

Die Roten Listen der IUCN – Erläuterungen zu den Roten Listen der Schweiz

Inhalt

Zusammenfassung.....	2
1 Prinzipien.....	3
2 Kategorien der Roten Liste der IUCN	4
3 Kriterien für die Einstufung der Gefährdung	8
3.1 Kriterien für die Einstufung in die Kategorien CR, EN und VU (gefährdete Arten)	8
3.2 Kriterien für die Einstufung in die Kategorie NT (nahezu bedrohte Arten).....	10
4 Erläuterung von Fachbegriffen der IUCN Roten Listen	11
5 Richtlinie für die Erstellung regionaler bzw. nationaler Roter Listen	14
6 Richtlinie für die Einstufung von Arten, die von spezifischen Schutzmassnahmen abhängig sind .	15
7 Literatur.....	17

Impressum

Herausgeber

InfoSpecies, Schweizerisches Informationszentrum für Arten

Autor*innen

Arbeitsgruppe Rote Listen, InfoSpecies: Peter Knaus (Schweizerische Vogelwarte), Christophe Bornand (Info Flora), Benedikt Schmidt & Sylvain Ursenbacher (info fauna – karch), Yves Gonseth (info fauna – CSCF), Heike Hofmann & Thomas Kiebacher (Swissbryophytes), Silvia Stofer (SwissLichens), Andrin Gross (SwissFungi), Irene Künzle (InfoSpecies), Hubert Krättli (KOF), Francis Cordillot (BAFU), Danielle Hofmann (BAFU)

Zitierung

InfoSpecies & BAFU 2025: Die Roten Listen der IUCN – Erläuterungen zu den Roten Listen der Schweiz. Bundesamt für Umwelt (BAFU), Bern. www.bafu.admin.ch/rotelisten

Download (PDF)

www.bafu.admin.ch/rotelisten (eine gedruckte Fassung liegt nicht vor)

© InfoSpecies & BAFU 2025

Zusammenfassung

Die vorliegende Publikation fasst die Prinzipien der Roten Listen der IUCN zusammen und enthält spezifische Erläuterungen zur Anwendung der Kriterien für die Erstellung der Roten Listen der Schweiz. Sie ersetzt den Anhang 1 in den bis 2020 publizierten Roten Listen der Schweiz und ist für alle seit 2021 publizierten Roten Listen gültig.

1 Prinzipien

Seit 1963 erstellt die Weltnaturschutzunion IUCN (International Union for Conservation of Nature) 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), das auf klaren Vorgaben und einer besseren Konsistenz zwischen Listen unterschiedlicher Personen und Ländern basiert. Das ermöglicht eine bessere Vergleichbarkeit zwischen Roten Listen mit unterschiedlichen Massstäben der Untersuchungsräume und mit späteren Revisionen. Aufgrund der Erfahrungen mit der IUCN-Methode von 1994 wurden die Kriterien nochmals geringfügig revidiert und anschliessend neue Fassungen mit Empfehlungen veröffentlicht (IUCN 2001, 2012a und b, 2014, 2017, 2019).

Die Roten Listen der IUCN beruhen auf der **Schätzung der gegenwärtigen Aussterbewahrscheinlichkeit** eines Taxons in einem gegebenen Zeitraum (siehe Collen et al. 2016). Für einen Staat bedeuten sie folglich die Aussterbewahrscheinlichkeit einer Art innerhalb der Landesgrenzen (siehe de longh & Bal 2007). Als taxonomische Einheit wurde meistens die Art verwendet, aber die Schätzung kann auch für tiefere (Unterart) oder höhere (Aggregat) taxonomische Stufen genutzt werden.

Die Festlegung eines Gefährdungsstatus auf nationaler Ebene darf nicht mit der nationalen Prioritätensetzung in der Artenförderung verwechselt werden. Letztere wird auch von anderen Faktoren beeinflusst, z.B. vom Endemismusgrad bzw. von der Verantwortung eines Staates für die Erhaltung einer vorgegebenen Art.

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 insbesondere: Populationsgrösse und Bestandsveränderung der Art (siehe Cruickshank et al. 2016, Dufresnes & Perrin 2015, Hanski & Gilpin 1991), Grösse und Veränderung des Verbreitungsgebiets sowie des effektiv besiedelten Gebiets (siehe Fivaz & Gonseth 2014, Gentili et al. 2011, Guisan & Zimmermann 2000, Keller et al. 2005). Dazu kommen weitere Parameter wie die Isolation und Fragmentierung der Populationen, die Qualität ihrer Lebensräume oder die Konzentration auf sehr kleine Gebiete.

Die IUCN-Kriterien wurden ursprünglich zur Beurteilung des weltweiten Gefährdungsgrades einer Art entwickelt. Für ihre Anwendung auf regionaler Ebene hat die IUCN Richtlinien (IUCN 2001, 2003, 2012a) aus den Arbeiten von Gärdenfors et al. (2001) und des «IUCN Standards and Petitions Committee» SPC (IUCN 2010, 2019) publiziert. Die in der Schweiz seit 2001 publizierten Roten Listen stützen sich auf die Grundlagen und Richtlinien der IUCN, die unter folgender Adresse bezogen werden können: www.iucnredlist.org.

Um die Roten Listen miteinander vergleichen zu können, insbesondere vorherige Ausgaben mit der letzten Aktualisierung, hat die IUCN in Zusammenarbeit mit BirdLife International den Roten Listen-Index («**IUCN Red List Index**» **RLI**) entwickelt (Bubb et al. 2009, Butchart et al. 2007). Ziel dieses RLI ist es, die Geschwindigkeit zu messen, mit der Arten verschwinden, sowie die Entwicklung der Aussterberate im Laufe der Zeit, um Trends sichtbar zu machen. Dazu muss das gleiche Arten-Set mindestens zweimal zu unterschiedlichen Zeitpunkten mit der gleichen Methode eingestuft worden

sein. 2021–2022 war dies für sieben Taxa möglich: Brutvögel, Reptilien, Amphibien, Fische, Libellen, Moose, Gefässpflanzen (BAFU & InfoSpecies 2023).

2 Kategorien der Roten Liste der IUCN

Die Beschreibung der Kategorien und Kriterien stammen von der IUCN (IUCN 2001, 2003, 2012a, 2019) und wurden aus der englischen Originalfassung übersetzt und an die in der Schweiz üblichen Begrifflichkeiten der nationalen Roten Listen angepasst.

EX (*Extinct*): weltweit ausgestorben

Eine Art ist *ausgestorben*, wenn kein begründeter Zweifel vorhanden ist, dass das weltweit letzte Individuum gestorben ist. In der Praxis gilt damit eine Art als ausgestorben, wenn ausführliche Nachforschungen in bekannten und/oder wahrscheinlichen Lebensräumen, in geeigneten Zeiträumen (tages- und jahreszeitlich, jährlich), im ganzen historischen Verbreitungsgebiet kein einziges Individuum mehr lebend feststellen konnten. Die Nachforschungen sollten innerhalb eines an den Lebenszyklus und die Lebensform der Art angepassten Zeitraums erfolgen. Diese Kategorie wird ausschliesslich auf weltweite Listen angewendet, sie ist nicht übertragbar auf nationale oder regionale Rote Listen. Diese Kategorie der weltweiten Roten Listen wird in nationalen beziehungsweise regionalen Listen durch RE (Regionally Extinct) ersetzt.

EW (*Extinct in the Wild*): in freier Wildbahn ausgestorben

Eine Art ist in freier Wildbahn ausgestorben, wenn es nur noch in Kultur, in Gefangenschaft (*ex situ*) oder in einer (oder mehreren) Population(en) ausserhalb seines ursprünglichen Verbreitungsgebiets eingebürgert überlebt. Ein Taxon gilt als in der Natur ausgestorben, wenn erschöpfende Nachforschungen in bekannten und/oder wahrscheinlichen Lebensräumen, in geeigneten Zeiträumen (tages- und jahreszeitlich, jährlich), im ganzen historischen Verbreitungsgebiet kein einziges Individuum mehr lebend feststellen konnten. Diese Kategorie der weltweiten Roten Listen wird in nationalen beziehungsweise regionalen Listen durch RE (Regionally Extinct) ersetzt.

RE (*Regionally Extinct*): regional bzw. in der Schweiz ausgestorben

Eine Art gilt als *in der Schweiz ausgestorben*, wenn kein begründeter Zweifel besteht, dass das letzte zur Fortpflanzung fähige Individuum aus dem Land, beziehungsweise dem zu beurteilenden Raum verschwunden ist. Die Untersuchungen sollten in einem dem Lebenszyklus und der Lebensform angepassten Zeitrahmen durchgeführt werden.

Bei Kryptogamen und Wirbellosen kann diese Kategorie nur vergeben werden, wenn die Art trotz umfangreicher Wiederholungsuntersuchungen seit 50 (oder 100) Jahren im Land nicht mehr entdeckt wurde.

CR(PE) (*Possibly Extinct*): verschollen, in der Schweiz vermutlich ausgestorben

Die Kombination CR(PE) wurde in den Guidelines der IUCN (2014) eingeführt. Es bezeichnet Arten, die vermutlich ausgestorben sind, aber eigentlich noch weitere Untersuchungen erfordern, um dies zu bestätigen. Es ist aber durchaus möglich, dass es bisher noch unentdeckte Populationen gibt oder dass sie zum Beispiel noch unentdeckt «schlafend», in der Samenbank des Bodens, vorhanden sind und plötzlich wiederauftauchen. Es ist **keine Gefährdungskategorie** im eigentlichen Sinne, sondern eine Kennzeichnung («tag») der als CR eingestuften Arten, die vermutlich ausgestorben sind. Diese Kombination erfolgt dann, wenn seit der letzten Roten Liste keine Beobachtungen mehr gemacht wurden und (a) keine oder zu wenige spezifisch an die Art angepasste Kontrollen durchgeführt

wurden und (b) es eher unwahrscheinlich ist, dass noch unentdeckte überlebende Individuen vorkommen könnten (IUCN 2019, Abschnitt 11).

In den Statistiken werden solche Arten zusammen mit Arten der Kategorien EX, EW und RE zusammengelegt, um «*In der Schweiz ausgestorben oder verschollen*» anzugeben (siehe Bornand et al. 2016).

CR (*Critically Endangered*): kritisch gefährdet

Eine Art ist *kritisch gefährdet*, wenn gemäss den besten verfügbaren Daten ein extrem hohes Risiko besteht, dass die Art in der Natur ausstirbt, das heisst, wenn es eines der Kriterien A – E (vgl. Kap. 3) für die Kategorie CR erfüllt.

EN (*Endangered*): stark gefährdet

Eine Art ist *stark gefährdet*, wenn gemäss den besten verfügbaren Daten ein sehr hohes Risiko besteht, dass sie in der Natur ausstirbt, das heisst, wenn es eines der Kriterien A – E (vgl. Kap. 3) für die Kategorie EN erfüllt.

VU (*Vulnerable*): verletzlich

Eine Art ist *verletzlich* (Synonym: *gefährdet*), wenn gemäss den besten verfügbaren Daten ein hohes Risiko besteht, dass das Taxon in der Natur ausstirbt, das heisst, wenn es eines der Kriterien A – E (vgl. Kap. 3) für die Kategorie VU erfüllt.

NT (*Near Threatened*): nahezu bedroht

Eine Art ist *nahezu bedroht*, wenn sie nach den Kriterien A – E (vgl. Kap. 3) beurteilt wurde, zurzeit die Kriterien für vom Aussterben bedroht, stark gefährdet oder verletzlich nicht erfüllt, aber nahe bei den Limiten für eine Einstufung in eine solche Kategorie liegt oder die Limite wahrscheinlich in naher Zukunft überschreitet.

LC (*Least Concern*): nicht bedroht

Eine Art gilt als *nicht bedroht*, wenn sie nach den Kriterien A – E (vgl. Kap. 3) beurteilt wurde und nicht in die Kategorien vom Aussterben bedroht, stark gefährdet, verletzlich oder nahezu bedroht eingestuft wurde. Weit verbreitete und häufige Taxa werden oft in diese Kategorie eingestuft.

DD (*Data Deficient*): Datengrundlage unzureichend

Eine Art wird in die Kategorie *Datengrundlage unzureichend* aufgenommen, wenn die vorhandenen Informationen nicht ausreichen, um auf der Basis ihrer Verbreitung und/oder ihrer Bestandssituation eine direkte oder indirekte Beurteilung des Aussterberisikos vorzunehmen. Ein Taxon in dieser Kategorie kann gut untersucht und seine Biologie gut bekannt sein, aber geeignete Daten über die Häufigkeit seines Vorkommens und/oder über seine Verbreitung fehlen. Die Kategorie DD ist deshalb **keine Gefährdungskategorie**. Die Aufnahme von Taxa in diese Kategorie weist darauf hin, dass mehr Information nötig ist, und schliesst die Möglichkeit nicht aus, aufgrund zukünftiger Forschung nachzuweisen, dass die Einstufung des Taxons in eine Gefährdungskategorie angebracht gewesen wäre. 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 der Art relativ gut abgegrenzt werden kann, und wenn eine beachtliche Zeit seit dem letzten Nachweis verstrichen ist, könnte eine Einstufung in eine Gefährdungskategorie gerechtfertigt sein.

NA (*Not Applicable*): regional nicht anwendbar

Die Kategorie *regional nicht anwendbar* gilt für Arten, die auf regionaler bzw. nationaler Ebene nicht beurteilt werden können. Ein Taxon kann in diese Kategorie eingeteilt werden, weil es sich nicht um eine wildlebende Population handelt (eingeschleppt), weil die betreffende Region nicht im natürlichen Verbreitungsgebiet liegt (allochthon bzw. nicht einheimisch, gebietsfremd) oder weil es sich um ein erratisches Vorkommen in dieser Region handelt.

NE (Not Evaluated): regional nicht beurteilt

Ein Taxon wird als *regional nicht beurteilt* aufgeführt, wenn die Kriterien wegen taxonomischen Unsicherheiten oder zweifelhaften Beobachtungsdaten nicht angewendet wurden.

Rote-Liste-Arten im engeren Sinn sind alle Arten der Kategorien EX (*ausgestorben*) oder EW (*in freier Wildbahn ausgestorben*), RE (*regional bzw. in der Schweiz ausgestorben*), CR (*kritisch gefährdet*), EN (*stark gefährdet*) und VU (*verletzlich*). Eine **bedrohte Art** hat ein Aussterberisiko der Kategorien CR, EN oder VU (siehe Abbildung). Die nahezu bedrohten Arten (NT) weisen einen intermediären Status der **Vorwarnung** einer möglichen oder wahrscheinlichen Gefährdung auf (siehe Kap. 3.2).

Abbildung > Kategorien der Roten Listen gemäss IUCN

Rosa Kasten: Der Begriff «Rote-Liste-Arten» umfasst sowohl gefährdete Arten (VU, EN, CR) als auch ausgestorbene Arten (RE). Statistisch gesehen sind die in der Schweiz ausgestorbenen Arten die Arten der Kategorien CR(PE), RE, EW und EX.

Unter «bedrohte Arten» werden die Kategorien CR, EN und VU zusammengefasst. Diese Liste hat einen Warncharakter. Die Kategorie NT (nahezu bedroht) steht zwischen der eigentlichen Roten Liste und der Liste der nicht gefährdeten Arten (LC); sie hat daher einen Vorwarncharakter. Alle bewerteten Arten zusammen mit den Arten mit unzureichender Datengrundlage (DD) ergeben die Anzahl bekannter einheimischer (autochthoner) Arten der beurteilten Artengruppe.

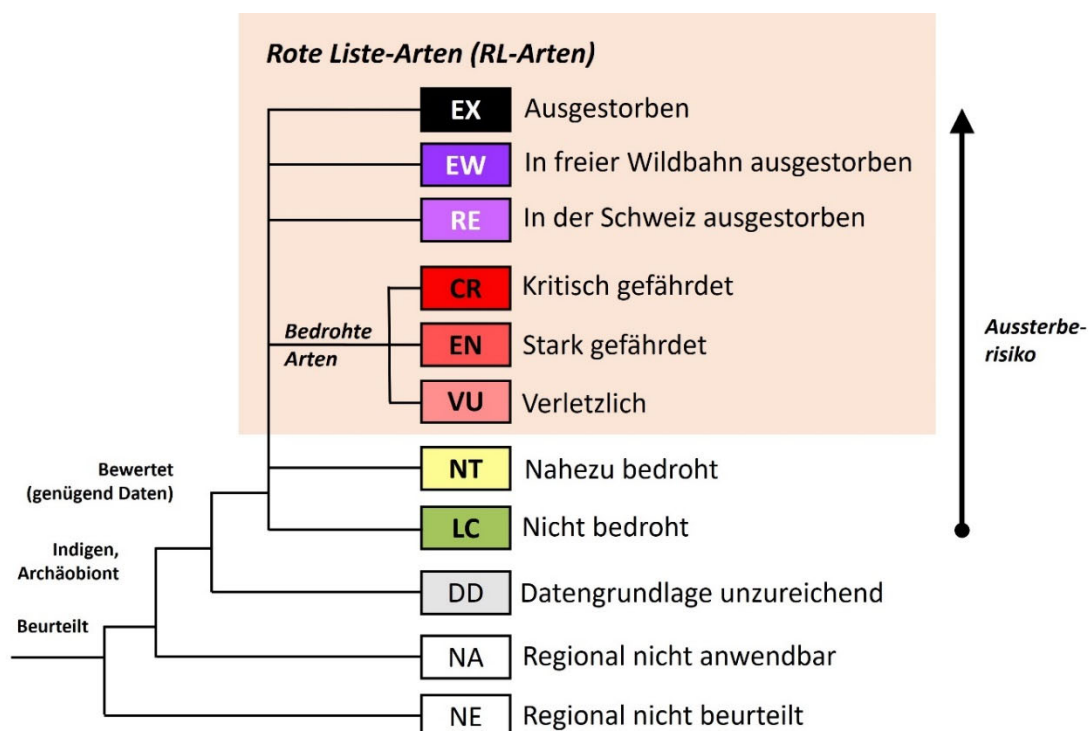


Tabelle > Begriffe beim Ausweisen der Anzahl Arten pro Gefährdungskategorie in der Schweiz

Status	Bezeichnung
EX	Ausgestorben
EW	In freier Wildbahn ausgestorben
RE	In der Schweiz ausgestorben
CR(PE)	Verschollen, in der Schweiz vermutlich ausgestorben
CR	Kritisch gefährdet
EN	Stark gefährdet
VU	Verletzlich
RE+CR+EN+VU	Total Arten der Roten Liste
NT	Nahezu bedroht
LC	Nicht bedroht
Esp LR+NT+LC	Total bewertete Arten
DD	Datengrundlage unzureichend
Esp évaluées+DD	Total berücksichtigte Arten
NA	Regional nicht anwendbar
NE	Regional nicht beurteilt
Esp considérées +NE+NA	Total bekannte Arten in der Schweiz

3 Kriterien für die Einstufung der Gefährdung

Die Einstufungskriterien lauten für die Gefährdungskategorien CR, EN und VU gleich, lediglich die Schwellenwerte variieren. Im Kap. 3.1 werden nur die Kriterien für CR und in Klammern die jeweiligen Schwellenwerte für EN und VU formuliert (IUCN 2012a), im Kap. 3.2 beispielhafte Kriterien für NT (IUCN 2019, Abschnitt 10.1).

3.1 Kriterien für die Einstufung in die Kategorien CR, EN und VU (gefährdete Arten)

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

A. Eine Abnahme der Populationsgrösse gemäss einer der folgenden Bedingungen:

1. Eine beobachtete, geschätzte, abgeleitete oder vermutete Abnahme der Populationsgrösse von $\geq 90\%$ (EN 70 %, VU 50 %) in den letzten 10 Jahren oder über 3 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) Direkter Beobachtung
 - b) Einem der Art angepassten Abundanz-Index
 - c) Einem Rückgang der Grösse des Verbreitungsgebiets, des effektiv besiedelten Gebiets und/oder der Qualität des Habitats
 - d) Dem aktuellen oder potenziellen Nutzungsgrad
 - e) Den Auswirkungen von eingeführten Arten, Hybridisierung, Krankheitserregern, Schadstoffen, Konkurrenten oder Parasiten.
2. Eine beobachtete, geschätzte, abgeleitete oder vermutete Abnahme der Populationsgrösse von $\geq 80\%$ (EN 50 %, VU 30 %) in den letzten 10 Jahren oder über 3 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 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 Populationsgrösse von $\geq 80\%$ (EN 50 %, VU 30 %), basierend auf b – e (und entsprechend angegeben) unter A1.
4. Eine beobachtete, geschätzte, abgeleitete oder vermutete Abnahme der Populationsgrösse von $\geq 80\%$ (EN 50 %, VU 30 %) in 10 Jahren oder über drei Generationen, je nachdem was länger ist (bis zu einem Maximum von 100 Jahren in die Zukunft), für eine Zeitperiode, die sowohl die Vergangenheit wie auch die Zukunft umfasst, und wenn die Abnahme oder deren Ursachen möglicherweise nicht aufgehört haben ODER möglicherweise nicht verstanden sind ODER möglicherweise nicht reversibel sind, basierend auf a – e (und entsprechend angegeben) unter A1.

B. Geografische Verbreitung entsprechend B1 (Verbreitungsgebiet, EOO = *extent of occurrence*) ODER B2 (effektiv besiedeltes Gebiet, AOO = *area of occupancy*) 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 eine (EN 5, VU 10) bekannte Lokalität

- b) Ein sich fortsetzender beobachteter, abgeleiteter oder projizierter Rückgang einer der folgenden Parameter:
 - (i) Grösse des Verbreitungsgebiets
 - (ii) Grösse des effektiv besiedelten Gebiets
 - (iii) Fläche, Ausdehnung und/oder Qualität des Habitats
 - (iv) Anzahl Fundorte oder Teilpopulationen
 - (v) Anzahl fortpflanzungsfähiger Individuen
 - c) Extreme Schwankungen einer der folgenden Parameter:
 - (i) Grösse des Verbreitungsgebiets
 - (ii) Grösse des effektiv besiedelten Gebiets
 - (iii) Anzahl Fundorte oder Teilpopulationen
 - (iv) Anzahl fortpflanzungsfähiger Individuen
2. Das effektiv besiedelte Gebiet wird auf weniger als 10 km² (EN 500 km², VU 2000 km²) geschätzt, und Schätzungen weisen auf mindestens zwei der Punkte a – c hin:
- a) Starke räumliche Fragmentierung oder nur eine (EN 5, VU 10) bekannte Lokalität
 - b) Ein sich fortsetzender beobachteter, abgeleiteter oder projizierter Rückgang einer der folgenden Parameter:
 - (i) Grösse des Verbreitungsgebiets
 - (ii) Grösse des effektiv besiedelten Gebiets
 - (iii) Fläche, Ausdehnung und/oder Qualität des Habitats
 - (iv) Anzahl Fundorte oder Teilpopulationen
 - (v) Anzahl fortpflanzungsfähiger Individuen
 - c) Extreme Schwankungen einer der folgenden Parameter:
 - (i) Grösse des Verbreitungsgebiets
 - (ii) Grösse des effektiv besiedelten Gebiets
 - (iii) Anzahl Fundorte oder Teilpopulationen
 - (iv) Anzahl fortpflanzungsfähiger Individuen
- 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 sich fortsetzender 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 oder 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 Anzahl 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 Lokalitäten 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).**

3.2 Kriterien für die Einstufung in die Kategorie NT (nahezu bedrohte Arten)

Um der Kategorie **nahezu bedroht** zu entsprechen, müsste das Taxon fast in die Kategorie verletzlich passen. Die Schätzungen der Populationsgrösse oder des Verbreitungsareals sollten nah an deren Schwellenwerten liegen, besonders wenn eine grosse Unsicherheit besteht oder einige der Unterkriterien erfüllt sind. Das kann von der besonderen Anfälligkeit und der Bedrohungsart abhängen. Die Kategorie NT wird nicht durch eigene Kriterien festgelegt, sondern durch die situative Nähe einer Art zu den Kriterien für die Kategorie VU. Werden Taxa als NT eingestuft, muss angegeben werden, welche Kriterien ganz oder nahezu erfüllt wurden.

Eine NT-Einteilung wäre beispielsweise in folgenden Fällen gerechtfertigt (in jedem Fall werden alle nicht spezifisch erwähnten Kriterien nicht oder nicht annähernd erfüllt; IUCN 2019, Abschnitt 10.1):

- Die Population ist in den letzten 10 Jahren oder über 3 Generationen um schätzungsweise 20 – 25 % zurückgegangen.
- Das Taxon erfüllt die Flächenanforderungen nach Kriterium B für VU (Verbreitungsgebiet $EOO < 20'000 \text{ km}^2$ und/oder effektiv besiedeltes Gebiet $AOO < 2000 \text{ km}^2$) und die Population geht zurück; die Population ist jedoch nicht stark fragmentiert, tritt an deutlich mehr als 10 Lokalitäten auf und schwankt nicht extrem.
- Das Taxon erfüllt die Flächenanforderungen nach Kriterium B für VU ($EOO < 20'000 \text{ km}^2$ und/oder $AOO < 2000 \text{ km}^2$) und ist stark fragmentiert, aber die Population ist nicht rückläufig, tritt an deutlich mehr als 10 Lokalitäten auf und schwankt nicht extrem.
- Das Taxon ist rückläufig und kommt an 10 Lokalitäten vor, hat jedoch ein EOO von $30'000 \text{ km}^2$ und/oder ein AOO von 3000 km^2 , was aber unsichere Schätzungen sind.
- Das Taxon ist rückläufig und stark fragmentiert, hat jedoch ein EOO von $30'000 \text{ km}^2$ und/oder ein AOO von 3000 km^2 , was aber unsichere Schätzungen sind.
- Das Taxon ist rückläufig und stark fragmentiert, hat jedoch ein EOO von $22'000 \text{ km}^2$ und/oder ein AOO von 3000 km^2 , was sehr genaue Schätzungen sind.
- Die Population ist in den letzten 10 Jahren oder über 3 Generationen um schätzungsweise 10 % zurückgegangen, sinkt weiter und besteht aus rund 15'000 fortpflanzungsfähigen Individuen.
- Das Taxon besteht aus einer einzigen Teilpopulation von ca. 15'000 Individuen und ist rückläufig.
- Die Population umfasst ungefähr 1500 fortpflanzungsfähige Individuen.
- Die beste Schätzung der Populationsgrösse liegt bei 2000 fortpflanzungsfähigen Individuen, aber diese Schätzung ist sehr unsicher und es kann nicht ausgeschlossen werden, dass es nur 1000 fortpflanzungsfähige Individuen gibt.
- Das Taxon kommt an drei Lokalitäten auf einer Fläche von 12 km^2 vor; Individuen werden der Population entnommen, sie geht aber nicht zurück. Es gibt keine aktuellen Bedrohungen, aber es gibt plausible Ereignisse, die zu einem Rückgang der Art führen könnten. Es ist jedoch unwahrscheinlich, dass die Art in kurzer Zeit ausstirbt oder vom Aussterben bedroht ist.
- Die Population ist in den letzten 10 Jahren oder über 3 Generationen um 40 % zurückgegangen, aber der Rückgang hat aufgehört und die Ursachen des Rückgangs sind bekannt.

4 Erläuterung von Fachbegriffen der IUCN Roten Listen

Quellen: IUCN (2012a und b, 2019) und Bornand et al. (2016).

Population und Teilpopulation

In den Kriterien der Roten Liste wird der Begriff «Population» anders verwendet als man ihn aus der übrigen Biologie kennt. Eine Population ist demnach definiert als Gesamtzahl aller Individuen einer Art.

Als Teilpopulation versteht man, z. B. auf geografischer Ebene, bestimmte Gruppen einer Population, zwischen denen ein demografischer oder genetischer Austausch sehr eingeschränkt ist (typischerweise ein erfolgreicher Austausch eines Individuums oder einer Fortpflanzungseinheit pro Jahr).

Starke räumliche Fragmentierung

Im Allgemeinen wird unter «starker räumlicher Fragmentierung» eine Situation definiert, in welcher die Teilpopulationen durch Fragmentierungsprozesse (z. B. Entwaldungen, Überbauungen) voneinander getrennt werden. Für Arten, welche natürlicherweise zerstreut vorkommen und an diese Gegebenheiten angepasst sind (z. B. Pionierarten, welche sich über Metapopulationen erhalten, wie annuelle Pflanzen in temporären Tümpeln, oder Arten auf selten vorkommenden Substraten wie Moose und Flechten auf schwermetallhaltigem Gestein), sollte der Begriff der «starken räumlichen Fragmentierung» nicht angewendet werden, es sei denn, die natürlichen Trennungsprozesse hätten sich (z. B. anthropogen) auf gravierende Weise verstärkt.

Ausserdem sollte die starke räumliche Fragmentierung nur angewendet werden, wenn diese einen **voraussehbaren Einfluss auf das Überleben** des Taxons hat. Dies ist gegeben, wenn sich der grössere Teil der Population (>50 %) in Habitatfragmenten befindet, die zu klein sind, um einen lebensfähigen Bestand zu erhalten, und wo wenig Austausch zwischen den Teilpopulationen stattfinden kann, so dass eine natürliche Wiederbesiedlung nach Verlust eines Vorkommens kaum mehr möglich ist.

Extreme Schwankungen der Populationsgrösse

«Von extremen Schwankungen kann bei einer Reihe von Taxa gesprochen werden, bei denen die Populationsgrösse oder das Verbreitungsgebiet stark, schnell und häufig schwankt, typischerweise mit einer Schwankungsbreite von mehr als einer Grössenordnung (d. h. eine zehnfache Zunahme oder Abnahme)» (IUCN 2001, 2012a). Populationen, die extremen Schwankungen unterworfen sind, haben wahrscheinlich sehr variable Wachstumsraten und sind daher wahrscheinlich einem höheren Aussterberisiko ausgesetzt als Populationen mit geringerer Schwankungsbreite. Damit das Unterkriterium «extreme Schwankungen» zur Anwendung kommt, müssen die Populationen um mindestens das Zehnfache schwanken (d. h. um eine Differenz einer Grössenordnung) zwischen Bestandsminima und -maxima. Schwankungen können je nach den ihnen zugrundeliegenden Ursachen über eine beliebige Zeitspanne auftreten. Zudem können sie regelmässig oder sporadisch auftreten (d. h. mit variablen Abständen zwischen aufeinanderfolgenden Populationsminima oder -maxima). Die Auswirkungen extremer Schwankungen auf das Aussterberisiko hängen sowohl vom Grad der Isolation als auch vom Grad der Synchronität der Schwankungen zwischen den Teilpopulationen ab.

Abnahme und sich fortsetzender Rückgang

Vorgaben der IUCN: Die Abnahme wird über einen Zeitraum von 10 Jahren gemessen, ausser wenn Arten einen deutlich verlängerten Generationswechsel (>3 Jahre) besitzen. Bei diesen wird die Abnahme einer Population über einen Zeitraum von 3 Generationen bestimmt. Vorhergehende

Abnahmen, die vor diesem Zeitraum erfolgt sind, werden bei der Berechnung der Abnahme nicht berücksichtigt.

Beispiel für praktische Anpassungen in der Roten Liste der Gefäßpflanzen der Schweiz (Bornand et al. 2016): Ein Rückgang bezieht sich per Definition auf einen Zeitraum von 15 Jahren (d. h. seit 2002, dem Publikationsjahr der letzten Roten Liste). Eine Ausnahme hiervon bilden die Arten, die einen sehr langen Generationswechsel haben; hier geht man von einem Zeitraum von 30 Jahren aus. Vorhergehende Abnahmen, die sich nicht auf den Zeitraum von 15 bzw. 30 Jahren beziehen, werden bei der Berechnung des Rückgangs nicht in Betracht gezogen.

Die Abnahmerate kann manchmal nur annäherungsweise bestimmt werden. Diese Annäherung basiert auf geeigneten Datengrundlagen wie die Abnahme der Anzahl von Lokalitäten oder der Fläche/Qualität der bevorzugten Habitate, sofern die Expertinnen und Experten darin übereinkommen, dass diese Abnahme parallel dazu eine (z. B. lineare) Abnahme der Populationsgrösse bewirkt.

Um den sich fortsetzenden Rückgang einer Art entsprechend den Kriterien B und C abzuschätzen, muss nicht zwingend der gleiche Zeitraum berücksichtigt werden wie für die Schätzung der Abnahme einer Population, da sich ersterer nur auf den aktuellen Zeitraum bezieht. In der Tat ist der sich fortsetzende Rückgang vor allem ein noch fortdauernder, gegenwärtiger oder zukünftiger Rückgang, dessen Bedeutung gering sein kann und dessen Ursachen nicht aufgehört haben zu wirken, also immer noch andauern.

Fortpflanzungsfähige Individuen

Im Allgemeinen bezieht sich die Anzahl fortpflanzungsfähiger Individuen auf alle Individuen, die grundsätzlich fähig sind, sich fortzupflanzen. Darin sind auch jene Individuen enthalten, die sich letztlich nicht fortpflanzen oder bei denen die Fortpflanzung nicht erfolgreich ist.

Einige generelle Anmerkungen (weitere gruppenspezifische Erläuterungen siehe einzelne Rote Listen):

- Die Fortpflanzungseinheiten eines Klons werden ebenfalls als Individuen gezählt, ausser jene, die nicht im Stande sind, selbstständig zu überleben.
- Die Definition eines «fortpflanzungsfähigen Individuums» ist teilweise schwierig, da einige Arten in Teppichen oder Matten wachsen. Daher wird in den betroffenen Taxa das Konzept eines «Individuenäquivalents» verwendet (Bergamini et al. 2019).
- Wenn die Populationsgrösse schwankt, ist eine niedrigere Schätzung zu verwenden. In den meisten Fällen wird diese viel kleiner als die durchschnittliche Populationsgrösse sein.
- Wiederangesiedelte Individuen dürfen nur dann zu den fortpflanzungsfähigen Individuen gezählt werden, wenn sie überlebensfähige Nachkommen erzeugt haben.

Translokation, Wiederansiedelung und Verstärkung von Populationen

Um im Rahmen der Beurteilung der Gefährdung einer Art wiederangesiedelte Individuen und/oder Teilpopulationen zu berücksichtigen, müssen die folgenden Bedingungen erfüllt sein:

1. Das Ziel der Wiederansiedelung ist eine Reduktion der Aussterbewahrscheinlichkeit einer Art;
2. Die Wiederansiedelung findet in einer Ökoregion statt, in dem die Art einheimisch ist;
3. Die wiederangesiedelte Population hat überlebensfähige Nachkommen hervorgebracht;
4. Die Wiederansiedelung wurde während mindestens 5 Jahren überwacht;
5. Nur Teilpopulationen, die ohne direkte Unterstützung überlebensfähig sind, können berücksichtigt werden. Teilpopulationen, die nur dank intensiver Unterstützung (z. B. Fungizide, Düngung) oder regelmässiger Einbringung von Individuen überleben, können nicht berücksichtigt werden. Der «normale» Unterhalt eines Habitats (z. B. Mahd, Beweidung) wird nicht als intensive Unterstützung angesehen.

Verbreitungsgebiet und effektiv besiedeltes Gebiet

Das *Verbreitungsgebiet* (*EOO = extent of occurrence*) beschreibt die Fläche, die durch die kürzeste Verbindungslinie um alle bekannten, abgeleiteten oder vorhergesagten aktuellen Vorkommen einer Art gebildet wird. Ausreisser werden hierbei nicht berücksichtigt. Das Verbreitungsgebiet kann häufig durch ein minimales konvexes Polygon bestimmt werden (d. h. das kleinste Polygon, bei dem kein Innenwinkel 180 Grad überschreitet und das alle Vorkommen enthält).

Das *effektiv besiedelte Gebiet* (*AOO = area of occupancy*) ist die Fläche, die innerhalb des Verbreitungsgebiets durch eine Art besiedelt wird, ohne Berücksichtigung von Ausreissern. Diese Methode trägt der Tatsache Rechnung, dass eine Art in der Regel nicht das gesamte Verbreitungsgebiet besiedelt, welches zusätzlich noch ungeeignete oder unvollständig besiedelte Habitate enthalten kann. Es wird empfohlen, die Fläche des effektiv besiedelten Gebiets mit Hilfe von $2 \times 2 \text{ km}$ ($= 4 \text{ km}^2$) grossen Rasterflächen zu bestimmen, in denen es mindestens einen Nachweis des Taxons gibt. In einigen Fällen, bei Arten in linearen Habitaten oder nah zusammenliegenden Vorkommen, kann es jedoch angemessen sein, das effektiv besiedelte Gebiet mit Hilfe von Rasterquadraten von $1 \times 1 \text{ km}$ ($= 1 \text{ km}^2$) Grösse zu bestimmen, sofern ausreichend Informationen und Untersuchungsergebnisse vorliegen, damit davon ausgegangen werden kann, dass das so ermittelte Gebiet alle realen Vorkommen der Art einschliesst. Die Fläche des effektiv besiedelten Gebiets kann unter bestimmten Voraussetzungen auch auf der Grundlage von Habitatkarten und -modellen geschätzt werden.

5 Richtlinie für die Erstellung regionaler bzw. nationaler Roter Listen

Die Kriterien der IUCN wurden erarbeitet, um die weltweit gefährdeten Arten zu bestimmen. Die vorgeschlagenen Schwellenwerte zur Einstufung in die Gefährungskategorien sind folglich nicht immer an kleinere geografische Einheiten als Kontinente oder Länder angepasst. Folglich hat die IUCN die Entwicklung eines Verfahrens zur Beurteilung kleinerer geografischer Einheiten initiiert (Gärdenfors 2001, Gärdenfors et al. 2001), das heute offiziell anerkannt ist (IUCN 2003, 2012a und b). Eine Rote Liste auf der Ebene eines Landes (z. B. Schweiz) gilt für die IUCN als «regionale Rote Liste», wird in der Schweiz aber als nationale Rote Liste bezeichnet.

Für die nationale Einstufung von Arten gilt folgendes Verfahren. Das Verfahren (IUCN 2012b) umfasst **zwei Schritte**: In einem ersten Schritt werden die Arten nach den Kriterien der IUCN eingestuft, wie wenn die betreffende Population der Weltpopulation entsprechen würde. In einem zweiten Schritt wird das erhaltene Resultat unter Berücksichtigung der nationalen Situation gewichtet. Dafür wird die Dynamik der lokalen Populationen in Abhängigkeit ihres Isolationsgrades gegenüber den Populationen der Nachbarländer miteinbezogen. Man geht dabei von der Hypothese aus, dass einheimische Populationen durch die Zuwanderung aus Populationen der Nachbarländer aufgestockt werden können und dies für zahlreiche Arten den Gefährungsgrad senken kann. Dieser zweite Schritt kann dazu führen, dass Arten entweder in der ursprünglich definierten Gefährungskategorie belassen werden (z. B. endemische Arten oder Arten mit regional isolierter Population) oder dass sie in eine tiefere Kategorie zurückgestuft (*downlisting*) werden (z. B. sich ausbreitende Arten oder solche mit Zuwanderung aus Nachbarländern) oder aber dass sie in seltenen Fällen in eine höhere Kategorie hochgestuft (*uplisting*) werden (z. B. Arten mit abnehmenden lokalen Populationen trotz Zuwanderung aus Nachbarländern).

Die diesem Vorgehen zugrundeliegende Hypothese ist jedoch nur plausibel für Arten mit einer starken Ausbreitungskraft und/oder für jene, die in der betreffenden Region genügend Lebensräume in genügender Qualität antreffen. Die Erfahrung zeigt jedoch, dass die Degradierung beziehungsweise Zerstörung von Lebensräumen den Hauptgrund für das Verschwinden von Arten darstellt. Zudem bedingt die Anwendung dieses Vorgehens einen sehr hohen Kenntnisstand betreffend Populationsdynamik und Entwicklung von Qualität und Fläche verfügbarer Lebensräume. Dies gilt jeweils nicht nur für die betroffene Region, sondern auch für benachbarte Regionen. Dieser hohe Kenntnisstand ist für die meisten Artengruppen, insbesondere für Kryptogamen sowie viele Pflanzen- und Insektenarten, selten. Wenn unbekannt ist, ob eine relevante Zuwanderung aus Nachbarländern stattfindet, erfolgt keine Anpassung der Gefährungskategorie im zweiten Schritt.

6 Richtlinie für die Einstufung von Arten, die von spezifischen Schutzmassnahmen abhängig sind

Verwendungszweck von Roten Listen gemäss der IUCN

Die Rote Liste der IUCN beschreibt nur das Aussterberisiko in den nächsten 10 Jahren bzw. 3 Generationen. Deshalb sollten Rote-Liste-Arten gemäss der IUCN nicht für die Prioritätensetzung im Natur- und Artenschutz gebraucht werden (Collen et al. 2016, IUCN 2019, Abschnitt 2.4).

Rote Listen im nationalen Recht

Die Verordnung über den Natur- und Heimatschutz (Art. 14 NHV; SR 451.1) gibt vor, dass Biotope u.a. aufgrund der gefährdeten und seltenen Pflanzen und Tierarten, die in den vom BAFU erlassenen oder anerkannten Roten Listen aufgeführt sind, als schützenswert bezeichnet werden. Der Rote-Liste-Status ist deswegen in der Schweiz eine Grundlage für den Biotop- und Artenschutz, denn er definiert schutzwürdige Lebensräume. Zudem wird er auch für die Priorisierung von Massnahmen gebraucht, da er einer der zwei Hauptfaktoren ist, die gebraucht werden, um National Prioritäre Arten (NPA) zu bezeichnen (BAFU 2019). Beides kommt einer von der IUCN ausdrücklich nicht empfohlenen Verwendung gleich.

Rote Listen und Artenförderung

Erfolgreiche Schutzmassnahmen können dazu führen, dass eine gefährdete Art nicht mehr als Rote-Liste-Art eingestuft wird (NT oder sogar LC). Dies entspricht zwar dem gewünschten Ziel (Verminderung der Aussterbewahrscheinlichkeit), kann aber bei gewissen Arten auch zu einem unerwünschten Effekt führen, weil der Rote-Liste-Status für die Herleitung der Liste der National Prioritären Arten eines der zwei relevanten Kriterien ist und deshalb eine Art womöglich auch den Prioritätsstatus für den Einsatz von Fördermitteln verliert. Ein **unerwünschter «Jo-Jo-Effekt»** tritt ein: Die Art verschwindet aus der Roten Liste, Fördermassnahmen werden eingestellt, der negative Trend setzt wieder ein und die Art kommt, jetzt in noch schlechterem Zustand, wieder auf die Rote Liste, bis sie durch Fördermassnahmen erneut stabilisiert werden kann, usw. (BAFU & InfoSpecies 2023).

Das Konzept «conservation dependent» der IUCN

Das Konzept «conservation dependent» wurde von der IUCN (2019) wie folgt definiert: *«If a continuing conservation or management programme is in place that benefits the status of a taxon, the cessation of which would result in it qualifying for a threatened category within five years, then the taxon may qualify to be listed as NT (see section 10.1), unless it qualifies for a threatened category under any criteria. An example of this management or conservation dependence would be a case where a population is severely depleted and a management programme prevents further declines or rebuilds the population. If it is projected, inferred or suspected that the cessation of the programme would lead to population declines, such that the taxon would qualify for a threatened category under criteria A3 or A4 within 10 years, then it can be listed as conservation dependent under the NT category, with description of the management programme in place.»*

Es muss beachtet werden, dass die IUCN in die ersten Fassungen der Methodologie für die Erstellung von Roten Listen (IUCN 1994) den Begriff «conservation dependent» zusammen mit dem Status LR («Lower Risk», heutzutage LC) benützt hat (LR/cd – Lower Risk/conservation dependent). Die IUCN verwendet derzeit das Konzept «conservation dependent» und die Abkürzung «cd» zusammen mit dem Status NT für Arten, die LC wären, aber stark von Naturschutzmassnahmen abhängig sind (IUCN 2019, Abschnitt 10.1 *When to use the category Near Threatened*, Seite 77–78): *«A taxon may also qualify for the Near Threatened category if it is the focus of a continuing taxon-specific or habitat-specific conservation or management programme targeted towards the taxon in question, the*

cessation of which would result in the taxon qualifying for one of the threatened categories above within a period of five years.»

Das Konzept «conservation dependent» in der Schweiz

Weil Artenschutz in der Schweiz anders als im internationalen Raum nicht nur über Aktionspläne oder Artenförderungskonzepte läuft, und kein «Jo-Jo-Effekt» erwünscht ist, wird die zu einschränkende Formulierung der IUCN für schweizerische Verhältnisse wie folgt angepasst:

«[...] A typical example of management or conservation dependence is a case where a population is depleted and a management programme prevents further declines or rebuilds the population. If it is projected, inferred or suspected that the cessation of the programme would lead to population declines, such that the taxon would qualify for a higher category of threat, then it can be listed as conservation dependent under the threat category that would probably result after cessation of the programme, when the Red List is updated next time (e.g. usually after 10 years).»

Das Konzept «conservation dependent» kann bei allen IUCN-Kategorien angewendet werden. Es empfiehlt sich folgende Vorgehensweise in Anlehnung an Bornand et al. (2016, Abschnitt A2-6 *Schlusseinstufung*, Seite 93–94): Für die von Massnahmen abhängigen Arten sollen nicht nur die Trends der letzten Jahre berechnet oder abgeschätzt werden, sondern auch die zukünftige Entwicklung, wenn die Schutz- und Fördermassnahmen in den nächsten 10 Jahren bzw. 3 Generationen, je nachdem, was länger ist, wegfallen oder stark vermindert würden. Der Katalog der IUCN-Kriterien bietet dazu in fünf Teilkriterien eine zukunftsgerichtete Einschätzung: A3, A4, B1, B2, C2.

Voraussetzungen für die Einteilung von Arten als «conservation dependent» sind:

1. Die Art ist von spezifischen, grossräumig umgesetzten Fördermassnahmen abhängig, die verhindern, dass sich ihr Gefährdungsstatus rasch verschlechtert.
und
2. (A) Die Art profitiert von art- oder gildenspezifischen Aktionsplänen.
oder
(B) Die Art profitiert von gezielten Lebensraum-Managementplänen.

In der Roten Liste werden *conservation dependent*-Arten mit der **Abkürzung «cd» in der Spalte «Kriterien»** und in den Bemerkungen ausgewiesen. Beispiel: Kriterium: D1, cd; Bemerkung: Auf künstliche Nisthilfen angewiesen. Es soll nicht bei der Gefährdungskategorie wie ein «tag» eingesetzt werden (also nicht z.B. VU^{cd} oder VU(cd)).

Arten, die *conservation dependent* sind, bleiben somit auf der Roten Liste. Dabei wird aber darauf hingewiesen, dass cd-Arten auch als **Erfolgsmeldung für den positiven Effekt von Schutz- und Fördermassnahmen** zu werten sind.

7 Literatur

- BAFU 2019: Liste der National Prioritären Arten und Lebensräume. In der Schweiz zu fördernde prioritäre Arten und Lebensräume. Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Vollzug Nr. 1709: 99 S.
- BAFU, InfoSpecies 2023: Gefährdete Arten und Lebensräume in der Schweiz. Synthese Rote Listen. Bundesamt für Umwelt (BAFU), Bern, und InfoSpecies, Neuchâtel. Umwelt-Zustand Nr. 2305: 58 S.
- Bergamini A., Bisang I., Hodgetts N., Lockhart N., van Rooy J., Hallingbäck T. 2019: Recommendations for the use of critical terms when applying IUCN red-listing criteria to bryophytes. *Lindbergia* 2019 (1): 1–6. (<https://doi.org/10.25227/linbg.01117>)
- Bornand C., Gygas A., Juillerat P., Jutzi M., Möhl A., Rometsch S., Sager L., Santiago H., Eggenberg S. 2016: Rote Liste Gefässpflanzen. Gefährdete Arten der Schweiz. Bundesamt für Umwelt, Bern, und Info Flora, Genf. Umwelt-Vollzug Nr. 1621: 178 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. Version 1.1. IUCN, Gland, Switzerland: 11 p.
- 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. (<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0000140>)
- Collen B., Dulvy N.K., Gaston K.J., Gärdenfors U., Keith D.A., Punt A.E., Regan H.M., Böhm M., Hedges S., Seddon M., Butchart S.H.M., Hilton-Taylor C., Hoffmann M., Bachmann S.P., Akçakaya H.R. 2016: Clarifying misconceptions of extinction risk assessment with the IUCN Red List. *Biology Letters* 12 (4): 20150843. (<https://dx.doi.org/10.1098/rsbl.2015.0843>)
- 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 (5): 1112–1121. (<https://doi.org/10.1111/cobi.12688>)
- de Jongh H.H., Bal D. 2007: Harmonization of Red Lists in Europe: some lessons learned in the Netherlands when applying the new IUCN Red List Categories and Criteria version 3.1. *Endangered Species Research* 3: 53–60. (<https://doi.org/10.3354/esr003053>)
- Dufresnes C., Perrin N. 2015: Effect of biogeographic history on population vulnerability in European amphibians. *Conservation Biology* 29 (4): 1235–1241. (<https://doi.org/10.1111/cobi.12490>)
- Fivaz F.P., Gonseth Y. 2014: Using species distribution models for IUCN Red Lists of threatened species. *Journal of Insect Conservation* 18 (3): 427–436. (<https://doi.org/10.1007/s10841-014-9652-6>)
- Gärdenfors U. 2001: Classifying threatened species at national versus global level. *Trends in Ecology and Evolution* 16 (9): 511–516. ([https://doi.org/10.1016/S0169-5347\(01\)02214-5](https://doi.org/10.1016/S0169-5347(01)02214-5))
- Gärdenfors U., Hilton-Taylor C., Mace G., Rodríguez J.P. 2001: The application of IUCN Red List Criteria at regional level. *Conservation Biology* 15 (5): 1206–1212. (<https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2001.00112.x>)
- Gentili R., Rossi G., Abeli T., Bedini G., Foggi B. 2011: Assessing extinction risk across borders: Integration of a biogeographical approach into regional IUCN assessment? *Journal for Nature Conservation* 19 (2): 69–71. (<https://doi.org/10.1016/j.jnc.2010.06.001>)

- Guisan A., Zimmermann N.E. 2000: Predictive habitat distribution models in ecology. *Ecological Modelling* 135 (2–3): 147–186. ([https://doi.org/10.1016/S0304-3800\(00\)00354-9](https://doi.org/10.1016/S0304-3800(00)00354-9))
- Hanski I., Gilpin M. 1991: Metapopulation dynamics: brief history and conceptual domain. *Biological Journal of the Linnean Society* 42 (1–2): 3–16. (<https://doi.org/10.1111/j.1095-8312.1991.tb00548.x>)
- 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 p.
- IUCN 2001: IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1. IUCN Species Survival Commission. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK: ii+30 p. (www.iucnredlist.org)
- IUCN 2003: Guidelines for Application of IUCN Red List Criteria at Regional Levels: Version 3.0. IUCN Species Survival Commission. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK: ii+26 p. (www.iucnredlist.org)
- IUCN 2010: Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria. Version 8.1. Prepared by the IUCN Standards and Petitions Sub-Committee (SPSC): 85 p.
- IUCN 2012a: IUCN Red List Categories and Criteria. Version 3.1. Second edition. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK: iv + 32 p. (www.iucnredlist.org/documents/RedListGuidelines.pdf)
- IUCN 2012b: Guidelines for Application of IUCN Red List Criteria at Regional and National Levels: Version 4.0. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK: iii + 41 p. (www.iucnredlist.org/resources/categories-and-criteria)
- IUCN 2014: Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria. Version 11. Prepared by the Standards and Petitions Subcommittee. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK: 87 p. (www.iucnredlist.org)
- IUCN 2017: Guidelines for using the IUCN Red List Categories and Criteria. Version 13. Prepared by the Standards and Petitions Subcommittee. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK: 108 p. (www.iucnredlist.org)
- IUCN 2019: Guidelines for using the IUCN Red List Categories and Criteria. Version 14. Prepared by the Standards and Petitions Committee. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK: 108 p. (www.iucnredlist.org/documents/RedListGuidelines.pdf)
- Keller V., Zbinden N., Schmid H., Volet B. 2005: A case study in applying the IUCN Regional Guidelines for national red lists and justifications for their modification. *Conservation Biology* 19 (6): 1827–1834 (<https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2005.00257.x>)