Triturus cristatus & T. carnifex)*. Rana, Sonderheft 4: 23–28.
- HOULAHAN J.E., FINDLAY C.S., SCHMIDT B.R., MEYER A.H., KUZMIN S.L. 2000: *Quantitative evidence for global amphibian population declines*. Nature 404: 752–755.
- HOTZ H., BROGGI M.F. 1982: *Rote Liste der gefährdeten und seltenen Amphibien und Reptilien der Schweiz*. Schweizerischer Bund für Naturschutz, Basel.
- IMBODEN C. 1976: *Leben am Wasser: Kleine Einführung in die Lebensgemeinschaften der Feuchtgebiete*. Schweizerischer Bund für Naturschutz, Basel.
- IUCN 2001: *IUCN Red List Categories: Version 3.1. Prepared by the IUCN Species Survival Commission*. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. 23 pp.
- IUCN Species Survival Commission 1994: *IUCN Red List Categories*. IUCN, Gland, Switzerland. 21 S.
- KELLER V., BOLLMANN K. 2004: *From red lists to species of conservation concern*. Conservation Biology 18: 1636–1644.
- KERY M. 2004: *Extinction rate estimates for plant populations in revisitation studies: importance of detectability*. Conservation Biology 18: 570–574.
- KNAPP R.A., CORN P.S., SCHINDLER D.E. 2001: *The introduction of nonnative fish into wilderness lakes: good intentions, conflicting mandates, and unintended consequences*. Ecosystems 4: 275–278.
- KÜRY D. 2005: *Bestände des Feuersalamanders (Salamandra salamandra terrestris Lacépède) in der Region Basel und in der Schweiz: Ökologie, Verbreitung, Gefährdung und Förderung*. Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaften beider Basel 8: 25–41.
- LAMOUREUX J., AKÇAKAYA H.R., BENNUN L. et al. 2003: *Value of the IUCN red list*. Trends in Ecology & Evolution 18: 214–215.
- LIPPUNER M. 2000: *Der Springfrosch (Rana dalmatina Bonaparte 1840) – ein neu festgestelltes Faunenelement der Kantone Thurgau und Zürich*. Mitteilungen der thurgauischen naturforschenden Gesellschaft 56: 89–110.
- LIPPUNER M., ROHRBACH T. 2003: *Artenhilfsprogramm Springfrosch – Monitoring und Lebensraumaufwertung im Nordostschweizerisch-Baden/Württembergischen Areal. Zwischenbericht 2002*. Unveröffentlichtes Manuskript.
- LIPPUNER M., ROHRBACH T. 2004: *Artenhilfsprogramm Springfrosch – Monitoring und Lebensraumaufwertung im Nordostschweizerisch-Baden/Württembergischen Areal. Zwischenbericht 2003*. Unveröffentlichtes Manuskript.

- MACKENZIE D.I., NICHOLS J.D., LACHMAN G.B., DROEGE S., ROYLE J.A., LANGTIMM C.A. 2002: *Estimating site occupancy rates when detection probabilities are less than one*. Ecology 83: 2248–2255.
- MACKENZIE D.I., NICHOLS J.D., HINES J.E., KNUTSON M.G., FRANKLIN A.B. 2003: *Estimating site occupancy, colonization, and local extinction when a species is detected imperfectly*. Ecology 84: 2200–2207.
- MEYER A.H., SCHMIDT B.R., GROSSENBACHER K. 1998: *Analysis of three amphibian populations with quarter-century long time series*. Proceedings of the Royal Society of London, Series B, 265 : 523–528.
- NASCETTI G., LANZA B., BULLINI L. 1995: *Genetic data support the specific status of the Italian treefrog (Amphibia: Anura: Hylidae)*. Amphibia-Reptilia 16: 215–227.
- OFEFP/OFAT 1998: *Conception «Paysage suisse»*. Partie I Conception; Partie II Rapport. Editeurs: Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage/Office fédéral de l'aménagement du territoire, Berne.
- PEARMAN P.B., GARNER T.W.J. 2005: *Susceptibility of Italian agile frog populations to an emerging Ranavirus parallels population genetic diversity*. Ecology Letters 8: 401–408.
- PEARMAN P.B., GARNER T.W.J., STRAUB M., GREBER U.F. 2004: *Response of the Italian agile frog (Rana latastei) to a Ranavirus, frog virus 3: a model for viral emergence in naïve populations*. Journal of Wildlife Diseases 40: 660–669.
- PELLET J., SCHMIDT B.R. 2005: *Monitoring distributions using call surveys: estimating site occupancy, detection probabilities and inferring absence*. Biological Conservation 123: 27–35.
- PILLIOD D.S., PETERSON C.R. 2001: *Local and landscape effects of introduced trout on amphibians in historically fishless watersheds*. Ecosystems 4: 322–333.
- POLLOCK K.H., NICHOLS J.D., SIMONS T.R., FARNSWORTH G.L., BAILEY L.L., SAUER J.R. 2002: *Large-scale wildlife monitoring studies: statistical methods for design and analysis*. Environmetrics 13: 105–119.
- POSSINGHAM H.P., ANDELMAN S.J., BURGMAN M.A. et al. 2002: *Limits to the use of threatened species lists*. Trends in Ecology & Evolution 17: 503–507.
- ROYLE J.A. 2004a: *N-mixture models for estimating population size from spatially replicated counts*. Biometrics 60: 108–115.
- ROYLE J.A. 2004b: *Modeling abundance index data from anuran calling surveys*. Conservation Biology 18: 1378–1385.
- RYSER J. 2002: *Bundesinventar der Amphibienlaichgebiete von nationaler Bedeutung: Vollzugshilfe*. Schriftenreihe Vollzug Umwelt, BUWAL, Bern.
- SCHMIDT B.R. 2004: *Declining amphibian populations: the pitfalls of count data in the study of diversity, distributions, dynamics, and demography*. Herpetological Journal 14: 167–174.
- SKELLY D.K., YUREWICZ K.L., WERNER E.E., RELYEA R.A. 2003: *Estimating decline and distributional change in amphibians*. Conservation Biology 17: 744–751.
- SPIELMAN D., BROOK B.W., FRANKHAM R. 2004: *Most species are not driven to extinction before genetic factors impact them*. Proceedings of the National Academy of Sciences of the U.S.A. 101: 15261–15264.
- STUART S.N., CHANSON J.S., COX N.A., YOUNG B.E., RODRIGUES A.S.L., FISCHMAN D.L., WALLER R.W. 2004: *Status and trends of amphibian declines and extinctions worldwide*. Science 306: 1783–1786.

- SUTHERLAND W.J., PULLIN A.S., DOLMAN P.M., KNIGHT T.M. 2004: *The need for evidence-based conservation*. Trends in Ecology & Evolution 19: 305–308.
- TESTER U., FLORY C. 2004: *Ergebnisse des Pro Natura-Programms «Laubfrosch» im Aargauer Reusstal (Schweiz)*. Zeitschrift für Feldherpetologie, Supplement 5: 165–173.
- UICN 2001: *Catégories de l'UICN pour les Listes Rouges: version 3.1. Préparées par la Commission de la Sauvegarde des Espèces de l'UICN*. UICN, Gland, Schweiz und Cambridge, England.
- VAN BUSKIRK J. 2003: *Habitat partitioning in European and North American pond-breeding frogs and toads*. Diversity and Distributions 9: 399–410.
- VAN BUSKIRK J. 2005: *Local and landscape influence on amphibian occurrence, abundance and species composition*. Ecology 86: 1936–1947.
- VORBURGER C., REYER H.-U. 2003: *A genetic mechanism of species replacement in European waterfrogs?* Conservation Genetics 4: 141–155.
- VREDENBURG V.T. 2004: *Reversing introduced species effects: experimental removal of introduced fish leads to rapid recovery of a declining frog*. Proceedings of the National Academy of Sciences of the U.S.A. 101: 7646–7650.
- VUAGNIAUX J.-P. 1977: *Herpétofaune du bassin genevois*. Edit. WWF, section Genève.
- VUAGNIAUX J.-P. 1979: *Amphibiens et reptiles du bassin genevois*. Edit. WWF, section Genève.
- ZUMBACH S. 2004: *Die Laubfrösche (Hyla arborea und Hyla intermedia) in der Schweiz – Verbreitung, Gefährdung und Schutz*. Zeitschrift für Feldherpetologie, Supplement 5: 183–192.