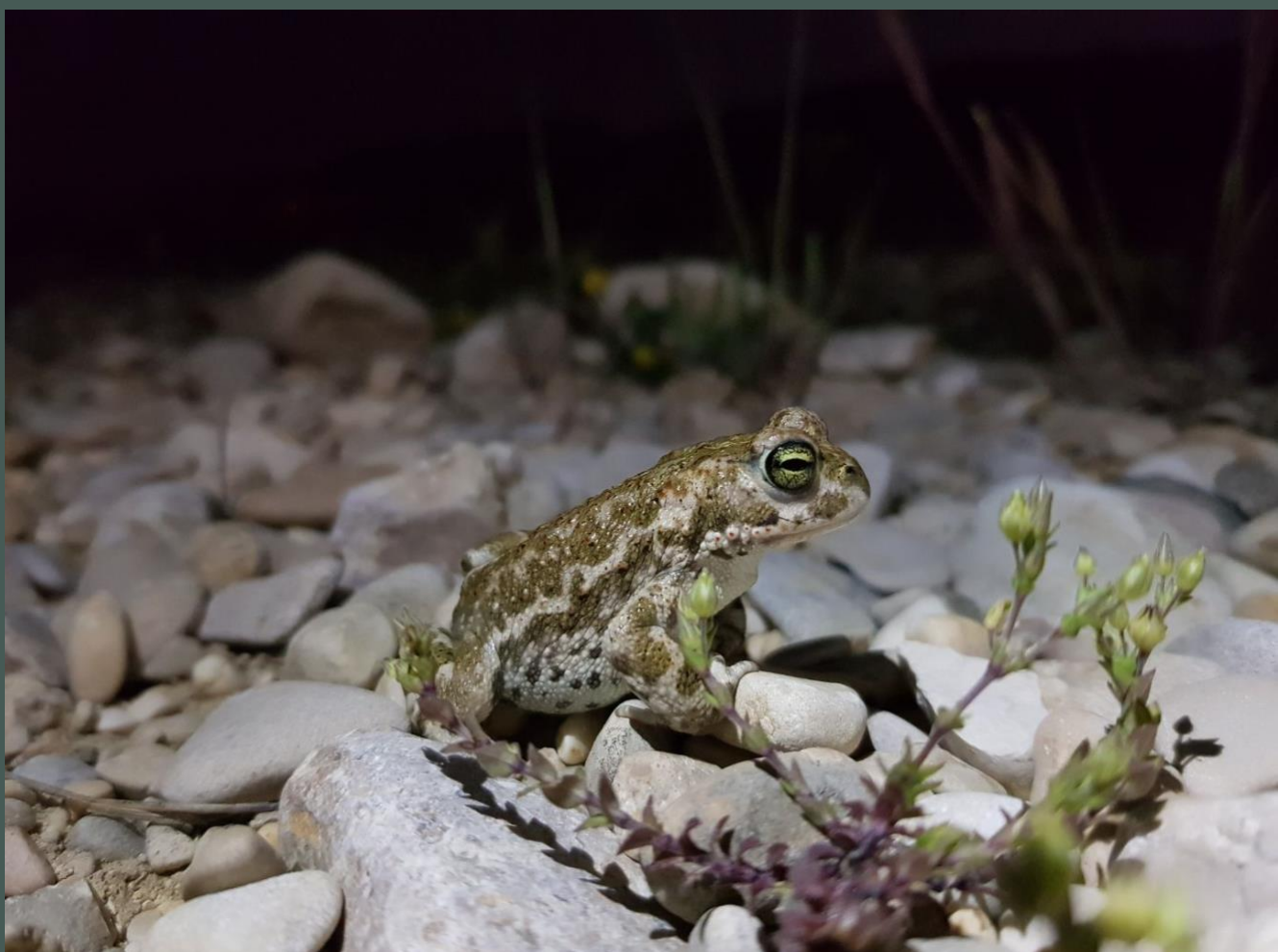


Rote Liste der Amphibien

Gefährdete Arten der Schweiz



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Bundesamt für Umwelt BAFU



Rote Liste der Amphibien

Gefährdete Arten der Schweiz

Impressum

Rechtliche Bedeutung

Diese Publikation ist eine Vollzugshilfe des BAFU als Aufsichtsbehörde und richtet sich primär an die Vollzugsbehörden. Sie konkretisiert die bundesumweltrechtlichen Vorgaben (bzgl. unbestimmten Rechtsbegriffen und Umfang/Ausübung des Ermessens) und soll eine einheitliche Vollzugs-praxis fördern. Berücksichtigen die Vollzugsbehörden diese Vollzugshilfe, so können sie davon ausgehen, dass sie das Bundesrecht rechtskonform vollziehen; andere Lösungen sind aber auch zulässig, sofern sie rechtskonform sind.

Rote Liste des BAFU im Sinne von Artikel 14, Absatz 3 der Verordnung vom 16. Januar 1991 über den Natur- und Heimatschutz (NHV; SR 451.1)
www.admin.ch/ch/d/sr/45.html.

Herausgeber

Bundesamt für Umwelt (BAFU)

Das BAFU ist ein Amt des Eidg. Departements für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK);
info fauna

Nationales Daten- und Informationszentrum für die Fauna der Schweiz, Neuenburg.

Autoren

Benedikt R. Schmidt, Murielle Mermod, Silvia Zumbach
in Zusammenarbeit mit Emmanuel Rey (info fauna) und
Oliver Dosch (atra Naturschutz)

Begleitung (BAFU)

Danielle Hofmann, Reinhard Schnidrig, Francis Cordillot
(seit 2019 ecolingua)

Layout

Funke Lettershop AG

Titelbild

Kreuzkröte *Epidalea calamita*, eine Art mit starken Bestandesrückgängen.

© Petra Ramseier

PDF-Download

<http://www.bafu.admin.ch/uv-2319-d>

Eine gedruckte Fassung kann nicht bestellt werden.

Diese Publikation ist auch in französischer und italienischer Sprache verfügbar. Die Originalsprache ist Deutsch.

© BAFU / info fauna 2023

Inhaltsverzeichnis

Abstracts	5
Vorwort	6
Zusammenfassung	7
1 Einleitung	8
1.1 Grundlage und Verwendungszweck	8
1.2 Entwicklung der Roten Listen der Amphibien	8
2 Zustand der Amphibien in der Schweiz	10
2.1 Gefährdung der Arten	10
3 Artenliste mit Gefährdungskategorien	12
3.1 Rote Liste der Amphibien	13
4 Interpretation und Diskussion der Roten Liste	14
4.1 Entwicklung des Wissensstands	14
4.2 Vergleich mit der Roten Liste 2005	14
4.3 Vergleich mit Europa	20
Anhang	21
A1 Nomenklatur und Taxonomie	21
A2 Vorgehen bei der Erstellung der Roten Liste	22
A3 Die Roten Listen der IUCN	24
A4 Dank	25
Verzeichnisse	27
Literaturverzeichnis	27
Abbildungsverzeichnis	30
Tabellenverzeichnis	30

Abstracts

Of the 19 amphibian species assessed, 15 (79 %) are on the Red List according to IUCN criteria. Even though the percentage of endangered species is almost unchanged compared to the last Red List of 2005, it shows that the measures to protect amphibians have at least slowed down the population decline. Three species were listed as “conservation dependent”.

Von den 19 bewerteten Amphibienarten befinden sich gemäss IUCN-Kriterien 15 (79 %) auf der Roten Liste. Auch wenn der prozentuale Anteil der gefährdeten Arten im Vergleich mit der letzten Roten Liste von 2005 nahezu unverändert ist, so zeigt sich doch, dass die Massnahmen zum Schutz der Amphibien den Bestandesrückgang immerhin gebremst haben. Drei Arten wurden als von Naturschutzmassnahmen abhängig (cd – «conservation dependent») eingestuft.

Sur les 19 espèces d'amphibiens évaluées, 15 (79 %) se trouvent sur la liste rouge selon les critères de l'Union internationale pour la conservation de la nature. Même si le pourcentage d'espèces menacées reste pratiquement inchangé par rapport à la dernière liste rouge de 2005, il apparaît que les mesures de protection des amphibiens ont tout de même permis de freiner le déclin des populations. Trois espèces ont été classées comme dépendantes de mesures de conservation (cd – « conservation dependent »).

Delle 19 specie di anfibi valutate, 15 (79 %) fanno parte della Lista Rossa secondo i criteri dell'Unione internazionale per la conservazione della natura (IUCN). Anche se la percentuale di specie minacciate è quasi invariata rispetto all'ultima Lista Rossa del 2005, dimostra che le misure di protezione degli anfibi hanno almeno rallentato la riduzione della consistenza della popolazione. Tre specie sono state classificate come dipendenti da interventi di conservazione (cd – *conservation dependent*).

Keywords:

Red List, threatened species, species conservation, amphibians

Stichwörter:

Rote Liste, gefährdete Arten, Artenförderung, Amphibien

Mots-clés:

Liste Rouge, espèces menacées, conservation des espèces, amphibiens

Parole chiave:

Lista Rossa, specie minacciate, conservazione delle specie, anfibi

Vorwort

Die Erhaltung der einheimischen Amphibien ist für den Naturschutz von grosser Bedeutung. Der Bund hat dieser Organismengruppe ein Bundesinventar gewidmet, die Amphibienlaichgebiete von nationaler Bedeutung. Dadurch steht etwa ein Zehntel der Amphibienlaichgebiete – die artenreichsten und für die biogeographischen Regionen wichtigsten – unter besonderem Schutz. Kantone und Gemeinden stellen auch Amphibienlaichgebiete von kantonaler oder lokaler Bedeutung unter Schutz und pflegen diese. Doch trotz dieses Netzes an geschützten Laichgebieten stellte die Rote Liste von 2005 erschreckende Bestandsrückgänge fest: Bei vielen Arten waren nahezu 50 % der bekannten Populationen seit Mitte der 1980er Jahre erloschen.

Die starken Bestandesrückgänge, die in der Roten Liste von 2005 dokumentiert wurden, haben zu vermehrten Anstrengungen im Amphibienschutz auf allen Ebenen geführt. So hat die gezielte Pflege der bestehenden Laichgebiete und der Bau von temporär wasserführenden Weihern lokal zu Erfolgen geführt. Die Konsequenzen dieses Engagements kann man in der vorliegenden Roten Liste ablesen, denn der Rückgang mehrerer Arten verlangsamte sich, sodass sie weniger gefährdet eingestuft sind als 2005. Das ist erfreulich. Es darf aber nicht darüber hinwegtäuschen, dass weiterhin Populationen erlöschen und die verbleibenden Populationen kleiner werden.

Es scheint, als ob Dank der Massnahmen zum Schutz der Amphibien bei den meisten Arten der Bestandesrückgang gebremst und bei einigen Arten sogar gestoppt wurde. Wenn die Anstrengungen zum Schutz der Amphibien nicht nachlassen, dann besteht die Chance, dass es mit den Amphibien wieder aufwärts gehen kann. Was lokal infolge guter Projekte bereits der Fall ist, sollte nun schweizweit angestrebt werden.

Franziska Schwarz, Vizedirektorin
Bundesamt für Umwelt (BAFU)

Silvia Zumbach, ehemalige Ko-Direktorin
info fauna

Zusammenfassung

Die Rote Liste der Amphibien der Schweiz 2022 basiert auf den Kriterien und den Gefährdungskategorien der Internationalen Union für die Erhaltung der Natur, IUCN (2001, 2017).

Von den 19 eingestuften Arten sind vier (21 %) nicht gefährdet (LC, *least concerned*) und 15 (79 %) auf der Roten Liste: 1 (6 %) ist in der Schweiz ausgestorben (RE, *regionally extinct*), 0 (0 %) vom Aussterben bedroht (CR, *critically endangered*), 6 (31 %) stark gefährdet (EN, *endangered*) und 8 (42 %) verletzlich (VU, *vulnerable*). Von den 15 Rote-Liste-Arten wurden vier aufgrund des Rückgangs der Populationsgrössen als gefährdet eingestuft. Bei zehn weiteren war die Grösse des Verbreitungsgebiets ausschlaggebend für die Einstufung als gefährdet. Eine Art ist gefährdet, weil ihre Population in der Schweiz klein ist. Drei der gefährdeten Arten sind zwingend auf Erhaltungs- und Förderungsmassnahmen im Feld angewiesen (CD – *conservation dependent*), zwei sind verletzlich (VU) und eine ist stark gefährdet (EN).

Die vorliegende Rote Liste ersetzt diejenige von Schmidt und Zumbach (2005). Die Gesamtzahl der Arten auf der Roten Liste (RE, CR, EN, VU) ist sehr ähnlich: Die Liste von 2005 stuft 14 von 20 Arten als Rote-Liste-Arten ein, in der revidierten Version sind es 15 von 19 Arten. Im Vergleich zur Roten Liste von 2005 ist der Rückgang der Bestände bei einigen Arten etwas schwächer geworden, so dass diese Arten um eine Gefährdungskategorie zurück gestuft werden. Das ist eine gute Nachricht: Dank der vielen Massnahmen zum Schutz der Amphibien durch viele Akteure konnte der Rückgang der Bestände bei den meisten Arten gebremst werden. Dennoch sind viele Amphibien immer noch stark von diesen Schutz- und Förderungsmassnahmen abhängig. Diese müssen also beibehalten, ja gar intensiviert werden, da es trotz einem verminderten Rückgang immer weniger Populationen gibt. Nur so besteht die Hoffnung, dass möglichst viele Arten sich erholen und in Zukunft nicht mehr auf der Roten Liste stehen werden.

1 Einleitung

1.1 Grundlage und Verwendungszweck

Rote Listen beurteilen die Aussterbewahrscheinlichkeit von Organismen und Lebensräumen und stellen damit ein Warnsystem bei der Erhaltung der Biodiversität dar. Seit dem Jahr 2000 werden die Arten in der Schweiz nach den Kriterien der International Union for Conservation of Nature (IUCN 2012; 2017) bewertet. Sie dienen insbesondere als Grundlage für: 1. die Bezeichnung von schützenswerten Lebensräumen von gefährdeten Arten und damit als wichtiges Argument in der Interessenabwägung bei Planungs- und Bauvorhaben nach Artikel 18 Absatz 1^{ter} des Bundesgesetzes über den Natur- und Heimatschutz (NHG; SR 451) und Artikel 14 der entsprechenden Verordnung (NHV; SR 451.1); 2. die Prioritätensetzung der fokussierten Massnahmen zur Artenförderung aufgrund des Gefährdungsgrades in Kombination mit der internationalen Verantwortung (National Prioritäre Arten; BAFU 2019); 3. die Information der Öffentlichkeit über den Zustand der Biodiversität.

Alle Amphibien gelten nach Art. 20 Abs. 1 NHG (SR 451) in Verbindung mit Art. 20 Abs. 1 und Anhang 2 NHV (SR 451.1) als geschützt.

Die vorliegende Rote Liste der Amphibien der Schweiz ist eine Neuauflage der vor 18 Jahren publizierten Liste von Schmidt und Zumbach (2005). Sie ergänzt die Listen anderer, auf aquatische Lebensräume angewiesener Artengruppen wie Libellen (Monnerat et al. 2021), Reptilien (BAFU, info fauna 2023), Fische (BAFU, info fauna 2023), Eintagsfliegen, Steinfliegen und Köcherfliegen (Lubini et al. 2012), Weichtiere (Rüetschi et al. 2012), Vögel (Knaus et al. 2021) und die Rote Liste der Lebensräume (Delarze et al. 2016).

1.2 Entwicklung der Roten Listen der Amphibien

Die erste Rote Liste der Amphibien war 1982 von Hotz & Broggi publiziert worden. Grossenbacher (1988) publizierte im Verbreitungsatlas der Amphibien der Schweiz eine Rote Liste. Eine aktualisierte Version der Roten Liste der bedrohten Amphibien der Schweiz wurde in der Roten Liste der gefährdeten Tierarten der Schweiz (Duelli, 1994) publiziert. Während die ersten Roten Listen vom Schweizerischen Bund für Naturschutz (heute Pro Natura) resp. Schriftenreihe Documenta faunistica helvetiae des Nationalen Daten- und Informationszentrums der Schweizer Fauna (CSCF) veröffentlicht worden waren, wurden ab 1994 die Roten Listen im Auftrag des heutigen Bundesamts für Umwelt publiziert. Die vorliegende Rote Liste ersetzt diejenige von 2005 (Schmidt und Zumbach 2005).

Nach der Publikation der Roten Liste von 1994 verabschiedete das BAFU das Prinzip der regelmässigen Aktualisierung der nationalen Roten Listen auf der Grundlage der von der IUCN definierten Kriterien und Kategorien (IUCN 1994) und befürwortete die Durchführung von Feldarbeiten zur Erreichung dieses Ziels (Monnerat et al. 2021). Die erste Aktualisierung der Roten Liste der gefährdeten Amphibienarten (Schmidt und Zumbach 2005) nach diesen Richtlinien wurde in zwei Jahren Feldarbeit in Zusammenarbeit mit professionellen Herpetologinnen und Herpetologen sowie zahlreichen Freiwilligen erarbeitet.

Da alle 10–15 Jahre eine Aktualisierung der Roten Liste geplant war, wurden ab 2018 erneut Felderhebungen für eine Dauer von zwei Jahren durchgeführt. Die Methodik der Feldarbeit und der Datenanalyse wird im Anhang beschrieben, deckt sich aber im Wesentlichen mit derjenigen von 2005.

2 Zustand der Amphibien in der Schweiz

2.1 Gefährdung der Arten

Die Schweizer Fauna umfasst 19 einheimische Amphibienarten (einige davon mit Unterarten, die Einstufungen erfolgten auf Artniveau) und vier nicht einheimische Arten sind invasiv. Die invasiven Arten wurden für diese Rote Liste nicht evaluiert (NA).

Neuere genetische Untersuchungen zeigen, dass in der Schweiz neben den einheimischen Wasserfrosch-Arten der Gattung *Pelophylax* auch mehrere invasive *Pelophylax*-Arten leben. Im Jahr 2005 gingen Schmidt und Zumbach (2005) davon aus, dass es nur eine Art, der Seefrosch *Pelophylax ridibundus*, sei. Genetische Studien zeigten, dass auch *P. bedriagae*, *P. kurtmuelleri* und *P. bergeri* in der Schweiz vorkommen (Dubey et al. 2014, Dufresnes et al. 2017). Diese invasiven Arten wurden für die vorliegende Rote Liste aber nicht evaluiert (NA).

Zwei Arten, der Moorfrosch *Rana arvalis* und die Knoblauchkröte *Pelobates fuscus*, werden in der vorliegenden Roten Liste nicht mehr berücksichtigt. Sie kommen heute in der Schweiz nicht mehr vor und es ist auch unklar, ob sie früher in der Schweiz vorgekommen sind. Diese Arten wurden in Schmidt und Zumbach (2005) noch als DD (data deficient) eingestuft.

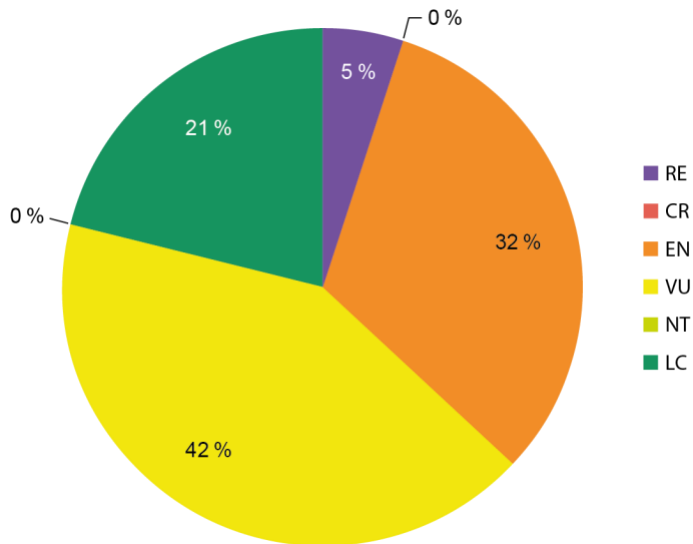
Von den 19 eingestuften Arten sind 15 (79 %) auf der Roten Liste (Kategorie RE – in der Schweiz ausgestorben, CR – vom Aussterben bedroht, EN – stark gefährdet und VU – verletzlich). Vier Arten (21 %) sind nicht gefährdet (LC) (Tab. 1, Abb. 1).

Tab. 1: Anzahl und Anteil Amphibienarten pro Kategorie

Kategorie	Anzahl Arten	Anteil (%) an Roter Liste	Anteil (%) am Total bewerteten Arten
RE In der Schweiz ausgestorben	1	6,7 %	5,2 %
CR Vom Aussterben bedroht	0	0,0 %	0,0 %
EN Stark gefährdet	6	40,0 %	31,6 %
VU Verletzlich	8	53,3 %	42,1 %
Total Arten/Anteil der Roten Liste	15	100,0 %	78,9 %
NT Potenziell gefährdet	0		0,0 %
LC Nicht gefährdet	4		21,1 %
Total der bewerteten Arten	19		100,0 %

Abb. 1: Anteil der beurteilten Amphibienarten pro Gefährdungskategorie

Prozente gerundet, ohne Kategorien DD und NE



3 Artenliste mit Gefährdungskategorien

Legende zur Artenliste (Tab. 2)

Namen	Wissenschaftlicher Name und Deutscher Name
Kat.	Gefährdungskategorien (gemäss IUCN 2001, 2012)
	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 evaluiert
Kriterien IUCN	Einstufungskriterien der IUCN (die angewendete Methode bestimmt welche, s. Anhang A2)
	A Abnahme der Bestände im Zeitverlauf (früher, heute, künftig)
	B Geografische Verbreitung verbunden mit Fragmentierung, Abnahme eines Habitats
	C Geringe Grösse der Population verbunden mit einer Abnahme der Populationsgrösse
	D Sehr geringe Grösse der Population oder des Verbreitungsgebietes – <i>nicht verwendet</i>
	E Quantitative Analyse des Aussterberisikos – <i>nicht verwendet</i>
Zusätzliche Bezeichnungen	cd «conservation dependent»
Bemerkungen	Diese Kolonne enthält ergänzende Informationen zum Gefährdungsstatus und dem Entwicklungstrend.

Eine digitale Liste (XLS) ist auf der Webseite des BAFU erhältlich: www.bafu.admin.ch/rotelisten

3.1 Rote Liste der Amphibien

Tab. 2: Liste der Amphibien mit Gefährdungskategorie

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Kat.	IUCN-Kriterien	Bemerkungen
Urodela		Schwanzlurche		
<i>Ichthyosaura alpestris</i>	Bergmolch	LC		
<i>Lissotriton helveticus</i>	Fadenmolch	VU	B2a,b(iii, iv)	Bestandesrückgang gebremst
<i>Lissotriton vulgaris</i>	Teichmolch	EN	B2a, b(ii, iii)	Bestandesrückgang geht leicht gebremst weiter
<i>Salamandra atra</i>	Alpensalamander	LC		
<i>Salamandra salamandra</i>	Feuersalamander	VU	cd	Bestandesrückgang ging weiter; «cd» weil latent bedroht durch den pathogenen Pilz <i>Batrachochytrium salamandrivorans</i> . Im Falle einer Kontamination sollten umfangreiche Massnahmen ergriffen werden.
<i>Triturus cristatus</i>	Kammolch	EN	B2a,b(ii, iii)	Bestandesrückgang geht leicht gebremst weiter
<i>Triturus carnifex</i>	Italienischer Kammolch	EN	B2a,b(ii, iv)	Bestandesrückgang gebremst
Anura		Froschlurche		
<i>Alytes obstetricans</i>	Geburtshelferkröte	VU	A3b	Bestandesrückgang geht weiter
<i>Bombina variegata</i>	Gelbbauchunke	VU	cd	Bestandesrückgang geht weiter; «cd» weil die Art stark auf spezifische Schutzmassnahmen angewiesen ist
<i>Bufo bufo</i>	Erdkröte	LC		
<i>Bufotes viridis</i>	Wechselkröte	RE		Nach dem Aussterben der Art gab es in den 1990er-Jahren eine kleine Population im Mendrisiotto, die aber erloschen ist. Selten werden Einzeltiere beobachtet.
<i>Epidaleia calamita</i>	Kreuzkröte	EN	A3b, B2a, b(ii, iii, iv, v), cd	starker Bestandesrückgang geht weiter; «cd» weil die Art stark auf spezifische Schutzmassnahmen angewiesen ist
<i>Hyla arborea</i>	Laubfrosch	VU	B2a, b(ii, iii)	Bestandesrückgang geht weiter (ausser in einigen Regionen)
<i>Hyla intermedia</i>	Italienischer Laubfrosch	EN	B2a, b(ii, v)	Bestandesrückgang gebremst
<i>Pelophylax esculentus</i>	Wasserfrosch	VU	A3e, B2a, b(iii)	Gefährdet durch invasive Wasserfrosch-Arten
<i>Pelophylax lessonae</i>	Kleiner Wasserfrosch	VU	A3e, B2a, b(iii)	Gefährdet durch invasive Wasserfrosch-Arten
<i>Rana dalmatina</i>	Springfrosch	EN	B2a, b(iii)	Bestandesrückgang gebremst (in einigen Regionen)
<i>Rana latastei</i>	Italienischer Springfrosch	VU	C1	Könnte aufgrund der Grösse des Verbreitungsgebiets (AOO) auch als EN eingestuft werden. Invasive Krebse könnten zur Bedrohung werden.
<i>Rana temporaria</i>	Grasfrosch	LC		

4 Interpretation und Diskussion der Roten Liste

4.1 Entwicklung des Wissensstands

Die Geschichte der Erforschung der Amphibien in der Schweiz und die Entwicklung der Kenntnisse sind in Grossenbacher (1988) und Schmidt und Zumbach (2019) beschrieben. Dank der Wirkungskontrolle Biotopschutz Schweiz (WBS) und Monitoring-Programmen, die in den Kantonen laufen, verbessert sich der Wissensstand jedes Jahr. Aber auch Online-Meldeplattformen haben dazu geführt, dass durch Freiwillige viel mehr Amphibien als früher gemeldet werden. Dies ist mit ein Grund, warum das bekannte Verbreitungsgebiet der beiden Salamander deutlich grösser geworden ist: Es ist keine reale Vergrösserung sondern ein Wissenszuwachs. Die Steigerung des Wissens ist erfreulich, denn sie ist entscheidend, um die Qualität der verschiedenen Instrumente (z. B. Rote Listen, Biotope von nationaler Bedeutung), sowie das Monitoring des Bundes, der Kantone und sogar der Gemeinden zu verbessern.

4.2 Vergleich mit der Roten Liste 2005

4.2.1 Übersicht

Die Kriterien und Kategorien der Gefährdung sowie das Einstufungsverfahren für die verschiedenen Arten sind dieselben wie bei der vorhergehenden Roten Liste (Schmidt und Zumbach 2005). Die Zahlen sind also weitgehend vergleichbar, auch wenn es ein paar methodische Anpassungen gab.

Für die Rote Liste 2023 der gefährdeten Amphibien der Schweiz wurden 19 Arten betrachtet, also eine Art weniger als 2005. Der Hintergrund dieser Änderung ist: einerseits werden die beiden Arten Moorfrosch (*Rana arvalis*) und Knoblauchkröte (*Pelobates fuscus*) heute nicht mehr als einheimische Arten betrachtet (minus 2 Arten), und andererseits werden die beiden einheimischen Wasserfrosch-Arten (*Pelophylax lessonae* und *P. esculentus*) neu getrennt evaluiert (plus eine Art). Für den Vergleich der Roten Listen konnten 19 Arten verglichen werden.

Drei Arten gelten als abhängig von Förderungsmaßnahmen «conservation dependent» (Feuersalamander, Gelbbauchunke, Kreuzkröte). In der Roten Liste von 2005 gab es dieses Kriterium noch nicht.

Tab. 3: Vergleich der Roten Listen 2005 und 2023

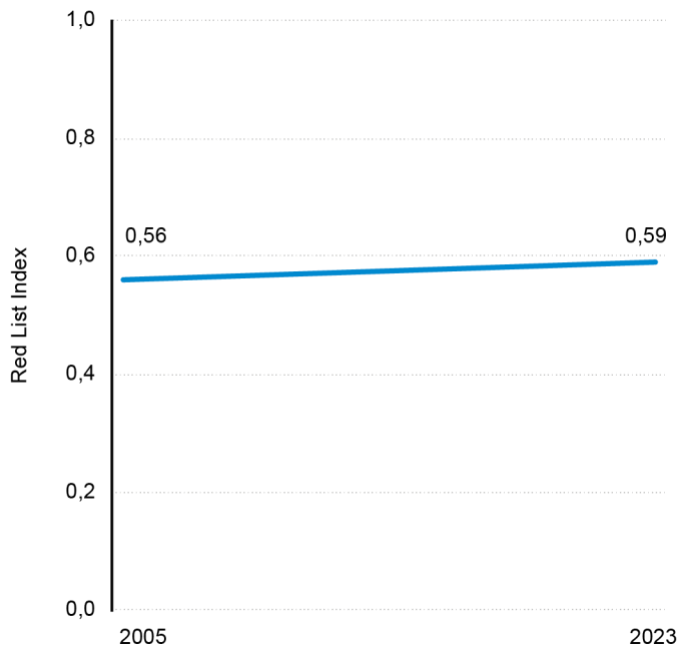
Berücksichtigt sind nur die in beiden Listen eingestufteten Arten. Die Wasserfrösche *P. esculentus* und *P. lessonae* werden in dieser Gegenüberstellung wegen der Vergleichbarkeit nur als 1 Art gezählt, weil sie 2005 als ein Artkomplex eingestuft wurden.

Gefährdungskategorie		2005		2023	
		Anzahl Arten	Anteil (%) am Total der bewerteten Arten	Anzahl Arten	Anteil (%) am Total der bewerteten Arten
Arten in beiden Roten Listen gemeinsam					
RE	In der Schweiz ausgestorben	1	5,5 %	1	5,2 %
CR	Vom Aussterben bedroht	0	0,0 %	0	0,0 %
EN	Stark gefährdet	9	50,0 %	6	31,6 %
VU	Verletzlich	4	22,2 %	8	42,1 %
Total Arten der Roten Liste		14	77,7 %	15	78,9 %
NT	potenziell gefährdet	2	5,5 %	0	0,0 %
LC	nicht gefährdet	3	16,6 %	4	21,1 %
Total der bewerteten Arten		19	100,0 %	19	100,0 %
Red list index (RLI)			0,56		0,59

4.2.2 Analyse der Gefährdungskategorien

Der Rote Liste-Index (RLI) der IUCN (Butchart et al. 2007, Bubb et al. 2009) bewertet die gesamte Gefährdungssituation eines Artensets unter Einbezug sämtlicher Gefährdungskategorien. Der RLI ist besonders dann aussagekräftig, wenn er für den Vergleich zweier oder mehrerer Roter Listen verwendet wird. Dazu muss das gleiche Artenset zu unterschiedlichen Zeitpunkten durch Rote Listen eingestuft worden sein. Die Skala geht von 0 bis 1. Dabei befänden sich bei einem Index von 1 alle Arten in der Kategorie LC, bei 0 wären alle Arten ausgestorben.

Die berechneten RLI der Roten Listen 2005 und 2023 weisen einen leicht positiven Trend von 0,56 zu 0,59 aus. Ein Vergleich mit noch früheren Roten Listen ist nicht möglich, da komplett andere Kategorien und Einstufungen verwendet wurden.

Abb. 2: Darstellung des Red List Index für die Amphibien für die Jahre 2005 und 2023

Im Folgenden wird das Wichtigste aus dem Vergleich der aktuellen Roten Liste und derjenigen von 2005 zusammengefasst und, wo nötig, die Gründe für die Einstufung in die Gefährdungskategorien begründet.

4.2.2.1 Arten mit höherer Einstufung

Zwei der in beiden Listen aufgeführten Arten wurden einer höheren Gefährdungskategorie zugeordnet. Die Wasserfrösche *Pelophylax lessonae* und *P. esculentus* wurden in der Roten Liste von 2005 als Artenkomplex zusammen als «NT» (potenziell gefährdet) eingestuft. Neu sind sie in der Kategorie «VU» (verletzlich). Zwar zeigt sich in den Daten zur Anzahl Populationen und zur Grösse des Verbreitungsgebiets kein nennenswerter Rückgang der Wasserfrösche. Diese Zahlen beschreiben aber alle Wasserfrosch-Arten, also auch die invasiven Arten. Im Rahmen der Wirkungskontrolle Biotopschutz (WBS) wird auch Umwelt-DNA eingesetzt (die Art wird über den Nachweis von DNA in Wasserproben nachgewiesen; Schmidt und Grünig 2017). Die Umwelt-DNA der einheimischen Wasserfrosch-Arten wurde in nur 51 % der untersuchten Amphibienlaichgebiete gefunden (in 90 Amphibienlaichgebieten wurde Umwelt-DNA von *Pelophylax*-Fröschen gefunden). Deswegen wurden die Kennzahlen für die *Pelophylax*-Frösche halbiert und das ergab einen starken Rückgang des Verbreitungsgebiets und der Anzahl Populationen, welcher eine Einstufung als verletzlich «VU» rechtfertigt. In der Roten Liste von 2005 wurden die beiden Arten gemeinsam als Wasserfrosch-Komplex eingestuft. Angesichts der Bedrohung durch die invasiven Arten und der Tatsache, dass *P. lessonae* möglicherweise nur noch in wenigen Populationen vorkommt, erscheint eine getrennte Einstufung sinnvoll. Dubey et al. (2019) und Dufresnes et al. (2020) zeigen, dass *P. lessonae* selten ist und die Populationen klein sind. Die Art könnte in Zukunft als «vom Aussterben bedroht» (CR) eingestuft werden. Amphibienlaichgebiete mit genetisch reinen *P. lessonae*-Populationen verdienen höchsten Schutz.

4.2.2.2 Arten mit unveränderter Einstufung

Der Gefährdungsgrad von 14 Arten bleibt unverändert. Von diesen verbleiben alle auf der Roten Liste (RE: 1, CR: 0, EN: 6, VU: 3).

Der Alpensalamander *Salamandra atra* gilt weiterhin als ungefährdet (LC), da sein Verbreitungsgebiet gross ist. Dennoch wurde ein Bestandesrückgang von etwa 10 % beobachtet.

Der Feuersalamander *Salamandra salamandra* hat ein grosses Verbreitungsgebiet und die seit 2005 beobachteten Bestandesrückgänge sind nicht mehr so stark wie sie es vor 2005 waren. Zahlreiche Faktoren wie Waldstrassen, Fragmentierung der Wälder, Wasserqualität und das Austrocknen kleiner Bäche im Frühling, besonders im Jura, sind eine Bedrohung für diese Art. Ausserdem ist die Art bei uns latent durch eine mögliche Einschleppung des pathogenen Pilzes *Batrachochytrium salamandrivorans* bedroht. Aus diesen Gründen wurde die Art als «conservation dependent» eingestuft (VU). Ohne Massnahmen zu ihrem Schutz (z. B., kein Besatz kleiner Bäche mit Sömmerlingen, ausreichend liegendes Totholz in den Wäldern, Anlage von Kolken zwecks Wasserrückhalt) würde sich der Bestandesrückgang verstärken.

Der Bergmolch *Ichthyosaura alpestris* ist weit verbreitet und der Bestand oder der Kenntnisstand nimmt zu (LC).

Der Kammmolch *Triturus cristatus* wurde wegen des kleinen Verbreitungsgebiets in die Kategorie EN eingestuft. In der Roten Liste 2005 wurde er auch wegen starker Bestandesrückgänge als EN eingestuft. Die Bestandesrückgänge gehen weiter, sind aber gemäss den Richtlinien der IUCN nicht mehr stark genug für die Kategorie EN (siehe Abb. 2). In manchen Regionen ist die Art durch standortfremde Vorkommen des *Triturus carnifex* gefährdet.

Der Italienische Kammmolch *Triturus carnifex* wurde wegen des kleinen Verbreitungsgebiets in die Kategorie EN eingestuft. Bei den Vorkommen im natürlichen Verbreitungsgebiet wurde ein beachtlicher Bestandesrückgang beobachtet.

Der Fadenmolch *Lissotriton helveticus* wurde wegen des kleinen Verbreitungsgebiets in die Kategorie VU eingestuft. In der Roten Liste 2005 wurde er auch aufgrund starker Bestandesrückgänge als VU eingestuft. Die Bestandesrückgänge gehen weiter, sind aber gemäss den Richtlinien der IUCN nicht mehr stark genug für die Kategorie VU.

Der Teichmolch *Lissotriton vulgaris* wurde wegen des kleinen Verbreitungsgebiets in die Kategorie EN eingestuft. In der Roten Liste 2005 wurde er auch wegen starker Bestandesrückgänge als EN eingestuft. Die Bestandesrückgänge gehen weiter, sind aber gemäss den Richtlinien der IUCN nicht mehr stark genug für die Kategorie EN.

Die Kreuzkröte *Epidalea calamita* verbleibt in der Kategorie EN, weil sie als «conservation dependent» eingestuft wurde. Diese Art zeigte schon 2005 die stärksten Bestandesrückgänge aller Arten. Dies zeigte sich auch bei der Auswertung der Daten der Feldarbeiten für die aktuelle Rote Liste. Die Rückgänge hätten gemäss den Richtlinien der IUCN «nur» noch für VU gereicht, aber der starke Rückgang konnte nur wegen vieler Schutz- und Fördermassnahmen für diese Art abgebremst werden (siehe Abb. 3). Diese Art ist sehr stark darauf angewiesen, dass die Schutzmassnahmen weitergeführt und verstärkt werden.

Die Wechselkröte *Bufo viridis* bleibt ausgestorben (RE), auch wenn in seltenen Fällen einzelne aus Italien eingewanderte Individuen im Südtessin beobachtet werden.

Der Italienische Laubfrosch *Hyla intermedia* wurde wegen des kleinen Verbreitungsgebiets in die Kategorie EN eingestuft.

Der Springfrosch *Rana dalmatina* wurde wegen des kleinen Verbreitungsgebiets in die Kategorie EN eingestuft.

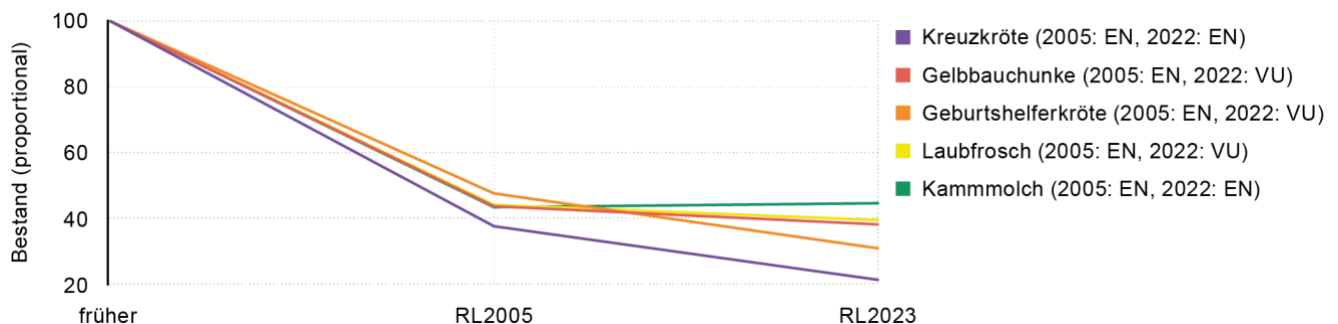
Der Italienische Springfrosch *Rana latastei* wurde wegen der kleinen Populationsgrösse in der Kategorie VU belassen. Die Grösse des Verbreitungsgebiets würde grundsätzlich auch eine Einstufung als EN zulassen. Die Art profitiert sehr stark von Schutzmassnahmen und die Bestände sind stabil, allerdings ist die Zukunft der grössten Population (etwa ein Drittel der Individuen) noch ungeklärt. Im angrenzenden Italien hat der invasive Krebs *Procambarus clarkii* zu starken Bestandesrückgängen geführt (Manenti et al. 2020). Sollten sich diese Krebse auch im Tessin ausbreiten, so ist eine negative Bestandesentwicklung des Italienischen Springfrosches zu erwarten.

Der Grasfrosch *Rana temporaria* ist weit verbreitet und die Anzahl besetzter Standorte nimmt zu (LC).

4.2.2.3 Arten mit tieferer Einstufung

Von den 4 Arten mit tieferem Gefährdungsgrad bleiben 3 auf der Roten Liste (Wechsel von EN zu VU), 1 Art (VU) wird in die Kategorie LC rückgestuft.

Abb. 3: Darstellung der Bestandesrückgänge ausgewählter Arten in der Roten Liste 2005 und der aktuellen Roten Liste



Die Geburtshelferkröte *Alytes obstetricans* wurde 2005 wegen starker Bestandesrückgänge in die Kategorie EN eingestuft. Die Rückgänge gehen weiter, sind aber weniger stark als sie es 2005 waren und rechtfertigen nur noch eine Einstufung in die Kategorie VU (siehe Abb. 3). Für die Förderung dieser Art braucht es die Kombination guter Weiher mit guten Landlebensräumen (Schmidt et al. 2019).

Die Gelbbauchunke *Bombina variegata* wurde 2005 wegen starker Bestandesrückgänge in die Kategorie EN eingestuft. Die Rückgänge gehen weiter, sind aber weniger stark als sie es 2005 waren. Die Stärke der Rückgänge reicht nicht mehr für die Kategorie VU und auch das Verbreitungsgebiet ist für diese Kategorie zu gross (siehe Abb. 3). Die Art wird durch den privaten und behördlichen Artenschutz gefördert. Ein Wegfallen der Schutzmassnahmen würde unweigerlich zu einem starken und raschen Bestandesrückgang führen. Die Art wurde deshalb als «conservation dependent» in die Kategorie VU eingestuft.

Der Laubfrosch *Hyla arborea* wurde wegen des kleinen Verbreitungsgebiets in die Kategorie VU eingestuft. In der Roten Liste 2005 wurde er zusätzlich aufgrund starker Bestandesrückgänge als EN eingestuft. Die Bestandesrückgänge gehen weiter, sind aber gemäss den Richtlinien der IUCN nicht mehr stark genug für die Kategorie EN (siehe Abb. 2). Lokal, beispielsweise im Aargauer Reusstal, bewirkten die Fördermassnahmen einen Anstieg der Anzahl Populationen und der Grösse der Rufchöre.

Die Erdkröte *Bufo bufo* war 2005 als VU eingestuft. Die aktuelle Datenlage rechtfertigt diese Einstufung nicht mehr, daher ist sie neu als LC eingestuft. Es ist allerdings zu beachten, dass bei dieser Art an Verkehrswegen erhebliche, aber schleichende, Bestandesrückgänge beobachtet wurden (Petrovan und Schmidt 2016) und die Zunahme auch auf einen Kenntniszuwachs zurückzuführen sind (grössere Datenmenge).

4.2.3 Mögliche Ursachen für Änderungen des Bedrohungsstatus

Die Rote Liste 2005 stellte bei mehreren Arten massive Bestandeseinbrüche fest: Um die 50 % der ehemals vorhandenen Populationen waren erloschen. Die Feldarbeiten für die aktuelle Rote Liste zeigte, dass bei den allermeisten Arten die Bestandesrückgänge weiter gingen. Die Stärke des Rückgangs wurde aber gebremst und erreicht oft nicht mehr die von der IUCN definierten Schwellenwerte (–30 % oder –50 %).

Wie bereits 2005 festgestellt (Schmidt und Zumbach 2005), sind die Ursachen für den Bestandesrückgang der Amphibien seit der ersten Roten Liste von Hotz und Broggi (1982) weitgehend unverändert, auch wenn sich die Bedeutung der einzelnen Themen verändert hat. Die Qualität und die Quantität der Habitate sind ausschlaggebend für vitale Populationen.

Amphibienpopulationen können durch Einflüsse auf den aquatischen und terrestrischen Lebensraum negativ beeinflusst werden. Beide Lebensräume müssen stimmen, damit Populationen fortbestehen können (in der englischsprachigen Fachliteratur wird dies «landscape complementation» genannt, Schmidt et al. 2019). Die Populationen haben meist eine gewisse Fähigkeit, mit einzelnen negativen Einflüssen umzugehen. Es ist die Summe der negativen Einwirkungen, die zu Bestandesrückgängen führt.

Der aquatische Lebensraum ist von grosser Bedeutung für die Amphibien: Überschwemmungsflächen und temporäre Gewässer sind für die meisten Amphibienarten ideal (Schmidt et al. 2015). Dauernd wasserführende Gewässer sind nur für wenige Amphibienarten geeignet, da in solchen Gewässern oft zu viele Räuber (Fische, Wirbellose) zu finden sind. Insbesondere der Besatz mit oder das illegale Aussetzen von Fischen (z. B. Goldfische) in natürlicherweise fischfreie Gewässer schadet den Amphibien. Der Besatz von kleinen Bächen mit Sömmerlingen der Forelle wirkt sich nachteilig auf die Larven des Feuersalamanders aus.

Kiesgruben und andere Abbaugelände sind für Amphibien sehr wichtige Sekundärlebensräume, da sie eine heutzutage in der Landschaft fehlende Dynamik aufweisen und mit Pioniergewässern und Ruderalflächen ideale Lebensräume bieten. Heute ist die Nutzung sehr intensiv und die Flächen, welche den Amphibien zur Verfügung stehen, sind meist nur noch klein.

Die Veränderung des Wasserhaushalts der Schweiz beeinflusst auch die Landlebensräume, denn diese sind heute trockener und weniger geeignet für Amphibien. Dieser Umstand wird verstärkt durch strukturarmer Landwirtschaftsflächen, die den Amphibien kaum Tagesverstecke bietet. Auch der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln kann bei Amphibien zu Bestandesrückgängen führen (EFSA PPR Panel 2018). Kleinstrukturen in der Landwirtschaft wie Hecken, Gebüschgruppen sowie Ast- und Steinhaufen bereichern die Landschaft auch für die Amphibien.

Der Wald stellt für Amphibien der wichtigste Landlebensraum dar. Ein neues Problem im Wald ist die Trockenheit, welche zum Absterben der Waldbäume (vor allem Fichten und neuerdings Buchen) führt. Zwar zeigt das Landesforstinventar, dass die Menge an liegendem Totholz in allen Landesteilen wächst (Brändli et al. 2020), aber die von Schmidt und Zumbach (2005) geforderten minimalen 20 m³ pro Hektare sind noch nicht erreicht.

Neue Bedrohungen sind invasive Krankheiten. Während der Chytridpilz *Batrachochytrium dendrobatidis* in der Schweiz offenbar geringe Effekte hatte, könnte der «Salamanderfresserpilz» *Batrachochytrium salamandrivorans* verheerende Folgen haben (Stegen et al. 2017).

Auch gebietsfremde sowie invasive Arten (z. B. Seefrösche, invasive Krebse) wirken sich negativ auf die einheimischen Bestände aus (Manenti et al. 2020, Falaschi et al. 2021).

4.2.4 Förderung und Schutz von Amphibien

Zahlreiche Akteure engagieren sich aktiv im Amphibienschutz: Die Pflege der bekannten Laichgebiete, insbesondere der IANB Objekte, hat sich gegenüber vor 2005 immens verbessert. Zudem wurden in den letzten Jahren Hunderte von Weihern gebaut. Diese Massnahmen zeigen lokal und regional Erfolge. Nach der Roten Liste von 2005 publizierte info fauna – karch Praxismerkblätter für alle stark gefährdeten Arten und warb zusammen mit anderen im Amphibienschutz aktiven Personen für den Bau vom temporären Weihern (natürlich oder mit Ablassvorrichtung), mit positiven Auswirkungen auf Amphibienpopulationen (Schmidt et al. 2015, 2019). Entscheidend für den Erfolg ist die Grösse des Projekts: Dort, wo grosse Projekte realisiert werden, zeigen sich am schnellsten Erfolge (Schmidt et al. 2019).

Damit Amphibienpopulationen auf Landschaftsebene dauerhaft überleben können, sind sie auf ein dichtes Netzwerk von Gewässern und grossen Populationen angewiesen; Konnektivität zwischen Populationen ist entscheidend (Cruickshank et al. 2020). Wenn keine ökologische Infrastruktur in Form eines dichten Gewässernetzes vorhanden ist (Faustregel: fünf Gewässer pro Quadratkilometer; grosse Gewässerfläche (Einzelgewässer oder Gewässerkomplexe; idealerweise mehr als 5000 m²), Distanzen zwischen den Gewässern sollten 500 m nicht überschreiten), dann begünstigt dies das Erlöschen von Populationen. Konnektivität ist aber nur dann gegeben, wenn die Populationen viel Nachwuchs produzieren (grosse Wasserflächen ermöglichen dies), welcher dann abwandert. Gegenwärtig ist dies vielerorts nicht der Fall (Cruickshank et al. 2021).

Kiesgruben sind wichtige Lebensräume für Amphibien. Hier braucht es weiterhin Anstrengungen, damit die Gruben ihren Wert für die Amphibien behalten. Eine ökologische Begleitung des Abbaus durch Fachspezialisten ist oft sinnvoll.

4.2.5 Klimaeinflüsse

Die Auswirkungen des Klimawandels auf die Amphibien sind im Moment noch schwer abzuschätzen (Schmidt 2019), aber sowohl Veränderungen in der Temperatur wie auch im Niederschlagsregime könnten den Amphibien zu schaffen machen (Miller et al. 2018). Insbesondere längere Trocken- und Hitzeperioden dürften schädlich sein. Im trockenen Frühling 2020 waren im Frühling viele kleine Bäche über längere Abschnitte trocken, sodass sich die Larven des Feuersalamanders nicht entwickeln konnten. Prognosen sagen eine zunehmende Häufigkeit und Dauer von extremen Trockenperioden voraus (Perroud und Bader 2013, BAFU 2016).

4.3 Vergleich mit Europa

Von den einheimischen Arten ist auf der europäischen Roten Liste der Amphibien nur der Italienische Springfrosch *Rana latastei* als «verletzlich» (VU) aufgeführt (Temple und Cox 2009).

Anhang

A1 Nomenklatur und Taxonomie

Die Artenliste hat sich gegenüber der letzten Roten Liste nicht verändert (ausser dass die Arten Moorfrosch *Rana arvalis* und Knoblauchkröte *Pelobates fuscus* nicht mehr behandelt werden). Zwei Arten, die Wasserfrösche der Gattung *Pelophylax*, bilden einen hybridogenetischen Hybrid-Komplex (*Pelophylax esculentus*, *P. lessonae*). Im Vergleich zur Roten Liste von 2005 (Schmidt und Zumbach 2005) hat sich die Taxonomie und Nomenklatur stark geändert. Diese Rote Liste orientiert sich bei den wissenschaftlichen Namen an den Empfehlungen des «Taxonomic Committee» der Societas Europaea Herpetologica (Speybroeck et al. 2020).

Tab. 4: Taxonomische Anpassungen zwischen der Roten Liste 2005 und der aktuellen (2023)

Rote Liste 2005	Rote Liste 2023
<i>Triturus helveticus</i>	<i>Lissotriton helveticus</i>
<i>Triturus vulgaris</i>	<i>Lissotriton vulgaris</i>
<i>Triturus alpestris</i>	<i>Ichthyosaura alpestris</i>
<i>Bufo calamita</i>	<i>Epidalea calamita</i>
<i>Bufo viridis</i>	<i>Bufotes viridis</i>
<i>Rana esculenta</i>	<i>Pelophylax esculentus</i>
<i>Rana lessonae</i>	<i>Pelophylax lessonae</i>
<i>Rana ridibunda</i>	<i>Pelophylax ridibundus</i>

A2 Vorgehen bei der Erstellung der Roten Liste

A2-1 Datengrundlage

Die Datenbank von info fauna umfasst mehr als 381 000 Amphibienmeldungen. Es sind 16 253 Amphibienlaichgebiete erfasst (Stand März 2022).

A2-2 Verfahren zur Zuteilung des Gefährdungsgrades

Die IUCN bietet fünf Gruppen von Kriterien (A–E) zur Einstufung der Arten in die verschiedenen Gefährdungskategorien an. Drei (A, C und D) verlangen quantitative Angaben aufgrund von Zählungen oder Schätzungen der Anzahl (C und D) oder Abnahme (A) der adulten Individuen einer Art im Untersuchungsgebiet (eine Schätzung der Veränderung der Anzahl Individuen kann auch über die Veränderung der Anzahl Populationen erfolgen, Schmidt und Zumbach 2005, Cruickshank et al. 2016). Die vierte Gruppe (E) verwendet Vorhersagemodelle der Populationsdynamik und der Aussterbewahrscheinlichkeit, wozu Wissen über die Demographie notwendig ist. Beim Kriterium B wird die Grösse des Verbreitungsgebietes angeschaut.

Wir haben für die Erarbeitung der vorliegenden Roten Liste die Kriterien A, B und C verwendet. Als Datengrundlage dienten:

- die Datenbank von info fauna,
- Daten aus der Wirkungskontrolle Biotopschutz WBS (Jahre 2014–2019) (siehe <https://biotopschutz.wsl.ch/de/modul-amphibienlaichgebiete.html>),
- eigens für diese Rote Liste durchgeführte Felderhebungen, und
- das Braunfrosch-Monitoring im Mendrisiotto. Dieses auf freiwilliger Basis durchgeführte Monitoring lieferte alljährliche Zahlen zu den Populationsgrössen der Braunfrösche. Für die Rote Liste sind die Zahlen für den Italienischen Springfrosch *Rana latastei* wichtig.

In der Datenbank von info fauna waren zum Zeitpunkt der Datenanalysen (Stand Juni 2022) 302 884 Meldungen von Amphibien aus 14 495 Amphibienlaichgebieten (Stand Juni 2020) registriert. Die Anzahl der Meldungen und der Objekte ist in den letzten Jahren stark angestiegen, teilweise auch wegen den neuen Online-Meldeplattformen wie www.ornitho.ch.

Im Rahmen der WBS werden 258 Amphibienlaichgebiete von nationaler Bedeutung in einem 6-Jahres-Turnus auf ihre Amphibienbestände kontrolliert. Dies erlaubt Aussagen über die Veränderung der Bestände der «wertgebenden Arten» (im Sinne der Amphibienlaichgebiete-Verordnung AlGV; SR 451.34). Die WBS zeigt aber auch auf, welche Arten erstmals in einem Amphibienlaichgebiet nachgewiesen wurden (entweder weil sie früher übersehen wurden oder weil die Gebiete kolonisiert wurden; siehe Bergamini et al. 2019).

Die Felderhebungen, welche eigens für die Rote Liste durchgeführt wurden, basieren auf den Felderhebungen für die Rote Liste von 2005 (Schmidt und Zumbach 2005). Für die Rote Liste 2005 wurden 289 Amphibienlaichgebiete besucht. Ein Teil dieser Amphibienlaichgebiete (119) wurde später in die WBS aufgenommen. 151 Amphibienlaichgebiete wurden für die vorliegende Rote Liste erneut besucht.

Ausserdem wurden 58 neu erstellte Amphibienlaichgebiete in den Kantonen AG, BL, LU, SG, VD und ZH untersucht. Diese sollen aufzeigen, wie weit neu erstellte Gewässer von Amphibien genutzt werden. Diese neuen Amphibienlaichgebiete wurden nach Publikation der Roten Liste 2005 erstellt, bestanden aber bereits einige Jahre, so dass eine Kolonisierung möglich gewesen wäre.

Mit diesen Daten lassen sich folgende Vergleiche machen:

- Anzahl von einer Art bewohnte Amphibienlaichgebiete, die für die Rote Liste 2005 und die Rote Liste 2020 besucht wurden. Der Vergleichszeitraum umfasst 15 Jahre.
- Anzahl von einer Art bewohnte Amphibienlaichgebiete, die für die Rote Liste 2005 und in der WBS 2020 besucht wurden. Der Vergleichszeitraum umfasst 10–15 Jahre.
- Anzahl von einer Art bewohnte Amphibienlaichgebiete, die für die WBS besucht werden (aber nicht für die Rote Liste 2005). Die Amphibienbestände in diesen Objekten werden mit den Angaben in der AlgV verglichen; man blickt also etwa 30 Jahre in die Vergangenheit.
- Anzahl von einer Art bewohnte, neu erstellte Amphibienlaichgebiete. Für diese Gruppe gibt es logischerweise keinen Vergleichszeitraum.

Die vier Anzahlen des ehemaligen Bestandes (Rote Liste 2005, AlgV) werden dann aufsummiert und den Anzahlen des aktuellen Bestandes gegenübergestellt. Die Veränderung der Anzahlen wird dann verwendet, um Bestandesveränderungen nach IUCN-Kriterium «A» zu berechnen.

Die Datenbank von info fauna wurde genutzt, um die Grösse des Verbreitungsgebiets der Arten für die Einstufung nach IUCN-Kriterium «B» zu berechnen. Zu diesem Zweck haben wir in der Datenbank alle Amphibienlaichgebiete mit einem Nachweis der jeweiligen Art gesucht. Dann wurde um jedes Objekt ein Kreis gelegt und die Fläche berechnet. Für die biogeographischen Regionen Jura und Mittelland wurde wegen der starken Fragmentierung für Schwanzlurche ein Radius $r = 0,5$ km und für die Froschlurche ein Radius $r = 1,0$ km gewählt. Für die anderen biogeographischen Regionen wurde ein Radius $r = 1,13$ km gewählt. Anschliessend wurden alle Flächen zusammengezählt. Wenn zwei Amphibienlaichgebiete nahe beieinander lagen, konnten die Kreisflächen überlappen. Die Überlappungsfläche wurde nur einmal gezählt. Die Fläche ergab dann die «area of occupancy» (AOO) gemäss IUCN-Kriterium «B». Das AOO ist kleiner als von der IUCN empfohlen, ist aber mit Schmidt und Zumbach (2005) vergleichbar und entspricht mehr der Realität (Fragmentierung der Landschaft, effektiv besiedelbare Fläche; siehe dazu auch Zanini et al. 2008).

Die Verbreitung von Alpen- und Feuersalamander wurde mit Hilfe von Freiwilligen erfasst. Die Freiwilligen erfassten Salamander in ihnen zugewiesenen Quadraten. Mit diesen Daten konnte berechnet werden, wie sich der Bestand der Salamander veränderte.

Für den Italienischen Springfrosch *Rana latastei* wurden die Daten aus dem Braunfrosch-Monitoring im Mendrisiotto verwendet, um eine Einstufung nach IUCN-Kriterium «C» (Bestandesgrösse) zu machen.

Wie von der IUCN verlangt, wurden für alle Kriterien auch die Zusatzkriterien bestimmt. Wo möglich erfolgte dies auf der Grundlage der Daten. Wo dies nicht möglich oder nicht sinnvoll war, erfolgte die Evaluation der Zusatzkriterien fachgutachterlich.

A3 Die Roten Listen der IUCN

Seit 1963 erstellt die IUCN Rote Listen weltweit gefährdeter Tier- und Pflanzenarten. Dazu werden die Arten anhand festgelegter Kriterien in Gefährdungskategorien eingestuft. Diese in den 1960er-Jahren eher subjektiv formulierten Kriterien wurden 1994 durch ein objektiveres System abgelöst (IUCN 1994), welches auf klaren Vorgaben und einer besseren Konsistenz zwischen Listen unterschiedlicher Personen und Ländern basiert und somit eine bessere Vergleichbarkeit zwischen Roten Listen mit unterschiedlichen Massstäben der Untersuchungsräume und gegenüber künftigen Revisionen ermöglicht. Aufgrund der Erfahrungen mit der IUCN-Methode von 1994 wurden die Kriterien nochmals geringfügig revidiert. Die neue Fassung mit Empfehlungen wurden einige Jahre später veröffentlicht (IUCN 2001, 2012, 2014, 2017).

Die Roten Listen der IUCN haben das Ziel, die Aussterbewahrscheinlichkeit einer Art in einem Gebiet zu schätzen. Für einen Staat bedeuten sie folglich die Aussterbewahrscheinlichkeit einer Art innerhalb der Landesgrenzen. Als taxonomische Einheit wurde meistens die Art verwendet, aber die Schätzung kann auch auf tiefere (Unterart) oder höhere (Aggregat) taxonomische Stufen angewendet werden.

Dieses Vorgehen darf nicht mit der nationalen Prioritätensetzung in der Artenförderung verwechselt werden. Letztere wird auch von anderen Faktoren beeinflusst, z. B. von der Verantwortung eines Staates für die Erhaltung einer vorgegebenen Art (vgl. BAFU 2016 und 2019). Tatsächlich ist es so, dass die IUCN explizit davon abrät, die nach ihren Regeln erstellten Roten Listen für die Prioritätensetzung im Naturschutz zu verwenden (Collen et al. 2016).

Die von der IUCN angewendeten Kriterien für die Einstufung der Arten in die verschiedenen Gefährdungskategorien sind quantitativer Art. Sie haben einen allgemein anerkannten, entscheidenden Einfluss auf die Aussterbewahrscheinlichkeit. Für gegebene Zeiträume oder Regionen sind dies: Populationsgrösse und Bestandesveränderung der Art, Grösse und Veränderung des Verbreitungsgebietes oder das effektiv besiedelte Gebiet. Dazu kommen weitere Parameter wie: Die Isolation und Fragmentierung der Populationen, die Qualität ihrer Lebensräume oder die Begrenzung auf sehr kleine Gebiete. Als Ergänzung können Expertenmeinungen dienen, wenn die strikte, auf quantitative Schwellenwerte beruhende Anwendung der IUCN-Kriterien einen ungenügend begründeten Gefährdungsstatus ergibt. Dies erfolgt in einem zweiten Beurteilungsschritt.

Basierend auf diesen Kriterien publizierte die IUCN 1996 eine erste Rote Liste mit mehr als 15 000 Arten (Baillie und Groomebridge 1996). Anschliessend schlugen die Autoren vor, das System zu revidieren. Die neue Version wurde wenige Jahre später publiziert (IUCN 2001, siehe auch Pollock et al. 2003).

Die Kriterien wurden ursprünglich zur Beurteilung des weltweiten Gefährdungsgrades einer Art entwickelt. Für ihre Anwendung auf regionaler Ebene hat die IUCN Richtlinien aus den Arbeiten von Gärdenfors et al. (2001) und des IUCN Standards and Petitions Subcommittee SPSC (2010) publiziert (IUCN 2001, 2012). Die vorliegende Liste stützt sich auf letztere, die unter folgender Adresse verfügbar sind: www.iucnredlist.org.

Die angewandten Prinzipien, die Gefährdungskategorien und die Kriterien zur Beurteilung des Zustands der Arten folgen den Leitlinien von 2010. Sie sind auf der BAFU-Webseite: www.bafu.admin.ch/rotelisten (InfoSpecies 2020) nachzulesen.

A4 Dank

Die Revision der vorliegenden Roten Liste war nur dank zahlreicher Personen möglich, die ihre Daten zur Verfügung gestellt haben, als Freiwillige mitgearbeitet haben oder Amphibienlaichgebiete im Mandatsverhältnis untersucht haben. Wir danken allen herzlich für ihre grosse Hilfe:

Die Erfassung der Amphibien in den Amphibienlaichgebieten wurden von folgenden Experten und Expertinnen gemäss Feldprotokoll erhoben:

Adrian Aebischer, Sarah Althaus, Robin Arnoux, Jonas Barandun, Christophe Berney, Maxime Chèvre, Alberto Conelli, Oliver Dosch, Sylvain Dubey, Bernhard Egli, Bettina Erne, Jean-Marc Fivat, Manuel Frei, Renata Fulcri, Antoine Gander, Martin Gassner, Planikum GmbH, Joaquim Golay, Petra Graf, Sabine Joss, Sabrina Joye, Stefan Keller, Marie-Louise Kieffer, Luis Lietha, Manuel Lingg, Mario Lippuner, Beatrice Lüscher, Tiziano Maddalena, Alain Maibach, Christian Meienberg, Robert Meier, Murielle Mermod, Andreas Meyer, Ivo Moser, Paul Mosimann, Markus Müller, Marco Nembrini, Rainer Neumeyer, Jérôme Pellet, Niklaus Peyer, Petra Ramseier, Thomas Reich, Timo Reissner, André Rey, Joggi Rieder, Thomas Röögli, Andreas Rotach, Marianne Rutishauser, Andy Schären, Benedikt Schmidt, Barbara Schnüriger, Esther Schweizer, Manfred Steffen, Michael Stettler, Stephan Strebel, Urs Tester, Jacques Thiébaud, Ursina Tobler, Andreas Tschopp, Deborah Unternährer, Denis Vallan, Karine Vincent, Beat von Wyl, Andy Wyss, Flavio Zanini, Mirko Zanini, Silvia Zumbach

Die beiden Salamander wurden mit Hilfe von Freiwilligen im Feld erfasst. Allen danken wir herzlich:

Vincent Adamo, Martina Allgeier, Sarah Althaus, Claudia Baumberger, Karin Baumgartner, Ingo Behrmann, Claudia Bernoulli, Markus Berset, Yannick Berthoud, Emil Birnstiel, Ernst Birrer, Vincent Blanchet, Christoph Blattmann, Frank Blume, Marc Bolliger, Nicolas Bonzon, Sabina Bösch, Isabel Brogle, Peter Brunner, Walter Buchmann, Sven Buchmann, Sarah Burg, Mattia Cattaneo, Nicolas Cerf, Aline Chapuis, Jan Charvat, Yann Chatelain, Sabrina Ciprietti, François Claude, Nicolas Comment, Alberto Conelli, Milena Conzetti, Sam Cruickshank, Christian Degen, Kelly Delavy, Ursina Deller, Dominique Dietrich, Oliver Dosch, Magali Dreyer, Dominik Dubach, Anne-Christine Durgniat, Morgane Durgniat, Nicolas Dussex, Valentin Eichenberger, Jean-Jacques Etter, Felix Etterlin, Barbara von Euw, Yvonne Fabian, Serge Fischer, Lisa Fisler, Christian Flück, Manuel Freiburghaus, Michel Friedli, Petra Friedrich, Stefan Fritsche, Sandrine Froidevaux, Renata Fulcri, Rita Gafner, Philippe Gavillet, Christian Geiger, Matthias Gerber, Marion Gessner, Robin Gloor, Philippe Golay, Albert Good, Yvonne Good, Helena Greter, Heinz Grimm, Christa Grimm, Kurt Grossenbacher, Sonja & Daniel Grossenbacher, Iris Guggisberg, Pauline Guillemin, Erika Gunsch Küpfer, Barbara Haas, Ursula Habermacher, Benedikt Hänggi, Erika Hässig, Camille Heller, Barbara Herzog, Heinz Hess, Stefan Hohler, Maja Hüftle, Manuela Hurni, Jennifer Iseli, Julie Italiano, Maria Jakober, Jean-Claude Jossevel, Andrea Jungo Wehrle, Denise Karp, Andreas Kienholz, Alma Kläntschi, Jasmin Knutti, Bärbel Koch, Anna Kolly, Isabel Kühne, Patrick Kunz, Martin Künzle, Irene Künzle, Magali Lekeu, Thomas Lipp, Simeon Lisovski, Petra Lohmann, Irene Lötscher, Elvira Mächler, Tiziano Maddalena, Simon Maendly, Gaëtan Marchand, Audrey Margand, Marzia Mattei-Roesli, Prisca Mattmann, Roland Meier, Ramona Melliger, Murielle Mermod, Jacques & Ruth Mermod, Sandro Meyer, Larissa Meyer, Peter Morf, Corinna Müller, Karl Müller, Carole Murcott, Konrad Nägeli, Silvia Nanni, Marco Nembrini, Simon Oberhofer, Josia Orlik, Birgit Ottmer, Sandra Peissard, Muriel Perron, Markus Plattner, Sandra Reinhard, François Rittmeyer, Stefanie Roder, Anita Roder, Margrit Roduner Gabathuler, Hugo Roth, Alicia Rothermann, Marianne Rutishauser, Patrick Saladin, Timia Sanchez, Monica Sanesi, Nadia Santini, Katrin Schäfer, Martina Schallberger, Sandra Schärer, Sabine Schaufelberger, Fabian Schelbert, Peter Schmutz, Karin Schneider, Barbara Schnüriger Oetterli, Esther Sonderegger, Evelyn Sonderer, Florian Spinnler, Emilie Staub, Thomas Stettler, Bethli Stöckli, Daniel Ston, Anouk-Lisa Taucher, Isabelle Taverney,

Marco Thoma, Emilie Tournier, Michel Traber, Philippe Tschanz, Dominik Tschirky, Andreas Tschopp, Sarah Uldry(-Mouquod), Nicolas Vial, Sabine Vögeli, Gesa Von Hirschheydt, Beat Von Wyl, Nicole Wabersky, Annemarie & Ulrich Walser, Marta Wastavino, Sandrine Weber, Thomas Wernli, Regula Winzeler, Klemens Winzeler, Josua Wohler, Adrian Wüest, Tobias Wüest, René Wunderlin, Bertrand Wüthrich, Beatrice Wydler, Lisa Zamudio, Mirko Zanini, Daniel Zeller, Andrea Zumbühl, Valerie Zwahlen

Wir danken den folgenden Herpetologinnen und Herpetologen für die Zählungen der Braunfrösche im Mendrisiotto:

Sarah Althaus, Helene Bärswil, Lutz Dalbeck, Kurt Grossenbacher, Mario Lippuner, Beatrice Lüscher, Marianne Rutishauser, Anna Katerina Schönenberger, Paolo Selldorf, Marco Thoma, Silvia Zumbach.

Ein Teil der Amphibienlaichgebiete wurde im Rahmen des Projekts «Wirkungskontrolle Biotopschutz Schweiz WBS» untersucht. Dieses Projekt wird von Ariel Bergamini (WSL) im Auftrag des BAFU geleitet.

Wir danken dem ganzen Team von info fauna und der Beratungsstelle IANB für die intensive Diskussion der Resultate und der Einstufungen.

Wir danken speziell Emmanuel Rey und Oliver Dosch für ihre Mitarbeit bei der Datenanalyse. Ein herzlicher Dank gehen auch an Francis Cordillot und Danielle Hofmann (BAFU) für die Begleitung des Projektes sowie für die wertvollen Inputs zu Struktur und Inhalt des Berichtes.

Verzeichnisse

Literaturverzeichnis

- BAFU 2011: Liste der National Prioritären Arten. Arten mit Priorität für die Erhaltung und Förderung in der Schweiz, Stand 2010. Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Vollzug Nr. 1103: 132 S.
- BAFU 2016: Hitze und Trockenheit im Sommer 2015. Auswirkungen auf Mensch und Umwelt. Bundesamt für Umwelt BAFU, Bern. Umwelt-Zustand Nr. 1629: 108 S.
- BAFU 2017: Aktionsplan Strategie Biodiversität Schweiz. Bundesamt für Umwelt (BAFU) (Hrsg.). Bern. 50 S.
- BAFU 2019: Liste der National Prioritären Arten und Lebensräume. In der Schweiz zu fördernde prioritäre Arten und Lebensräume, Stand 2017. Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Vollzug Nr. 1709: 99 S.
- BAFU, info fauna 2022: Rote Liste der Fische und Rundmäuler. Gefährdete Arten der Schweiz. Bundesamt für Umwelt (BAFU); info fauna (CSCF). Aktualisierte Ausgabe 2022. Umwelt-Vollzug Nr. 2217: 37 S.
- BAFU, info fauna 2023: Rote Liste der Reptilien. Gefährdete Arten der Schweiz. Bundesamt für Umwelt (BAFU), Bern und info fauna, Neuenburg. Umwelt-Vollzug Nr. 2023: 32 S.
- Baillie J., Groomebridge B. (Hrsg.) 1996: IUCN Red List of Threatened Animals, IUCN, Gland, Switzerland: 312 S.
- Bergamini, A., Ginzler, C., Schmidt, B. R., Bedolla, A., Boch, S., Ecker, K., Graf, U., Kuchler, H., Kuchler, M., Dosch, O., Holderegger, R. 2019. Zustand und Entwicklung der Biotope von nationaler Bedeutung: Resultate 2011–2017 der Wirkungskontrolle Biotopschutz Schweiz. WSL Berichte 85. 104 S.
- Brändli U.-B., Abegg M., Allgaier Leuch B. (Red.) 2020: Schweizerisches Landesforstinventar. Ergebnisse der vierten Erhebung 2009–2017. Birmensdorf, Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL. Bern, Bundesamt für Umwelt. 341 S.
- Bubb P.J., Butchart S.H.M., Collen B., Dublin H., Kapos V., Pollock C., Stuart S.N., Vié J.-C. 2009: IUCN Red List Index – Guidance for National and Regional Use. IUCN, Gland, Switzerland: 12 S.
- Butchart S.H.M., Akçakaya H.R., Chanson J., Baillie J.E.M., Collen B., Quader S., Turner W.R., Amin R., Stuart S.N., Hilton-Taylor C. 2007: Improvements to the Red List Index. PLoS One 2(1): e140.
- Collen B. et al. 2016: Clarifying misconceptions of extinction risk assessment with the IUCN Red List. Biol. Lett. 12: 20150843.
- Cordillot F., Klaus G. 2011: Gefährdete Arten in der Schweiz. Synthese Rote Listen, Stand 2010. Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Zustand Nr. 1120: 111 S.
- Cruickshank S. S., Bergamini A., Schmidt B. R. 2021: Estimation of breeding probability can make monitoring data more revealing: a case study of amphibians. Ecological Applications 31: e02357.
- Cruickshank S.S., Schmidt B.R., Ginzler C., Bergamini A. 2020: Local habitat measures derived from aerial pictures are not a strong predictor of amphibian occurrence and abundance. Basic and Applied Ecology 45: 51–61.
- Cruickshank, S.S., Ozgul, A., Zumbach, S., Schmidt, B.R. 2016. Quantifying population declines based on presence-only records for red-list assessments. Conservation Biology 30: 1112–1121.
- Delarze R., Eggenberg S., Steiger P., Bergamini A., Fivaz F., Gonseth Y., Guntern J., Hofer G., Sager L., Stucki P. 2016: Rote Liste der Lebensräume der Schweiz. Aktualisierte Kurzfassung zum technischen Bericht 2013 im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt (BAFU), Bern: 33 S.
- Dubey S., Maddalena, T., Bonny, L., Jeffries, D.L., Dufresnes C. 2019: Population genomics of an exceptional hybridogenetic system of *Pelophylax* water frogs. BMC Evolutionary Biology 19: 164.

- Dubey, S., Leuenberger, J., Perrin, N. 2014: Multiple origins of invasive and 'native' water frogs (*Pelophylax* spp.) in Switzerland. *Biological Journal of the Linnean Society* 112: 442–449.
- Duelli, P. 1994. Rote Listen der gefährdeten Tierarten der Schweiz. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern. 97 S.
- Dufresnes C., Golay J., Schuerch J., Dejean T., Dubey S. 2020: Monitoring of the last stronghold of native pool frogs (*Pelophylax lessonae*) in Western Europe, with implications for their conservation. *European Journal of Wildlife Research* 66: 45.
- Dufresnes, C., Di Santo, L., Leuenberger, J., Schuerch, J., Mazepa, G., Grandjean, N., Canestrelli, D., Dubey, S. 2017: Cryptic invasion of Italian pool frogs (*Pelophylax bergeri*) across Western Europe unraveled by multilocus phylogeography. *Biological Invasions* 19: 1407–1420.
- EFSA PPR Panel. 2018. Scientific Opinion on the state of the science on pesticide risk assessment for amphibians and reptiles. *EFSA Journal* 16: 5125, 301 pp.
- Falaschi, M., Giachello, S., Lo Parrino, E., Muraro, M., Manenti, R., Ficetola, G.F. 2021: Long-term drivers of persistence and colonization dynamics in spatially structured amphibian populations. *Conservation Biology* 35: 1530–1539.
- Gärdenfors U., Hilton-Taylor C., Mace G., Rodrigues J.P. 2001: The application of IUCN Red List criteria at the regional level. *Conservation Biology* 15: 1206–1212.
- Grossenbacher, K. 1988: Verbreitungsatlas der Amphibien der Schweiz. *Documenta Faunistica Helvetiae* 7:1–207.
- Hotz, H., Broggi, M.F. 1982. Rote Liste der gefährdeten und seltenen Amphibien und Reptilien der Schweiz. Schweizerischer Bund für Naturschutz, Basel: 112 S.
- InfoSpecies 2022: Die Roten Listen der IUCN – Erläuterungen zu den Roten Listen der Schweiz. Bundesamt für Umwelt (BAFU), Bern. www.bafu.admin.ch/rotelisten
- IUCN 1994: IUCN Red List Categories and criteria version 2.3. International Union for Conservation of Nature, IUCN Species Survival Commission. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK: 21 S.
- IUCN 2001: IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1. Prepared by the IUCN Species Survival Commission. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK: ii+30 S. www.iucnredlist.org
- IUCN 2012: Guidelines for Application of IUCN Red List Criteria at Regional and National Levels: Version 4.0. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK: iii + 41 S. www.iucnredlist.org/technical-documents/categories-and-criteria
- IUCN 2012: IUCN Red List categories and criteria version 3.1. Second edition. International Union for Conservation of Nature, Gland und Cambridge. www.iucnredlist.org
- IUCN 2014: Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria. Version 11. Prepared by the Standards and Petitions Subcommittee: 87 S. Downloadable from www.iucnredlist.org/documents/RedListGuidelines.pdf
- IUCN. 2017: Guidelines for using the IUCN Red List categories and criteria. Version 13. Prepared by the Standards and Petitions Subcommittee. International Union for Conservation of Nature, Gland und Cambridge. www.iucnredlist.org
- Knaus P., Antoniazza S., Keller V., Sattler T., Schmid H., Strebel N. 2021: Rote Liste der Brutvögel. Gefährdete Arten der Schweiz. Bundesamt für Umwelt (BAFU); Schweizerische Vogelwarte. Umwelt-Vollzug Nr. 2124: 53 S.
- Manenti R., Falaschi R., Delle Monache D., Marta S., Ficetola G.F. 2020. Network-scale effects of invasive species on spatially-structured amphibian populations. *Ecography* 43: 119–127.
- Miller D.A.W. et al. 2018. Quantifying climate sensitivity and climate-driven change in North American amphibian communities. *Nature Communications* 9: 2936.
- Monnerat C., Wildermuth H., Gonseth Y. 2021: Rote Liste der Libellen. Gefährdete Arten der Schweiz. Bundesamt für Umwelt (BAFU), Bern und info fauna – Zentrum für die Kartographie der Fauna, Neuenburg. Umwelt-Vollzug Nr. 2120: 70 S.

- Perroud M., Bader S. 2013: Klimaänderung in der Schweiz. Indikatoren zu Ursachen, Auswirkungen, Massnahmen. Umwelt-Zustand Nr. 1308. Bundesamt für Umwelt, Bern, und Bundesamt für Meteorologie und Klimatologie, Zürich: 86 S.
- Petrovan S.O., Schmidt B.R. 2016: Volunteer conservation action data reveals large-scale and long-term negative population trends of a widespread amphibian, the Common Toad (*Bufo bufo*). PLoS ONE 11: e0161943.
- Pollock C., Mace G., Hilton-Taylor C. 2003: The revised IUCN Red List categories and criteria. In: de Longh H.H., Bánki O.S., Bergmans W., van der Werff ten Bosch M.J. (Eds). The harmonization of Red Lists for threatened species in Europe. Commission for International Nature Protection, Leiden: 33–48.
- Rüetschi J., Stucki P., Müller P., Vicentini H., Claude F. 2012: Rote Liste Weichtiere (Schnecken und Muscheln). Gefährdete Arten der Schweiz, Stand 2010. Bundesamt für Umwelt, Bern, und Schweizer Zentrum für die Kartografie der Fauna, Neuenburg. Umwelt-Vollzug Nr. 1216: 148 S.
- Schmidt B. R., Grünig C. R. 2017: Einsatz von eDNA im Amphibien-Monitoring. WSL-Berichte (Forum des Wissens) 60: 57–62.
- Schmidt B.R. 2019: Die Amphibien im Klimawandel. Aqua Viva 3/19: 12–15.
- Schmidt B.R. 2022. Amphibien fördern – wie geht das? Fauna Focus 75. 12 S.
- Schmidt B.R., Arlettaz R., Schaub M., Lüscher B., Kröpfl M. 2019: Benefits and limits of comparative effectiveness studies in evidence-based conservation. Biological Conservation 236: 115–123.
- Schmidt B.R., Zumbach S. 2005: Rote Liste der gefährdeten Amphibien der Schweiz. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern, und Koordinationsstelle für Amphibien- und Reptilienschutz in der Schweiz (KARCH), Bern. BUWAL-Reihe: Vollzug Umwelt. 48 S.
- Schmidt B.R., Zumbach S. 2019. Amphibian conservation in Switzerland. S. 46–51 in: Heatwole, H. and Wilkinson, J.W. (eds) (2019) Amphibian Biology, Volume 11: Status of Conservation and Decline of Amphibians: Eastern Hemisphere, Part 5: Northern Europe. Exeter: Pelagic Publishing.
- Schmidt B.R., Zumbach S., Meyer A. 2019: info fauna karch: 40 Jahre Amphibien- und Reptilienschutz in der Schweiz. NL Inside 2019: 28–31.
- Schmidt B.R., Zumbach S., Tobler U., Lippuner M. 2015: Amphibien brauchen temporäre Gewässer. Zeitschrift für Feldherpetologie 22: 137–150.
- SPSC 2010: Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria. Version 8.1. Prepared by the IUCN Standards and Petitions Subcommittee in March 2010: 85 S.
- Stegen G., Pasmans F., Schmidt B.R., Rouffaer L.O., Van Praet S., Schaub M., Canessa S., Laudelout A., Kinet T., Adriaensen C., Haesebrouck F., Bert W., Bossuyt F., Martel A. 2017: Drivers of salamander extirpation mediated by *Batrachochytrium salamandrivorans*. Nature 544: 353–356.
- Stuber M., Bürgi M. (Hrsg.) 2018: Vom «eroberten Land» zum Renaturierungsprojekt. Geschichte der Feuchtgebiete in der Schweiz seit 1700. Bern, Haupt Verlag.
- Temple, H.J., Cox, N.A. 2009: European Red List of Amphibians. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.
- Zanini F., Klingemann A., Schlaepfer R., Schmidt B.R. 2008: Landscape effects on anuran pond occupancy in an agricultural countryside: barrier-based buffers predict distributions better than circular buffers. Canadian Journal of Zoology 86: 692–699.

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1

Anteil der beurteilten Amphibienarten pro
Gefährdungskategorie 11

Abbildung 2

Darstellung des Red List Index für die Amphibien
für die Jahre 2005 und 2023 16

Abbildung 3

Darstellung der Bestandesrückgänge
ausgewählter Arten in der Roten Liste 2005
und der aktuellen Roten Liste 18

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1

Anzahl und Anteil Amphibienarten pro Kategorie 10

Tabelle 2

Liste der Amphibien mit Gefährdungskategorie 13

Tabelle 3

Vergleich der Roten Listen 2005 und 2023 15

Tabelle 4

Taxonomische Anpassungen zwischen der
Roten Liste 2005 und der aktuellen (2020) 21