

ROTE LISTE

Rote Liste der gefährdeten Reptilien der Schweiz

2005



Bundesamt für
Umwelt, Wald und
Landschaft
BUWAL

Rote Liste der gefährdeten Arten der Schweiz

Reptilien

Ausgabe 2005

Autoren

Jean-Claude Monney
Andreas Meyer



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

Jean-Claude Monney, Andreas Meyer
in Zusammenarbeit mit: Benedikt Schmidt, Goran Dušej, Ulrich Hofer, Silvia Zumbach

Begleitung BUWAL

Francis Cordillot, Artenmanagement

Übersetzung

Simon Capt

Gestaltung

Ursula Nöthiger-Koch, Silvia Zumbach

Titelbild

Ringelnatter (*Natrix natrix*)
Foto: Benoît Renevey

Zitierung

MONNEY J.-C., MEYER A. 2005: *Rote Liste der gefährdeten Reptilien der Schweiz*. Hrsg. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern, und Koordinationsstelle für Amphibien- und Reptilienschutz in der Schweiz, Bern. BUWAL-Reihe: Vollzug Umwelt. 50 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-9013-D (gratis)

© BUWAL und KARCH 2005

Inhaltsverzeichnis

Rote Liste der Reptilien 2005

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

1 Einleitung	13
2 Die Roten Listen der IUCN	15
2.1 Prinzipien	15
2.2 Gefährdungskategorien	15
2.3 Kriterien für die Einstufung in die Gefährdungskategorien CR, EN und VU	18
2.4 Richtlinien für die Erstellung regionaler/nationaler Roter Listen	20
3 Vorgehen bei der Erstellung der Roten Liste der Reptilien 2005	22
3.1 Verwendete Gefährdungskategorien	22
3.2 Beurteilte taxonomische Einheiten	22
3.3 Bezeichnung der in der Schweiz als ausgestorben (RE) geltenden Arten	23
3.4 Angewandte Kriterien	23
3.5 Datengrundlagen und angewandtes Verfahren	24
4 Ergebnisse: Einstufung der Arten	27
4.1 Kenngrößen für die Einstufung	27
4.2 Übersicht über die Einstufung	29
4.3 In der Schweiz ausgestorben RE	29
4.4 Vom Aussterben bedroht CR	29
4.5 Stark gefährdet EN	31
4.6 Verletzlich VU	33
4.7 Nicht gefährdet LC	34
5 Interpretation und Diskussion der Roten Liste	36
5.1 Vergleich mit früheren Roten Listen	36
5.2 Prioritäten für den Reptilienschutz in der Schweiz	39
6 Artenliste und Gefährdungskategorien	44
Dank	45
Literatur	47

Abstracts

- E** Fourteen species of reptiles genetically differentiated into subspecies and two clades native to Switzerland are discussed in this Red List, which uses the criteria and categories of the IUCN. At the taxonomic level chosen, 79% of the 19 reptile taxa are considered as endangered in Switzerland. The threat categories declare 3 species being critically endangered (CR), 7 endangered (EN), 5 vulnerable (VU) and 4 of least concern (LC). The compilations were made by the Swiss centre for amphibian and reptile conservation (KARCH). This revised Red List replaces the previous Red List by GROSSENBACHER & HOFER entitled “Red List of threatened reptiles in Switzerland” in DUELLI 1994: Red Lists of threatened animals of Switzerland published by the Swiss Agency for the Environment, Forests and Landscape, Berne.
- Keywords:
Red List,
threatened species,
species conservation,
reptiles
- D** In der vorliegenden Roten Liste der Reptilien in der Schweiz werden alle 14 einheimischen Arten beurteilt. Die Beurteilung erfolgt auf der taxonomischen Ebene der Unterart und in einem Falle auf derjenigen der genetischen Klade. Von den 19 in der Schweiz vorkommenden Taxa gelten 79% als eigentliche Rote-Liste-Arten. Entsprechend den Gefährdungskategorien sind 3 Taxa vom Aussterben bedroht (CR), 7 sind stark gefährdet (EN), 5 sind verletzlich (VU), 4 nicht gefährdet (LC). Diese von der Koordinationsstelle für Amphibien- und Reptilienschutz in der Schweiz (KARCH) erstellte Rote Liste übernimmt die von der IUCN vorgeschlagenen Gefährdungskategorien. Sie ersetzt die letzte «Rote Liste der gefährdeten Reptilien der Schweiz» von GROSSENBACHER & HOFER in DUELLI 1994: Rote Listen der gefährdeten Tierarten in der Schweiz (BUWAL), Bern.
- Stichwörter:
Rote Liste,
gefährdete Arten,
Artenschutz,
Reptilien
- F** Les 14 espèces de reptiles indigènes sont traitées dans cette Liste Rouge. L’unité taxonomique choisie est la sous-espèce, dans un cas le clade génétique. Sur les 19 taxons présents en Suisse, 79% figurent sur la Liste Rouge des espèces menacées. Suivant les catégories de menace : 3 taxons sont en danger critique d’extinction (CR), 7 en danger (EN), 5 vulnérables (VU), 4 non menacés (LC). Cette Liste Rouge, établie par le Centre de coordination pour la protection des amphibiens et des reptiles de Suisse (KARCH), se base sur les catégories de menace proposées par l’UICN. Elle remplace la « Liste Rouge des reptiles menacées de Suisse » de GROSSENBACHER & HOFER publiée dans DUELLI 1994 : Listes Rouges des espèces animales menacées de Suisse (OFEFP), Berne.
- Mots-clés :
Liste Rouge,
espèces menacées,
conservation des
espèces,
reptiles
- I** La Lista Rossa 2005 dei rettili minacciati in Svizzera elenca le 14 specie di rettili indigeni con l’indicazione delle categorie di minaccia secondo i criteri dell’UICN. È stata redatta dal Centro di coordinamento per la protezione degli anfibi e dei rettili in Svizzera (KARCH) e sostituisce la Lista rossa del 1994: GROSSENBACHER & HOFER in DUELLI (1994): «Lista rossa degli animali minacciati della Svizzera» (UFAFP), Berna. L’unità tassonomica scelta è la sottospecie, in un caso il clade genetico. Delle 19 unità tassonomiche presenti in Svizzera, il 79% figura sulla Lista Rossa delle specie minacciate, suddiviso come segue nelle diverse categorie di minaccia: 3 unità tassonomiche sono classificate come in pericolo d’estinzione (CR), 7 come minacciate (EN), 5 come vulnerabili (VU) e 4 come non minacciate (LC).
- Parole chiave:
Lista Rossa,
specie minacciate,
conservazione delle
specie,
rettili

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, die Zahl der Arten auf der Roten Liste zu reduzieren, 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.

Die vorliegende Rote Liste der Reptilien ersetzt die Liste von 1994. Weshalb eine Neuauflage der Roten Liste? Im Verlaufe der letzten 10 Jahre konnte die KARCH eine bedeutende Menge von neuen Nachweisen zusammentragen, die sich hauptsächlich aus Daten von kantonalen Inventaren, Überwachungsprogrammen von Populationen und universitären Arbeiten ergaben. Mit dem Erscheinen des ersten «Reptilienatlas» der Schweiz im Jahre 2001 verschaffte sich die KARCH ein Synthesedokument mit quantitativen Angaben über die Verbreitung der Arten, Daten die es nun galt, hinsichtlich der Gefährdungssituation der einzelnen Arten auf der Basis der IUCN-Kriterien zu beurteilen und zu präzisieren. Diese Kategorien sind international als Norm anerkannt. Sie verfolgen auch einen objektiveren Ansatz als dies in den früheren Arbeiten der Fall war, und schaffen gute Voraussetzungen für die zukünftige periodische Revision der nationalen Roten Listen und den Vergleich mit früheren Versionen. Solche Aktualisierungen sind essenziell, da sie Angaben über die Wirksamkeit der zum Schutze der einheimischen Arten und ihrer Lebensräume getroffenen Massnahmen liefern. Die Schweiz ist ein kleines, stark urbanisiertes Land. Der Anteil der gefährdeten Reptilien erreicht hier 79%, einen wesentlich höheren Prozentsatz, als er für das übrige Europa geschätzt wird! Die Resultate der vorliegenden Aktualisierung machen klar, dass sowohl die seltenen Arten als auch die weiter verbreiteten Arten weiterhin im Rückgang begriffen sind und deshalb der Aufwand zur Umkehrung dieser Entwicklung noch einmal verstärkt werden muss.

Die Reptilien sind die artenärmste Gruppe der Wirbeltiere der Schweiz. Im Zusammenhang mit dem Naturschutz kommt den Vertretern dieser Tierklasse jedoch eine grosse Bedeutung als biologische Zeigerarten zu, da sie zugleich hohe Ansprüche an die Lebensraumqualität stellen und stark auf deren Veränderungen reagieren. Die langfristige Erhaltung ihrer Populationen stellt angesichts des zunehmenden Drucks auf die Gestaltung der Raumplanung eine zentrale Herausforderung für unser kleines Land dar.

Bundesamt für Umwelt,
Wald und Landschaft

Willy Geiger
Vizedirektor

Zusammenfassung

Bei der Erarbeitung der Roten Liste 2005 der Reptilien der Schweiz gelangten die von der IUCN (2001) vorgeschlagenen Kriterien und Kategorien zur Anwendung. Die gewählte Vorgehensweise stellt eine abgeänderte Version des von GONSETH & MONNERAT (2002) für die Libellen angewandten Verfahrens dar.

Im vorliegenden Dokument werden 14 einheimische Reptilien berücksichtigt. Diese von der Koordinationsstelle für Amphibien- und Reptilienschutz in der Schweiz (KARCH) erstellte Rote Liste ersetzt die «Rote Liste der gefährdeten Reptilien der Schweiz» von GROSSENBACHER & HOFER in DUELLI (1994): Rote Listen der gefährdeten Tierarten in der Schweiz (BUWAL), Bern. Die Beurteilung erfolgt auf der taxonomischen Ebene der Unterart und in einem Falle auf derjenigen der genetischen Klade. Die 19 in der Schweiz angetroffenen Taxa werden bezüglich Gefährdung folgendermassen eingeteilt: 3 Taxa sind *vom Aussterben bedroht* (CR), 7 sind *stark gefährdet* (EN), 5 sind *verletzlich* (VU), 4 sind *nicht gefährdet* (LC). Damit umfasst die neue Rote Liste 79% der betrachteten Arten (CR, EN, VU).

Die am stärksten bedrohten Arten finden sich unter jenen Vertretern, die an qualitativ hochwertige Wasserlebensräume gebunden sind (*Natrix maura*, *Natrix tessellata*, *Emys orbicularis*) und die am empfindlichsten auf menschliche Aktivitäten und Verfolgung reagieren (Viperidae).

Der Vergleich zwischen den Roten Listen von 1994 und 2005 deckt auf, dass sich der Status der seltenen Arten nicht zum Besseren gewendet hat und dass sich die Situation der Arten der Tieflagen, insbesondere die der Schlangen, weiter verschlechtert hat.

Résumé

La Liste Rouge 2005 des reptiles de Suisse a été établie en appliquant les critères et en adoptant les catégories proposées par l'UICN (2001). La procédure appliquée est une adaptation de celle proposée par GONSETH & MONNERAT (2002) pour les libellules.

Les 14 espèces de reptiles indigènes sont mentionnées dans ce document. Cette Liste Rouge, établie par le Centre de coordination pour la protection des amphibiens et des reptiles de Suisse (KARCH), remplace la « Liste Rouge des Reptiles menacés de Suisse » de GROSSENBACHER & HOFER publiée dans DUELLI (1994) : Listes Rouges des espèces animales menacées de Suisse (OFEFP), Berne. L'unité taxonomique choisie est la sous-espèce, dans un cas le clade génétique. Les catégories de menaces des 19 taxons présents en Suisse se répartissent comme suit : 3 taxons sont *en danger critique d'extinction* (CR), 7 *en danger* (EN), 5 *vulnérables* (VU) et 4 *non menacés* (LC). Bref, 79% des taxons évalués figurent sur cette nouvelle Liste Rouge (CR, EN, VU).

Les espèces les plus menacées sont celles liées aux milieux aquatiques de qualité (*Natrix maura*, *Natrix tessellata*, *Emys orbicularis*) et celles qui sont le plus vulnérables aux activités humaines et à la persécution (Viperidae).

La comparaison des Listes Rouges de 1994 et de 2005 montre que le statut des espèces rares n'a pas changé et que la situation des espèces de plaine, et plus particulièrement celle des serpents, continue à se dégrader.

Riassunto

La Lista rossa 2005 dei rettili minacciati in Svizzera è stata compilata applicando e adottando le categorie proposte dall'UICN (2001). Il metodo applicato è un adeguamento di quello proposto da GONSETH & MONNERAT (2002) per le Libellule.

In questo documento sono elencate le 14 specie di rettili indigeni. La presente Lista Rossa, redatta dal Centro di coordinamento per la protezione degli anfibi e dei rettili in Svizzera (KARCH), sostituisce la «Lista rossa dei Rettili minacciati in Svizzera» di GROSSENBACHER & HOFER, pubblicata in DUELLI (1994): Lista rossa degli animali minacciati della Svizzera (UFAFP), Berna. L'unità tassonomica scelta è la sottospecie, in un caso il clade genetico. Le categorie di minaccia delle 19 unità tassonomiche presenti in Svizzera sono suddivise come segue: 3 unità tassonomiche in pericolo d'estinzione (CR), 7 minacciate (EN), 5 vulnerabili (VU) e 4 non minacciate (LC). In sintesi: il 79% delle unità tassonomiche considerate figura in questa nuova Lista Rossa (CR, EN, VU).

Le specie più minacciate sono da un lato quelle legate agli ambienti acquatici di qualità (*Natrix maura*, *Natrix tessellata*, *Emys orbicularis*), dall'altro quelle più pregiudicate dalle attività umane e dalla persecuzione diretta (*Viperidae*).

Il confronto tra le due Liste Rosse del 1994 e del 2005 evidenzia che lo status delle specie rare non è mutato e che la situazione di quelle di pianura, in particolare nel caso dei serpenti, continua a peggiorare.

Summary

The 2005 Red List of threatened reptiles of Switzerland was compiled using the criteria and categories of the IUCN (2001). The method used was an adaptation of the method adopted by GONSETH & MONNERAT (2002) for dragonflies.

14 species of reptiles native to Switzerland are discussed in this document. The new Red List was compiled by the Swiss centre for amphibian and reptile conservation (KARCH). The criteria and categories of the IUCN are used. The new Red List replaces the previous Red List by GROSSENBACHER & HOFER entitled “Red List of threatened reptiles in Switzerland” in DUELLI (1994: Red List of threatened animals of Switzerland) published by the Swiss Agency for the Environment, Forests and Landscape, Berne. The chosen taxonomic units are subspecies and in one case genetically differentiated clades. 79% of the 19 reptile taxa native to Switzerland are listed as endangered on the Red List. In summary, swiss reptiles are distributed among red list categories as follows: 3 species are *critically endangered* (CR), 7 *endangered* (EN), 5 *vulnerable* (VU) and 4 *least concern* (LC).

The most threatened species are those inhabiting freshwater habitats of high quality (*Natrix maura*, *Natrix tessellata*, *Emys orbicularis*) and the species threatened by human activities and persecution (Viperidae).

A comparison of the Red Lists of 2005 and 1994 shows that the status of the rare species remains unchanged. The status of species inhabiting lowland areas, especially snakes, continued to worsen.

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», BUWAL/BRP 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 wild lebenden Tier- und Pflanzenarten;
- und zusammen mit denjenigen der anderen europäischen Länder vereinfachen sie die Einschätzung des weltweiten Status von Tier- und Pflanzenarten (BINOT *et al.* 1998, VAN SWAAY & WARREN 1999 vor allem) und tragen zur Bestimmung von prioritären Schutzziele in Europa bei (Netzwerk Natura 2000 der Europäischen Union und Netzwerk Smaragd und «Species of European Conservation Concern» des Europarates).

Seit dem Erscheinen der ersten Roten Listen der Reptilien (HOTZ & BROGGI 1982, GROSSENBACHER & HOFER 1994) hat die Internationale Naturschutzorganisation IUCN neue Kriterien und Kategorien für die Erarbeitung der internationalen und nationalen Roten Listen entwickelt und vorgeschlagen (IUCN 1994 et 2001, GÄRDENFORS *et al.* 2001). Das BUWAL fasste den Beschluss, für die zukünftige Aktualisierung der nationalen Roten Listen grundsätzlich auf diesem Konzept aufzubauen. Damit wird erreicht, dass die Listen der verschiedenen Tierartengruppen der Schweiz sowohl untereinander als auch mit jenen des Auslands vergleichbar werden.

Die Autoren der neuen Roten Liste sind JEAN-CLAUDE MONNEY und ANDREAS MEYER (KARCH) & welche das erarbeitete Dokument weiteren Reptilienspezialisten zur Begutachtung zukommen liessen. BENEDIKT SCHMIDT (KARCH) befasste sich mit den statistischen Analysen und wählte dafür ein analoges Verfahren wie für die Realisierung der Roten Liste der Amphibien 2005. FABIEN FIVAZ (CSCF-KARCH) übernahm den Hauptteil der Datenextraktion. Inhaltlich folgt das Dokument der für die Rote Liste der Libellen gewählten Struktur (GONSETH & MONNERAT 2002).

Im 2. Kapitel werden die von der IUCN ausgearbeiteten Kategorien und Kriterien zur Erstellung der Roten Listen erklärt und beschrieben. Es handelt sich dabei um eine angepasste Version des 2. Kapitels der Roten Liste der bedrohten Libellen der Schweiz (GONSETH & MONNERAT 2002). Das 3. Kapitel beschreibt die getroffenen Entscheidungen, die Anpassungen der Weisungen der IUCN und das für die Erstellung dieser neuen Roten Liste der Reptilien der Schweiz angewandte Verfahren.

Kapitel 4 und 5 fassen die mit Hilfe des angewandten Zuteilungsverfahrens 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 Zeitraums. 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.

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 Verbreitungsgebiets (besiedeltes Gebiet) oder die Anzahl der geografischen Einheiten (z.B. Lebensräume oder km²), in denen sie vorkommen (effektiv besiedeltes Gebiet). Weitere Parameter können ebenfalls in Betracht gezogen werden: 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 rund 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/Redlistcategories2000.html>.

2.2 Gefährdungskategorien

Die Texte in diesem und im folgenden Kapitel stammen direkt aus: Kategorien und Kriterien der IUCN für Rote Listen, Version 3.1, genehmigt 2001an 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 oder potenziellen Lebensräumen, in geeigneten Zeiträumen (tages- und jahreszeitlich, jährlich), im ganzen historischen Verbreitungsgebiet keine Beobachtungen ergaben. Der Lebenszyklus und die Lebensform sollten innerhalb eines angepassten Zeitrahmens untersucht 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 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 zurzeit die Kriterien für *vom Aussterben bedroht*, *stark gefährdet* oder *verletzlich* nicht erfüllt, jedoch 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 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 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 auf Grund 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).

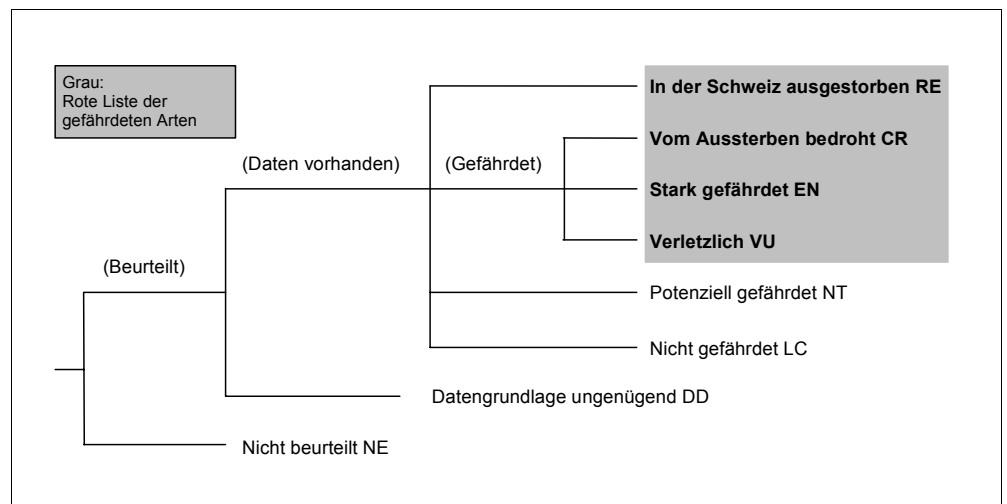


Abbildung 1:
Gefährdungskategorien
der Roten Listen der
Schweiz (nach den
Kriterien der IUCN
Version 3.1 2001).

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

Die Einstufungskriterien 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–E) erfüllt und dass deshalb ein extrem hohes (bzw. sehr hohes oder hohes) Risiko des Aussterbens in der freien Natur besteht:

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 sind UND klar verstanden sind UND zu wirken aufgehört haben, basierend auf einem der folgenden Punkte (und entsprechend angegeben):
 - a) Direktbeobachtung
 - b) Ein der Art angepasster Abundanzindex
 - c) Ein Rückgang der Grösse des Verbreitungsgebiets, des effektiv besiedelten Gebiets und/oder der Qualität des Habitats
 - d) Aktueller oder potenzieller Nutzungsgrad
 - e) 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 ver-

standen 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 oder Qualität des Habitats
 - (iv) Anzahl Fundorte oder Teilpopulationen
 - (v) Anzahl fortpflanzungsfähiger Individuen
 - c) Extreme Schwankungen eines 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 10 000) 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 Zeilen 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 die Kategorie *regional ausgestorben* (RE) ersetzt wird. In die Kategorie *nicht beurteilt* (NE) fallen die Irrgäste und die in neuerer Zeit ausgesetzten Arten.

Regionalisierung der Roten Listen

Für die Einstufung 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, als ob 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. Dabei werden zum Beispiel die Dynamik der lokalen Populationen, ihr Isolationsgrad sowie die Qualitätsentwicklung und der Fragmentierungsgrad ihres Habitats betrachtet. Ein wichtiger Punkt betrifft die Frage, ob die Populationsdynamik in den Nachbarländern, z.B. über die Einwanderung, den Gefährdungsgrad in einem Land beeinflusst. Diese Frage stellt sich für mobile Arten wie Vögel, Säuger, Fluginsekten oder bei Pflanzen über die Verfrachtung von Samen.

Reptilien der Schweiz

Für die Reptilienfauna der Schweiz ist das Aussetzen von exotischen Arten in die Natur eine neuere Praxis (<100 Jahre), und es sieht so aus, als hätte sich keine der Populationen nachhaltig entwickeln und halten können. Die Rote Liste berücksichtigt denn auch nur die einheimischen Arten. Gleichzeitig wird die Wanderung als vernachlässigbares Ereignis und eine Regionalisierung im Sinne von GÄRDENFORS als nicht anwendbar für die Reptilien betrachtet.

3 Vorgehen bei der Erstellung der Roten Liste der Reptilien 2005

Die von der IUCN vorgeschlagenen Kriterien für die Einstufung der Arten wurden – wie auch die Richtlinien für die Erstellung der regionalen Roten Listen – ursprünglich vor allem für grössere Säugetiere und Vögel entwickelt. Eine Einstufung der Reptilien in Anlehnung an diese Kriterien ist möglich, aber mit gewissen Einschränkungen verbunden. Die in den Jahren 2002 bis 2004 durchgeführten Feldarbeiten haben dazu beigetragen, die Datengrundlage, von der die Anwendung dieser Kriterien letztlich abhängt, zu verbessern.

3.1 Verwendete Gefährdungskategorien

Die von der IUCN vorgeschlagenen Gefährdungskategorien und ihre Definitionen werden hier unverändert übernommen. Für die Übersetzung in die drei nationalen Sprachen wurde auf die von KELLER *et al.* (2001) verwendete Nomenklatur zurückgegriffen, die bereits von GONSETH & MONNERAT (2002) für die Rote Liste der Libellen übernommen wurde. 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 concerned):	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.

Im Rahmen der Neuauflage der Roten Liste der Reptilien der Schweiz erfolgt die Beurteilung auf der Ebene der Unterarten und in einem Falle auf derjenigen der genetischen Klade: *Emys orbicularis orbicularis*, *Lacerta agilis agilis*, *Lacerta bilineata bilineata*, *Podarcis muralis muralis* (Alpennordflanke), *Podarcis muralis maculiventris* (Alpensüdflanke), *Coronella austriaca austriaca*, *Natrix maura*, *Natrix natrix natrix* (Nordostschweiz), *Natrix natrix helvetica*, *Natrix tessellata*, *Hierophis viridiflavus viridiflavus*, *Zamenis longissimus*, *Vipera aspis aspis* (Jura und Mittelland), *Vipera aspis atra* (Alpen), *Vipera aspis francisciredi* (Südtessin, Puschlav, Münstertal, unteres Misox) (siehe GOLAY [2005] für die Revision der Unterarten der Schweiz). Im Falle der Kreuzotter (*Vipera berus berus*) wurde, gestützt auf die neusten genetischen und morphologischen Untersuchungen, zwischen zwei getrennten Kladen unterschieden. Die zwei klar unterscheidbaren Einheiten besiedeln in einem Falle den nördlichen und westlichen Teil der Schweiz (nördliche Klade) und im anderen Falle die östlichen und südlichen (italienische Klade) Landesteile (URSENBACHER 2005, URSENBACHER *et al.* 2005). Die Aufschlüsselung in infraspezifische Einheiten («evolutionary significant units» CRAN-

DALL *et al.* 2000) erlaubt eine genauere Beurteilung des jeweiligen Status, der innerhalb dieser Taxa unter Umständen stark variieren kann.

Gemäss den Angaben des «Reptilienatlas» der Schweiz (HOFER *et al.* 2001) ist die Ruineneidechse (*Podarcis sicula*) ab 1970 bis 1987 nördlich und südlich der Alpen nachgewiesen worden. Da diese nicht einheimische Art offensichtlich eingeschleppt wurde, fand sie in dieser Roten Liste keine Berücksichtigung.

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

Die Richtlinien der IUCN sehen vor, dass eine Art in einer Region als ausgestorben gilt, wenn von fortpflanzungsfähigen Individuen keine Nachweise mehr vorliegen. Für die Schweiz kam die folgende Regel zur Anwendung: Als ausgestorben (RE) gelten Arten, die seit mehr als zwanzig Jahren nicht mehr nachgewiesen wurden, früher jedoch erwiesenermassen fortpflanzungsfähige Populationen bildeten.

3.4 Angewandte Kriterien

Um die Arten in die verschiedenen Gefährdungskategorien einzustufen, schlägt die IUCN fünf Kriteriengruppen (A–E) vor (siehe 2. Kapitel). Für drei Kriterien ist eine quantitative, beobachtete oder voraussichtliche Schätzung der Anzahl (C, D) beziehungsweise der Abnahme der Anzahl der fortpflanzungsfähigen Individuen (A) jeder Art in der untersuchten Region notwendig. Für eine vierte Gruppe (E) sind Prognosemodelle über die Bestandesentwicklung erforderlich, die umfangreiche Vorkenntnisse voraussetzen (z.B. Sterblichkeitsraten, Ein- und Auswanderungsraten). Im Falle der Kriterien der Kategorie B ist die geografische Verbreitung massgebend, namentlich die Fläche des Verbreitungsareals.

Weil verlässliche Angaben über die Grösse von Reptilienpopulationen bis heute fehlen, aber auch aus praktischen Gründen (begrenzte personelle und finanzielle Mittel, methodische und logistische Grenzen) standen für die Beurteilung der Reptilien nur eine begrenzte Anzahl Kriterien zur Verfügung. So kamen in erster Linie die Entwicklung der jeweiligen Verbreitungsgebiete (Kriterium B2 a–c) sowie die Entwicklung der Bestandesgrösse (Kriterium A2c), indirekt gemessen an den Veränderungen ihres Verbreitungsgebiets oder ihres besiedelten Gebiets, zur Anwendung.

Die Analyse und die Beurteilung der Abnahme der Bestandesgrösse (Kriterium A2c) erfolgten auf der Basis einer begrenzten Zahl zufällig ausgewählter Standorte. Bei der Anwendung dieses Kriteriums konnte die *Vorgabe der Periode von zehn Jahren oder drei Generationen nicht strikte eingehalten werden*. Angesichts der vorhandenen Datengrundlage drängte sich eine längere Betrachtungsperiode auf (siehe auch Kap. 3.5).

Damit sollte ein Verfahren für die Einstufung der Reptilienarten der Schweiz in die Rote Liste definiert werden, das folgende Eigenschaften aufweist:

- möglichst identische Anwendung für alle Arten der Gruppe

- grösstmögliche Objektivität und Nachvollziehbarkeit
- quantitative Angaben, aber mit vertretbarem personellem und finanziellem Aufwand
- Reproduzierbarkeit für eine vorgesehene Wiederholung der Aktualisierung der Roten Liste der Reptilien alle zehn Jahre

3.5 Datengrundlagen und angewandtes Verfahren

Die im Rahmen der Arbeiten zum ersten «Reptilienatlas» der Schweiz (HOFER *et al.* 2001) zusammengetragenen und in der Datenbank der KARCH verwalteten über 43'000 Datensätze dienten als Arbeitsgrundlage. Diese Daten setzen sich zusammen aus Beobachtungen, die regelmässig von Naturkundlern gemeldet werden, vor allem aber auch aus den Datensätzen von Inventaren, faunistischen Feldarbeiten sowie weiteren Datenzusammenstellungen der Kantone Aargau (DUŠEJ & BILLING 1991), Basel (MÜLLER & DUŠEJ 2000), Bern (HOFER 1991), Freiburg (ECONAT 1990), Genf (BERGER 1975, CHÂTELAIN 1985, KELLER *et al.* 1993, VUAGNIAUX 1977, 1979), Graubünden (SCHNEPPAT & SCHMOCKER 1983), Luzern (BORGULA & BOLZERN-TÖNZ 2002), Neuenburg, Jura und Waadt/Jura (PERRET *et al.* 2002), Ob- und Nidwalden (MEYER 2001), St. Gallen und beide Appenzell (BARANDUN & KÜHNIS 2001), Schaffhausen (WEIBEL *et al.* 1997), Solothurn (FLÜCKIGER & PELTIER 1999), Tessin (KARCH 1996), Thurgau (KADEN 1988), Uri (DILLIER *et al.* 1997), Wallis (PILLET & GARD 1979; PILLET 1997) und Zürich (DUŠEJ & MÜLLER 1997).

Diese Datengrundlage wurde mit mehr als 2000 Nachweisen ergänzt, die im Rahmen der Aktualisierung der Roten Liste der Reptilien 2005 durch Reptilienfachleute im Feld zusammengetragen werden konnten.

Im Jahr 2002 wurden gezielt alte Standorte besonders seltener Arten aufgesucht, für die in der Datenbank der KARCH keine neueren Nachweise vorlagen (KELLER-ZSCHOKKE 1928, BERGER 1975, CHÂTELAIN 1985, KRAMER & STEMMLER 1986). Das Ziel war, die aktuelle Verbreitung dieser Arten abschätzen zu können. Davon betroffen waren die Vipernatter *Natrix maura* (12 Standorte), die Smaragdeidechse *Lacerta bilineata bilineata* (23) und die Aspispiper *Vipera aspis aspis* (29) im Kanton Genf (BÄRTSCHI 2002), die Vipernatter (2 Standorte), die Smaragdeidechse (8) und die Aspispiper (3) im Einzugsgebiet des Genfersees im Kanton Waadt und dem Chablais sowie die Kreuzotter *Vipera berus* im Waadt/Jura und Neuenburger Jura sowie in den westlichen Voralpen (8 Standorte), (Tab. 1).

In den Jahren 2003 und 2004 konnte eine Stichprobe von 294 Kilometerquadraten, repräsentativ verteilt über die sechs biogeografischen Regionen der Schweiz (GONSETH *et al.* 2001), aufgesucht werden (Karte 1). Diese Stichprobe setzte sich aus einer Auswahl von Quadratkilometern zusammen, für die in der Datenbank der KARCH keine neueren Angaben zu ausgewählten Arten (Zielarten) vorlagen. Als Zielarten ausgeschlossen wurden auf Grund ihrer weiten Verbreitung die Blindschleiche und die Waldeidechse.

Im Falle der Schlangen wurden dabei Beobachtungen ≤ 1984 (1930–1984) resp. ≤ 1989 (1950–1984) bei den Eidechsen berücksichtigt. Für zwei Arten erfolgten keine Erhebungen: *Natrix maura*, deren drei einzige Populationen in der Schweiz ohnehin überwacht werden, und *Emys orbicularis*, die nur an wenigen Standorten vorkommt und seit mehreren Jahren von Spezialisten erforscht wird. Die Begehung der Quadrate erfolgte nach einem vorgegebenen Ablauf, bei dem die günstigsten Lebensräume aufgesucht wurden. Ebenfalls protokolliert wurden der zeitliche Aufwand (in Stunden) und die Wetterverhältnisse. Diese Angaben flossen dann später in die Analyse der Resultate ein.

Nicht weniger als 48 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter nahmen an der Feldarbeit teil und suchten dabei die Quadratkilometer ein- bis dreimal auf. War die Zielart eine Schlange, wurde das Quadrat mindestens zweimal begangen. Der Zeitpunkt der Feldbesuche änderte sich in Abhängigkeit davon, ob die Wetterbedingungen für die Beobachtung der Reptilien günstig waren oder nicht. Die Begehungen konnten über die zwei Untersuchungsjahre verteilt werden, es musste jedoch ein Mindestintervall von zwei Wochen zwischen zwei Besuchen eines Quadratkilometers eingehalten werden. Beim Besuch der 294 Quadrate wurden alle Reptilienfunde protokolliert und so eine wichtige Datengrundlage für die nächste Aktualisierung der Roten Liste in etwa zehn Jahren geschaffen.

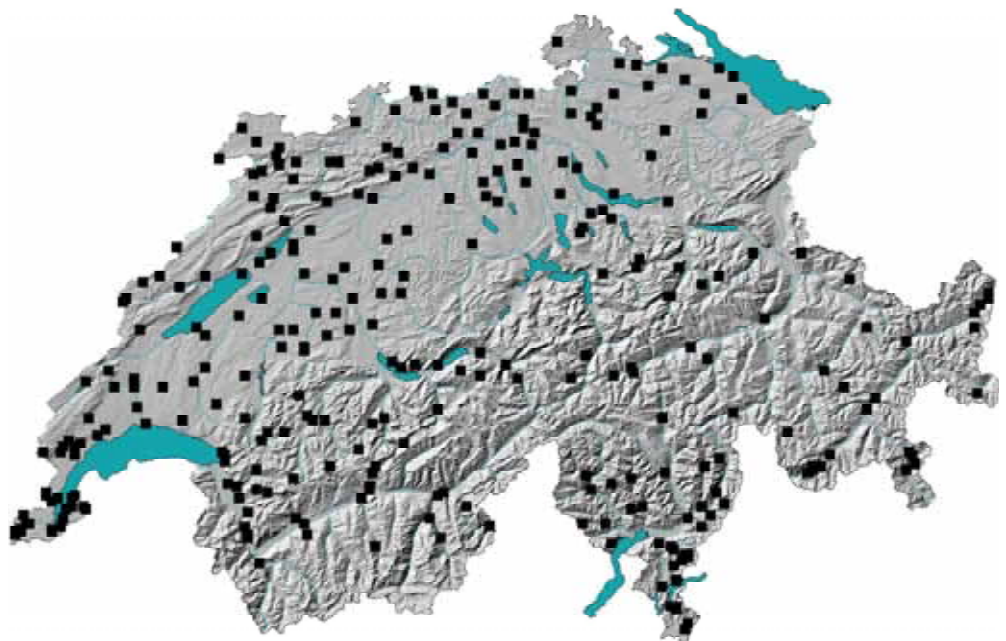


Abb. 1:
Verteilung der
in den Jahren 2003
und 2004 aufgesuchten
und bearbeiteten
294 Quadratkilometer.

Die erhobenen Felddaten wurden dahingehend ergänzt, dass der prozentuale Anteil der Standorte (Quadrate), in denen eine Art potenziell vorkommt, errechnet werden konnte («proportion of area occupied» [abgekürzt PAO], MACKENZIE *et al.* 2002). Dieses Verfahren berücksichtigt die Tatsache, dass die Tiere nicht immer sichtbar sind und verhindert so eine inadäquate Beurteilung des «Status» einer Art, nur weil deren Beobachtungswahrscheinlichkeit gering ist (MACKENZIE *et al.* 2002, POLLOCK *et al.* 2002, KÉRY 2004). Für diese Berechnung kam die von MACKENZIE

et al. (2002) im Rahmen des Projekts «Amphibian Research and Monitoring Initiative» der U.S. Geological Survey (<http://armi.usgs.gov/>) entwickelte Methode zur Anwendung. Das Programm mit den statistischen Analysen kann kostenlos bezogen werden («PRESENCE»); <http://www.mbr-pwrc.usgs.gov/software.html>).

Schätzung der Abnahme der Bestandesgrößen

Die Resultate dieser Untersuchungen erlaubten uns, die generelle Abnahme der Bestandesgrößen (Kriterium A2c) zu bestimmen, gewichtet nach der Antreffwahrscheinlichkeit der Arten, wie sie aufgrund der Ergebnisse eines mehrmaligen Besuchs des Quadratkilometers geschätzt wurde (Tab. 2). Im Falle von *Coronella austriaca* und *Podarcis muralis muralis* wurde diese Schätzung nur für das Mittelland vorgenommen, da diese Arten in den übrigen biogeografischen Regionen keine Zielarten darstellten. Während für *Vipera aspis francisciredi* wegen des geringen Stichprobenumfangs gar keine Bewertung durchgeführt wurde, erfolgte sie für die beiden Kladen von *Vipera berus* und für die beiden Unterarten von *Natrix natrix* nur auf Artebene. Bei der Blindschleiche und der Waldeidechse brachte die Methode zu wenig repräsentative Daten, um eine erfolgreiche Analyse dieses Typs zu realisieren.

Die Wahl fiel aus verschiedenen Gründen auf diese Methode: Der Suchaufwand bleibt relativ bescheiden und kostengünstig, die Stichprobe ist repräsentativ für das ganze Land, die Feldbegehungen erlauben eine qualitative Bewertung der Lebensräume, namentlich mit Hilfe der Geländefotos, und die Methode ist reproduzierbar. Gleichzeitig gelangten mit diesem Vorgehen 2415 neue Reptilienbeobachtungen in die Datenbank. Die Qualität der Datengrundlage, insbesondere in den untersuchten Gebieten, ist heute um ein Vielfaches besser als vor Beginn der Feldarbeiten, was die zukünftige Interpretation von Befunden deutlich verbessern wird. Das gilt auch für weiter verbreitete Arten wie die Blindschleiche und die Waldeidechse.

Bestimmung des Verbreitungsgebietes

Als Grundlage für die Bestimmung des effektiv besiedelten Gebiets (Kriterium B2) dienten die in der Datenbank der KARCH eingetragenen Nachweise für die Jahre 1980 bis 2004. Die Wahl einer kürzeren Periode (1990 oder 1995–2004) hätte den Ausschluss von zahlreichen, nicht aktualisierten Beobachtungen aus Inventaren bedeutet. Für *Anguis fragilis*, *Zootoca vivipara* und *Podarcis muralis* wäre diese Analyse kaum sinnvoll gewesen, da paradoxerweise gerade die Datengrundlage für diese häufigen Arten im Vergleich zu anderen Taxa sehr mangelhaft ist. Um dieses Problem zu lösen, musste auf Expertenwissen zurückgegriffen werden: Bei der Bestimmung des besiedelten Areals wurde die Fläche potenziell günstiger Lebensräume im Umkreis um einen bekannten Standort mit einbezogen, welche allerdings innerhalb der verschiedenen biogeografischen Regionen variieren kann. Für den Jura und das Mittelland wurde als Basiseinheit eine Fläche von 7,06 ha gewählt, bestehend aus einem Kreis mit einem Radius von 150 m und dem vorhandenen Beobachtungspunkt als Zentrum. Für die Alpen betrug der Radius 600 m, was eine Basisfläche von 1,13 km² ergab. Die Gesamtfläche des besiedelten Areals resultierte letztlich aber nicht aus der einfachen Aufsummierung dieser Teilflächen: Überlappungszonen wurden subtrahiert.

4 Ergebnisse: Einstufung der Arten

4.1 Kenngrössen für die Einstufung

Die Tabelle 1 fasst die im Jahre 2002 für besonders seltene und regional gefährdete Arten durchgeführten Feldbegehungen zusammen (siehe Kap. 3.5). Im Kanton Genf sind die Vipernatter, die Aspispiper und die Smaragdeidechse ausserhalb der Schutzgebiete, wo die Arten noch gut vertreten sind, stark zurückgegangen. An den Ufern des Genfersees und in den unteren Abschnitten des Waadtländer Chablais beschränkt sich das Vorkommen dieser drei Arten auf ein paar wenige Standorte. Im Jura und in den Voralpen konnte die Kreuzotter an den acht alten bekannten Fundstellen nicht mehr nachgewiesen werden.

Tabelle 1: Resultat der Kontrolle alter Standorte im Jahre 2002.

	Alte Standorte		
	kontrolliert n	noch besetzt n	noch besetzt %
Genf			
<i>Natrix maura</i>	12	0	0,0
<i>Vipera aspis aspis</i>	29	2	6,9
<i>Lacerta bilineata bilineata</i>	23	8	34,8
Waadt			
<i>Natrix maura</i>	2	2	100,0
<i>Vipera aspis aspis</i>	3	2	66,7
<i>Lacerta bilineata bilineata</i>	8	7	87,5
Jura/Voralpen			
<i>Vipera berus</i> nördliche Klade	8	0	0,0

Tabelle 2 gibt einen Überblick über die entsprechend der oben erläuterten Methode (siehe Kap. 3.5) errechneten Schätzwerte bezüglich Abnahme der Bestandesgrößen und des besiedelten Areals für die einzelnen Taxa. Ausgenommen von der Schätzung des Bestandesrückgangs sind Taxa, die auf Grund der zur Verfügung stehenden Mittel oder der zu kleinen Stichprobengrößen nicht untersucht werden konnten.

Tabelle 2: Schätzung in Prozent der Abnahme der Bestandesgrößen und der besiedelten Fläche (BF) der verschiedenen Taxa.

Art	Unterart	Rückgang (%)	BF 1980–2004 (km ²)
<i>Emys orbicularis</i>			3
<i>Vipera aspis</i>	<i>aspis</i>	46,50	37
	<i>atra</i>	37,33	767
	<i>francisciredi</i>		142
<i>Vipera berus</i>	nördliche Klade	61,87	362
	italienische Klade		171
<i>Zamenis longissimus</i>		51,36	383
<i>Hierophis viridiflavus</i>		6,55	419
<i>Coronella austriaca</i>		69,99 (ML)	668
<i>Natrix natrix</i>	<i>natrix</i>	42,98	12
	<i>helvetica</i>		989
<i>Natrix tessellata</i>		31,84	153
<i>Natrix maura</i>			17
<i>Lacerta agilis</i>		11,20	1156
<i>Lacerta bilineata</i>		17,64	807
<i>Podarcis muralis</i>	<i>muralis</i>	7,72 (ML)	(591)
	<i>maculiventris</i>		(791)
<i>Zootoca vivipara</i>			(1733)
<i>Anguis fragilis</i>			(1516)

Bemerkungen: Beim Schätzwert der Bestandesreduktion von *Natrix natrix* und *Vipera berus* wurden die beiden Unterarten resp. Kladen jeweils zusammengefasst. Für *Podarcis muralis muralis* und *Coronella austriaca* erfolgte die Schätzung auf der Basis einer auf das Mittelland (ML) begrenzten Stichprobe. Im Falle von *Podarcis muralis muralis*, *Podarcis muralis maculiventris*, *Zootoca vivipara* und *Anguis fragilis* wurden die Schätzwerte der besiedelten Fläche (BF) in Klammern gesetzt, da das für die Berechnung zur Verfügung stehende Datenmaterial nicht repräsentativ war (siehe Kap. 4.7). Die Bestandesreduktion dieser vier Reptilienarten wurde nicht ermittelt, ausgenommen für *Podarcis muralis muralis* im Mittelland (ML). Ebenfalls ohne Schätzungen blieben auf Grund zu geringer Stichprobenzahlen *Emys orbicularis*, *Natrix maura* und *Vipera aspis francisciredi*.

4.2 Übersicht über die Einstufung

Von den 19 in der Schweiz vorkommenden Taxa der Reptilien wurden 15 (79%) in die Rote Liste (CR, EN, VU) aufgenommen. Davon betroffen sind alle Schlangenarten, zwei Eidechsenarten (Smaragdeidechse und Zauneidechse) und die einzige heimische Vertreterin der Schildkröten, die Europäische Sumpfschildkröte.

Tabelle 3 : Anzahl Reptilientaxa in den verschiedenen Kategorien.

Kategorien	Anzahl Taxa	Anteil in % am Total der Roten Liste	Anteil in % am Total der beurteilten Taxa
RE In der Schweiz ausgestorben	0	0,0	0,0
CR Vom Aussterben bedroht	3	20,0	15,8
EN Stark gefährdet	7	46,7	36,9
VU Verletzlich	5	33,3	26,3
Total Arten der Roten Liste	15	100,0	79,0
NT Potenziell gefährdet	0		0,0
LC Nicht gefährdet	4		21,0
DD Ungenügende Datengrundlage	0		0,0
Total beurteilte Taxa	19		100,0
NE Nicht beurteilt	0		

Die Rote-Liste-Arten benötigen einen umfassenden Schutz

Gemäss den Kriterien der IUCN enthält die Rote Liste nur jene Arten, die ein hohes Aussterberisiko aufweisen. Die Reptilien sind wenig mobile Vertreter der Wirbeltiere. Sie besiedeln oft nur kleine Flächen innerhalb der potenziellen Verbreitungsgebiete, was per se eine Gefährdung darstellt, welche durch die zunehmende Fragmentierung der Lebensräume noch verstärkt wird. Neuere genetische Untersuchungen machen zudem die Isolation der Populationen deutlich und weisen teilweise auch auf eine Verarmung der Vielfalt der Allele hin (NEMBRINI 2002, COSENDI 2004, URSENBACHER 2005). Damit wird klar, dass den in der Roten Liste eingetragenen Taxa umfassender Schutz gewährt werden muss.

4.3 In der Schweiz ausgestorben RE

Keine Reptilienart

Keine der Reptilienarten erfüllt die gemäss Kap. 2.2 aufgestellten Bedingungen.

4.4 Vom Aussterben bedroht CR

Sumpfschildkröte
Vipernatter
Juraviper

In diese Kategorie fallen zwei Arten mit einem geografisch stark eingeschränkten Verbreitungsgebiet, namentlich *Emys orbicularis orbicularis* und *Natrix maura*. Eine der Unterarten der Aspiviper, *Vipera aspis aspis*, die eine starke Anfälligkeit gegenüber menschlichen Aktivitäten zeigt, wird ebenfalls in diese Kategorie eingestuft.

In der Roten Liste von 1994 wurde die Europäische Sumpfschildkröte *Emys orbicularis orbicularis* als *in der Schweiz ausgestorben* klassiert, da die Autoren davon ausgingen, dass es sich bei allen in der Natur beobachteten Schildkröten um ausgesetzte Tiere handelt und diese keine fortpflanzungsfähigen Populationen bilden. Im Verbreitungsatlas der Reptilien der Schweiz kommen HOFER *et al.* (2001) allerdings zum Schluss, dass wegen der heute zur Verfügung stehenden Informationen nicht definitiv geklärt werden kann, ob die Sumpfschildkröte in der Schweiz ausgestorben ist oder nicht. Durch Studien wissen wir heute, dass sich diese Tierart in der freien Schweizer Wildbahn fortpflanzt, und genetische Analysen zeigen, dass ein vorkommender Stamm (Haplotyp 2a) autochthon sein könnte (G. DUŠEJ pers. comm.). Diese Erkenntnisse haben uns dazu bewogen, den Status von *Emys orbicularis* in der Schweiz neu zu beurteilen und die Art von der Kategorie *in der Schweiz ausgestorben* (RE) in diejenige der *vom Aussterben bedrohten* (CR) Arten einzuordnen. Ab 1950 haben im Kanton Genf Aussetzungen der Europäischen Sumpfschildkröte stattgefunden. In den Jahren 1998 und 2001 durchgeführte öko-ethologische Feldstudien haben gezeigt, dass sich die Population natürlich fortpflanzt und eine ausgeglichene demografische Struktur aufweist (NUOFFER 2000, MOSIMANN 2002). MOSIMANN schätzt den Bestand auf $306 \pm 10,5$ Individuen, was einer Dichte von 64 Individuen/ha entspricht. Für die Ostschweiz, wo kleine Populationen in den Kantonen Thurgau, Aargau und Zürich vorkommen, stehen keine genauen demografischen Daten zur Verfügung (KADEN 1988, HOFER 1997, DUŠEJ & SCHAFFNER pers. comm.).

Die Vipernatter *Natrix maura* besitzt in der Schweiz ein sehr kleines Verbreitungsgebiet (HOFER *et al.* 2001). Mit 17 km² wird die besiedelte Fläche eher optimistisch eingeschätzt, da die terrestrischen Lebensräume sehr schmal sind und zumeist linearen Charakter aufweisen (Seeufer, Flüsse und Bäche). Eine genetische Studie konnte die Isolation der Genfer-, Waadtländer- und Walliserpopulationen aufzeigen (NEMBRINI 2002). Gezielte Nachforschungen im Feld haben ergeben, dass günstige terrestrische Lebensräume für diese Art zwischen Lausanne und Genf fast vollständig fehlen (BÄRTSCHI 2001). Eine Kontrolle in zwölf Quadraten mit früheren Nachweisen (BERGER 1975) im Kanton Genf hat ergeben, dass die Art an allen zwölf Standorten verschwunden ist (Tab.1) (MAUNOIR 1996, BÄRTSCHI 2002). Von den sieben im Jahre 1975 in diesem Kanton noch besiedelten Gewässern findet sich die Art heute nur noch an drei Gewässern, verteilt auf drei sehr lokale Populationen (HOFER *et al.* 2000). An den Ufern des Genfersees, zwischen Lausanne und Ville-neuve, weist die Population lokal noch höhere Dichten auf, das Aussterberisiko bleibt jedoch hoch (KOLLER & URSENBACHER 1996). Im Wallis ist die Art sehr selten und stark gefährdet. PILLET (1997) schätzt die Population in diesem Kanton auf einige Dutzend adulte Tiere, die sich entlang von Kanälen aufhalten. Die Abnahme des ursprünglichen Verbreitungsgebiets der Vipernatter, die Fragmentierung der Lebensräume und die Isolation der Populationen genügen als Argumente, um eine Einteilung in die Kategorie der *vom Aussterben bedrohten* (CR) Arten zu rechtfertigen.

Die Nominatform der Aspisviper, *Vipera aspis aspis*, besiedelt den Jura und kleine Teile des Mittellands. Gestützt auf die Schätzung des von ihr effektiv besiedelten Areals wäre eine Einstufung in die Kategorie *stark gefährdet* angebracht. Die Bestände dieser Reptilienart sind jedoch im Kanton Genf (BÄRTSCHI 2002) und im Genferseebecken (HOFER *et al.* 2001) vollständig zusammengebrochen. Der Kontrollgang in 29 ehemals besiedelten Quadratkilometer im Kanton Genf (BERGER 1975) deckte das Fehlen dieser Schlangenart in 27 dieser Standorte auf (Abnahme von –93%, Tab. 1). Hauptursache für den Rückgang ist die Zerstörung der Lebensräume. Im Jura ist die Situation ebenfalls Besorgnis erregend (FLATT & DUMMERMUTH 1993, JÄGGI 1998, JÄGGI & BAUR 1999). Die in neuerer Zeit in dieser Region durchgeführten Inventararbeiten – aufgezeigt am Beispiel der gut dokumentierten Entwicklung der Verbreitung von *Vipera aspis aspis* in den Kantonen Basel ab 1850 bis heute (MÜLLER & DUŠEJ 2000) und Aargau von 1980 bis 1996 (–83%) (HOFER *et al.* 2000) – stimmen eher pessimistisch. Für den Rückgang dieser Art hauptverantwortlich sind das Zuwachsen von Waldlichtungen und Geröllfluren, das Fehlen geeigneter Waldränder, der Verlust von Kleinstrukturen auf Weide- und Wiesland und die Verwaldung von extensiven Agrarflächen (BERNEY 2001). Der Rückgang des ursprünglichen Verbreitungsgebiets von *Vipera aspis aspis*, die Fragmentierung der Lebensräume und die starke Isolation der Populationen sind ausreichende Argumente, die eine Höherstellung in die Kategorie der *vom Aussterben bedrohten* (CR) Arten rechtfertigen.

4.5 Stark gefährdet EN

Zornnatter
 Äskulapnatter
 Ringelnatter
 Würfelnatter
 Rediviper
 Kreuzotter (nördliche und
 italienische Klade)

Die sieben Vertreter dieser Kategorie besitzen ein beschränktes Verbreitungsgebiet in der Schweiz.

Die Zornnatter *Hierophis viridiflavus viridiflavus* ist im Tessin und in den Südtälern Graubündens lokal noch häufig. Diese Schlangenart ist im Kanton Genf seit 1927 nachgewiesen (KELLER *et al.* 1993). Rückläufig ist die Art auf den Talböden, insbesondere auf Grund der Intensivierung und Mechanisierung der landwirtschaftlichen Nutzung sowie des Strassenbaus, aber auch an den Hanglagen infolge der Verbuschung aufgelassener Landwirtschaftsflächen und der direkten Zerstörung ihrer Lebensräume durch den Siedlungsbau an sonnigen, warmen Gunstlagen. Die geringe besiedelte Fläche in der Schweiz rechtfertigt die Klassierung der Art als *stark gefährdet*.

Die Äskulapnatter *Zamenis longissimus* ist auf der Alpensüdflanke und im Wallis lokal noch gut vertreten, im Waadtländer Chablais und im Kanton Genf hingegen ist sie seltener. Rückläufige Tendenz zeigt die Art besonders auf den Talböden infolge der Intensivierung und Mechanisierung der landwirtschaftlichen Nutzung wie auch des Strassenbaus. An den Hanglagen setzen ihr die Verbuschung aufgelassener Landwirtschaftsflächen und der Siedlungsbau an sonnigen, warmen Gunstlagen zu. Die kleine besiedelte Fläche in der Schweiz rechtfertigt die Klassierung der Art als *stark gefährdet*.

Die Nominatform der Ringelnatter *Natrix natrix natrix* besiedelt den nordöstlichsten Teil der Schweiz. Die Inventare der Kantone Thurgau (KADEN 1988), St. Gallen (BARANDUN & KÜHNIS 2001), Schaffhausen (WEIBEL *et al.* 1997) und Zürich (DUŠEJ & MÜLLER 1998) dokumentieren eine generelle Abnahme dieser Unterart der Ringelnatter. Abgesehen von einigen Standorten an den Ufern des Bodensees sind die Populationen sehr klein und zumeist isoliert. Das sehr limitierte Verbreitungsgebiet rechtfertigt die Beibehaltung dieser Unterart in der Kategorie der *stark gefährdeten* Arten.

Die Würfelnatter *Natrix tessellata* besitzt in der Schweiz ein relativ kleines Verbreitungsgebiet. Sie ist im Tessin und im bündnerischen Puschlav und Misox heimisch. Die allochthonen Populationen am Genfersee, Brienersee, Vierwaldstättersee und Zürichsee wurden nicht berücksichtigt. Die Würfelnatter besiedelt ausschliesslich fliessende und stehende, fischreiche Gewässer mit struktur- und unterschlupfreichen Ufern. Die Verschlechterung ihrer Lebensräume und das kleine Verbreitungsgebiet rechtfertigen die Einstufung dieser Art in die Kategorie *stark gefährdet*.

Die Rediviper *Vipera aspis francisciredi* stellt ein genetisch und morphologisch eigenständiges Taxon dar (CONNELLI 2002, GOLAY 2005), das sein Verbreitungsgebiet in der Schweiz im Südtessin, im Puschlav, im Münstertal und im unteren Misox hat. Das kleine Verbreitungsgebiet der Rediviper in der Schweiz rechtfertigt die Zuordnung in die Kategorie *stark gefährdet*.

Gemäss den Resultaten genetischer Untersuchungen umfasst das Verbreitungsgebiet der **italienischen Klade** der Kreuzotter *Vipera berus berus* den grössten Teil des Einzugsgebiets des Inns und der Gewässer Mera, Poschiavino, Rom und Moesa (URSENBACHER 2005). Die Schätzwerte der besiedelten Fläche dieser Reptilienart und der Rückgang der Bestände rechtfertigen die Klassierung in die Kategorie *stark gefährdet*.

Das Verbreitungsgebiet der **nördlichen Klade** der Kreuzotter *Vipera berus berus* umfasst einerseits die Jurapopulationen und andererseits die Populationen der Voralpen und Alpen ausserhalb des Engadins und des Tessins. Die genaue Abgrenzung zwischen den beiden Kladen in der Schweiz muss noch präzisiert werden. Die Jurapopulationen (Kantone Waadt und Neuenburg) sind klein, voneinander isoliert und ohne Verbindung zu den Populationen im benachbarten französischen Jura (PINSTON *et al.* 2000). Der Rückgang der besiedelten Fläche dieser Art für die Zeit von 1900 bis 1995 wird in dieser Region auf –78% geschätzt (HOFER *et al.* 2000). Ihr Aussterberisiko im Jura wird als hoch eingestuft (URSENBACHER 1998), und die Gesamtzahl der Adulttiere wird auf einige hundert Individuen geschätzt (HOFER *et al.* 2001). Die Populationen der Alpen sind zahlreicher, bleiben jedoch klein und isoliert. Die letzte noch bekannte Population des Schweizer Mittellandes scheint definitiv verschwunden zu sein (BILLING & DUŠEJ pers. comm.). Der generelle Rückgang von Hochmooren, Feuchtgebieten und naturnahen Wäldern erklärt den Rückgang der nördlichen Klade der Kreuzotter grösstenteils; zusätzlich leidet sie

unter einer grossen Anfälligkeit gegenüber der direkten Verfolgung durch den Menschen. Die neusten Berechnungen der tatsächlich besiedelten Fläche und die Abnahme der Bestände rechtfertigen die Klassierung dieser Reptilienart in die Kategorie *stark gefährdet*.

4.6 Verletzlich VU

Zauneidechse
Smaragdeidechse
Schlingnatter
Barrenringelnatter
Alpenvipser

Die Zauneidechse *Lacerta agilis agilis* ist in erster Linie eine Bewohnerin des Tieflands. Sie besitzt ein ausgedehntes potenzielles Verbreitungsgebiet, ihre Populationen sind jedoch klein und stark fragmentiert (HOFER *et al.* 2001). Ihr aktuelles Besiedlungsgebiet wird auf lediglich 1156 km² geschätzt. Diese stark an extensive landwirtschaftliche Bewirtschaftungsmethoden gebundene Art verzeichnete bereits in den Jahren 1940 bis 1960 auf Grund der Intensivierung der landwirtschaftlichen Nutzung und der Güterzusammenlegung im Mittelland einen markanten Rückgang. Die Schätzungen der KARCH ergeben einen Rückgang der Bestände um 11,2%. Die kantonalen Inventare dokumentieren ebenfalls eine Bestandesabnahme für diese Eidechse und ihre Lebensräume. Die Fläche des besiedelten Areals und die Kriterien B2a und B2biii, kombiniert mit der Tatsache, dass diese Reptilienart keine Reservoir-Populationen in den Alpen besitzt, rechtfertigen die Klassierung der Art in dieser Kategorie.

Die Smaragdeidechse *Lacerta bilineata bilineata* ist im Mittelland und im Chablais stark zurückgegangen. Die Kontrolle von 23 ehemals besiedelten Quadraten im Kanton Genf (CHATELAIN 1985) deckte das Verschwinden der Art und ihrer Lebensräume an 15 dieser Standorte auf (Rückgang der besiedelten Fläche: -34,8%, Tab. 1). Von den sieben vor etwa dreissig Jahren noch vorhandenen Populationen am südexponierten Genferseeufer des Kantons Waadt existieren heute noch zwei kleine Vorkommen mit weniger als 50 Individuen (MAUMARY 1997). Obwohl die Art im Tessin und im Wallis noch häufig ist, bleibt das Besiedlungsgebiet in der Schweiz klein, was die Einstufung in die Kategorie *verletzlich* rechtfertigt.

Die Schlingnatter *Coronella austriaca* ist eine in der Schweiz weit verbreitete Schlangenart. Im Mittelland ist sie vom Aussterben bedroht (HOFER 1993, HOFER & DUŠEJ 1995). Ihren Rückgang schätzen wir in dieser Region auf -70% (Tab. 2). Aus den Alpen werden der Koordinationsstelle regelmässig neue Fundorte gemeldet, was aber nicht auf eine anhaltende Ausbreitung dieser Art zurückzuführen ist, sondern vielmehr die Tatsache reflektiert, dass diese heimliche Art dort vorher übersehen wurde. Rückläufige Tendenz zeigt die Schlingnatter in den Tieflagen und auf den Talböden, wo das Zuwachsen der Lebensräume, die Intensivierung der landwirtschaftlichen Nutzung und der Häuser- und Strassenbau dieser Schlangenart zusetzen. Der geringe Umfang der in der Schweiz tatsächlich besiedelten Fläche und die Kriterien B2a und B2biii rechtfertigen die Einstufung der Art in die Kategorie *verletzlich*.

Obwohl die Barrenringelnatter *Natrix natrix helvetica* in der Schweiz potenziell eine weite Verbreitung aufweist, ist die Einstufung in die Kategorie *verletzlich* durch die geringe Ausdehnung des tatsächlich besiedelten Gebiets begründet. Unterstützt wird diese Einschätzung durch den festgestellten Rückgang der Populationen von mehr als 30% (Tab. 2). Die verschiedenen kantonalen Inventare zeigen eine generelle Abnahme der Art in den tieferen Lagen, insbesondere im Mittelland. Diese Entwicklung verläuft parallel zum Rückgang der Amphibienpopulationen, zu Gewässerkorrekturen, zur Trockenlegung von Feuchtgebieten, zur Fragmentierung der Lebensräume durch neu erstellte Verkehrswege und zum Mangel an geeigneten Eiablageplätzen.

Bei der Alpenviper *Vipera aspis atra* handelt es sich um eine Unterart der Aspiviper. Von ihr existieren noch relativ grosse Populationen in abgelegenen und wenig intensiv genutzten Regionen des Landes. Dennoch ist die Art durch anthropogene Landschaftsveränderungen gefährdet. Während einerseits landwirtschaftliche Nutzflächen intensiver genutzt und Kleinstrukturen zerstört werden, erfolgt andererseits auf aufgelassenen Grenzertragsflächen eine ausgeprägte Vergandung und Verwaldung (MEYER & ERNI 2004). Die Unterbindung von Prozessen der Naturdynamik durch Lawinen-, Steinschlag- oder Hochwasserverbauungen trägt zum Verlust von offenen, sonnigen Standorten bei, auf welche die Alpenviper angewiesen ist. Entsprechend ist die Art an vielen Stellen der tieferen Lagen und der Talböden verschwunden. Die geringe Ausdehnung der tatsächlich besiedelten Fläche und der Rückgang der Bestände (-37,33%, Tab. 2) begründen die Einstufung dieser Schlangenart in die Kategorie *verletzlich*.

4.7 Nicht gefährdet LC

Mauereidechse
(beide Unterarten)
Waldeidechse
Blindschleiche

Podarcis muralis maculiventris besiedelt als südliche Unterart der Mauereidechse die Alpensüdseite. Es handelt sich dabei um die deutlich häufigste Reptilienart dieser Region, und ihre Populationen, die mit den benachbarten italienischen Populationen in Kontakt stehen, sind nicht gefährdet. Die Daten, welche der KARCH für diese Art zur Verfügung stehen, decken das tatsächliche Besiedlungsgebiet allerdings nur unvollständig ab, wie es auch aus Tabelle 2 ersichtlich ist. Eine ausführliche kartografische Erfassung dieser Eidechse ist mit den zur Verfügung stehenden Mitteln nicht realisierbar. Die Experten sind sich darin einig, dass die Ausdehnung der effektiv besiedelten Fläche in der Schweiz mehr als 2000 km² beträgt.

Die Mauereidechse *Podarcis muralis muralis* ist sehr häufig im Wallis, im Chablais, am Jurasüdfuss und im Genferseebecken. Für diese Regionen liegen der KARCH allerdings keine umfassenden Kartierungen vor. Die Experten sind der Meinung, dass das tatsächliche besiedelte Gebiet dieser Eidechse in den erwähnten Regionen mehr als 2000 km² umfasst. Anderswo im Mittelland ist die Art nur lokal verbreitet und in der Nordostschweiz sogar gefährdet. In den Kantonen Aargau, Schaffhausen und Zürich liegen die autochthonen und isolierten Populationen von *Podarcis muralis muralis* an der östlichen Verbreitungsgrenze und erfordern des-

halb besondere Schutzmassnahmen. Unter Berücksichtigung der IUCN-Kriterien kann diese Unterart als nicht gefährdet eingestuft werden.

Die Wald- oder Bergeidechse *Zootoca vivipara vivipara* ist häufig und im Gebirge, wo ihre Lebensräume nicht gefährdet sind, weit verbreitet. Die auf der Basis der KARCH-Daten berechnete besiedelte Fläche unterschätzt als Folge grosser Datenlücken mit Sicherheit die realen Verhältnisse. Obwohl die Trockenlegung von Feuchtgebieten und andere Faktoren gewiss einen Rückgang dieser Art im Mittelland verursacht haben, wird bei gesamtschweizerischer Betrachtung keine der Gefährdungstufen gemäss IUCN-Kriterien erreicht.

Die Blindschleiche *Anguis fragilis fragilis* ist eine Reptilienart mit einer ausgedehnten Verbreitung in der Schweiz, die von der Ebene bis ins Gebirge reicht. Sie hat im Vergleich zu den anderen Reptilienarten relativ geringe ökologische Ansprüche und ist deshalb anpassungsfähiger an anthropogen geprägte Lebensräume. Da es sich um eine sehr heimlich lebenden Art handelt, die zudem selten gemeldet wird, besitzt die KARCH nur unvollständige Angaben über ihre effektive Verbreitung. Ganz offensichtlich umfasst die von ihr besiedelte Fläche in der Schweiz jedoch mehr als 2000 km². Gemäss kantonalen Inventaren muss dennoch davon ausgegangen werden, dass die Blindschleiche im Mittelland und in den Tieflagen der Täler im Rückgang begriffen ist. Dafür verantwortlich sind das Fehlen von geeigneten Kleinstrukturen im Landwirtschaftsgebiet sowie der Häuser- und Strassenbau, der Lebensräume zerschneidet und zerstört.

5 Interpretation und Diskussion der Roten Liste

5.1 Vergleich mit früheren Roten Listen

Die Rote Liste der Reptilien 2005 unterscheidet sich von früher publizierten Roten Listen (HOTZ & BROGGI 1982, GROSSENBACHER & HOFER 1994) sowohl hinsichtlich der Methodik, welche zur Klassierung der Arten in den Gefährdungskategorien angewandt wurde, als auch durch die verwendeten Kriterien und Kategorien. Ein direkter Vergleich ist deshalb beschränkt möglich und nur mit entsprechender Vorsicht zu realisieren.

**Vergleichen,
was vergleichbar ist**

Tabelle 4 vergleicht die in den Listen von 1994 und 2005 beurteilten Kategorien und Anzahl Arten resp. Unterarten oder Kladen. Eine augenfällige Differenz der beiden Listen stellt die unterschiedliche Anzahl der beurteilten Taxa dar: 15 für 1994 und 19 für 2005. Im Weiteren wird eine Art, *Podarcis sicula*, die 1994 noch aufgelistet wurde, in der Ausgabe von 2005 nicht mehr berücksichtigt, weil sie heute als nicht einheimisch betrachtet wird.

Der Anteil der gefährdeten Taxa ist mit 80% auf der Liste von 1994 (Kategorien 0–3) fast identisch mit jenem auf der Liste von 2005 mit 79% (Kategorien RE+CR+EN+VU). Hervorzuheben ist die Tatsache, dass die in der Liste von 1994 als ausgestorben eingestufte Art *Emys orbicularis* heute in der Kategorie CR geführt wird. Die beiden bereits in der Liste von 1994 in der Kategorie *n* (*nicht gefährdet*) aufgelisteten Arten (*Anguis fragilis* und *Zootoca vivipara*) behalten ihren Status in der Liste von 2005, und einzig *Podarcis muralis*, jetzt aufgetrennt in zwei Unterarten, erscheint neu als nicht gefährdet (LC).

**Zwei Listen,
zwei Methoden**

Die Rote Liste von 2005 basiert auf der **Abschätzung der Aussterbewahrscheinlichkeit jedes Taxons in der gesamten Schweiz**. Sie ist also restriktiver als die Liste von 1994, welche sich nicht nur auf die Klassierung von verschwundenen oder bedrohten Arten auf nationaler Ebene (Kategorien 0, 1 und 2), sondern auch auf regionaler Ebene (Kategorie 3) stützte. Der Entscheid, bei der aktuellen Liste taxonomisch auf Stufe infraspezifischer Einheiten zu arbeiten, erklärt, weshalb der Anteil der gefährdeten Taxa in beiden Listen praktisch identisch ist. Die Berücksichtigung von subspezifischen Einheiten erhöht die Zahl der Taxa in den höchsten Gefährdungskategorien.

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	1	RE	0
1–2	2	CR, EN, VU	15
3	9		
4	1	NT	0
n	2	LC	4
Total der evaluierten Arten	15	Total der evaluierten Arten	19
Anteil gefährdeter Arten (0–3)	80,0%	Anteil gefährdeter Arten (RE, CR, EN, VU)	78,9%

Kategorien Rote Liste 1994

(GROSSENBACHER & HOFER in DUELLI 1994)

0 Verschwundene Arten

Arten, die in der Schweiz in den letzten 100 Jahren verschwunden oder trotz intensiver Suche seit 20 Jahren 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

Eine Tatsache sticht heraus: Die Situation der gefährdetsten Reptilienarten hat sich seit der Veröffentlichung der ersten Roten Liste der Reptilien der Schweiz im Jahre 1982 (HOTZ & BROGGI 1982) ständig weiter verschlechtert. Die im Jahre 2002 in den Kantonen Genf und Waadt durchgeführten Vorstudien zeigen einen markanten Rückgang der Bestände und der Lebensräume von *Natrix maura*, *Vipera aspis aspis* und der nördlichen Klade von *Vipera berus*. Ähnliche Schlussfolgerungen ziehen neuere Inventare, die eine kritische Situation für *Vipera aspis aspis* in den Kantonen Aargau, Basel, Bern, Jura, Neuenburg und Solothurn bestätigen. Weitere Erhebungen bestätigen den kritischen Zustand und eine negative Bestandesentwicklung der

nördlichen Klade von *Vipera berus* in den Kantonen Zürich, Neuenburg und im Waadtländer Jura (siehe Kap. 3.5).

Besorgnis erregend ist die Tatsache, dass auch weiter verbreitete und weniger gefährdete Arten zurückgehen. Davon besonders betroffen ist *Natrix natrix helvetica*, für die aufgrund der Felderhebungen der Jahre 2003 bis 2004 ein Rückgang von mehr als 30% geschätzt wurde. Die neusten Daten zeigen eine starke Abnahme der Bestände, insbesondere in den Kantonen Aargau, Basel, Luzern, Solothurn, St. Gallen und den beiden Appenzell sowie Zürich. Ähnlich ergeht es *Vipera aspis atra*, deren Rückgang ebenfalls mehr als 30% beträgt. In den meisten kantonalen Inventaren wird auch auf den generellen Rückgang von *Lacerta agilis* hingewiesen. In der Nordostschweiz sind die Vorkommen von *Podarcis muralis muralis* lokal begrenzt und gefährdet, insbesondere in den Kantonen Aargau, Schaffhausen und Zürich, wo sich für diese Art Schutzmassnahmen aufdrängen.

Echte Ausbreitungen

Infolge des allgemeinen Verlusts an Lebensräumen und der Fragmentierung derselben befindet sich keine der einheimischen Reptilienarten auf Expansionskurs in der Schweiz. Davon ausgenommen sind möglicherweise einige ausserhalb ihres natürlichen Verbreitungsgebiets ausgesetzte Arten. Als Beispiel sei die Ausbreitung der Mauereidechse *Podarcis muralis* ssp. erwähnt, welche in der Folge von unbeabsichtigten Freisetzungen entlang von Bahntrassen in den letzten Jahren massive Arealgewinne verbuchen konnte. Das auffälligste Beispiel ist die rasche Ausbreitung der Mauereidechse im bündnerischen Teil der Rheinebene (KÜHNIS pers. comm., SCHMOCKER pers. comm.) und in der Reussebene des Kantons Uri (BORGULA pers. comm.). Anders liegt der Fall bei *Emys orbicularis*: Auch wenn die erfolgreiche Ansiedlung im Kanton Genf in gewisser Weise als Ausbreitung interpretiert werden kann, bleibt ihre extreme Empfindlichkeit gegenüber menschlichen Einflüssen bestehen und lässt damit eine zukünftige natürliche Ausbreitung als sehr unwahrscheinlich erscheinen. Falls die Ausbreitung dieser Art gefördert werden soll, ist eine Verstärkung der potenziell autochthonen Populationen mit Tieren aus als einheimisch identifizierten Beständen erforderlich.

Regionalisierte Listen

Wir haben – analog den Roten Listen der Brutvögel und Libellen – darauf verzichtet, das Verfahren der Roten Liste von der nationalen auf die regionale Ebene auszudehnen. 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 sich die Bestandessituation hinsichtlich der seltenen Arten regional noch kritischer präsentiert als aus gesamtschweizerischer Sicht. Eine regionale Klassierung wäre allerdings dahingehend interessant, als im Sinne der Blauen Listen (GIGON *et al.* 1998) beispielsweise bestimmte Schutz- oder Förderungsstrategien langfristig überprüft werden könnten. Die Tatsache, dass die aktuelle Rote Liste Taxa auf infraspezifischem Niveau erfasst, lässt allerdings in bestimmten Fällen durchaus eine regionale Beurteilung der Situation zu.

5.2 Prioritäten für den Reptilienschutz in der Schweiz

Seltene Arten

Unter Anwendung der tatsächlich besiedelten Fläche als Klassifizierungskriterium erhalten wenig verbreitete Arten oder Arten mit peripherem Vorkommen in der Schweiz eine entsprechend hohe Einstufung auf der Roten Liste. Das erklärt den hohen Gefährdungsgrad von *Vipera aspis francisciredi*, *Hierophis viridiflavus viridiflavus* und *Zamenis longissimus* (EN), also Reptilienarten mit begrenztem Areal in der Schweiz, die aber regional noch intakte Bestände bilden. Das ist nicht der Fall für *Natrix maura*, *Natrix tessellata* und *Vipera aspis aspis*, die ebenfalls nur geringe Flächen besiedeln, zusätzlich aber eng an Lebensräume gebunden sind, welche starke quantitative oder qualitative Einbussen erlitten haben.

Lebensräume

Reptilien sind Wärme liebende Tiere, deren Überleben zu einem grossen Teil an das Vorhandensein von geeigneten Strukturen innerhalb ihres Lebensraumes gebunden ist. In Abhängigkeit von den bevorzugten Lebensräumen können mehrere Artengruppen unterschieden werden:

- Arten mit einer starken Bindung an fischreiche Fliessgewässer oder stehende Gewässer (*Natrix maura*, *Natrix tessellata*)
- Arten mit einer Bindung an amphibienreiche Fliessgewässer, stehende Gewässer oder Feuchtgebiete (*Natrix natrix* ssp.)
- Arten mit gleichzeitiger Bindung an wärmere, pflanzenreiche stehende Gewässer und an warme, trockene Lebensräume (*Emys orbicularis orbicularis*)
- Arten, die an steinige und trockene Lebensräume im Gebirge und im Tiefland gebunden sind (*Vipera aspis aspis*, *Vipera aspis francisciredi*, *Coronella austriaca austriaca*, *Zamenis longissimus*, *Hierophis viridiflavus viridiflavus*, *Podarcis muralis* ssp., *Lacerta bilineata bilineata*)
- Gebirgsarten (*Vipera aspis atra*, *Vipera berus* der beiden Kladen, *Zootoca vivipara vivipara*)
- Tiefland- oder Gebirgsarten mit breiter ökologischer Nische (*Lacerta agilis agilis*, *Anguis fragilis fragilis*).

Die am stärksten bedrohten Arten finden sich unter jenen Vertretern, die an qualitativ hochwertige Wasserlebensräume gebunden sind (*Natrix maura*, *Natrix tessellata*, *Emys orbicularis*) und die am empfindlichsten auf menschliche Aktivitäten und die Verfolgung reagieren (Viperidae).

Prioritäten des Schutzes

Die Schweiz ist verpflichtet, den Schutz aller einheimischen Arten zu gewährleisten. Zu den Prioritäten gehören:

- Sicherung der seltenen und stark gefährdeten Arten, deren Populationen isoliert oder stark fragmentiert und zumeist stark rückläufig sind (*Natrix maura*, *Vipera aspis aspis*, *Vipera berus* nördliche Klade, *Natrix tessellata*, potenziell einheimische Populationen von *Emys orbicularis orbicularis*).
- Sicherung der Arten der Auengebiete und der landwirtschaftlich extensiv genutzten Landschaften, wo der Verlust geeigneter Kleinstrukturen Initiator für einen Rückgang und eine Isolation sein kann (*Natrix natrix* ssp., *Coronella austriaca austriaca*, *Lacerta agilis agilis*).

- Erhalt der artenreichen, grossflächigen Reptiliengebiete, namentlich in den Kantonen Tessin und Wallis.

Unser Land trägt eine grosse Verantwortung für den Erhalt der Kreuzotter im Juragebirge. Ein Grossteil der ursprünglichen Lebensräume befindet sich auf Schweizer Boden und verpflichtet die Kantone zur Sicherung der noch vorhandenen Hochmoore und Primärwälder, in denen die Art noch angetroffen wird.

Die Schweiz beherbergt die am westlichsten gelegenen alpinen Populationen der Kreuzotter, von denen einige im Einzugsgebiet der Rhone liegen. Es handelt sich um vollständig isolierte und kleine Populationen, die sich auf ein paar wenige Gebirgszüge verteilen. Die Erhaltung dieser eiszeitlichen Relikte hat erste Priorität.

Die Schweizer Alpen bilden den Verbreitungsschwerpunkt von *Vipera aspis atra*, die eine ausserordentlich hohe morphologische Variabilität zeigt. Die Schweiz spielt für die Erhaltung dieser Unterart eine tragende Rolle.

Auch wenn der Erhalt der seltenen Arten erste Priorität hat, dürfen die Schutzmassnahmen nicht auf Kosten der als weniger gefährdet eingestuftarten (VU, LC) gehen. Der schleichende Rückgang der weniger gefährdeten Reptilienarten ist eine ebenso Besorgnis erregende Entwicklung wie der Verlust der seltenen Arten. Noch weit verbreitete und deshalb als nicht gefährdet betrachtete Arten wie *Podarcis muralis muralis* oder *Anguis fragilis fragilis* sind regional ebenfalls rückläufig. Sie dürfen nicht seltener werden, damit sie zukünftig nicht auf die Roten Listen zu stehen kommen.

Erhaltungsmassnahmen **Die Erhaltungsmassnahmen umfassen fünf Bereiche:**

Renaturieren und Erhalten **A Renaturierung und Erhalt der Lebensräume**

Die Reptilien mit dem höchsten Gefährdungsgrad leben im **Mittelland sowie in tieferen und mittleren Gebirgslagen**. Als wichtiger Bestandteil ihres natürlichen Habitatgefüges erweisen sich in diesen Regionen die **Auengebiete**. Die meisten Arten finden hier geeignete Lebensräume, und es ist deshalb wichtig, den Bedürfnissen der Reptilien nach günstigen Strukturen nicht nur bei der Umsetzung des Bundesinventars der Auengebiete gerecht zu werden, sondern bei allen Projekten im Zusammenhang mit den wassergebundenen Lebensräumen, ob es sich nun um Renaturierungen von **Fliessgewässern** oder umgekehrt um die Stabilisierung von See-, Fluss- oder anderen Uferzonen handelt. Lebensnotwendig für Reptilien sind buschreiche und sonnige Lebensräume, welche mit Strukturen in genügender Dichte durchsetzt sind (z.B. Stein- oder Holzhaufen). Im Mittelland sind anthropogene Lebensräume für Reptilien von grosser Bedeutung. Der limitierende Faktor in vielen Lebensräumen ist das Fehlen von Kleinstrukturen (Holz-, Ast- und Steinhaufen sowie verrottendes Material verschiedenster organischer Herkunft) in Kombination mit einer ausgeprägt krautigen Vegetation. Die systematische Anlage solcher Strukturen an Strassen- und Bahnböschungen, entlang von Hecken und Waldrändern sowie stehenden und

fließenden Gewässern kann bereits eine Verbesserung der Lebensbedingungen für Reptilien herbeiführen, insbesondere auch für noch wenig gefährdete Arten. Der starke Rückgang der Schlingnatter im Mittelland und lokal auch jener der Zauneidechse und der Mauereidechse sind Beispiele, die auf den Mangel an solchen Kleinstrukturen zurückzuführen sind.

Die **Extensivierung der Landwirtschaft** in Regionen mit potenziell hochwertigen Lebensräumen ist ebenfalls wichtig, insbesondere in Rebbaugebieten sowie auf gut exponierten, strukturreichen Weideflächen. Unbedingt notwendig sind der Erhalt oder die Neuanlage von Trockenmauern sowie von Lesesteinhaufen und -wällen. Auch Schutz und Förderung von **Feldgehölzen, Hecken und gebüschreichen** Waldrändern haben hohen Stellenwert.

Die Errichtung **ökologischer Ausgleichsflächen zu Gunsten der Reptilien** ist ebenso von grosser Bedeutung. Gemeint ist damit hauptsächlich die Einrichtung von Kleinstrukturen auf Ackerrandstreifen, Altgrasstreifen, gegebenenfalls Buntbrachen und anderen natürlichen Flächen.

Die **Abstimmung der Waldwirtschaft** auf die Bedürfnisse von Reptilien speziell in südexponierten Wäldern auf steinigem Untergrund in Hanglage ist von enormer Wichtigkeit: Auflichten von Block- und Blockschutthalden und anderen felsigen oder steinigen Lebensräumen (z.B. hochwasserbedingte, laterale Geröllablagerungen entlang von Fließgewässern oder künstliche Hochwasser- und Lawinendämme in Trockenbauweise), Förderung und Pflege von gebüsch- und krautreichen Waldrändern, Beseitigung nicht standortgerechter Nadelbäume, Verzicht auf Aufforstungen. Solche Massnahmen sind überall sinnvoll, sowohl im Tiefland und in den Molassegebieten wie auch im Jura und in den Alpen.

In den Alpen ist die Sicherung einer **natürlichen Dynamik entlang von Wildbächen und Lawinkorridoren** wichtig.

Besonders im Tessin und im Wallis ist **der Erhalt der grossflächigen Lebensräume**, welche eine grosse Artenvielfalt aufweisen und noch wenig gefährdet sind, von wesentlicher Bedeutung.

Die Sicherung der Primärlebensräume ist von grundlegender Bedeutung, sowohl im Tiefland als auch im Gebirge. Dazu gehören Felsfluren, Geröllfluren, lichte und warme Wälder, Auengebiete, Hochmoore.

Die wichtigsten Kernpopulation der Reptilien in der Schweiz müssen nachhaltig geschützt werden. Zahlreiche Reptilienpopulationen befinden sich in den Randgebieten oder ausserhalb von Naturreservaten. Die Ausscheidung und der Schutz dieser Biotope sind vorrangig.

Gezielt informieren

B Aufwertung von reptiliengünstigen Flächen begleitet durch gezielte Information und enge Zusammenarbeit mit folgenden Akteuren:

- **Kantonale Naturschutzfachstellen:** Überwachung und Monitoring, Erfolgskontrollen, Sensibilisierung der Öffentlichkeit (u.a., um das Aussetzen von exotischen Arten zu verhindern).
- **Forstämter:** Förderung von gebüschreichen Waldrändern und -lichtungen mit Holz- und Asthaufen, Reptilienstandorte in der Waldplanung berücksichtigen.

- **Wasserwirtschaftsämlter:** Förderung von Strukturen wie Stein-, Ast- oder Schnittguthaufen entlang von Dämmen und Gewässern, Anlage und Pflege von Eiablageplätzen für Eier legende Arten.
- **Tiefbauämter:** Anlage von Kleinstrukturen wie Holz-, Stein- und Schnittguthaufen entlang von besonnten Böschungen, Förderung reptilienfreundlicher Mahdmethoden, Ausscheidung nicht zu mähender Flächen, grundsätzlich Verwendung reptilienfreundlicher Materialien und Techniken bei Tiefbauprojekten.
- **Landwirtschaftliche Beratungsstellen:** Propagierung von ökologischen Ausgleichsflächen mit Kleinstrukturen, Kleinstrukturen grundsätzlich fördern.
- **Bahnunternehmen:** Aufwertung von Bahnböschungen und -trassen durch die Anlage von Kleinstrukturen (insbesondere Steinhäufen und -linsen), naturfreundliche Pflege von Böschungen und ähnlichen Flächen, grundsätzlich Verwendung reptilienfreundlicher Materialien und Techniken bei Bauprojekten.
- **Landwirtschafts- und Forstschulen:** Vermittlung ökologischer Grundkenntnisse über Biologie und Schutzmöglichkeiten für Reptilien.
- **Medien und Öffentlichkeit:** Periodische Vermittlung von Informationen über die Bedeutung des Schutzes von Reptilien und ihren Lebensräumen, Verbesserung der Wertschätzung von Reptilien als Teil der einheimischen Fauna.

Populationen überwachen **C Überwachung und Monitoring der Populationen**

Alle Populationen von **selteneu und nur lokal vorkommenden Arten** sollen kontinuierlich und langfristig überwacht werden. Populationen von **weit verbreiteten Arten** erfordern stichprobenartig ebenfalls eine kontinuierliche Überwachung, um Trends in der Bestandesentwicklung rechtzeitig wahrnehmen und quantifizieren zu können.

Inventare aktualisieren **D Regelmässige und kontinuierliche Aktualisierung der Inventare**

Kantonale Inventare sollen entsprechend den finanziellen und personellen Möglichkeiten regelmässig aktualisiert werden. Das Netz von **ehrenamtlichen Personen und Personengruppen**, welche bereit sind, regelmässig Beobachtungen zu melden, wenig bekannte Gebiete zu kartieren, einfache Monitoringarbeiten zu leisten oder Pflegemassnahmen in Lebensräumen durchzuführen, soll vergrössert und gepflegt werden.

Forschung **E Forschung**

- Förderung und Aufwertung der herpetologischen Forschung an allen entsprechenden Hochschulen der Schweiz.
- Intensivierung **populationsgenetischer** Untersuchungen: Aufzeigen des Isolationsgrads der Populationen (genetische Strukturierung, Allelfrequenz, Inzucht) und des Aussterberisikos.
- Weiterführende Forschungen im Bereich der **Öko-Ethologie der Arten:** Studien über die Raum-Zeit-Nutzung der Lebensräume, Erfolgskontrolle bei Aufwertungsmassnahmen oder Vernetzungsprojekten.

- Realisierung von **prädiktiven Modellen** hinsichtlich Populationsförderungsprojekten (inkl. Überprüfung und Validierung der Modelle).
- Ausarbeitung einer wirksamen und kostengünstigen Methode zur **zuverlässigen Schätzung von Reptilienbeständen** (POLLOCK *et al.* 2002).
- Abschätzung der Empfindlichkeit einheimischer Reptilienarten gegenüber Konkurrenzsituationen mit ausgesetzten Arten und gegenüber Störungen durch menschliche Aktivitäten.

6 Artenliste und Gefährdungskategorien

Tabelle 6: Artenliste der Reptilien mit Kategorien der Roten Liste. Kriterien: ⬆ Höherstufung um 1 Kategorie, * Expertengutachten.

Artname		RL Kat.	Kriterien	Bemerkungen
Emydidae				
<i>Emys orbicularis orbicularis</i>	Sumpfschildkröte	CR	B2a, B2b(iii)	
Lacertidae				
<i>Lacerta agilis agilis</i>	Zauneidechse	VU	B2a, B2b(ii,iii)	Genereller Rückgang
<i>Lacerta bilineata bilineata</i>	Smaragdeidechse	VU	B2a, B2b(iii, iv)	Starker Rückgang in den Kantonen VD und GE
<i>Podarcis muralis muralis</i>	Mauereidechse (muralis)	LC	-	Gefährdet in den Kantonen AG, SH, ZH
<i>Podarcis muralis maculiventris</i>	Mauereidechse (maculiventris)	LC	-	
<i>Zootoca vivipara vivipara</i>	Waldeidechse	LC	-	
Anguidae				
<i>Anguis fragilis fragilis</i>	Blindschleiche	LC	-	Rückgang im Tiefland
Colubridae				
<i>Hierophis viridiflavus viridiflavus</i>	Zornnatter	EN	B2a, B2b(iii, iv)	Kleines Verbreitungsgebiet in der Schweiz
<i>Zamenis longissimus</i>	Äskulapnatter	EN	B2a, B2b(iii, iv)	Kleines Verbreitungsgebiet in der Schweiz
<i>Coronella austriaca austriaca</i>	Schlingnatter	VU	B2a, B2b(iii, iv)	Im Mittelland vom Aussterben bedroht
<i>Natrix natrix natrix</i>	Ringelnatter (natrix)	EN	A2c, B2a, B2b(iii, iv)	Nordostschweiz
<i>Natrix natrix helvetica</i>	Ringelnatter (helvetica), Barrenringelnatter	VU	A2c, B2a, B2b(iii, iv)	Genereller Rückgang im Tiefland
<i>Natrix maura</i>	Vipernatter	CR	B2a, B2b(iii,iv)⬆	GE, VD, VS
<i>Natrix tessellata</i>	Würfelnatter	EN	B2a, B2b(iii,iv)	Alpensüdflanke
Viperidae				
<i>Vipera aspis aspis</i>	Juraviper	CR	B2a, B2b(iv)⬆	Genereller Rückgang, regional ausgestorben
<i>Vipera aspis atra</i>	Alpenviper	VU	A2c, B2a, B2b(iii,iv)	Rückgang in den Tieflagen
<i>Vipera aspis francisciredi</i>	Rediviper	EN	B2a, B2b(iii,iv)	Alpensüdflanke
<i>Vipera berus berus</i>	Kreuzotter (nördliche Klade)	EN	A2c, B2a, B2b(iv)	Regional ausgestorben, lokal kritische Populationsgrösse
<i>Vipera berus berus</i>	Kreuzotter (italienische Klade)	EN	A2c, B2a, B2b(iii,iv)	Kleines Verbreitungsgebiet in der Schweiz

Dank

Der Dank geht an alle, die ihre Reptilienbeobachtungen der KARCH gemeldet haben. Ohne diese Daten wäre es kaum möglich gewesen, ihre Kenntnisse über die Verbreitung der Arten zu aktualisieren und die Arbeiten im Rahmen des Rote-Liste-Projektes durchzuführen:

Berit Abrahmsén, Adrian Aebischer, Willy Aellen, Angèle Andrey, Michel Andrey, Michel Antoniazza, Ruedi Baechtold, Urs Balsiger, Jonas Barandun, Marzio Barelli, Catherine Baroffio, Peter Baumann, Bertrand Baur, Michel Beaud, Olivier Berger, Emmanuele & Anna Bernasconi, Christophe Berney, Guy Berthoud, Fabien Bettex, Pauline Biéri, Herbert Billing, Oliver Bingler, Stefan Birrer, Jean-Daniel Blant, Michel Blant, Martin Blattner, Heinz Bolzern, Yves Borcard, Adrian Borgula, Peter Brodmann, Albert Brunner, Ernest Bühler, Christoph Bürki, Dieter Burckhardt, Marc Burgat, Max Büttler, Aquilino Cabezas, Jürg Cambensy, Ivan Camponovo, Adriano Canova, Simon Capt, Alessandro Catenazzi, Lionel Cavin, Gabriel Châtelain, Bernard Claude, François Claude, Serge Clavien, Benoît Clément, Max Dähler, Erica Dalessi, Jürg Demarmels, Johannes Denking, Franz-Xaver Dillier, Blaise Droz, Sylvain Dubey, Stefan Dummermuth, Goran Dušej, Bernhard Egli, Nicole Erard, Severin Erni, François Estoppey, Philippe Fallot, André Fasel, Bernard Favre, Gregorio Ferrari, Claude Fischer, Jean-Marc Fivat, Christoph Flory, Peter Flückiger, Jérôme Fournier, Daniel Frank, Christian Frehner, Peter Friedli, Peter Froesch, Martina Funk, Patrick Gassmann, Herbert Glanzmann, Fritz Glarner, Margret Gosteli, Markus Graf, Roman Graf, Kurt Grossenbacher, Werner & Doreen Grossmann, Ernst Grütter, Marcel Güntert, Annemarie Gygax, Pius Gyr, Pius Häfliger, Willy Hefti, Armin Heitzer, Notker Helfenberger, Charles Henninger, Urs Hintermann, Ulrich Hofer, Christopher Hohl, René E. Honegger, Elsbeth Itin, Marcel S. Jacquat, Christoph Jaeggi, Michel Jaussi, Donald Kaden, Urs Käzsig, Monika Kaiser-Benz, Heinz Kasper, Bruno Keist, Albert Keller, Marc Kéry, Erich Kessler, Eugen Kramer, Igor Kramer, Jürgen Kühnis, David Külling, Ernst Lienhard, Mario Lippuner, Evelyne Litscher, Tazio Livi, Tiziano Maddalena, Paul Marchesi, Simon Margot, Jakob Marti, Jacques Matthey, Lionel Maumary, Philippe Maunoir, Richard Maurer, Johannes Mazzolini, Konrad Mebert, Martin Meury, Andreas Meyer, Serge Misslin, August Moeckli, Christian Monnerat, Christian Monnet, Jean-Claude Monney, Pierre-André Monney, Marco Moretti, Denis Mosimann, Paul Mosimann, Peter Müller, Gilles Mulhauser, Rainer Neumeyer, Florence Nuoffer, Marcel Peltier, Alain Perrenoud, Christophe Perret-Gentil, Claude Perroud, Jean-Marc Pillet, Piero Poretti, Patrick Röschli, Jacques Reverte, Alain Rey, Paola Ricceri, Louis Risse, Julien Rombaldoni, Franz Rudmann, Markus Ruf, Jan Ryser, Alfred Ryter, Marco Sacchi, André Schaffter, Jean-Claude Schaller, Michael Schaub, Bruno Schelbert, Jürg Schindler, Danielle Schmid, Hans Schmid, Paul Schmid, Willi Schmidlin, Benedikt Schmidt, Hans Schmocker, Niklaus Schnell, Ueli Schnepf, Urs Schwarz, Antoine Sierro, Peter Sonderegger, Othmar Stemmler, Paul-Heinrich Stettler, Pascal Steullet, Michael Storz, Stephan Strebel, Pascal Stucki, Mirko Sulmoni, Urs Tester, Stefan Thurnheer, Denis Tissot, Daniel Trüssel, Marcel Tschofen, Sylvain Ursenbacher, Astrid Vassella, Beat von Wil, Yann Vuardoux, Daniel Weber, Darius Weber, Wendelin Wehrle, Alexander Widmer, Maja Wild, Peter Wiprächtiger, Markus

Wyss, Niklaus Zbinden, Fredi Zemp, Peter Zingg, Josef Zoller, Silvia Zumbach und zahlreiche andere.

Ein besonderer Dank geht an die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, die an den Feldarbeiten des Projekts Aktualisierung der Roten Liste der Reptilien 2005 beteiligt waren:

Adrian Aebischer, David Bärtschi, Bertrand Baur, Christophe Berney, Fabien Bettex, Heinz Bolzern, Adrian Borgula, Axel Budde, Jürg Cambensy, Aldo Camenisch, Simon Capt, Bernard Claude, François Claude, Alberto Conelli, Max Dähler, Stefan Dummermuth, Isabelle Dunand, Goran Dušej, Severin Erni, Jean-Marc Fivat, Jérôme Fournier, Patrick Gassmann, Fritz Glarner, Ulrich Hofer, Monica Kaiser-Benz, Heinz Malli, Paul Marchesi, Jacques Mathey, Andreas Meyer, Christian Monnerat, Jean-Claude Monney, Pierre-André Monney, Peter Müller, Marco Nembrini, Thomas Ott, Laura Pfund, Grisa Planinc, Julien Rombaldoni, Christoph Rusterholz, Alfred Ryter, Hans Schmocker, Manfred Steffen, Gilles Thiery, Ulli Trebs, Hans Triet, Marcel Tschofen, Sylvain Ursenbacher, Silvia Zumbach.

Im Weiteren danken wir allen kontaktierten Expertinnen und Experten, namentlich Goran Dušej, Ueli Hofer, Herbert Billing, Silvia Zumbach, Benedikt Schmidt, Fabien Fivaz und Adrian Borgula, für ihre konstruktive Beteiligung an den verschiedenen Arbeitssitzungen, ihre wertvollen Ratschläge und die kritische Durchsicht des Manuskripts.

Literatur

- BAILLIE J., GROOME BRIDGE B., Eds. 1996: *1996 IUCN Red List of Threatened Animals*, IUCN, Gland, Switzerland.
- BÄRTSCHI D. 2001: *Recherche d'indices de présence de couleuvres vipérines (Natrix maura) et autres reptiles et amphibiens des rives du lac Léman entre Hermance/GE et Lausanne/VD*. Mandat du KARCH et de la Conservation de la faune du canton de Vaud. Documentation interne.
- BÄRTSCHI D. 2002: Liste Rouge Reptiles 2002 – *Canton de Genève*. Vipera aspis, Natrix maura, Lacerta bilineata. Mandat du KARCH. Rapport interne non publié.
- BARANDUN J., KÜHNIS J.B. 2001: *Reptilien in den Kantonen St. Gallen und beider Appenzell*. Separatdruck aus Bericht 28 der Botanisch-Zoologischen Ges. Liechtenstein-Sargans-Werdenberg. 44 S.
- BERGER O. 1975: *Les serpents de la région genevoise et étude d'une population de Vipera aspis aspis (L.)*. Travail de diplôme. Département de biologie animale. Université de Genève. 58 S.
- BERNEY C. 2001: *Unsere Reptilien*. Veröffentlichungen aus dem Naturhistorischen Museum Basel 28. 113 S.
- 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.
- BORGULA A. & BOLZERN-TÖNZ H. 2002: *Reptilien im Kanton Luzern: Verbreitung, Gefährdung und Schutz*. Mitt. Natf. Ges. Luzern 37: 205–240.
- CHÂTELAIN G. 1985: *Répartition de 5 espèces de sauriens du bassin genevois et étude d'une population de Lacerta viridis*. Travail de diplôme. Université de Genève. 131 S.
- CONNELLI A. 2002: *Phylogéographie mitochondriale de la vipère aspic (Vipera aspis (Viperidae) et organisation de l'ADN mitochondrial chez trois espèces de vipères européennes (Vipera aspis, Vipera ammodytes et Vipera ursinii)*. Travail de diplôme. LBC. Université de Lausanne. 31 S.
- COSENDAI J. 2004: *Génétique de la conservation de populations relictuelles du lézard vert (Lacerta bilineata) en Suisse*. Travail de diplôme. LBC. Université de Lausanne. 40 S.
- CRANDALL K.A., BININDA-EDMONDS O.R.P., MACE G.M., WAYNE R.K. 2000: *Considering evolutionary processes in conservation biology*. Trends in Ecology & Evolution 15: 290–295.
- DILLIER F.-X., FUNK M., NEUMEYER R. 1997: *Reptilieninventar der Urner Reussebene. Unveröffentlichter Bericht*. Amt für Umweltschutz des Kantons Uri. 383 S.
- DUELLI P. 1994: *Rote Liste der gefährdeten Tierarten in der Schweiz*. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, BUWAL. Bern. 97 S.
- DUŠEJ G., BILLING H. 1991: *Die Reptilien des Kantons Aargau – Verbreitung, Ökologie und Schutz*. Mitt. Aarg. Naturf. Ges. 33 (1991): 233–335.
- DUŠEJ G., MÜLLER P. 1997: *Reptilieninventar des Kantons Zürich*. Neujahrsblatt der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich 47 S.
- ECONAT 1991: *Les amphibiens et les reptiles du canton de Fribourg*. Etat de Fribourg – Musée d'Histoire naturelle.
- FLATT T., DUMMERMUTH S. 1993: *Zur Kenntnis der Aspis- oder Juraviper Vipera a. aspis (L., 1758) im Kanton Solothurn*. Mitt. Natf. Ges. Solothurn 36: 77–102.
- FLÜCKIGER F., PELTIER M. 1999: *Die Reptilien Solothurn – Verbreitung, Gefährdung, Schutz*. Mitt. Natf. Ges. des Kantons Solothurn 38: 17–54.

- GÄRDENFORS U. 2001: *Classifying threatened species at national versus global levels*. Trends in Ecology & Evolution 16: 511–516.
- GÄRDENFORS U., RODRÍGUEZ J. P., HILTON-TAYLOR C., MACE G. 2001: *The application of IUCN Red List Criteria at regional level*. Conservation Biology, 15: 1206–1212.
- GIGON A., LANGENAUER R., MEIER C., NIEVERGELT B. 1998: *Listes bleues des espèces animales et végétales des Listes rouges qui ont été stabilisées ou propagées avec succès – Méthodes et application en Suisse septentrionale*. Publ. Inst. Géobot. ETH, Fondation Rübel, Zurich no. 129: 137 S. ; annexe: 180 S. (en allemand).
- GOLAY P. 2005: *Systématique du complexe Vipera aspis (Serpentes, Viperidae) en Suisse*. Diplôme de l'École Pratique des Hautes Etudes (EPHE). Paris. 243 S.
- GONSETH Y., WOHLGEMUTH T., SANSONNENS B., BUTTLER A. 2001: *Die biogeographischen Regionen der Schweiz*. Erläuterungen und Einteilungsstandard. Umwelt-Materialien Nr.137. BUWAL, Bern. 48 S.
- GONSETH Y. & MONNERAT C. 2002: *Rote Liste der gefährdeten Libellen der Schweiz*. Hrsg. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern und Schweizer Zentrum für die Kartographie der Fauna, Neuenburg. BUWAL Reihe: Vollzug Umwelt Nr. 9011. 46 S.
- GROSSENBACHER K. & HOFER U. 1994: *Rote Liste der gefährdeten Libellen der Schweiz*. In: DUELLI P.: Rote Liste der gefährdeten Tierarten in der Schweiz. 1994. Hrsg. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern: 31–32.
- HOFER U. 1991: *Die Reptilien des Kantons Bern*. Mitt. Natf. Ges. Bern, NF Band 48: 153–208.
- HOFER U. 1993: *Zur Situation der Schlingnatter (Coronella austriaca, Laurenti 1768) in der Schweiz*. Mertensiella 3: 91–104.
- HOFER U. 1997: *Status der Europäischen Sumpfschildkröte (Emys orbicularis) in der Schweiz*. KARCH. Interne Dokumentation.
- HOFER U. & DUSEJ G. 1995: *Distribution and status of reptiles in Switzerland, a preliminary report*. In: LLORENTE G.A., MONTORI A., SANTOS X., CARRETERO M. A. (Eds.). Scientia Herpetologica. Barcelona. 297–302.
- HOFER U., ZUMBACH S., MONNEY J.-C. 2000: *Amphibien und Reptilien in der Schweiz: Gefährdung und Schutz*. In: SCHLUMPF M., LICHTENSTEIGER W. (Hrsg.): Hormonaktive Chemikalien. Verlag Hans Huber, Bern-Göttingen-Toronto-Seattle. 69–95.
- HOFER U., MONNEY J.-C., DUŠEJ G. 2001: *Die Reptilien der Schweiz. Verbreitung, Lebensräume, Schutz*. Birkhäuser Verlag. Basel. 202 S.
- HOTZ H. & BROGGI M.F. 1982: *Rote Liste der gefährdeten und seltenen Amphibien und Reptilien in der Schweiz*. Schweizerischer Bund für Naturschutz (Pro Natura), Basel. 112 S.
- IUCN Species Survival Commission 1994: *IUCN Red List Categories*. IUCN, Gland. 21 S.
- IUCN 2001: *IUCN Red List Categories: Version 3.1. Prepared by the IUCN Species Survival Commission*. IUCN, Gland and Cambridge. 23 S.
- JÄGGI C. 1998: *Habitatsveränderungen, genetische Variabilität und mögliche Schutzmassnahmen für die Juraviper, Vipera aspis, in der Nordwestschweiz*. Mitt. Natf. Ges. Bern, NF Band 55: 135–158.

- JÄGGI C., BAUR, B. 1999: *Overgrowing forest as a possible cause for the local extinction of Vipera aspis in the northern Swiss Jura mountains*. Amphibia-Reptilia 20: 25–34.
- KADEN D. 1988: *Die Reptilienfauna des Kantons Thurgau*. Mitt. thurg. Natf. Ges. 49: 51–95.
- KARCH 1996: *Reptilieninventar des Kantons Tessin 1989–1994*. Zusammenstellung der Objekte. Museo civico di storia naturale, Lugano.
- KELLER A., AELLEN V., MAHNERT V. 1993: *Atlas de répartition des amphibiens et reptiles du canton de Genève*. Publication du Muséum d'histoire naturelle de Genève. 48 S.
- KELLER V., ZBINDEN N., SCHMID H., VOLET B. 2001: *Rote Liste der gefährdeten Brutvogelarten der Schweiz*. Hrsg. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern und Schweizerischer Vogelwarte, Sempach. BUWAL Reihe: Vollzug Umwelt Nr. 9009. 57 S.
- KELLER-ZSCHOCKE J.V. 1928: *Von den Giftschlangen im westlichen Schweizer Jura*. Mitt. Natf. Ges. Solothurn 8/10: 83–93.
- KÉRY M. 2004: *Extinction rate estimates for plant populations in revisitation studies: importance of detectability*. Conservation Biology 18: 570–574.
- KOLLER N., URSENBACHER S. 1996: *Etude et estimation de l'effectif de couleuvres vipérines (Natrix maura) et de couleuvres tesselées (Natrix tessellata) dans le Lavaux*. Travail de certificat. Université de Lausanne. 32 S.
- KRAMER E., STEMMLER O. 1986: *Schematische Verbreitungskarten der Schweizer Reptilien*. Rev. Suisse Zool. 93: 779–802.
- 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.
- MAUMARY L. 1997: *Le Lézard vert (Lacerta bilineata) à l'embouchure de la Venoge: statut et protection*. Documentation interne. Conservation de la faune du canton de Vaud. 11 S.
- MAUNOIR P. 1996: *Les couleuvres vipérines (Natrix maura) dans le canton de Genève. Résumé du 3ème colloque herpétologique du KARCH*. Fribourg.
- MEYER A. 2001: *Die Reptilien Unterwaldens*. In: Amphibien und Reptilien in Ob- und Nidwalden. Naturforschende Gesellschaft Ob- und Nidwalden (NAGON), Band 2: 120–147.
- MEYER A., ERNI S. 2004: *Landschaftswandel in Lebensräumen der Aspispiper, Vipera aspis (LINNAEUS 1758), des östlichen Berner Oberlandes seit dem ausgehenden 19. Jahrhundert*. Diplomarbeit. Geografisches Institut. Universität Bern. 131 S.
- MOSIMANN D. 2002: *Etat d'une population de cistudes d'Europe, Emys orbicularis (Linnaeus 1758), 50 ans après les premières (ré) introductions au Moulin-de-Vert (Genève, Suisse)*. Travail de diplôme. Université de Neuchâtel. 107 S.
- MÜLLER P., DUŠEJ G. 2000: *Reptilieninventar beider Basel*. Schlussbericht für die Abteilung Natur- und Landschaftsschutz, Amt für Raumplanung, Kanton Basel-Landschaft und für die Fachstelle für Natur- und Landschaftsschutz, Stadtgärtnerei, Kanton Basel-Stadt. 93 S.
- NEMBRINI M. 2002: *Génétique de la conservation des populations résiduelles de Couleuvre vipérine (Natrix maura) en Suisse*. Travail de diplôme. LBC. Université de Lausanne. 36 S.

- NUOFFER F. 2000: *Situation de la Cistude d'Europe Emys orbicularis (Emydidae, Chelonia) dans le canton de Genève et données éco-éthologiques sur la population du Moulin-de-Vert*. Mémoire de certificat. Université de Neuchâtel. 71 S.
- PERRET C., FALLOT P., MONNEY J.-C., CLAUDE F. 2002: *Inventaire des sites à reptiles de l'arc jurassien de Suisse occidentale. Rapport non publié*. Mandat de l'OFEFP, réalisé par Ecoconseil, Le Foyard et le KARCH.
- PILLET J.-M. & GARD N. 1979: *Les reptiles du Valais. I. Les ophidiens*. Bull. de la Murithienne. 96: 85–113.
- PILLET J.-M. 1997: *Reptiles du Valais*. Rapport intermédiaire. 32 S.
- PINSTON H., CRANEY E., PÉPIN D., MONTADERT M., DUQUET M. 2000. *Amphibiens et Reptiles de Franche-Comté*. Atlas commenté de répartition. (Eds.) Groupe naturaliste de Franche-Comté. Besançon. 116 S.
- 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.
- SCHNEPPAT U., SCHMOCKER H. 1983: *Die Verbreitung der Reptilien im Kanton Graubünden*. Jber. Natf. Ges. Graubünden 100: 47–133.
- URSENBACHER S. 1998: *Estimation de l'effectif et analyse du risque d'extinction d'une population de Vipère péliade (Vipera berus L.) dans le Jura vaudois*. Travail de Diplôme. Université de Lausanne.
- URSENBACHER S. 2005: *Phylogéographie des vipères européennes (Vipera ammodytes, V. aspis et V. berus), structuration génétique et multipaternité chez Vipera berus*. Thèse de doctorat ès science de la vie. Université de Lausanne.
- URSENBACHER S., SASU I., ROSSI M., MONNEY J.-C. 2005: *Are there morphological differences between two genetically differentiated clades in the adder Vipera berus berus?* Herpetologia Petropolitana. ANANJEVA N., TSINENKO O. (eds.): 96–98.
- VAN SWAAY C.A.M., WARREN M. 1999: *Red Data Book of European Butterflies (Rhopalocera)*. Nature and environment 99. 260 S.
- VUAGNIAUX J.-P. 1977: *Herpétofaune du bassin genevois*. Edit. WWF, section Genève. 102 S.
- VUAGNIAUX J.-P. 1979: *Amphibiens et reptiles du bassin genevois*. Edit. WWF, section Genève. 154 S.
- WEIBEL U., EGLI B., RÜEGG P. 1997: *Amphibien und Reptilien der Region Schaffhausen*. Neujahrsblatt der Natf. Ges. Schaffhausen 49: 1–52.