



# HOTSPOT

Auf den Spuren des Artensterbens



**HOTSPOT**  
 Zeitschrift des Forum Biodiversität Schweiz  
 36 | 2017

**Herausgeber**

Forum Biodiversität Schweiz, Akademie der Naturwissenschaften (SCNAT), Laupenstrasse 7, Postfach, CH-3001 Bern, Tel. +41 (0)31 306 93 40, biodiversity@scnat.ch, www.biodiversity.ch.

Das Forum Biodiversität Schweiz fördert den Wissensaustausch zwischen Biodiversitätsforschung, Verwaltung, Praxis, Politik und Gesellschaft. Die Zeitschrift HOTSPOT ist eines der Instrumente für diesen Austausch. Sie wird zweimal jährlich in einer deutschen und einer französischen Ausgabe publiziert. Die nächste Ausgabe von HOTSPOT erscheint im Frühling 2018. Alle Ausgaben von HOTSPOT stehen auf [www.biodiversity.ch/hotspot](http://www.biodiversity.ch/hotspot) als PDF zur Verfügung.

Um das Wissen über Biodiversität allen Interessierten zugänglich zu machen, möchten wir den HOTSPOT gratis abgeben. Wir freuen uns über Unterstützungsbeiträge. HOTSPOT-Spendenkonto: PC 30-204040-6 (IBAN CH91 0900 0000 3020 4040 6).

**Redaktion:** Dr. Daniela Pauli, Dr. Gregor Klaus, Dr. Ivo Widmer, Dr. Danièle Martinoli, Jodok Guntern. Übersetzungen ins Deutsche: Hansjakob Baumgartner (Seiten 6–7, 22–23), Daniela Pauli (Seiten 8–9).

**Gestaltung/Satz:** Esther Schreier, Basel.

**Druck:** Print Media Works, Schopfheim im Wiesental (D). Papier: Circle matt 115 g/m<sup>2</sup>, 100 % Recycling.

**Auflage:** 3100 Ex. deutsch, 1000 Ex. französisch.

© Forum Biodiversität Schweiz, Bern, Oktober 2017.

Manuskripte unterliegen der redaktionellen Bearbeitung. Die Beiträge der Autorinnen und Autoren müssen nicht mit der Meinung des Forum Biodiversität Schweiz übereinstimmen. Nachdruck nur mit schriftlicher Erlaubnis der Redaktion gestattet.

**Titelseite** (Fotos Beat Schaffner, Anwil)

**Oben:** Der Mittelspecht (*Dendrocopos medius*, links im Bild) lebt ausschliesslich in alten Eichenwäldern. Damit dieser Habitatspezialist langfristig in der Schweiz erhalten bleibt, sind spezifische Artenförderungsmaßnahmen nötig.

**Mitte:** Wassergebundene Lebensräume – hier mit der Gewöhnlichen Pestwurz (*Petasites hybridus*) – stehen in der Schweiz ganz besonders unter Druck. Dementsprechend viele Arten sind dort bedroht.

**Unten:** Insekten wie diese Stiftschwebfliege (*Sphaerophoria* sp.) sind wichtig für die Bestäubung von Kultur- und Wildpflanzen. Insgesamt hat die Biomasse an Insekten und damit auch von Bestäubern in den letzten Jahrzehnten massiv abgenommen.

# Editorial



Schadstoffe in Gewässern, Immissionen durch den Verkehr, Änderung der Landnutzung, Klimawandel, invasive Arten – Umweltveränderungen sind ein gesellschaftlich bedeutendes Thema. Doch wir haben uns an derartige Meldungen gewöhnt. Gleichzeitig verlassen wir uns darauf, dass irgendjemand die Probleme schon beheben wird. Tatsächlich gibt es Erfolgsgeschichten, etwa bei den massiven Gewässerbelastungen der Wirtschaftswunderjahre, die weitgehend behoben werden konnten. Auch Lärmbelastungen, übermässige Schadstoffkonzentrationen und sogar die erhöhte CO<sub>2</sub>-Konzentration der Luft können im Prinzip wieder rückgängig gemacht werden, wenn der Wille dazu da ist.

Eine Folge von Umweltveränderungen ist allerdings nicht reversibel: das Aussterben von Arten. Denn mit jedem Aussterben endet ein einzigartiger Zweig des in Milliarden Jahren der Evolution entstandenen Baums des Lebens. Beim globalen Aussterben einer Art geht das letzte Individuum und damit auch das letzte art-spezifische Gen unwiederbringlich verloren. Am Anfang steht das lokale Aussterben: Wenn von einer ehemals artenreichen Wiese nach und nach lokale Populationen verschwinden, gehen Kombinationen von Arten, Individuen und Genen verloren, die so nicht wieder herstellbar sind. Dieses lokale Aussterben findet in unserer intensiv genutzten Landschaft ständig und überall statt. Aussterben ist also keineswegs etwas Seltenes, das nur in exotischen Ländern geschieht, sondern es passiert alltäglich auch bei uns. Für viele Arten führt es längerfristig zum regionalen, landesweiten oder gar globalen Aussterben.

Schleichende Veränderungen, die sich verstreut und über viele Jahre fortsetzen, nimmt man weniger deutlich wahr als plötzliche Veränderungen. So verschiebt sich allmählich auch die eigene Wahrnehmung davon, was normal und was ungewöhnlich ist. Doch an das Aussterben dürfen wir uns nicht gewöhnen! Es ist nicht reparierbar, und es gibt sehr viele Gründe, warum reichhaltige Biodiversität und damit möglichst viele lokale Populationen wertvoll sind und das Recht haben, zu existieren.

Mit diesem HOTSPOT macht das Forum Biodiversität das Ausmass und die Mechanismen des Aussterbens in der Schweiz sichtbar. Gerne würde ich viel Vergnügen bei der Lektüre wünschen. Dies scheint mir hier aber nicht angebracht. Ich wünsche Ihnen deshalb, dass die Lektüre Sie motiviert, Veränderungen der Biodiversität wahrzunehmen und sich dafür einzusetzen, unseren Umgang mit den Arten der Schweiz zu verbessern.

Prof. Dr. Markus Fischer  
 Präsident des Forum Biodiversität Schweiz

# Auf den Spuren des Artensterbens

## Brennpunkt

- 04** Leitartikel  
**Aussterben – nur die Spitze des Eisbergs**  
Gregor Klaus und Daniela Pauli
- 06** **Die schleichende Erosion der Pflanzenvielfalt**  
Christophe Bornand und Lionel Sager
- 08** **Artensterben – zwischen individueller Verantwortung und kollektiver Verantwortungslosigkeit**  
Yves Gonseth
- 10** **Die Mechanismen des Aussterbens**  
Werner Suter
- 12** **Schleichende Verarmung der Kalkmagerrasen im Schweizer Jura**  
Jürg Stöcklin und Seraina Nuotclà
- 14** **Die elegante Artenförderung**  
Gespräch mit Raffael Ayé und Stefan Eggenberg über Bedeutung und Zukunft der Artenförderung
- 17** **Das Aussterben der Taxonomen und Systematikerinnen**  
Ivo Widmer
- 18** **Verbesserungsbedarf bei den Roten Listen**  
Benedikt R. Schmidt
- 20** **Der Naturschutz kann besser werden**  
Benedikt R. Schmidt, Ulrich Hofer und Raphaël Arlettaz

## Rubriken

- 22** **Bundesamt für Umwelt BAFU**  
Erhaltung und Förderung von Arten durch den Bund  
Danielle Hofmann und Francis Cordillot
- 24** **Forum Biodiversität Schweiz**  
Handeln auf Basis der besten verfügbaren Fachgrundlagen  
Daniela Pauli, Danièle Martinoli, Jodok Guntern
- 26** **Bundesamt für Landwirtschaft BLW**  
Sortensterben und Sortenförderung bei Kulturpflanzen  
Markus Hardegger und Philipp Holzherr
- 28** **Die Karte zur Biodiversität**  
Das vernachlässigte Mittelland



### Zu den Bildboxen in diesem HOTSPOT

Nicht nur in den Regenwäldern und Korallenriffen starben und sterben Arten aus, sondern auch in der Schweiz. Die Boxen mit Text und Bild, die sich durch diesen HOTSPOT ziehen, stellen acht Arten vor, denen in den letzten Jahrzehnten in der Schweiz die Lebensgrundlage entzogen wurde.

# Leitartikel

## Aussterben – nur die Spitze des Eisbergs

Gregor Klaus und Daniela Pauli

Im Mai 2017 erschien eine Studie von drei renommierten Biologen der Nationalen Autonomen Universität von Mexiko und der Universität Stanford mit einer aufrüttelnden Botschaft: Der Biodiversitätsrückgang ist viel drastischer als es das globale Aussterben von Arten allein vermuten lässt (Ceballos et al. 2017). Das sechste Massenaussterben ist in vollem Gange. Die Wissenschaftler hatten für ihre Analyse Daten von 27 600 Wirbeltierarten analysiert und festgestellt, dass die Geschwindigkeit, mit welcher Populationen verloren gehen, extrem hoch ist – sogar bei Arten, die nicht als gefährdet gelten. Alle 177 Säugtierarten, für welche detailliertere Informationen vorlagen, haben 30 % oder mehr ihres Verbreitungsgebiets eingebüsst, bei mehr als 40 % der Arten waren es sogar mehr als 80 % Arealverlust. Die Analysen zeigen, dass die Erde massive Populationsrückgänge und -ausrottungen erlebt, welche gemäss den Autoren in eine Kaskade von negativen Auswirkungen auf Funktionen und Leistungen von Ökosystemen münden wird, die für die menschliche Zivilisation überlebenswichtig sind.

### Verluste auf allen Ebenen

Der Mensch ist dabei, die Lebensräume auf der Erde komplett umzugestalten. Vor allem als Folge der Entwaldung und der Umnutzung von Grasländern und Feuchtgebieten hat sich die weltweite Pflanzenmasse um fast die Hälfte reduziert. Das Gewicht aller Menschen übertrifft mittlerweile das Gewicht aller wildlebenden Landsäugetiere um eine ganze Grössenordnung (Smil 2011).

Das Massensterben findet dabei weniger auf der Ebene der globalen oder nationalen Artenzahlen statt. Viel dramatischer ist das anhaltende lokale und regionale Schrumpfen und Verschwinden von Populationen (siehe Seiten 6f, 8f und 12f). In der Schweiz gelten über ein Drittel aller Arten als bedroht, weil ihre Bestände ausgedünnt werden, Populationen verloren gehen oder sie (nur noch) ein kleines Verbreitungsgebiet haben. Dabei gilt es zu bedenken, dass die Roten Listen aufgrund der strengen Kriterien zur Gefährdungseinschätzung sogar ein zu optimistisches Bild vom Zustand der Arten geben (siehe Seiten 18f); viele Arten, die nicht als bedroht eingestuft sind, verzeichnen ebenfalls abnehmende Bestände.

Mit den Populationen verschwinden vielfach genetische Varianten, die an die örtlichen Verhältnisse besonders gut angepasst waren. Ersetzt werden die Lücken in den Lebensgemeinschaften durch Arten, die in der vom Menschen veränderten Landschaft besonders gut zurechtkommen. Meist handelt es sich um nährstoffliebende, bereits häufige Arten oder gar um gebietsfremde Arten (Gossner et al. 2016). Im Kleinen wie im Grossen schwindet die Vielfalt: Kontinente, Regionen und Landschaften werden hinsichtlich ihrer Biodiversität immer einheitlicher.

### Mensch beeinflusst Entstehen und Vergehen von Arten

Die ersten Lebenszeichen reichen möglicherweise 4,3 Milliarden Jahre in der Geschichte des Planeten zurück (Matthew et al. 2017). Erste Mikroorganismen hätten den Planeten demnach bereits wenige hundert Millionen Jahre nach seiner Entstehung besiedelt. Seither hat sich, unterbrochen von fünf natürlichen Massenaussterben, eine schier unglaubliche Anzahl Arten entwickelt: Forschende schätzen, dass auf der Erde 8,7 Millionen verschiedene Lebensformen (ohne Bakterien und Archaeen) existieren (Mora et al. 2011).

Voraussetzung für die Bildung neuer Arten ist in der Regel die Trennung zusammenhängender Populationen infolge geologischer oder klimatischer Ereignisse oder die Spezialisierung in unterschiedlichen Nischen. Ein eindrückliches Beispiel der Artbildung ist die Felchenvielfalt in den nördlichen Schweizer Alpenrandseen. Die Felchen haben die Seen nach der letzten Eiszeit besiedelt und sich im Verlauf der Jahrtausende in verschiedene Arten aufgespalten (Fierz 2015). Zurzeit sind 25 Felchenarten in der Schweiz bekannt. Doch mit der Überdüngung der Seen zwischen 1950 und 1990 hat der Mensch eine regelrechte Umkehr der Artentstehung eingeleitet: Weil in dieser Zeit viele Seen am Grund und im tiefen Wasser kaum noch Sauerstoff enthielten, mussten die Spezialisten unter den Felchen, die in grösseren Tiefen fressen oder sich dort fortpflanzen, in seichteres Wasser ausweichen. Dort kreuzten sie sich mit verwandten Arten und verloren innert weniger Generationen ihre genetische und funktionale Einzigartigkeit (Vollanthen et al. 2012).

### Artverluste mit Konsequenzen

Das Verschwinden von Arten hat Auswirkungen auf die Eigenschaften der Ökosysteme. Bestimmte Dienstleistungen wie die Erholungsfunktion, die Verhinderung von Bodenerosion, die Bodenbildung, die Klimaregulation und vieles mehr können nicht mehr im bisherigen Umfang erbracht werden (Cardinale et al. 2012).

Ein Beispiel: Jetzt im Herbst werden schon bald riesige Mengen an Blättern den Waldboden bedecken. Auf jede Hektare Mischwald fallen im Durchschnitt etwa fünf Tonnen Laub und Holzreste von den Bäumen. Dass der Wald über die Jahre nicht in einem meterhohen Blättermeer versinkt, ist Heerscharen von Bodenorganismen wie Bakterien, Pilzen, Käfern, Asseln, Würmern, Schnecken, Milben und Tausendfüsslern zu verdanken, die die abgestorbenen Pflanzenreste abbauen und dabei Nährstoffe freisetzen, die den Bäumen wieder zur Verfügung stehen. Die Zersetzung der Laubstreu funktioniert aber nur, wenn die Gemeinschaft der Zersetzer gross und vielfältig ist. Zu diesem Schluss kamen Forschende, die den Abbau des Laubes in verschiedenen Wäldern untersucht haben (Barnes et al. 2016). Die Ergebnisse zeigen, dass die Funktion von Ökosystemen letztlich durch einen einfachen Zusammenhang bestimmt wird: Je mehr einzelne Tiere vorhanden sind und je grösser der Artenreichtum der Lebensgemeinschaft ist, umso besser funktioniert das System.

Dass Artenvielfalt die Ökosysteme und damit die Welt stabil macht, haben Forschende in den letzten Jahren und Jahrzehnten immer wieder zeigen können, beispielsweise Fetzer et al. (2015): Im Rahmen ihrer Laborexperimente konnten sie nachweisen, dass Arten, die bei günstigen Umweltbedingungen für das Funktionieren eines Ökosystems eine Nebenrolle spielen, unter ungünstigen Umweltbedingungen eine Schlüsselfunktion übernehmen können – in Zeiten des Klimawandels ein gewichtiges Argument für die Erhaltung der Artenvielfalt.

Studien konnten zudem nachweisen, dass nicht nur häufige, sondern auch seltene Tier- und Pflanzenarten für das Funktionieren der Ökosysteme von grosser Bedeutung sein können (Mouillot et al. 2013, Soliveres et al. 2016). Das lokale, regionale oder globale Ausrotten

## In der Schweiz ausgestorben: Langstieliges Bruchmoos (*Meesia longiseta*)



Das Langstielige Bruchmoos (*Meesia longiseta*) war im 19. Jahrhundert in der Schweiz noch verbreitet in Flachmooren zu finden. Am Anfang des 20. Jahrhunderts gab es noch vereinzelte Funde im Jura und Mittelland. Der letzte Fund aus der Schweiz stammt aus dem Jahr 1928 vom Katzenssee bei Zürich. Inzwischen ist die Art in ganz Mitteleuropa weitgehend ausgestorben, ausgenommen von winzigen Restpopulationen in den Karpaten. Sie kommt aktuell nur noch in Skandinavien und im nördlichen Russland vor. Gründe für das Aussterben sind vermutlich die Klimaerwärmung seit der kleinen Eiszeit um 1850 sowie die Zerstörung der Moore durch Entwässerung und Nährstoffanreicherung.

Text Norbert Schnyder, Nationales Daten- und Informationszentrum der Schweizer Moose  
Foto Michael Lüth

von Arten ist daher mit dem wahllosen Löschen von Ordnern und Dateien auf der Festplatte eines Computers vergleichbar: Es besteht die Gefahr, dass früher oder später Teile des Betriebssystems oder Daten gelöscht werden, die absolut zentral sind.

### Artenschutz weckt Emotionen

In der Schweiz sind bisher 247 Arten ausgestorben (siehe Seite 22); viele weitere Arten sind nur noch mit wenigen Individuen präsent. Dass sie nicht ganz verschwinden, liegt oft an Artenförderungsmassnahmen, die in den letzten Jahren und Jahrzehnten ergriffen wurden (siehe Seiten 14ff). Einst ausgerottete Wirbeltierarten konnten zurückkehren, nachdem die Jagd reguliert wurde, andere wurden wieder angesiedelt. Zunehmend schlechter steht es hingegen um zahlreiche Wirbellose (siehe Seiten 8f), und auch die Arten des Kulturlandes haben weiterhin grosse Probleme (siehe Seiten 10f).

Arten benötigen für ihr Überleben ausreichend Flächen mit der für sie nötigen Qualität und Erreichbarkeit. In der Schweiz bedecken die bisherigen Schutzgebiete allerdings nur wenige Prozent der Landesfläche und sind zu klein, um das langfristige Überleben der seltenen Arten zu garantieren. Viele gefährdete oder national prioritäre Arten leben deshalb ausserhalb der vom Menschen ge-

setzten Schutzperimeter. Weitere Ausweisungen von Schutzgebieten sind deshalb wichtig, gleichzeitig aber politisch und gesellschaftlich schwierig, denn auf fast jedem Quadratmeter Land lasten mehrere Nutzungsansprüche. Der Fokus der Biodiversitätsförderung in der Schweiz muss deshalb auf einer biodiversitätsfreundlichen Bewirtschaftung der ganzen Fläche und dem Schutz ausgewählter Gebiete liegen. Je weniger nachhaltig die Landwirtschaft insgesamt ist, desto mehr Fläche ist unter Schutz zu stellen.

Um einen Schritt vorwärts zu kommen, müssen Naturschutzmassnahmen neusten wissenschaftlichen Erkenntnissen noch besser Rechnung tragen (siehe Seiten 20f); es braucht aber auch innovative Koalitionen und Mut für grossflächige Projekte. Denkbar wäre es beispielsweise, einzelne attraktive Arten stärker als bisher in das Scheinwerferlicht zu rücken und deren Schutz systematisch zu forcieren. Für diesen Ansatz spricht, dass sich Menschen viel leichter für Arten begeistern lassen als für Lebensräume. Das erfolgreiche Wieselnetz ([www.wieselnetz.ch](http://www.wieselnetz.ch)) führt dies deutlich vor Augen: An vielen Orten in der Schweiz entstehen Kleinstrukturen und Lebensräume, um das putzige und nützliche Hermelin zu fördern. Sogar Landwirte, die ansonsten wenig mit Ökologie am Hut haben, sind begeistert dabei.

Mit Arten können positive Emotionen für das Wunder und die Vielfalt des Lebens geweckt werden. Und genau das ist es, was es für den Schutz der Biodiversität dringend braucht.

**Literatur:** [www.biodiversity.ch/hotspot](http://www.biodiversity.ch/hotspot)

**Dr. Gregor Klaus** ist Redaktor von HOTSPOT und freier Wissenschaftsjournalist.

**Dr. Daniela Pauli** ist Geschäftsleiterin des Forum Biodiversität Schweiz.

**Kontakt:** [daniela.pauli@scnat.ch](mailto:daniela.pauli@scnat.ch)

# Die schleichende Erosion der Pflanzenvielfalt

**Bedrohte Arten verschwinden nicht von einem Tag auf den andern. Aussterbeprozesse verlaufen langsam – so langsam, dass man das Problem oft zu spät wahrnimmt. Das Drama spielt sich vor unserer Haustüre ab und betrifft längst nicht nur die bereits seltenen Arten.** *Christophe Bornand und Lionel Sager*

Seine Frau schaffe es bald nicht mehr, einen ordentlichen Blumenstrauss zu pflücken, berichtete uns kürzlich ein Bauer. Früher hätte sie dazu nur die nächste Wiese aufsuchen müssen. Doch nach und nach seien die Wiesenblumen aus dem Grünland verschwunden. Zum Glück gebe es noch ein paar relativ vielfältige Strassenböschungen unweit des Hofes.

## Zum Aussterben verdammt

Die Klage des Bauern deckt sich mit dem, was derzeit alle Naturfreundinnen und -freunde der Schweiz in ihrer Region beobachten: eine schleichende Erosion der Pflanzenvielfalt. Unglücklicherweise dauert es oft Jahre, bis man lokale Aussterbeprozesse überhaupt erst wahrnimmt. Denn sie verlaufen schleichend. Es beginnt in der Regel damit, dass die Zahl der Individuen allmählich abnimmt. Man gewöhnt sich daran, dass die fragliche Art nur noch spärlich gedeiht, und vergisst, dass sie einst viel häufiger war. Ein Standort nach dem anderen verwaist. Doch die Art wird in der Region noch lange anwesend sein, ehe sie ganz ausstirbt.

Auch landesweit sind Rückgang und Arealschwund von Pflanzenarten zuweilen schlecht erkennbar. Denn selbst wenn die Bedingungen für ein langfristiges Überleben längst nicht mehr erfüllt sind, können sich einzelne Populationen noch einige Zeit halten. In der englischen Fachsprache gibt es dafür den Begriff «extinction debt»: Er wird für Arten verwendet, deren künftiges Aussterben aufgrund von Ereignissen, die sich in der Vergangenheit abgespielt haben, unausweichlich ist. Diese Arten sind typischerweise langlebig: Die Präsenz alter Individuen kaschiert die Tatsache, dass der Nachwuchs für die Bestandserhaltung nicht ausreicht.

Im umgekehrten Fall gibt es den «colonisation credit». Geeignete, aber verwaiste Gebiete werden früher oder später durch Einwanderung aus benachbarten Vorkommen wieder besiedelt. Dieser Vorgang spielt eine nicht zu unterschätzende Rolle in der Populationsdynamik und sollte vor allem bei Projekten zur Biotopvernetzung berücksichtigt werden.

## Den Rückgang messen

Wie bei vielen Organismen ist es bei Pflanzen extrem schwierig und kostspielig, eine nicht mehr nachhaltige Reproduktion nachzuweisen. Quantitative Studien über die Entwicklung der Individuendichte in einer Pflanzenpopulation gelten als Luxus, für den kaum je die nötigen Mittel bereitgestellt werden. Die

Abnahme der Individuen – eines der ersten klaren Anzeichen für das absehbare Aussterben – lässt sich deshalb nur in seltenen Fällen zahlenmässig erfassen. Meist sind einzig Botanikerinnen und Botaniker, die einen bestimmten Standort oder eine Region sehr gut kennen, in der Lage, örtliche Abnahmen zu erkennen – aufgrund ihrer Erinnerung an vergangene Zeiten sowie wiederholter Schätzungen zur Dichte und der flächigen Ausdehnung von Pflanzenbeständen.

Lokale Aussterbeprozesse sind deshalb generell nur aufgrund der zahlenmässigen Abnahme der bestehenden Populationen quantifizierbar. Tritt ein solcher Rückgang ein, ist es jedoch meist zu spät für wirksame Schutzmassnahmen. Dies zeigte sich kürzlich bei den Arbeiten für die Revision der Schweizer Roten Liste der Gefässpflanzen. 400 ehrenamtliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter suchten für 800 Arten, die in der Roten Liste von 2002 als gefährdet eingestuft worden waren, über 6000 Fundorte aus den Jahren vor 2002 auf. In fast 50 Prozent der Fälle war die fragliche Art nicht mehr anwesend. Überträgt man die positiven und negativen Befunde auf die fünf grossen biogeografischen Regionen des Landes, zeigt sich, dass vor allem das Mittelland von lokalen Aussterbeprozessen betroffen ist. Unter Druck steht die Flora auch im Jura und in den Voralpen; besser ist die Situation in den Alpen – wobei auch dort die Erosion der Artenvielfalt in den tieferen Lagen voranschreitet.

## Monitoring von Populationen

Um negative Entwicklungen rechtzeitig zu erkennen, sind namentlich bei den prioritär zu fördernden Arten regelmässige, repräsentative und reproduzierbare Erhebungen notwendig. Sie ermöglichen auch eine Erfolgskontrolle von getroffenen Massnahmen. Info Flora hat daher verschiedene Monitoring-Programme vorbereitet. Wir können dabei auch auf ein Netz von freiwilligen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern zurückgreifen, die sich an Programmen wie regionalen Inventaren oder der Kontrolle alter Fundorte beteiligen. Dank deren Engagement verbessert sich die Datenlage über den Zustand der Biodiversität laufend.

Um das Beobachtungsnetz zu erweitern, wurde ein vereinfachtes Vorgehen für das Monitoring von Populationen entwickelt. Die Daten, die uns die ehrenamtlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter liefern, verbessern unser Wissen zu weit mehr Standorten, als

dies mit den verfügbaren finanziellen Mitteln für detailliertere Monitoringprogramme möglich wäre. Letztere bleiben dennoch zur Früherkennung von Problemen notwendig. Sie müssen jedoch aus Kostengründen auf repräsentative Stichproben von Populationen der höchstprioritären Arten beschränkt bleiben.

#### Die Banalisierung der Pflanzenwelt

Fast alle Arten, die auf der aktuellen Roten Liste aus dem Jahr 2016 als gefährdet oder potenziell gefährdet aufgeführt sind, haben seit Beginn dieses Jahrhunderts Bestandeseinbussen oder Arealverluste erlitten. Indessen betrifft diese Entwicklung nicht alle Habitatstypen gleichermaßen. Hoch ist der Anteil bedrohter Arten namentlich bei den Bewohnern magerer und feuchter Lebensräume. Das lokale Aussterben signalisiert in solchen Lebensräumen einen starken Qualitätsverlust oder gar die gänzliche Zerstörung des betreffenden Standorts. Ein solcher Vorgang ist meist irreversibel, können sich doch die fraglichen Lebensräume nur sehr langsam von Eingriffen erholen. In ihnen kommen zudem zahlreiche Arten vor, deren längerfristige Erhaltung spezielle Schutzmassnahmen erfordert.

Unter Druck sind auch Pionierpflanzen, die an Ruderalflächen gebunden sind. Aufgrund der natürlichen Sukzessionen können sie sich nur begrenzte Zeit an einem Standort halten. Weil in unserer Landschaft immer weniger Flächen für Pionierarten existieren, kann das Verschwinden lokaler Vorkommen rasch zu einem grossräumigen Aussterben führen. In tieferen und mittleren Höhenlagen unterliegt nahezu jede Parzelle einer bestimmten Nutzung. Hier bestehen deshalb praktisch keine Chancen für die Bildung neuer Ruderalstandorte.

Nicht allein Arten der Roten Liste büssen laufend Terrain ein. Auch viele nicht bedrohte Pflanzen verschwinden lokal – oft zusammen mit der ganzen Pflanzengesellschaft, der sie angehören. Die gefährdeten Arten bilden deshalb nur die Spitze des Eisbergs. Im Verborgenen geht die Banalisierung der Pflanzenwelt in unserer Landschaft ungebremst weiter.

Für eine Trendwende braucht es ein verstärktes Bewusstsein der Gesellschaft für den hohen Wert vielfältiger Strukturen und naturnaher Lebensräume auf regionaler Ebene. Man ist sich oft zu wenig bewusst, dass auch scheinbar geringfügige Eingriffe in diesen Flächen destruktive Effekte haben: Jeder Entwässerungsgraben im letzten Rest einer Feuchtwiese, jede Düngergabe auf den letzten Flecken eines Magerstandorts trägt zum Rück-

gang und zur Fragmentierung solcher Lebensräume bei. Auf lokaler Ebene ist jede Strassenböschung, jede Hecke, jeder Krautsaum für einheimische Arten von Bedeutung. Wenn wir nicht jetzt unverzüglich handeln, werden wir uns damit abfinden müssen, dass es dereinst vor unserer Haustür keine Blumensträusse zu pflücken und keine zirpenden Grillen mehr zu hören gibt.

## In der Schweiz ausgestorben: Niedriges Veilchen (*Viola pumila*)

Bis zum Ende des 19. Jahrhunderts wuchs das Niedrige Veilchen in den Flachmooren der grossen Auenwälder entlang von Rhone, Aare und Rhein. Sein Verschwinden steht in direktem Zusammenhang mit der Kanalisierung dieser Flüsse, der Trockenlegung der Feuchtgebiete und den späteren Landnutzungsänderungen. Zwischen 1900 und 1940 verschwanden die letzten Standorte in den Kantonen Genf, Wallis, Bern, Thurgau und Schaffhausen. Die letzte Erwähnung stammt aus dem Jahr 1943 im Kanton Waadt in Prangin («Standort im Jahr seiner Entdeckung durch Entwässerung zerstört»).

Die Art ist in ganz Europa auf dem Rückzug und gilt in allen Nachbarländern als stark bedroht. Die Entfernung der umliegenden Bestände zur Schweiz sowie das fast völlige Fehlen geeigneter Lebensräume in der Schweiz geben keinen Anlass zur Hoffnung auf eine natürliche Wiederbesiedlung.

Text Christophe Bornand, Info Flora  
Foto Christoph Käsermann



#### Dr. Christophe Bornand und Dr. Lionel Sager

sind verantwortlich für die Sektion Monitoring bei Info Flora. Christophe Bornand hat im Rahmen der Roten Liste der Pflanzen an der Universität Bern promoviert. Lionel Sager ist Wasserpflanzenspezialist.

**Kontakt:** christophe.bornand@infoflora.ch,  
lionel.sager@infoflora.ch

## Artensterben – zwischen individueller Verantwortung und kollektiver Verantwortungslosigkeit

**Während sich einige der einst ausgerotteten Wirbeltierarten wieder etablieren konnten, halten die Rückgänge bei zahlreichen Wirbellosen an. Manchmal liegen diese Verluste in der Verantwortung von Einzelnen – oft aber ist die Ursache in kollektiver Verantwortungslosigkeit zu suchen. Soll die Abwärtsspirale gestoppt werden, ist rasches individuelles und kollektives Handeln gefragt.** *Yves Gonseth*

Anfang des 20. Jahrhunderts waren Bär, Wolf, Luchs, Biber, Wildschwein, Rothirsch, Steinbock, Fischadler, Bartgeier, Waldrapp, Stör, Meerforelle, Lachs und andere Wirbeltierarten aus der Schweiz verschwunden; die Populationen von Reh, Gämse, Graureiher, Gänsesäger, Steinadler, Uhu und Kolkrabe hatten ihren Tiefststand erreicht. Wäre damals eine Rote Liste der bedrohten Arten auf Grundlage der heute geltenden Kriterien erstellt worden, hätten erstere als «ausgestorben» klassiert werden müssen, zweiteere als «vom Aussterben bedroht».

Die Kenntnisse, die wir heute über diese Arten haben, sowie die Entwicklung ihrer Populationen in den letzten Jahrzehnten machen deutlich, dass sie bis auf wenige Ausnahmen (z.B. Waldrapp und Fischadler) zuvor regelmässig vorgekommen waren, eine weite Verbreitung hatten, ja sogar auf der ganzen oder zumindest einem Teil der Landesfläche häufig gewesen waren. Wie lässt sich dann ihr freier Fall erklären?

### Konzertierte Ausrottungspolitik

All die genannten Tierarten wurden seit jeher in ihrem gesamten Verbreitungsgebiet durch den Menschen verfolgt, bejagt oder befischt, sei es wegen Begehrlichkeiten, irrationalen Ängsten oder aus Notwendigkeit – oder sie wurden aus Unkenntnis dezimiert. Nur in dünn besiedelten und abgelegenen Regionen war der Druck auf sie geringer. Je kleiner die Populationsgrösse, die Fläche des Verbreitungsgebiets oder die Reproduktionskraft waren, desto stärker wirkte sich individuelles Handeln aus und war für den Rückgang der Tierbestände verantwortlich. Der Waldrapp,

dessen Küken in der Gastronomie hoch im Kurs standen, wurde an seinen wenigen Niststandorten im Zentraljura und in der Ostschweiz schon im 17. Jahrhundert ausgerottet, kurz nachdem ihn Conrad Gessner 1555 beschrieben hatte.

Um die Populationen der anderen Arten derart zu dezimieren, dass sie schlussendlich ganz ausstarben, brauchte es aber mehr: eine konzentrierte Ausrottungspolitik («kollektive Verantwortungslosigkeit») – was oft Hand in Hand ging mit der Entwicklung von neuen Techniken. Das Mehrladegewehr wurde für jedermann erhältlich, Flusskorrekturen wurden eingeleitet und Stauwehre gebaut. Zuerst verschwanden die unter Druck geratenen Tierarten aus dem Mittelland, so sie denn dort gelebt hatten, später auch aus dem Jura und den Alpen.

### Aussterbeprozesse als Kenngrössen der Roten Listen

Die dem Aussterben zugrunde liegenden Prozesse sind stets die gleichen – unabhängig von der Populationsgrösse oder dem Verbreitungsgebiet der betroffenen Arten. Für die empfindlichsten Arten können bereits lokale Ereignisse mitunter fatale Auswirkungen haben. Für die meisten anderen Arten führt die Erhöhung des lokalen und regionalen Drucks zur Verringerung der Individuenzahlen und der Populationsgrössen und zur Zerstückelung des Verbreitungsgebiets. Wenn nichts unternommen wird, um dies zu verhindern, sterben sie zuerst regional und später auch auf nationaler Ebene aus. Diese Prozesse liefern auch die wichtigsten Kenngrössen, die heute eingesetzt werden, um den Gefährdungsstatus einer Art

zu beschreiben: Die Entwicklung der Populationsgrösse über die Zeit (die aber nur selten quantifizierbar ist) und/oder die zeitliche Entwicklung des Verbreitungsgebiets (die für alle Gruppen quantifizierbar ist). Weitere Variablen sind das Ausmass der Fragmentierung des Verbreitungsgebiets, der Isolierungsgrad der Populationen sowie die Empfindlichkeit des Habitats.

Unter der Leitung des Bundesamtes für Umwelt (BAFU) hat die Schweiz Anfang der 1990er-Jahre ein ambitioniertes Programm gestartet, um für die in der Schweiz lebenden Arten den Rote-Listen-Status zu errechnen. Seither wurden mehr als 3800 Tierarten (alle Wirbeltiere und etwa 10% der Invertebraten), repräsentativ für die wichtigsten Lebensräume (Steh- und Fließgewässer, offene trockene oder feuchte Habitats sowie Wälder) mindestens einmal evaluiert. Im Folgenden sind die wichtigsten Erkenntnisse aus diesen Arbeiten zusammengefasst.

Die kritische Analyse der verfügbaren Daten wie auch die Aufarbeitung der Sammlungsbelege sind unverzichtbare Voraussetzungen dafür, dass eine Rote Liste für eine Organismengruppe erstellt werden kann. Dies zeigt sich beispielsweise darin, dass von den 74 Arten, die in der Roten Liste der Tiere von 1994 den Status «ausgestorben» erhalten hatten, 15 in Wirklichkeit gar nie Teil der Schweizer Fauna waren. Auch die Aufnahme von Daten im Feld ist unumgänglich, um den Rote-Listen-Status zu präzisieren. So wurden von den 61 Wildbienenarten der Schweiz, die 1994 als ausgestorben galten, seither 38 Arten dank Nachforschungen wieder gefunden.

# In der Schweiz ausgestorben: Gefleckte Schnarrschrecke (*Bryodemella tuberculata*)

Kies-, Sand- und Schlickbänke, die zeitweise überflutet und durch Hochwasser völlig umgestaltet werden können, kennzeichnen natürliche Fliessgewässer. Sie sind der bevorzugte Lebensraum einer stark spezialisierten Pionierfauna. Zahlreiche ihrer charakteristischen Arten haben unter den grossen Flusskorrekturen im Mittelland und in den Voralpen sowie den reduzierten Sedimentierungsraten im Zusammenhang mit der Regulation der Abflussmengen gelitten. Zu den Verliererinnen gehört zum Beispiel die Gefleckte Schnarrschrecke (*Bryodemella tuberculata*), eine Heuschreckenart, die einst die Kiesflächen des Inns zwischen Ardez und S. Nicla bewohnte. Die letzte Beobachtung da-

tiert aus dem Jahr 1959. Verschwunden sind auch *Xya variegata*, eine andere Heuschreckenart, die noch am Ende des 19. Jahrhunderts auf den Schwemmflächen der Rhone in Genf lebte, sowie verschiedene Laufkäfer wie *Amara concinna* (letzte Erwähnung um 1900), *Bembidion larticolle* (1940), *Bembidion velox* (1886) oder *Cylindera arenaria* (1962).



Text Yves Gonseth, Info Fauna  
Foto Christian Roesti

## Änderungen des Gefährdungstatus

Der Status vieler Säugetierarten hat sich im Lauf der letzten 100 Jahre verbessert. Dies dank Jagdregulierung (z.B. Rothirsch, Reh, Gämse, Wildschwein), Verbot der Jagd (z.B. Steinadler, Kolkkrabe, Uhu) oder Wiederansiedlung (z.B. Steinbock, Biber, Luchs, Bartgeier). Einige Arten konnten die Schweiz von natürlichen Reservoirs aus wieder besiedeln, etwa der Wolf und der Bär. Die Ursache für den unsicheren Status einiger Arten liegt heute weniger in deren ökologischen Ansprüchen – diese sind oftmals nicht sehr hoch – als vielmehr bei irrationalen Ängsten der Menschen, etwa beim Wolf oder beim Bär. Bei anderen Arten sind die vorgesehenen Massnahmen noch nicht abgeschlossen, die ihre Rückkehr erlauben sollen, zum Beispiel die Verbesserung der Durchgängigkeit von Stauwehren für den Lachs. Die Naturschutzmassnahmen, die in den letzten Jahrzehnten ergriffen wurden, haben den Status von einigen kleinen Tierarten stabilisiert, ja manchmal sogar verbessert. Die Libelle *Leucorrhinia pectoralis* etwa, die 2002 in der Schweiz praktisch verschwunden war, hat – ausgehend von Quellpopulationen in der Franche-Comté in Frankreich – in den letzten Jahren den Grossteil der Moorflächen im Jura (wieder) besiedelt. Sie gehört damit zu der Gruppe von Arten, die davon profitiert haben, dass sie unter Schutz gestellt und ihre Habitate renaturiert wurden. Ihre Populationen konnten sich nach einem klaren Rückgang wieder stabilisieren.

Trotz dieser erfreulichen Entwicklungen überwiegen die schlechten Nachrichten: Nicht weniger als 219 der insgesamt 1880 Arten, deren Rote-Liste-Status kürzlich überarbeitet wurde,

sind endgültig verschwunden (59 Arten) oder stehen am Rand des Aussterbens (160 Arten). Die Ausgestorbenen waren – wie etwa *Onychogomphus uncatus* (siehe Kasten auf S. 19) oder *Bryodemella tuberculata* (Kasten oben), vor allem an grosse Fliessgewässer und ihre Ufer gebunden. Jene am Rand des Aussterbens hingegen besiedeln ganz unterschiedliche Habitate: Quellen und kleine Fliessgewässer (etwa die Steinfliegen *Leuctra ravivazai*, *Nemoura uncinata*, *Protonemoura nimborella*), Seeufer (der Zweifleck *Epitheca bimaculata* und die Zwerglibelle *Nehalennia speciosa*), periodisch überschwemmte Flachmoore (das Grosse Wiesenvögelchen *Coenonympha tullia*, die Gefleckte Heidelibelle *Sympetrum flaveololum* und die Vierzähnlige Windelschnecke *Vertigo geyeri*), Magerwiesen (die Heuschreckenart *Oedalus decorus* sowie die Berghexe *Chazara briseis* und *Pyrgus onopordi*, zwei Schmetterlinge) oder Primärwälder (die Käferarten *Cerambyx cerdo*, *Mesosa curculionoides* und der Eremit *Osmoderma eremita*), um nur einige zu nennen.

## Bröckelnde Basis der Nahrungspyramide

Zu diesen beunruhigenden Feststellungen gesellen sich die sehr zahlreichen Arten hinzu, deren nationales Verbreitungsgebiet in den letzten Jahrzehnten dahingeschmolzen ist wie jenes der Schmetterlinge *Coenonympha glycerion*, *Hipparchia fagi* und *Melitaea parthenoides* und des Käfers *Lamia textor*. Deren Rückgänge unterstreichen, dass der schwindelerregende Einbruch der Insektenbiomasse, wie er beispielsweise im Rahmen einer Studie aus Rheinland-Pfalz (D) kürzlich festgestellt wurde, kein Einzelfall ist. Die Intensivierung der landwirtschaftlichen Praktiken, das flächendeckende

Ausbringen von Bioziden, die Übernutzung der Wasserressourcen, der nicht auf die Erhaltung der Biodiversität ausgerichtete Unterhalt von Hecken, Waldrändern, Strassen- und Eisenbahnböschungen, Fluss- und Seeufern sowie die exzessive Verjüngung von Wäldern haben verheerende Auswirkungen, die auch vor Naturschutzgebieten nicht halt machen. Die Basis der Nahrungspyramide ist angegriffen; innert kurzer Zeit wird die ganze Biozönose darunter zu leiden haben.

Für die Entwicklung der Biodiversität in der Vergangenheit waren einzelne Individuen und die Gesellschaft als Ganzes verantwortlich. Das gilt auch für die Zukunft. Immerhin zeigt die Erfahrung bisher, dass nichts irreversibel ist. Umso wichtiger ist es nun, dass wir individuelle und kollektive Verantwortung wahrnehmen und Gleichgültigkeit, vorgetäushtes Unwissen und Verweigerung hinter uns lassen. Nur so kann es gelingen, das weitere Aussterben von Arten aufzuhalten und bereits verschwundenen Arten die Rückkehr zu ermöglichen.

**Dr. Yves Gonseth** ist Entomologe und seit 1990 Direktor von Info Fauna (CSCF) in Neuchâtel. Im Rahmen seiner bisherigen Tätigkeiten war er insbesondere für die Koordination der Arbeiten im Zusammenhang mit der Erstellung und Aktualisierung von Roten Listen zahlreicher Gruppen der Schweizer Fauna verantwortlich.  
**Kontakt:** yves.gonseth@unine.ch

# Die Mechanismen des Aussterbens

**Das Verschwinden einer Art beruht meist auf mehreren Faktoren und Ursachen. Deren relative Bedeutung hat sich über die Zeit gewandelt und variiert heute weltweit.**

Werner Suter

Die Klassierung von Arten in den Roten Listen richtet sich nach dem Aussterberisiko. Arten sind unterschiedlichen Risiken unterworfen. Die Gründe dafür zu erhellen, ist ein wichtiges Betätigungsfeld der Naturschutzbiologie, denn einer Art kann nur geholfen werden, wenn man weiss, welches die Ursachen ihrer Bestandsabnahme sind. Zudem gilt es, zukünftige Gefahren frühzeitig abschätzen zu können.

## **Innere Faktoren beeinflussen die Verletzlichkeit einer Art**

Die unterschiedlichen Bestandsentwicklungen der Arten, und damit die unterschiedlichen Aussterberisiken, hängen von inneren (intrinsischen) und von äusseren (extrinsischen) Faktoren ab. Die intrinsischen Faktoren bestimmen die Verletzlichkeit einer Art im Hinblick

auf die äusseren Ursachen der Bedrohung. Als nicht bedroht eingestufte Arten erweisen sich als wenig anfällig, die vom Aussterben bedrohten Arten hingegen als sehr verletzlich. Dies liegt in der Biologie der Arten, oder wie man im evolutionsbiologischen Jargon sagt, in den «life histories» (Lebensgeschichten) und ihren «traits» (Merkmale) begründet (Bennett et al. 2005). Dazu gehören neben den direkten Merkmalen der «life history» (z.B. Körpergrösse, Lebensdauer oder Reproduktionsrate) auch Eigenschaften wie Populationsgrösse oder Lage und Ausdehnung des Verbreitungsgebiets. Gründe für eine erhöhte Verletzlichkeit findet man zum Beispiel bei der Analyse der bisherigen Aussterbeereignisse. Von den zwischen 1500 und 2000 weltweit ausgestorbenen Vogelarten hatten 79% auf ozeanischen Inseln und nur 10% auf Kontinenten gelebt

## **In der Schweiz ausgestorben: Raubwürger (*Lanius excubitor*)**



In den 1950er-Jahren war der Raubwürger in den Niederungen noch weit, in den 1970er-Jahren nur noch lückig verbreitet. Der weitere Rückgang ging rasch vonstatten, und die letzte Brut in der Schweiz erfolgte 1985 in der Ajoie. Heute ist der Raubwürger in der Schweiz ausgestorben, wie bereits vor ihm der Schwarzstirnwürger und in den letzten Jahren auch der Rotkopfwürger. Alle drei Arten bewohnen strukturreiche Kulturlandschaften mit zahlreichen (Obst-) Bäumen, Hecken und Blumenwiesen. Die Meliorationen und die Industrialisierung der Landwirtschaft haben zum Verlust ihrer Lebensräume geführt. Die drei Würgerarten ernähren sich unter anderem von Grossinsekten, die in den letzten Jahrzehnten stark ab-

genommen haben. Obwohl der Raubwürger im benachbarten Frankreich (Lorraine, Franche-Comté) noch brütet, sind die Chancen auf eine Wiederbesiedlung der Schweiz gering. Es gelang bisher nicht, Lebensräume auf ausreichenden Flächen und in genügender Qualität wiederherzustellen.

Text Raffael Ayé, SVS/BirdLife Schweiz, und Hans Schmid, Schweizerische Vogelwarte Sempach  
Foto Michael Gerber

(Szabo et al. 2012). Auch bei den Säugetieren starben Inselbewohner viel häufiger aus als Arten auf dem Festland (Turvey und Fritz 2011; Loehle und Eschenbach 2012). Die Verletzlichkeit der Arten variiert aber nicht nur geografisch, sondern auch mit der verwandtschaftlichen Zugehörigkeit. So sind bei den Vögeln etwa Tauben, Papageien und Hühnervögel überdurchschnittlich häufig ausgestorben oder stark gefährdet (Baillie et al. 2010). Bei den Säugetieren wurde zudem deutlich, dass gewisse Familien ihre verletzlichsten Arten schon in prähistorischer Zeit verloren haben, sodass manche der überlebenden Formen heute den Gefährdungen besser widerstehen.

Ein wichtiges Life-history-Merkmal, mit dem die Verletzlichkeit korreliert, ist die Körpergrösse. Grössere Arten sind im Durchschnitt eher ausgestorben oder heute stärker gefährdet als kleinere. Das hat nicht nur mit dem Menschen als Jäger zu tun, der grössere Fleischlieferanten bevorzugt, sondern auch mit Life-history-Merkmalen, die ihrerseits mit der Körpergrösse zusammenhängen. So leben grössere Arten im Allgemeinen länger und haben eine geringere Reproduktionsrate, was es für sie schwieriger macht, Bestandseinbussen zu kompensieren. Auch kommen sie in geringerer Bestandsdichte vor und sind damit seltener als viele der schneller reproduzierenden, kleineren Arten. Zudem tendieren Arten mit kleinem Verbreitungsgebiet zu stärkerer Gefährdung.

#### **Äussere Faktoren bewirken die eigentliche Bestandsabnahme**

Letztlich bestimmen aber erst die von aussen wirkenden Faktoren, dass eine verletzte Art auch tatsächlich in ihrem Bestand abnimmt und in Zukunft als gefährdet oder sogar vom Aussterben bedroht eingestuft werden muss. Man hat die verschiedenen Ursachen von Bedrohung in elf Kategorien eingeteilt, von denen zehn menschgemacht sind und nur eine natürlichen Ursprungs (geologische Vorkommnisse wie Vulkanausbrüche) ist (Salafsky et al. 2008). Die Gefährdungsintensität der Arten hängt – global gesehen – eng mit der menschlichen Bevölkerungsdichte und ihrer weiteren Zunahme zusammen (McKee et al. 2013). So ist die vom Menschen verursachte Aussterberate mindestens tausendmal höher als die natürliche Aussterberate im Laufe der Evolution.

Das Verschwinden einer Art muss nicht eine einzige Ursache haben. Oft wirken mehrere Gefährdungsfaktoren im Verbund, so dass die

Gewichtung der einzelnen Beiträge immer etwas subjektiv bleibt (Hayward 2009). Wenn sich kleine Populationen dem Aussterben nähern, verstärken sich die Ursachen oft gegenseitig, was als «extinction vortex» bezeichnet wird (Gilpin und Soulé 1986). Dennoch sind es, weltweit betrachtet, drei Hauptursachen, die für das bereits erfolgte Aussterben sowie die gegenwärtige Gefährdung von Vögeln und Säugetieren verantwortlich sind:

- > Übernutzung der Arten durch Jagd und Fang durch den Menschen, wobei die resultierende Mortalität zusammen mit der natürlichen Sterblichkeit die Reproduktionsrate übersteigt. Dies ist bei langsam reproduzierenden Arten schneller der Fall; viele Primaten sind deshalb als Opfer der Buschfleischjagd vom Aussterben bedroht.
- > Vom Menschen eingeführte, invasiv gewordene Arten, welche einheimische Arten durch Konkurrenz (vor allem bei den Pflanzen) respektive durch Prädation (bei Tieren) verdrängen. Diese sind der überwiegende Grund für das Aussterben endemischer Arten auf Inseln.
- > Die Degradierung und Zerstörung der Lebensräume, die vom flächigen Vernichten von Wäldern oder Feuchtgebieten zu schleichenden Veränderungen in den alten Kulturlandschaften reicht.

Die relative Bedeutung dieser drei Ursachen hat sich über die Zeit gewandelt und variiert heute weltweit je nach Lebensräumen, Dichte der Bevölkerung, menschlichem Wirtschaften und den sozioökonomischen Rahmenbedingungen (Rodrigues et al. 2014). In Zukunft werden sich auch die Auswirkungen des Klimawandels verstärken.

#### **Verschiedene Schutzmassnahmen notwendig**

Massnahmen gegen das Aussterben einer Art können nur erfolgreich sein, wenn klar ist, welche Faktoren den Bestandsrückgang bewirkt haben. Manchmal ist sogar eine genaue Kenntnis der populationsdynamischen Kennwerte notwendig. Ist beispielsweise die ungenügende Produktion von Nachkommen der entscheidende Punkt, oder ist eher die Überlebensrate der Adulten das Problem?

Grundsätzlich ist es einfacher, einer jagdlich übernutzten Art zu helfen, als einer Art, die unter Habitatveränderungen leidet. Dies führt uns lebhaft die gegenwärtig in Mitteleuropa ablaufende Entwicklung vor Augen, die für manche Betrachter zunächst paradox erscheinen mag. Ehemals ausgerottete, «wilde» Arten erleben ein Comeback, nicht nur Huf-

tiere, sondern auch grössere Carnivoren wie Wolf, Luchs, Seeadler oder Bartgeier. Offensichtlich sind ihre Habitatansprüche in der heutigen Landschaft erfüllt, und die Sterblichkeit liegt wieder unterhalb der Reproduktionsrate.

Früher häufige Kulturfolger wie Feldhase, Feldhamster, Rebhuhn oder Feldlerche hingegen erleiden starke Einbussen oder verschwinden gar flächig aus der Kulturlandschaft. Wo populationsdynamische Daten erhoben wurden, zeigt sich oft, dass die Jungenproduktion nicht mehr ausreicht, um die Sterblichkeit der Alttiere auszugleichen. So haben Wiedereinführungsprojekte beim Rebhuhn denn auch nichts gefruchtet, im Gegensatz zu solchen bei der ersten Gruppe (Steinbock, Luchs, Bartgeier). Konsequente und genügend grossflächige Massnahmen zur Habitatverbesserung hingegen haben sich für Arten der Kulturlandschaft als erfolgversprechend erwiesen.

**Literatur:** [www.biodiversity.ch/hotspot](http://www.biodiversity.ch/hotspot)

**Dr. Werner Suter** forscht an der Eidgenössischen Forschungsanstalt WSL zu Wildtierbiologie und war lange Mitglied des Forum Biodiversität. An der ETHZ lehrt er Wirbeltierökologie und Wildlife Management. Im Herbst 2017 erscheint sein Lehrbuch «Ökologie der Wirbeltiere», aus dem der vorliegende Text adaptiert wurde.

**Kontakt:** [werner.suter@wsl.ch](mailto:werner.suter@wsl.ch)

# Schleichende Verarmung der Kalkmagerrasen im Schweizer Jura

**Pflanzensoziologische Aufnahmen der Kalkmagerrasen im Jura und ihre Kartierung 1950 durch Heinrich Zoller ermöglichen es, Veränderungen der Arealflächen und der Zusammensetzung dieser artenreichen Rasen bis heute zu verfolgen. Leider ist nicht nur ein grosser Teil des Areals dieser Rasen verschwunden, sondern es kommt auf den Restflächen auch zu bedauernden floristischen Veränderungen.**

Jürg Stöcklin und Seraina Nuotclà

Kalkmagerrasen gehören in Mitteleuropa zu den artenreichsten Lebensräumen, in welchen zahlreiche seltene oder sogar vom Aussterben bedrohte Pflanzen- und Tierarten vorkommen. Charakteristisch für solche Rasen sind trocken- und wärmeliebende Pflanzen, von denen viele aus dem Mittelmeerraum oder aus kontinentalen Steppengebieten in die vom Menschen durch Rodung geschaffene Offenlandschaft eingewandert sind. Während Jahrhunderten hat eine extensive Bewirtschaftung durch Beweidung und Mahd diesen Lebensraum erhalten. Zwar gelten tropische Regenwälder als die artenreichsten Lebensräume der Erde. Bei einer kleinräumigen Betrachtung übertrifft die Gefässpflanzendiversität von europäischen Halbtrockenrasen aber diejenige von Tropenwäldern (Dengler 2012).

Die Flächenausdehnung der Halbtrockenrasen erreichte am Ende des Mittelalters und zu Beginn der Neuzeit ihren Höhepunkt. Bis ins 19. Jahrhundert nahm die Beweidung solcher Rasen zu. Infolge der industriellen Revolution kam es wegen billiger Lebensmittel- und Heuimporte zu einem ersten starken Flächenrückgang. Seit dem zweiten Weltkrieg veränderte sich der Charakter der Landwirtschaft durch die Mechanisierung und den steigenden Einsatz von Dünger stark. Die artenreichen Halbtrockenrasen wurden auf Grenzertragsflächen zurückgedrängt oder wegen zu geringem Ertrag brach liegen gelassen. Früher oder später wurden diese Flächen zu Wald.

## Starke Lebensraumverluste

Heinrich Zoller, Botanikprofessor an der Universität Basel, beschrieb in den 1950er-Jahren die floristische Zusammensetzung und die verschiedenen Typen der Kalkmagerrasen im nordwestlichen Schweizer Jura. Gleichzeitig kartierte er das Vorkommen solcher Rasen und schuf damit die Grundlage für eine Langzeitstudie, welche es ermöglicht, sowohl die Ausdehnung als auch floristische Veränderungen in den Restflächen durch wiederholte Kartierungen und Vergleichsaufnahmen bis heute zu dokumentieren (Nuotclà 2016).

Bereits die erstmalige Wiederholung der Aufnahmen von Zoller im Jahr 1986 zeigte, dass einer von drei Typen der Kalkmagerrasen – jener, der auf den nährstoffreichen Böden des Plattenjuras vorkam und sich durch reiche Vorkommen des Kleinen Knabenkrauts (*Orchis morio*) auszeichnete – fast vollkommen verschwunden war. Auch die am Nordhang

vorkommenden Rasen mit Herbstzeitlosen waren damals bereits zu 90 % verschwunden. Am besten halten konnten sich die Gamander-Halbtrockenrasen an den Südhängen, häufig auf ehemaligen Allmendflächen an eher steilen Hängen auf wenig produktiven Böden, die sich kaum für eine Intensivierung eigneten. Aber auch diese Flächen waren 1986 um zwei Drittel zurückgegangen, und die Restflächen sind oft klein und fragmentiert.

Praktisch alle Restflächen der Halbtrockenrasen stehen seither unter Naturschutz oder sollen durch Verträge zwischen den Bewirtschaftern und kantonalen Naturschutzämtern vor dem Verschwinden bewahrt werden. Die Schutzanstrengungen haben immerhin bewirkt, dass seit 1986 kein weiterer Rückgang der Arealfläche der Halbtrockenrasen zu verzeichnen ist. Für die Gamander-Halbtrockenrasen hat die Fläche bis 2016 sogar wieder zugenommen, so dass dieser Rasentyp heute wieder rund die Hälfte der Fläche von 1950 einnimmt.

## Floristische Verarmung in den Restflächen

Trotz Schutzmassnahmen kommt es auf den Restflächen der Halbtrockenrasen aber zu floristischen Veränderungen. Vor allem charakteristische Arten der Halbtrockenrasen (Mesobromion-Arten) sind gefährdet, weil durch die Verkleinerung der Flächen und Fragmentierung ein Grossteil ihrer Populationen sehr klein geworden ist (Fischer und Stöcklin 1996). Verschiedentlich zeigte sich, dass die genetische Diversität und in Folge auch die Fitness und Vitalität in kleinen Populationen von Magerrasenarten beeinträchtigt ist (Stöcklin et al. 2000). Isolation und das Fehlen der traditionellen Bewirtschaftung erschweren eine Neu- oder Wiederbesiedlung sowie den genetischen Austausch durch natürliche Ausbreitung (Stöcklin und Fischer 1999). Zudem kommt es bei kleinen Populationen unweigerlich auch zu Verlusten in Folge von Zufallsereignissen. In der Fachwelt spricht man von demographischer und umweltbedingter Stochastizität. Schliesslich können auch Allerweltsarten (Ubiquisten) zur Verarmung der Halbtrockenrasen beitragen, weil ihnen durch ihre Häufigkeit eine Besiedlung der verbliebenen Halbtrockenrasen einfach fällt oder auch, weil sie durch eine schleichende Eutrophierung, die durch den Stickstoffeintrag aus der Atmosphäre verursacht wird, begünstigt werden.

Durch die Vergleichsuntersuchungen ist die floristische Verarmung in den Restflächen der Halbtrockenrasen seit 1950 bis heute gut belegt. Sowohl in den nord- und besonders stark in den südexponierten Halbtrockenrasen haben nährstoffliebende Arten der Fettwiesen zugenommen. Dies ist bei den Gamander-Halbtrockenrasen auch für Allerweltsarten der Fall. Umgekehrt hat die Häufigkeit der charakteristischen Mesobromion-Arten vor allem in den Rasen mit Herbstzeitlosen stark abgenommen. In diesen Rasen äussert sich dies in einer deutlich geringeren Gesamtartenzahl. Seit 1996 konnten die Verluste immerhin gestoppt werden. Im Durchschnitt werden 45 Arten pro 100 m<sup>2</sup> gefunden. In den Gamander-Halbtrockenrasen hingegen stieg die Gesamtartenzahl als Folge der Zunahme von Fettwiesenarten und Ubiquisten seit 1950 sogar von durchschnittlich 45 auf 57 Arten pro 100 m<sup>2</sup>.

#### Anhaltende Homogenisierung

Die verbliebenen Flächen von Kalkmagerrasen im Jura sind auch heute noch artenreiche Sonderstandorte, die sich mit ihrer Diversität an Pflanzen, Bestäubern und andern Tieren angenehm von der eintönigen, intensiv genutzten Kulturlandschaft abheben. Trotz aller Schutzmassnahmen ist diese Vielfalt langfristig bedroht, entweder weil typische Arten lokal aussterben oder weil durch Einwanderung häufiger Arten eine Homogenisierung der floristischen Zusammensetzung stattfindet. Diese allmählichen Veränderungen lassen sich nur schwer verhindern, ausser man entscheidet sich dafür, seltene Arten durch gezielte Eingriffe zu fördern.

**Literatur:** [www.biodiversity.ch/hotspot](http://www.biodiversity.ch/hotspot)

**Prof. em. Dr. Jürg Stöcklin** ist Botaniker und war bis 2016 Dozent und Forschungsgruppenleiter am Departement für Umweltwissenschaften der Universität Basel. Sein Arbeitsgebiet sind die Populations- und Evolutionsbiologie von Pflanzen.

**Seraina Nuotclà** erwarb sich im Frühjahr 2017 den Master in Ökologie mit einer Arbeit über die Biodiversität von Kalkmagerrasen im Schweizer Jura.

**Kontakt:** [juerg.stoecklin@unibas.ch](mailto:juerg.stoecklin@unibas.ch)

## In der Schweiz ausgestorben: Moor-Hallimasch (*Armillaria ectypa*)

Der Moor-Hallimasch wächst als einzige der acht bisher in der Schweiz nachgewiesenen Arten der Gattung *Hallimasch* im Boden, wo er von toter organischer Substanz lebt, während die anderen Arten auf totem oder lebendem Holz wachsen. Er lebt in kalkig-sumpfigen bis moorigen Lebensräumen, mit Schwerpunkt in der «Kalkreichen Quellflur», im Übergangsmoor sowie im Davallseggenried. Die europaweit seltene Art ist in allen vorkommenden Ländern stark gefährdet oder vom Aussterben bedroht. Sie wurde in der Schweiz bisher lediglich ein Mal im Jahre 1935 von Jules Favre gefunden. Aufgrund des sehr langen Absenzzeitraums wurde der Moor-Hallimasch in der Schweiz als ausgestorben klassiert. Seine typischen Lebensräume sind in der Schweiz seit langem am Verschwinden und stark bedroht. Nachweise vom Moor-Hallimasch aus dem südlichen Baden-Württemberg oder den Vogesen lassen jedoch hoffen, dass die Art, bei Erhaltung und Förderung der verbliebenen Habitate, wieder in die Schweiz zurückkehren könnte.

Text Stefan Blaser, SwissFungi, Eidg. Forschungsanstalt WSL  
Foto Markus Wilhelm



## Interview

# Die elegante Artenförderung

**Ein Gespräch mit Raffael Ayé, Leiter Artenförderung bei BirdLife Schweiz, und Stefan Eggenberg, Direktor des nationalen Daten- und Informationszentrums Info Flora, über Bedeutung und Zukunft der Artenförderung.**

**HOTSPOT:** In der Schweiz ist der Gebietschutz das wichtigste Instrument, um die Artenvielfalt zu erhalten. Allerdings ist Land Mangelware, neue Schutzgebiete können kaum noch ausgeschieden werden. Wäre es nicht sinnvoller, einzelne sympathische Arten in den Fokus der Biodiversitätsförderung zu stellen? Dies würde zu Lebensraumaufwertungen führen, ohne dass das Land unter Schutz gestellt werden müsste. Denkbar wären ganz neue Allianzen.

**Raffael Ayé:** Es freut mich natürlich als Artenförderer, wenn der Ruf nach mehr Artenförderung laut wird. Gleichzeitig müssen wir bedenken, dass der Biodiversitätsschutz aus den drei Instrumenten Lebensraumschutz, Gebietsschutz und Artenförderung besteht. Der Lebensraumschutz wie der naturnahe Waldbau oder der ökologische Ausgleich in der Landwirtschaft ist dabei die Basis und wird es immer bleiben. Man darf die drei Instrumente nicht gegeneinander ausspielen. Es geht nie um ein Entweder-oder. Rückt man den Schutz attraktiver Arten in den Vordergrund, ist dies ein Kommunikationsaspekt und nicht eine Frage des Instruments.

**Stefan Eggenberg:** Ich sehe das genauso. Wenn wir den Artenschutz darauf reduzieren, was sich kommunizieren lässt, würden wir das Konzept der Verantwortung für viele Arten beerdigen. Aus objektiver Sicht muss ich an die gesamte Biodiversität denken und einen breiteren Ansatz verfolgen. Das Konzept der Schirmarten und Flaggschiffarten kennt man übrigens schon lange. Und ich bin schon der Meinung, dass es als Kommunikationsmittel viel stärker eingesetzt werden sollte. Der WWF verwendet auf internationaler Ebene schon seit Jahrzehnten sehr erfolgreich Arten als Kommunikationsmittel.

**Raffael Ayé:** Das gilt auch für BirdLife Schweiz. Ein klassisches Beispiel ist der Steinkauz, den alle herzig finden und für den wir viele Le-



Raffael Ayé (links) und Stefan Eggenberg. Foto Gregor Klaus

bensraumaufwertungen machen. Von den Investitionen in die verschiedenen Lebensraumelemente profitieren unzählige andere Arten aus fast allen Organismengruppen. Auf abhumusierten Flächen gedeihen beispielsweise 30 seltene Pflanzenarten.

**Ist der Steinkauz nicht ein schlechtes Beispiel? Die Art ist in manchen Projektgebieten nicht zurückgekehrt, was die Beteiligten auf die Dauer frustrieren könnte.**

**Raffael Ayé:** Bisher haben wir da gar keine Probleme. Das Steinkauzprojekt läuft nun seit 18 Jahren. Alle sind noch immer motiviert. Ich bin überzeugt, dass der Steinkauz in vielen Regionen wieder zurückkommen wird. Ohne dass wir das wollen, kommunizieren wir zudem, wie schwierig es ist, Arten wieder zurückzuholen, wenn sie aus einer grösseren Region verschwunden sind.

**Wenn das doch so gut funktioniert: Könnte man solche artspezifischen Projekte nicht flächendeckend durchführen?**

**Stefan Eggenberg:** Keine Frage – wir haben das Potenzial der attraktiven und identitätsstiftenden Arten bisher zu wenig ausgenutzt. Diese Arten ermöglichen es den Menschen, eine emotionale Beziehung zur Natur aufzubauen. Ressourcen und Land lassen sich mobilisieren. Bei den Pflanzen gibt es viel ungenutztes Potenzial. Ich denke da beispielsweise

an die Pfingstrose am Monte Generoso. Sie würde sich als Flaggschiffart perfekt dazu eignen, der Vergandung und dem damit verbundenen Biodiversitätsverlust entgegenzutreten. In diesem Gebiet stimmt das auch nicht mit dem Kampf ums Land: In den Alpen verlieren wir viele artenreiche Flächen, weil sie nicht mehr bewirtschaftet werden. Da wir von den Daten- und Koordinationszentren Info Species eher direkt mit den kantonalen Ämtern zu tun haben, steht für uns die Kommunikation über Emotionen nicht im Vordergrund. Da wird verständlicherweise mehr auf Fakten und Verantwortung für bestimmte Arten Wert gelegt.

**Der Bund hat National Prioritäre Arten bestimmt, die sogenannten NPA. Da keimte die Hoffnung, dass eine übersichtliche Liste von Flaggschiffarten und Schirmarten präsentiert wird. Die 3000 NPA haben dann viele Praktiker überrascht.**

**Stefan Eggenberg:** Da gab es wohl ein Missverständnis. Die 3000 Arten sind nicht für die Kommunikation bestimmt. In ihrer Menge stimmen sie ungefähr mit der Anzahl bedrohter Arten überein, denn dies war ja die Ausgangsmenge für die anschliessende Priorisierung. Die Priorisierung wurde dann vorgenommen, indem man die nationale Verantwortung mitberücksichtigt hat. Und nun weiss man: ca. 500 Arten müssen als hochprioritär eingestuft werden. Bei diesen besteht der dringendste Handlungsbedarf.

**Raffael Ayé:** Die NPA-Liste ist ein fachliches Instrument, kein Kommunikationsinstrument. Ich bin aber überzeugt, dass man auch aus weniger attraktiven Arten eine gute Geschichte machen kann. Die Kantone haben übrigens nicht 3000 Arten für Artenförderungsprojekte vorgesetzt bekommen, sondern vom BAFU eine Auswahl von mehreren Dutzend Arten erhalten, die bei ihnen vorkommen. Diese kantonsspezifischen Listen sind der Komplexität des Themas angemessen. Die Kantone brauchen natürlich ihre Zeit, um sich mit dem Thema auseinander zu setzen und die richtigen Instrumente und Partner zum Schutz dieser Arten zu entwickeln. Aber das Instrument ist auch nicht auf zwei Jahre ausgelegt, sondern langfristig. Um die Kantone bei der Artenförderung zu unterstützen, wären regionale Koordinationsstellen wichtig, wo die Massnahmen für verschiedene Organismengruppen zusammenlaufen. Da gibt es viele Synergien! Im Rahmen des partizipativen Prozesses zum Aktionsplan Biodiversität wurden solche Zentren gefordert. Bisher ist da leider nicht viel passiert.

**Stefan Eggenberg:** Die 3000 unterschiedlich prioritären Arten gewährleisten zudem nicht nur einen proaktiven, sondern auch einen reaktiven Schutz von Arten. Werden beispielsweise national prioritäre Arten bei Bauprojekten tangiert, haben wir ein gewichtiges Argument für die ökologische Verbesserung des Bauvorhabens und für Ausgleichsmassnahmen. So gesehen ist die Liste ein wichtiges Instrument, und ich finde 3000 Arten noch eher zu bescheiden, wenn man bedenkt, was das Instrument alles können muss. Die ausgewählten Arten sind das Tummelfeld, wo wir für die Artenförderung mehr Wissen sammeln müssen. Für die Förderung der Flora fehlen uns noch die jahrzehntelangen Erfahrungen anderer Organismengruppen. Glücklicherweise gibt es immer mehr Projekte, auch wenn sie oft nur indirekt die Artenförderung zum Ziel haben. Ein aktuelles Beispiel dazu ist die Zimtrose, ein Glazialrelikt, das in den Flusssauen des Alpenvorlands überlebt hat. Dank Flusssaufweitungen zwischen Thun und Bern breitet sie sich wieder aus. Sie hat von den Revitalisierungen profitiert, weil von Beginn weg die invasiven Neophyten systematisch bekämpft wurden.

**Stichwort gebietsfremde Arten: Müsste man nicht etwas offener sein diesen Arten gegenüber? Den Kampf gewinnen wir nicht. Wir können unmöglich Millionen von Jahre lang gebietsfremde Arten ausreissen.**

**Raffael Ayé:** Umso wichtiger ist es, dass die Arten erst gar nicht hier auftauchen. Mit dem ganzen Güterverkehr, den wir heute haben, ist das nicht einfach. Schaffen wir es aber nicht, wird sich die Artenzusammensetzung aller temperaten Zonen weltweit in Zukunft mehr und mehr angleichen. Das gibt eine globale Banalisierung der Artenvielfalt, gekoppelt mit riesigen Verlusten an biologischer Viel-

falt. Wir müssen deshalb sehr gut aufpassen, dass die Arten dort bleiben, wo sie hingehören. Aber das funktioniert noch nicht. Immer noch kann man Arten der schwarzen Liste bestellen und pflanzen. Gleichzeitig müssen wir besonders biodiversitätsreiche Lebensräume von invasiven Arten freihalten. Da müssen wir investieren!

**Für die nächsten Millionen von Jahren?**

**Raffael Ayé:** Und noch mehr! Das Gold der Nationalbank wird ja auch für immer und ewig geschützt, nicht nur für 100 Jahre. Entweder wir verkaufen es, wir verlieren es oder wir beschützen es. Der Bund hat mit der Strategie invasive Neobiota und dem darin beschriebenen differenzierten Vorgehen eine gute Grundlage für den Umgang mit gebietsfremden Arten geschaffen.

**Stefan Eggenberg:** Ich möchte festhalten, dass nur wenige gebietsfremde Arten sich invasiv verhalten und zum ökologischen Problem werden. Die meisten der vielen hundert Neophyten verhalten sich problemlos. Wenn schon eine Analogie mit der wirtschaftlichen Globalisierung gemacht wird, dann sind diese invasiven, äusserst konkurrenzstarken Arten mit internationalen Konzernen und Lieferketten zu vergleichen, welche durch ihre ökologische Entkoppelung eine Art «Steuerprivilegien» in unseren Ökosystemen geniessen: Sie sind viel weniger in das Ökosystem eingebunden und sind weniger mit natürlichen Feinden konfrontiert. Wir sollten an geeigneten Orten die invasiven Arten bremsen, bis sich ein neues ökologisches Gleichgewicht einstellt. Das geht vielleicht nur wenige Jahrzehnte. So lange müssen wir durchhalten. Es geht bei den Massnahmen darum, den einheimischen Arten Zeit zu verschaffen. Es ist wie bei den Steuerprivilegien: Wir sollten gleich lange Spiesse für alle schaffen.

**Gibt es bereits Beispiele, wo sich das Gleichgewicht eingestellt hat?**

**Stefan Eggenberg:** Die Ausbreitung der Robinie hat sich im Tessin stabilisiert. Es ist davon auszugehen, dass sich hier ein Gleichgewicht eingestellt hat. Vielleicht gehen die Bestände in den nächsten Jahren und Jahrzehnten sogar auf natürliche Weise wieder zurück.

**Artenförderungsprojekte können sehr teuer sein. Wir denken da an das Rebhuhn oder den Bartgeier. Wie lassen sich solche Investitionen rechtfertigen?**

**Stefan Eggenberg:** Grundsätzlich ist es wichtig, dass wir mit den mobilisierten Ressourcen einen effizienten Artenschutz betreiben. Wir müssen lernen, wo wir mit wenig Aufwand am meisten rausholen können. Bei den NPA befinden sich die Akteure allerdings erst noch in einer Pilotphase. Es ist nun wichtig, vermehrt zu kommunizieren, was gut lief und was weniger erfolgreich war.

**Werden die Erfahrungen irgendwo zentral gesammelt, damit sich Fehler nicht wiederholen und man von positiven Beispielen profitieren kann?**

**Stefan Eggenberg:** Hier sind wir alle gefordert, insbesondere auch Info Species als Anlaufstelle für Fragen zur Artenförderung. Solche Austauschplattformen auszubauen, wird eine der Herausforderungen der nächsten Jahre sein.

**Raffael Ayé:** Bei den Vögeln treffen sich die Spezialisten für verschiedene Arten regelmässig zu einem Austausch. Meist nehmen dort auch Personen aus dem grenznahen Ausland teil. Eine eigentliche Austauschplattform gibt es aber nicht. Eine Schwierigkeit ist, dass die einzelnen Projekte oft nicht direkt vergleichbar sind. Erst im direkten Gespräch merkt man, ob beispielsweise die ökologischen Bedingungen in den verschiedenen Projektgebieten wirklich vergleichbar und Massnahmen übertragbar sind. Vieles ist sehr komplex und kontextspezifisch. Wir sind aber bei vielen Arten in einer Phase, in der es darum geht, Projekte zu starten und überhaupt erst einmal Erfahrungen zu sammeln. Aber man muss rechtzeitig daran denken, die Erfahrungen auch zu archivieren und zugänglich zu machen. Andererseits muss ich auch sagen, dass es in der Praxis oft schwierig ist, Best-practice-Massnahmen umzusetzen. Wenn ein Landbesitzer nicht einverstanden ist mit dem aus wissenschaftlicher Sicht idealen Ort einer Aufwertung, macht man sie halt doch etwas weiter weg an einem weniger idealen, aber noch immer vielversprechenden Standort. Wir sind mit Realitäten konfrontiert, die wir nicht steuern können.

**Stefan Eggenberg:** Vieles ist «Trial and Error» und wird es auch bleiben, aber man kann den Anteil an Fehlentscheidungen reduzieren. Vor der Lancierung eines Förderprojektes ist es aber schon wichtig zu wissen, ob eine bestimmte Massnahme schon einmal erfolgreich war.

**Wie erfolgreich sind die bisherigen Artenförderungsprojekte?**

**Raffael Ayé:** Wir sind sehr erfolgreich – obwohl wir nicht immer alles wissen und gegen enorme Widerstände arbeiten. Beim Steinkauz hat die Anzahl Reviere zwischen 2000 und 2016 von 60 auf 152 zugenommen. Der Kiebitzbestand stieg in weniger als 10 Jahren von 100 auf 170 Brutpaare.

**Das sind aber immer noch Raritäten.**

**Raffael Ayé:** Das sind tolle Erfolge! Minimalziel war es jeweils, die Art in der Schweiz zu halten. Das haben wir geschafft. Und wenn wir eine Bestandserhöhung registrieren, ist das doch toll. Dann zu kritisieren, es hat keine 20000 Tiere, ist realitätsfremd und auch nicht fair. Wir arbeiten nun mal oft mit Arten, die nur noch mit kleinen Beständen in der Schweiz vertreten sind.

**Sind es immer seltene Arten, die gefördert werden?**

**Raffael Ayé:** Nein. Es gibt auch den Vogel des Jahres. Das ist aber eher Lebensraum-schutz mit einer Vogelart als Kommunikationsinstrument. Wir wählen dabei verbreitete Arten, weil wir zusammen mit unseren 450 BirdLife-Sektionen etwas erreichen wollen. Und die können nur mitmachen, wenn die Art auch bei ihnen vorkommt.

**Wann muss man sagen: Diese Art geben wir jetzt auf?**

**Stefan Eggenberg:** Arten sollten nicht grundsätzlich aufgegeben werden, und bei der Kommunikation sollten wir nicht in erster Linie sagen, für welche Arten die Ressourcen momentan nicht ausreichen. Wir sollten uns aber auf die Arten konzentrieren, für die es auch Erfolgsaussichten gibt. Für mich gibt es so etwas wie einen eleganten Artenschutz: Elegant ist es dann, wenn man mit möglichst

wenig Aufwand viel erreicht. Oft braucht es nur einen kleinen Kick und es funktioniert. Bei renaturierten Auenlandschaften kann man beispielsweise nicht erwarten, dass sich die einstige Artenvielfalt etabliert. Viele der ehemaligen Arten kommen in der Umgebung nicht mehr vor. Die Rückkehr von wenig mobilen Arten kann man jedoch durch Ansaaten oder Anpflanzungen erleichtern. Herauszufinden, bei welchen Arten das mit relativ geringem Aufwand auch nachhaltig funktioniert, das ist die grosse Herausforderung.

**Raffael Ayé:** Das sehe ich auch so. Zu einer eleganten Artenförderung gehört aber auch, immer an andere Arten zu denken. Wir müssen positive Nebenwirkungen schaffen. So arbeiten wir bei Info Species zurzeit an einem Aktionsplan zum lichten Wald, von dem Pflanzen und Tiere aus verschiedenen Gruppen profitieren sollen. Massnahmen bündeln heisst die Devise – dazu müssen die Datenzentren noch enger zusammenrücken.

**Interview:** Dr. Daniela Pauli und Dr. Gregor Klaus, Redaktion HOTSPOT

## In der Schweiz ausgestorben: Vielästige Glanzleuchteralge (*Nitella hyalina*)



Die einjährige Art aus der Familie der Armleuchteralgen heisst im Volksmund Vielästige Glanzleuchteralge. Im 19. Jahrhundert kolonisierte sie Uferbereiche der grossen Schweizer Seen: Bodensee, Zürichsee, Genfersee und Neuenburgersee sowie einige isolierte Moore. Sie verschwand im frühen 20. Jahrhundert aus der Schweiz. Ihr vermutliches Aussterben ist eine Folge der Zerstörung ihrer Lebensräume und besonders die Störung des Wasserhaushaltes (z.B. Wasserstand, Wasserschwankungen, Strömungen). Die Gewässerverschmutzung könnte lokal den Rückgang der Art beschleunigt haben. Armleuchteralgen gehören zu den ersten Wasserpflanzen, die bei einer Verringerung der Wassertransparenz verschwinden, wie es während der Eutrophierungsphase der Seen im Mittelland in den 1970er-Jahren der Fall war. Im Gegensatz zu anderen Armleuchteralgen ist *Nitella hyalina* bisher nicht in unsere Seen zurückgekehrt – trotz der Verbesserung der physikalischen und chemischen Qualität des Wassers. Nur Lebensräume mit ausreichendem gewässermorphologischem Zustand und intaktem Wasserhaushalt können durch die Spezies wiederbesiedelt werden.

Text Dominique Auderset Joye, Université de Genève  
Foto Simon Baudoin

# Das Aussterben der Taxonomen und Systematikerinnen

**In den letzten Jahrzehnten wurden Taxonomie und Systematik mehr und mehr durch neuere biologische Disziplinen von den Universitäten verdrängt. Die Folge: Es gibt immer weniger spezialisierte Fachexperten für die unterschiedlichen Organismengruppen. Doch ohne Artenkenntnis gibt es keinen wissenschaftlich fundierten Natur- und Artenschutz.** *Ivo Widmer*

Der Zustand und die Entwicklung der Biodiversität kann nur dann beurteilt werden, wenn erstens die Arten bekannt und beschrieben sind und diese zweitens in ihren Lebensräumen erkannt und überwacht werden können. Für einen Grossteil der Arten ist beides nicht der Fall. Hier kommen Taxonomie und Systematik ins Spiel. Diese Teilgebiete der Biologie befassen sich mit der Einteilung (=Taxonomie) sowie der Benennung und der Bestimmung (=Systematik) von Lebewesen. Damit sind Taxonomie und Systematik Grundlagendisziplinen – wichtig und unersetzbar für zahlreiche andere biologische Wissenschaftsdisziplinen und für die Gesellschaft als Ganzes. Nur gut ausgebildete Artenkennerinnen und -kenner können Rote Listen von gefährdeten Arten erstellen, Schlüsselarten und -regionen identifizieren und die langfristige Entwicklung der Artenvielfalt erheben. Artenkenntnisse sind die Grundlage, um das Vorkommen und die Verteilung der Arten in Raum und Zeit beschreiben zu können.

Taxonomie und Systematik sind eng mit dem Naturschutz verbunden (z.B. Mace 2004). Doch in den letzten Jahrzehnten wurden sie durch neuere biologische Disziplinen mehr und mehr von den Universitäten verdrängt (z.B. Pennisi 2000). Die Folge davon: Es gibt immer weniger Expertinnen und Experten für die unterschiedlichen Organismengruppen. Die fehlenden Lehrstühle haben dazu geführt, dass Taxonomie und Systematik auch in der Lehre immer weniger wichtig werden. In vielen Ländern wurden die Inhalte ganz oder teilweise aus den Biologiestudiplänen gestrichen; wichtiges Grundlagenwissen der Biologie an den Universitäten wird dadurch nicht mehr oder nur noch ungenügend vermittelt (z.B. Bilton 2014).

## Spannendes Forschungsgebiet

Damit Taxonomie und Systematik für den wissenschaftlichen Nachwuchs attraktiv bleiben, müssen sich diese Forschungsgebiete weiterentwickeln. Dies tun sie auch und beziehen zunehmend moderne Ansätze wie die Genetik mit ein. Zusätzlich entstanden infolge der Digitalisierung und des Fortschritts in der Informationstechnologie Online-Datenbanken, die die Verfügbarkeit von Biodiversitätsdaten stark verbesserten und die wissenschaftliche Produktivität steigerten (Khuroo et al. 2007). Dies zeigt sich eindrücklich anhand der über 400 Publikationen im Jahr 2016, die auf frei zugänglichen Daten der Global Biodiversity Information Facility-Plattform (GBIF) basieren. Allerdings können die neuen Methoden und Instrumente die zentralen Aufgaben von Systematik und Taxonomie, nämlich die Arbeit im Feld und die Probenahme (Belegexemplare, genetisches Material), die Datenerfassung und Datenanalyse sowie die Beschreibung der Arten zur Abgrenzung gegenüber anderen Arten weder ersetzen noch wesentlich vereinfachen (Khuroo et al. 2007). Die Herausforderung besteht darin, die Forschung und Lehre in diesen Disziplinen als Grundlage für die moderne Biodiversitätsforschung und -überwachung als Ganzes zu fördern und zu stärken, damit auch in Zukunft Artenzusammensetzungen und -veränderungen zuverlässig erhoben, inventarisiert und ausgewertet werden können.

**«Without taxonomy to give shape to the bricks, and systematics to tell us how to put them together, the house of biological science is a meaningless jumble.»**

Robert May, 1990

## Mangel an Expertinnen und Experten

Bereits Ende der 1990er-Jahre wurde im Rahmen der Umsetzung der Biodiversitätskonvention festgestellt, dass grosse Wissenslücken bei der Erforschung der Lebewesen bestehen, dass es zu wenig Experten für die zahlreichen Artengruppen gibt und dass diese Situation schlussendlich die Erforschung der

Biodiversität behindert (z.B. Giangrande 2003). Um die Verfügbarkeit von taxonomischem und systematischem Wissen und Experten in Zukunft zu verbessern, wurde 1998 die Global Taxonomy Initiative (GTI) lanciert.

Auch in der Schweiz besteht bei vielen Organismengruppen ein erheblicher Mangel an Artenspezialistinnen und -spezialisten. Während es für Vögel und Pflanzen genügend Feldforschende gibt, mangelt es beispielsweise an Fachleuten für Pilze, für viele wirbellose Tiergruppen und erst recht für die Mikroorganismen. Zudem werden viele Spezialisten für eine bestimmte Artengruppe bald in den Ruhestand gehen; damit droht wertvolles Wissen verloren zu gehen. Gleichzeitig ist das Angebot an Aus- und Weiterbildung in der Systematik gesunken (SCNAT 2006). Inzwischen wurden verschiedene Stossrichtungen zur Weiterentwicklung des Bildungsangebotes definiert (Gubser 2016). Es gilt, die Fähigkeiten zur Bestimmung von Arten und damit einhergehend das Wissen über Arten und ihre Ökologie auf allen Ebenen der Gesellschaft zu stärken – ein wichtiges Handlungsfeld der Strategie Biodiversität Schweiz.

Die naturwissenschaftlichen Sammlungen spielen für das Erreichen dieses Ziels eine grosse Rolle (siehe HOTSPOT 13|2006). Mit ihrer Hilfe lassen sich zum Beispiel Erkenntnisse über das Aussterben von Arten und über Veränderungen in ihrer Verbreitung gewinnen. Die Erhaltung, die Pflege und die Inwertsetzung der biologischen Sammlungen ist ein wichtiger Auftrag der Gesellschaft. Die Plattform Biologie und das Forum Biodiversität der Akademie der Naturwissenschaften Schweiz (SCNAT) sind zurzeit daran, die Herausforderungen und Chancen für die Schweiz im Bereich der Sammlungen aufzuarbeiten. Ausgehend davon sollen verschiedene Initiativen entwickelt werden.

**Dr. Ivo Widmer** hat an der Universität Bern Biologie studiert und sich während seiner Forschungstätigkeit in Zürich, Marseille und Lausanne hauptsächlich mit molekulargenetischen Ansätzen und deren Anwendung in den Bereichen Evolution, Biodiversität und Naturschutz beschäftigt. Seit 2016 ist er wissenschaftlicher Mitarbeiter beim Forum Biodiversität Schweiz und verantwortlich für angewandte Forschung und Synthesen.

**Kontakt:** ivo.widmer@scnat.ch

# Verbesserungsbedarf bei den Roten Listen

**Rote Listen nach den Kriterien der IUCN sind ein wichtiges Instrument im Naturschutz. Sie haben aber auch ihre Tücken, denn weit verbreitete Arten gelten kaum je als gefährdet, und Bestandeseinbrüche müssen massiv sein, ehe eine Art als gefährdet eingestuft werden kann. Dies verhindert in vielen Fällen, dass eine Art einen Rote-Liste-Status erhält – obwohl dies aus Sicht der Fachleute dringend nötig wäre. Eine Verbesserung wäre es, die Ausdünnung der Bestände zu messen.** *Benedikt R. Schmidt*

Rote Listen sind ein wichtiges Werkzeug im Naturschutz weltweit und auch in der Schweiz. Die Verordnung über den Natur- und Heimatschutz besagt, dass ein Lebensraum automatisch als schützenswert gilt, wenn an einem Ort eine Art vorkommt, die auf einer offiziellen Roten Liste aufgeführt ist. Der Rote-Liste-Status einer Art hat auch Einfluss darauf, ob eine Art als national prioritär gilt. Die Roten Listen sind zudem ein wertvolles Instrument, um die Zielerreichung im Naturschutz zu messen, da sie Verbreitung und Gefährdungsgrad der seltenen und gefährdeten Arten regelmässig dokumentieren. Ein Instrument, das für die Praxis derart wichtig ist, darf und muss kritisch hinterfragt und bei Bedarf weiterentwickelt werden.

## Zu optimistische Beurteilung

Tatsächlich hat das System der Roten Listen auch seine Tücken. In der Schweiz kommen bei der Erarbeitung der Roten Listen die Regeln der Weltnaturschutzorganisation IUCN zur Anwendung. Es gibt fünf Beurteilungskriterien, um das Aussterberisiko zu messen und den Gefährdungsstatus einer Art zu bestimmen. Kriterium A misst den Rückgang der Bestandesgrösse, Kriterium B die Grösse des Verbreitungsgebiets (dafür gibt es wiederum verschiedene Ansätze). Die Kriterien C und D kommen bei sehr kleinen Populationen zur Anwendung. Kriterium E ist eine Schätzung des Aussterberisikos, die auf einem mathematischen Populationsmodell basiert. In der eidgenössischen Praxis kommen meist die Kriterien A und B zur Anwendung.

Alle fünf Kriterien verlangen klare quantitative Angaben für die Einstufung. Nach Kriterium A gilt eine Art als «Vom Aussterben bedroht» (CR), «Stark gefährdet» (EN) oder «Verletzlich» (VU), wenn die Population in den letzten zehn Jahren (oder drei Generationen) um 80 %, 50 % oder 30 % geschrumpft ist und wenn die Ursachen weiter wirken; es müssen allerdings noch Zusatzkriterien erfüllt sein. Nach Kriterium B gilt eine Art als CR, EN oder VU, wenn die Grösse des Verbreitungsgebiets kleiner als 100 km<sup>2</sup>, 5000 km<sup>2</sup> bzw. 20 000 km<sup>2</sup> ist (und wiederum Zusatzkriterien erfüllt werden).

Auch wenn die Regeln international anerkannt sind, so müssen sie doch hinterfragt werden. Stellen wir uns eine Art vor, deren Bestand in den letzten zehn Jahren um 49 % geschrumpft ist. Die Art gilt nur gerade als VU – und dies, obwohl der halbe Bestand verschwunden ist. Eine Art, die vom Genfersee bis zum Bodensee

vorkommt und deren Bestand pro Dekade um 25 % abnimmt, kommt nie bzw. erst sehr spät auf die Rote Liste, weil sie weder das A- noch das B-Kriterium erfüllt. Die Rote Liste à la IUCN hat kein «Gedächtnis»: Bei jeder Überarbeitung beginnt die Einstufung aufgrund des aktuellen Ist-Zustands. Arten, deren Bestände eigentlich im freien Fall sind, werden auch kaum als national prioritär eingestuft (oder allenfalls in den Kategorie 3 oder 4), denn ihr Rote-Liste-Status reicht für eine höhere Einstufung nicht aus.

Es scheint angebracht, bei der Verwendung der Roten Listen im Biodiversitätsmanagement darauf zu achten, ob Kriterium A oder B zur Einstufung geführt hat. Zudem sagt die IUCN klar, dass der Rote-Liste-Status per se noch keine Prioritätensetzung im Naturschutz darstellt; das von den Roten Listen nach IUCN gemessene Aussterberisiko könne neben andern Faktoren wie beispielsweise Kosten, Erfolgchancen, Seltenheit und Endemismus ein Kriterium bei der Prioritätensetzung sein.

## Die Vergangenheit berücksichtigen

Wenn der Bestand einer Art durch Schutz- und Fördermassnahmen stabilisiert werden konnte, könnte die Art ihren Rote-Liste-Status bei der nächsten Überarbeitung verlieren. Aus Sicht der IUCN ist dies richtig, denn das Aussterberisiko wurde reduziert. Der Laubfrosch ist ein gutes Beispiel. Diese ehemals weit verbreitete Art kommt nur noch in Reliktbeständen in ein paar Kantonen vor; das Verbreitungsgebiet ist aber zu gross, um nach Kriterium B als gefährdet zu gelten. Weil die Kantone und der private Naturschutz viel in den Schutz der Art investiert haben, sind die Bestände vielerorts heute stabil. In den letzten zehn Jahren ist also sicher kein Bestandeseinbruch mehr zu verzeichnen, der grösser als 30 % ist. Es kann also sein, dass die Art bei der Publikation der nächsten Roten Liste nicht mehr als gefährdete Art gilt. Wenn deswegen die Schutzbemühungen nachlassen, brechen die Bestände wieder ein und die Art kommt wieder auf die Rote Liste. Ein solcher «Jo-Jo-Effekt» ist aber kaum im Sinne des Naturschutzes, denn er generiert letztlich eine Abwärtsspirale. Daher wäre es sinnvoll, wenn man die Roten Listen-Kriterien so anpassen würde, dass sie ein «Gedächtnis» haben.

Im Gegensatz dazu kommt eine Art mit kleinem Verbreitungsgebiet, innerhalb dessen der Bestand stabil ist, problemlos auf die Rote Liste. Das B-Kriterium «Verbreitungsgebiet» reagiert sehr langsam auf Veränderungen. Bei

den Amphibien gilt beispielsweise der im Tessin vorkommende Italienische Kammolch *Triturus carnifex* als Rote-Liste-Art, denn sein Verbreitungsgebiet in der Schweiz ist klein. Die Art wird auch auf der Roten Listen bleiben, denn das Tessin wird nicht grösser werden. Sein Cousin nördlich der Alpen hingegen, der Kammolch *Triturus cristatus*, hat trotz massiver Bestandeseinbrüche weiterhin ein grosses Verbreitungsgebiet. Auch dies legt den Schluss nahe, dass bei der Anwendung der Roten Liste im Artenschutz berücksichtigt werden sollte, ob eine Art wegen Kriterium A oder B auf die Rote Liste gesetzt wurde.

#### Rückgang der Populationsgrössen nur schwer messbar

Arten, die wegen massiven Bestandeseinbrüchen auf der Roten Liste stehen, sind unmittelbar stärker gefährdet als Arten mit kleinem Verbreitungsgebiet. Das Kriterium A, Rückgang der Populationsgrösse, ist aber schwer zu messen. Populationsgrössen sind in der Schweiz wohl nur für jene Arten bekannt, die im «Monitoring Häufige Brutvögel» erfasst sind. Für die meisten anderen Arten sind Schätzungen der Populationsgrösse auf nationaler Ebene kaum machbar.

Um die Bestandsentwicklung besser beurteilen zu können, kann die Anzahl Populationen (oder die Anzahl bekannter Standorte) als Index herangezogen werden, denn für viele Arten sind in den nationalen Datenzentren die Anzahl Vorkommen erfasst. Auch die Messnetze des Biodiversitäts-Monitorings Schweiz BDM könnten helfen. Damit misst man die Ausdünnung der Bestände – und dies ist beim Schutz der Schweizer Biodiversität das wesentlich grössere Problem als der Verlust von Arten und die Veränderung der Artenzahl auf nationaler Ebene. Bei den Amphibien wurden über die Messung der Ausdünnung der Bestände dramatische Verluste von Populationen nachgewiesen (und dies obwohl die Arten seit Jahrzehnten geschützt sind und die Lebensräume nicht zerstört werden dürfen). Nimmt man die Ausdünnung der Anzahl Bestände als Kriterium, so zeigt sich wesentlich schneller eine Gefährdung der Art als bei der Grösse des Verbreitungsgebiets.

Die Roten Listen sind aus der Naturschutzpraxis nicht mehr wegzudenken. Sie ergeben aber in vielen Fällen ein zu positives Bild vom Zustand der Biodiversität. Die Erarbeitung und der Einsatz der Roten Listen sollte deshalb überdacht, angepasst und verbessert werden. Wie hier gezeigt werden konnte, gibt es dazu mehrere Ansatzmöglichkeiten.

#### Weiterführende Literatur:

[www.biodiversity.ch/hotspot](http://www.biodiversity.ch/hotspot)

**Dr. Benedikt Schmidt** arbeitet bei der Koordinationsstelle für Amphibien- und Reptilienschutz in der Schweiz (info fauna karch) und ist Forschungsgruppenleiter an der Universität Zürich. So verbindet er Forschung und Praxis mit dem Ziel, zu einem evidenzbasierten Naturschutz beizutragen.

**Kontakt:** benedikt.schmidt@unine.ch

## In der Schweiz ausgestorben: Grosse Zangenlibelle (*Onychogomphus uncatus*)



Was die Zahl der verschwundenen Arten betrifft, ist die Invertebratengemeinschaft der grossen Flüsse (Flussbett, Ufer und Schwemmland) diejenige, die am stärksten unter den tiefgreifenden landschaftlichen Veränderungen gelitten hat, welche die Schweiz ab der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts prägten. Die Grosse Zangenlibelle (*Onychogomphus uncatus*), die einst im Rhein zwischen dem Rheinfluss bei Schaffhausen und der Tössmündung lebte, wurde 1979 zum letzten Mal beobachtet. Andere Arten sind schon viel früher verschwunden; so die Eintagsfliegen *Ephoron virgo* (letzte Erwähnung 1870), *Heptagenia coerulea* (1905) und *H. longicauda* (1974) wie auch die Steinfliegen *Brachyptera braueri* (1870), *B. monilicornis* (1948), *Besdolos ventralis* (1910), *Taeniopteryx nebulosa* (1886), *T. schoenemundi* (1950) und *Xanthoperla apicalis* (1947). Die grossen Flusskorrekturen, die sinkende Wasserqualität und die Regulierung des Wasserregimes im Zusammenhang mit dem Bau von Stauwehren sind die Hauptursachen für das Verschwinden dieser Arten.

Text Yves Gonseth, Info Fauna

Foto Hansruedi Wildermuth

# Der Naturschutz kann besser werden

**Die Naturschutzarbeit kann durch eine konsequente Anwendung des Prinzips des evidenzbasierten Naturschutzes verbessert werden. Ziel ist es, aus einer Fülle von Einzelfällen allgemeingültige Erkenntnisse zu gewinnen.** *Benedikt R. Schmidt, Ulrich Hofer und Raphaël Arlettaz*

Die Ressourcen, welche für den Natur- und Artenschutz zur Verfügung stehen, sind meist zu knapp. Das bedeutet, dass wir die verfügbaren Mittel möglichst sinnvoll einsetzen müssen und nur jene Massnahmen umsetzen sollten, die wirksam sind. Diese Idee ist nicht neu, sondern der Grund, wieso Monitoring und Erfolgskontrollen im Naturschutz gang und gäbe sind. Dennoch ist es oft schwierig zu evaluieren, was wirklich funktioniert hat und warum, denn Erfolgskontrollen beschreiben immer Einzelfälle. Die Aussagekraft und Allgemeingültigkeit der Einzelfälle sind aber unklar.

## Wissenschaftliche Prinzipien anwenden

Wie lässt sich die Situation verbessern? Wir sind der Ansicht, dass im Natur- und Artenschutz stärker evidenzbasiert gearbeitet werden sollte. Das ist zwar nicht ein völlig neuer Ansatz, denn wie bis anhin wird man aus Erfahrung klug. Der Unterschied ist, dass evidenzbasierter Naturschutz Erfahrungen und Erfolgskontrollen systematisch und quantitativ auswertet, vergleichende Studien oder Forschungsprojekte initiiert und daraus Empfehlungen ableitet.

Das Prinzip des evidenzbasierten Arbeitens kommt aus der Medizin, die ein ähnliches Problem wie der Naturschutz hat: Viele Therapieentscheidungen beruhen auf lückenhaften oder qualitativ minderwertigen Daten, nicht selten ausschliesslich auf Fallserien und Fallberichten. Ethische und methodische Gründe erschweren die Durchführung von Experimenten, die kausale Zusammenhänge zwischen Therapie und Krankheitsverlauf ergründen könnten. Um die vorhandene Information dennoch bestmöglich für Therapieempfehlungen nutzbar zu machen, wurde ein Verfahren entwickelt, mit welchem Studien und Fallberichte systematisch und nach

vordefinierten Kriterien analysiert und nach ihrer relativen Bedeutung gewichtet werden. Während der Einzelfall nicht immer aussagekräftig ist (manchmal werden auch sehr starke Raucher sehr alt), sieht man oft ein Muster, wenn man eine Vielzahl von Einzelfällen betrachtet (Rauchen reduziert die Lebenserwartung). Um subjektive Verzerrungen bei der Interpretation zu vermeiden, werden die einzelnen Schritte der Auswertung zu Beginn definiert und dann strikt befolgt.

Evidenzbasierter Naturschutz ist also nicht Forschung und Wissenschaft im engeren Sinn. Vielmehr wertet evidenzbasierter Naturschutz zu ausgewählten Fragestellungen Daten unterschiedlicher Qualität und Herkunft von Experimenten über beobachtende Studien bis zu Erfolgskontrollen und Einzelfallberichten systematisch und quantitativ aus und leitet daraus Empfehlungen ab. Dies mit dem grossen Vorteil, dass dabei wissenschaftliche Prinzipien angewandt werden. Der Aufwand für evidenzbasierten Naturschutz lohnt sich. Wir möchten dies mit ein paar Beispielen illustrieren.

> Landwirte setzen Pestizide ein, um ihre Kulturen zu schützen. Als Nebenwirkung leiden aber Wildtiere und Nützlinge wie etwa Bestäuber. Eine Zusammenstellung der vorhandenen Studien hat indessen gezeigt, dass Hummeln in Gebieten mit biologischer Landwirtschaft nicht durchwegs häufiger sind als in Gebieten mit konventioneller Landwirtschaft. Drei von sechs Studien fanden einen positiven Effekt der biologischen Landwirtschaft, während die anderen drei keinen solchen Effekt nachweisen konnten. Dies zeigt, dass biologische Landwirtschaft für Hummeln meist besser ist. Weil die Wirkung aber durch andere Faktoren mitbestimmt wird, kann man nicht überall einen positiven Effekt der Umstellung auf biologische Landwirtschaft erwarten.

> Reisst ein Grossraubtier Nutztiere, wird jeweils sofort verlangt, das Tier abzuschliessen. Aber verbessert das die Situation wirklich? Da sogenannte schadenstiftende Grossraubtiere in vielen Ländern geschossen werden, hat eine internationale Studie die Wirksamkeit der Massnahme überprüft. Das Resultat war ernüchternd. Es gibt keine Fallstudie, die minimalen wissenschaftlichen Ansprüchen genügt. Die Wirksamkeit der Massnahme «Abschuss» lässt sich zurzeit nicht belegen.

> Manchmal reicht die Information in Studien oder Erfolgskontrollen nicht aus. Dafür hat der evidenzbasierte Naturschutz andere Ansätze parat, beispielsweise vergleichende Studien zur Effektivität. Wenn Amphibien Strassen überqueren, dann werden sie oft überfahren. Als Schutzmassnahme werden Amphibientunnel gebaut. Was taugen die Tunnel? Erfolgskontrollen untersuchen meist nur, ob die Tunnel im Jahr nach dem Bau von Amphibien durchquert werden. Das ist ein gutes erstes Indiz für die Wirksamkeit, aber letztlich sollen die Populationen erhalten werden. In einer vom BAFU finanzierten und von der Koordinationsstelle für Amphibien- und Reptilienschutz in der Schweiz (info fauna karch) begleiteten Studie hat die Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften ZHAW untersucht, wie gut die Amphibientunnel ihre Funktion auch eine Dekade nach dem Bau noch erfüllen. Dazu wurde nicht nur eine Tunnelanlage, sondern mehr als ein Dutzend Tunnelanlagen untersucht. Die Ergebnisse zeigten deutlich, dass Tunnel mit geringem Durchmesser nur schlecht durchwandert wurden. Grössere Tunnel, wie in den aktuellen VSS-Normen gefordert, wurden deutlich besser durchquert. Eine klare Wirkung auf die Populationen liess sich aber nicht nachweisen, denn manche Populationen wuchsen nach dem Bau der Tunnel, während andere kleiner wurden. Es sind nicht die Tunnel alleine, welche die Grösse der Population bestimmen. Wenn Tunnelanlagen realisiert werden, sollte der ganze Lebensraum der Population aufgewertet werden.

> Steinhäufen werden gerne in Strassenböschungen als Fördermassnahme für Reptilien eingebaut. Wie sieht der ideale Steinhäufen aus? Ist er gross oder klein, verwendet man besser grosse oder kleine Steine? Fachleute diskutieren diese und weitere Fragen intensiv. Eine Masterarbeit an der Universität Zürich ist der Frage nachgegangen, welche Eigenschaften die Nutzung von Steinhäufen durch Reptilien an Eisenbahnböschungen bestimmen. Die Eigenschaften der Steinhäufen machten keinen grossen Unterschied. Entscheidend für die Nutzung eines Steinhäufens war, ob es in der Nachbarschaft eine Eidechsenpopulation hatte, von wo aus die Steinhäufen besiedelt werden konnten. Da kein Typ von Steinhäufen

eindeutig besser war, können der Situation angepasst unterschiedliche Typen gebaut werden.

- > Zur Förderung der Kreuzkröte werden oft kleine temporäre Gewässer angelegt, denn man sieht die Kaulquappen der Art oft in kleinsten Tümpeln. Eine Masterarbeit an der Universität Zürich hat untersucht, wie gut die Kaulquappen in kleinen Weihern wachsen bzw. wie stark innerartliche Konkurrenz wirkt. Im Feld wurde gezeigt, dass die Dichten der Kaulquappen oft sehr hoch sind. Bei hohen Dichten wachsen Kaulquappen aber langsam und die Krötchen sterben nach der Metamorphose in grosser Zahl. Dies zeigt, dass für Kreuzkröten eigentlich grosse und nicht kleine Gewässer angelegt werden sollen (wenigstens dort, wo es die Rahmenbedingungen erlauben).

Die nächste Stufe des evidenzbasierten Naturschutzes wären gezielte Forschungsprojekte, welche konkrete Fragestellungen teilweise experimentell testen. Die Fragestellungen kommen aus der Praxis oder es werden zukünftige Probleme antizipiert.

#### Die Schweiz benötigt ein Synthesezentrum

Die oben genannten Beispiele zeigen, dass es möglich ist, aus bestehenden Fallstudien harte Fakten zu erhalten oder mit vergleichenden Studien neues Wissen zu generieren, welches die Naturschutzpraxis verbessern hilft. Evidenzbasierter Naturschutz zeigt zudem Wissenslücken auf.

Zahlreiche weitere Beispiele sind – bisher leider nur in englischer Sprache – auf den Internetseiten der englischen Initiativen [www.environmentalevidence.org](http://www.environmentalevidence.org) und [www.conservationalevidence.com](http://www.conservationalevidence.com) zu finden. Diese Datenbanken sind sehr differenziert nach Evidenz zu bestimmten Erhaltungsmassnahmen durchsuchbar. Zudem erstellen Expertengruppen dieser Initiativen regelmässig aktualisierte und frei zugängliche Übersichten («synop-

ses» und «systematic reviews») zu bestimmten Artengruppen und Themen, für welche Erhaltungsmassnahmen nach der Wahrscheinlichkeit ihrer Wirksamkeit gewichtet werden.

Bisher verwerten die englischen Initiativen zum evidenzbasierten Naturschutz vor allem wissenschaftliche Studien. Es wäre aber sinnvoll, auch nicht-englische und «graue» Literatur (wie Erfolgskontrollen) auszuwerten. In der Schweiz und anderswo in Mitteleuropa gibt es eine Fülle von Studien und Erfolgskontrollen, welche Arten- und Naturschutzprojekte begleiten. Deren Erkenntnisse müssten gebündelt werden, so dass aus den wenig aussagekräftigen Einzelfällen allgemein gültige Aussagen herausdestilliert werden können. Sofern sie minimalen wissenschaftlichen Anforderungen genügen, sollten die einzelnen Studien und deren Synthese in einer öffentlich zugänglichen Datenbank abgelegt werden. Die Datenbank sollte nach Art, Landschafts- und Massnahmentyp durchsuchbar sein; hier muss das Rad nicht neu erfunden werden. Dies würde die Aussagekraft für einheimische Artengruppen deutlich verbessern. Ideal wäre es, wenn für diesen Zweck in der Schweiz ein Synthesezentrum gegründet würde. Dieses könnte die Grundlagen schaffen, um aus den vielen publizierten Forschungsergebnissen und Erfolgskontrollen einen Beitrag zur Evidenz zu gewinnen. Weiter könnte die Evidenz in einer den Gegebenheiten der Schweiz angemessenen Form aufbereitet und zu Empfehlungen verdichtet werden, die in Erhaltungsmassnahmen direkt umsetzbar sind. Das Forum Biodiversität klärt zurzeit mit Naturschutzbiologen und Fachleuten aus der Praxis ab, welches die Ansprüche an ein Schweizer Synthesezentrum wären und wie dieses aufgebaut sein müsste.

#### Weiterführende Literatur:

[www.biodiversity.ch/hotspot](http://www.biodiversity.ch/hotspot)

**Dr. Benedikt Schmidt** arbeitet bei der Koordinationsstelle für Amphibien- und Reptilienschutz in der Schweiz (info fauna karch) und ist Forschungsgruppenleiter an der Universität Zürich. So verbindet er Forschung und Praxis mit dem Ziel, zu einem evidenzbasierten Naturschutz beizutragen.

**Dr. Ulrich Hofer** ist im angewandten Artenschutz in verschiedenen Rollen aktiv, u.a. als Dozent an der ETH Zürich und in der Umsetzung im Kanton Bern. Daneben arbeitet er für die Medizintechnikindustrie in der klinischen Bewertung von Produkten nach den Kriterien der evidenzbasierten Medizin.

**Prof. Dr. Raphaël Arlettaz** leitet den Lehrstuhl Conservation Biology am Institut für Ökologie und Evolution der Universität Bern. Er leistet vor allem angewandte Forschung über ökologische Gemeinschaften und bedrohte Arten, um Ökosystemmanagement und -aufwertung zu verbessern. Ihm ist es ein Anliegen, Forschung und Praxis effizient zu verknüpfen.

**Kontakt:** [benedikt.schmidt@unine.ch](mailto:benedikt.schmidt@unine.ch)

## In der Schweiz ausgestorben: Ergrünende Lungenflechte (*Lobaria virens*)



Der Lebensraum dieser grossen, in feuchtem Zustand leuchtend grünen Blattflechte sind alte Bäume und bemooste Silikatfelsen an luftfeuchten Standorten. In Europa ist sie nur noch auf den Britischen Inseln und in Skandinavien weiter verbreitet. Die letzten Beobachtungen der Ergrünenden Lungenflechte in der Schweiz stammen aus den dreissiger Jahren des vergangenen Jahrhunderts. Ihr Aussterben wird mit einem Unterbruch von biologischen Wechselwirkungen zwischen Arten in Zusammenhang gestellt. Die Ergrünende Lungenflechte ist mit der gleichen Alge vergesellschaftet wie die Echte Lungenflechte. Bei der Besiedlung eines neuen Lebensraumes ist sie darauf angewiesen, dass sie Algen von der Echten Lungenflechte übernehmen kann. Der starke Rückgang der häufigeren Echten Lungenflechte im letzten Jahrhundert hat dazu führt, dass die Ergrünende Lungenflechte sich nicht mehr vermehren konnte und als Folge davon regional ausgestorben ist.

Text Silvia Stofer, SwissLichens, Eidgenössische Forschungsanstalt WSL

Foto Christoph Scheidegger



## Erhaltung und Förderung von Arten durch den Bund

**Mit der Liste der National Prioritären Arten zeigt das BAFU, welche Arten aus nationaler Sicht besonders zu schützen und zu fördern sind. Die neue Liste wird mit einer Liste der National Prioritären Lebensräume ergänzt. Die verschiedenen Ansätze und Instrumente der Artenförderung des Bundes sind im Konzept Artenförderung Schweiz zusammengefasst.** *Danielle Hofmann und Francis Cordillot*

Die immer gleichförmigere und intensivere Bodennutzung sowie der wachsende Stickstoffeinsatz in der Landwirtschaft führen zu einer Trivialisierung der Lebensgemeinschaften. Arten mit unspezifischen Biotopansprüchen breiten sich auf Kosten der Lebensraumspezialisten aus.

Derzeit sind in der Schweiz rund 46 000 wildlebende Arten bekannt. Bisher wurde ein Viertel davon hinsichtlich der Gefährdungssituation evaluiert. Von diesen wurden 36 % in die Roten Listen aufgenommen; die meisten davon sind Lebensraumspezialisten. Der Anteil der gefährdeten Arten an der gesamten Flora und Fauna ist damit in der Schweiz deutlich höher als im Durchschnitt der OECD-Länder. Aktuelle Daten zeigen, dass vor allem die bedrohten Arten weiter an Boden verlieren (Abb. 1). Aufgrund der bisherigen Evaluationen der nationalen Roten Listen von 1994 bis 2018 (jeweils aktuellste Liste der evaluierten Organismengruppe) verbucht die Schweiz aktuell 247 verschwundene Arten (als ausgestorben oder verschollen eingestuft), was 2,3 % der bisher rund 10 700 evaluierten Arten ausmacht.

### National Prioritäre Arten

Es ist eine gewaltige Herausforderung, die Situation der Tier- und Pflanzenwelt auf nationaler Ebene zu verbessern. Dies zwingt dazu, Prioritäten zu setzen. Das BAFU hat daher 2011 eine Liste der National Prioritären Arten

(NPA) erstellt. Kriterien dafür waren einerseits der Gefährungsgrad, andererseits die Verantwortung unseres Landes für das Überleben der betrachteten Art auf globaler Ebene. Der Anteil der NAP pro Organismengruppe reicht von 29 % bis 91 % (Abb. 2).

Für die aufgelisteten Arten besteht dringender Handlungsbedarf. Ohne gezielte Massnahmen werden sie aus der Schweiz verschwinden. In manchen Fällen reicht der Schutz ihrer Habitate nicht aus. Es braucht zusätzliche Massnahmen, die ganz auf die ökologischen Ansprüche der Zielart zugeschnitten sind, damit ihr Bestand überlebensfähig bleibt.

Das gilt vor allem für NPA-Arten mit komplexen Lebensraumansprüchen wie die Strand-Schmiele (*Deschampsia littoralis*), das Bodensee-Vergissmeinnicht (*Myosotis rehsteineri*) und den Igelschlauch (*Baldellia ranunculoides*) (Abb. 3). Um ihr Überleben in der Schweiz zu sichern, bedarf es einer Kombination von verschiedenen Massnahmen: Erhaltung oder Wiederherstellung der natürlichen saisonalen Wasserstandsschwankungen, Verbesserung der Wasserqualität, Ausschaltung der Konkurrenz durch andere Pflanzenarten, Schutz vor Trittschäden. Spezifische Förderungsprogramme sollen all diesen Bedürfnissen gerecht werden. Jeder Fall ist allerdings anders, und vielfach müssen Experten beigezogen werden, um adäquate Massnahmen zu formulieren.

Die NPA-Liste ist ein wichtiges Instrument der Artenförderung, denn 22 % (793) der Arten brauchen ganz klar Massnahmen und 26 % (963) benötigen eine Überwachung. Sie dient als Grundlage für die Programmvereinbarungen zwischen Bund und Kantonen. Für die Programmperiode 2016–2019 wurde für jeden Kanton eine Liste von Arten erstellt, die im Kanton vorkommen und die entweder als NPA oder als Smaragdart gemäss Berner Konvention aufgelistet sind. Aufgrund dieser Liste wurden Förderungsprogramme vereinbart. Um die Kontinuität zu gewährleisten, wird eine aktualisierte Version der Liste für die folgende Programmperiode gelten. Soweit es die zur Verfügung gestellten finanziellen und personellen Mittel erlauben, soll sich die Situation zumindest der vereinbarten Arten jeweils von einer Programmperiode zur nächsten verbessern.

### National Prioritäre Lebensräume

Wie die Roten Listen wird auch die Liste der NPA regelmässig aufgrund neuer Erkenntnisse – beispielsweise Neubeurteilung des Gefährungsgrades, veränderte Nomenklatur – aktualisiert. Das BAFU ist derzeit daran, die bestehende Liste zu überarbeiten. Die Neufassung wird 2017 erscheinen. Sie wird auch eine Liste der National Prioritären Lebensräume (NPL) enthalten, deren Erhaltung und Aufwertung besonders dringend ist.

Wird ein Lebensraumtyp aufgrund seines Gefährungsgrades und der Verantwortung der Schweiz für ihn als NPL taxiert, kann man daraus schliessen, dass auch die darin vorkommenden Arten bzw. typische Artengemeinschaften bedroht sind. Die Definition der NPL erlaubt es somit, auch für manche Arten unter Druck tätig zu werden, deren Gefährdungszustand noch nicht im Zusammenhang mit der Erarbeitung Roter Listen evaluiert wurde. Die NPL-Liste dient zudem als Grundlage für die Errichtung einer ökologischen Infrastruktur, wie sie die Schweizer Biodiversitätsstrategie vorsieht.

Auch weniger gefährdete Arten erfordern unsere Aufmerksamkeit, damit sie nicht ebenfalls auf die Rote Liste geraten. Ihre Erhaltung erfolgt gemeinhin über den Schutz der Lebensräume, auf die sie angewiesen sind.

### Konzept Artenförderung Schweiz

Die Situation der zerstreuten und sinkenden Bestände von Arten in der Schweiz zu verbessern, ist keine leichte Aufgabe. Manche gefährdete Arten weisen komplexe ökologische Ansprüche auf, und viele Lebensräume haben ihre natürliche Dynamik verloren. Zudem sind die Kenntnisse über die Ökologie zahlreicher Arten noch sehr begrenzt. Für ganze Gruppen gibt es nur sehr wenige spezialisierte Fachleute, deren Wissen man sich bei der Erarbeitung angepasster Schutz- und Förderungsmaßnahmen zunutze machen kann. Schwierigkeiten stellen sich auch auf administrativer Ebene. Die Artenförderung in der Schweiz stützt sich auf verschiedene Gesetze und Verordnungen; die Aufteilung der Rollen und Verantwortlichkeiten zwischen den Instanzen des Bundes, der Kantone und

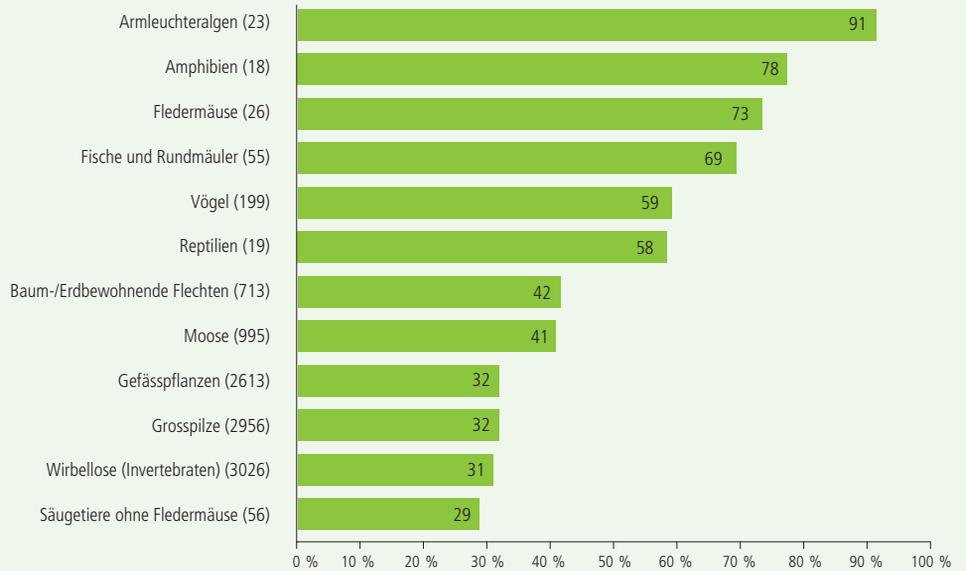
der Gemeinden sowie der verschiedenen Politikbereiche ist komplex und nicht immer geklärt. Eine Vereinfachung der Abläufe ist unumgänglich für eine Politik, welche die Situation der bedrohten Arten auch tatsächlich verbessern und weitere Verluste verhindern kann. Das Konzept Artenförderung Schweiz hat denn auch zum Ziel, gemeinsame Grundsätze für alle Akteure zu definieren, die unterschiedlichen Rollen und Zuständigkeiten zu klären sowie festzulegen, was die Akteure brauchen, um ihre Aufgaben bestmöglich zu erfüllen.

Der Grundlagenbericht für das Konzept wurde 2012 im Rahmen der Arbeiten für den Aktionsplan zur Umsetzung der Biodiversitätsstrategie Schweiz erarbeitet und auf der Website des BAFU publiziert. Das Dokument soll nun aktualisiert und bereinigt werden. Hierzu trafen sich am 9. Mai 2017 Vertreterinnen und Vertreter einzelner Kantone, des Bundes und der nationalen Datenzentren Info Species zu einem Meinungsaustausch, an dem sie ihre Bedürfnisse einbringen und darlegen konnten. Lücken und Schwachstellen, die zu berücksichtigen sind, aber auch Synergiepotenziale konnten so identifiziert werden. Mit Hilfe der vielfältigen Instrumente möchte das BAFU die Koordination zwischen den verschiedenen Akteuren im Bereich Artenförderung stärken und die Situation der Arten in der Schweiz verbessern.

**Danielle Hofmann** und **Dr. Francis Cordillot** sind wissenschaftliche Mitarbeitende der Sektion Arten und Lebensräume beim BAFU und unter anderem zuständig für die Artenförderung Schweiz und die Roten Listen.  
**Kontakt:** danielle.hofmann@bafu.admin.ch, francis.cordillot@bafu.admin.ch



**Abb. 1:** Die Grafik zeigt die Entwicklung der 173 regelmässig in der Schweiz brütenden sowie der 41 gefährdeten Vogelarten der Schweiz zwischen 1990 und 2015. Während erstere einen positiven Trend zeigt, nehmen die gefährdeten Arten weiter ab. Die Kennzahl 100 des Swiss Bird Index bezieht sich auf das Jahr 1990.  
 Quelle: Schweizerische Vogelwarte Sempach



**Abb. 2:** Prozentualer Anteil der National Prioritären Arten pro Organismengruppe (Anzahl Arten in Klammern), Stand 2017



**Abb. 3:** Wie so viele National Prioritäre Arten haben auch diese drei Arten komplexe Lebensraumsprüche: die Strand-Schmiele (*Deschampsia littoralis*, links), das Bodensee-Vergissmeinnicht (*Myosotis rehsteineri*, Mitte) und der Igelschlauch (*Baldellia ranunculoides*, rechts). Fotos Michael Dienst (1+2), Stefan Eggenberg (3).

## Handeln auf Basis der besten verfügbaren Fachgrundlagen

**Wissen über Biodiversität und Ökosystemleistungen zugänglich zu machen und Handlungsoptionen aufzuzeigen, sind Hauptaufgaben des Forum Biodiversität. Wir tun dies über verschiedene Kanäle, etwa Factsheets, Fachberichte, Medienmitteilungen oder die jährliche Tagung SWIFCOB.**

**Ein Einblick in aktuelle Tätigkeiten.** Daniela Pauli, Danièle Martinoli, Jodok Guntern

### Factsheet

#### Die Rolle der Biodiversität für die menschliche Gesundheit

Thema der Tagung SWIFCOB des Forum Biodiversität aus dem Jahr 2016 war «Macht Biodiversität gesund?» ([www.biodiversity.ch/swifcob](http://www.biodiversity.ch/swifcob)). Auslöser war der umfangreiche Synthese-Bericht der Biodiversitätskonvention (CBD) und der Weltgesundheitsorganisation (WHO) «Connecting Global Priorities: Biodiversity and Human Health» aus dem Jahr 2015. An der Tagung wurden die Synergien zwischen der Erhaltung der Biodiversität und der Förderung der Gesundheit von Tier und Mensch dargelegt und Potenziale für die Zusammenarbeit zwischen Naturschutz, Veterinär- und Gesundheitswesen beleuchtet. Am Ende des Tages war man sich einig: Das Thema Biodiversität und Gesundheit ist wichtig und muss gezielter angegangen werden. Dafür sollen die betroffenen Akteure vermehrt zusammenarbeiten, Entscheidungsträger sollen für das Thema sensibilisiert werden. Das Forum Biodiversität Schweiz der Akademie der Naturwissenschaften (SCNAT), zusammen mit der Akademie der Medizinischen Wissenschaften (SAMW) und dem Bundesamt für Umwelt (BAFU) sowie dem Bundesamt für Gesundheit (BAG) ist nun dabei, die wissenschaftlichen Erkenntnisse für Entscheidungsträger zusammenzutragen und daraus spezifische Forschungsfragen und Handlungsmöglichkeiten abzuleiten. Die Ergebnisse sollen in einem Factsheet der Akademien Schweiz nächstes Jahr veröffentlicht werden.

Dass das Thema auch international an Bedeutung gewinnt, zeigte eine europäische Konferenz im Juni 2017 zum Thema «Biodiversity and Health in the Face of Climate Change – Challenges, Opportunities and Evidence Gaps», organisiert durch das Bundesamt für Naturschutz (BfN) Deutschland. Zahlreiche Referate bestätigten die enge Verknüpfung zwischen

Biodiversität, Gesundheit und Klimawandel. Insbesondere im Siedlungsraum kann die Natur das Wohlbefinden und die Gesundheit von Städterinnen und Städtern entscheidend fördern: Natur sehen, sie erleben, sie hören oder sogar riechen, scheint einen positiven Einfluss zu haben auf Depressionen, Blutdruck, körperliche Aktivität und sozialen Zusammenhalt. Doch was sind die zugrundeliegenden Mechanismen? Welche Natur und welche Teile der Biodiversität sind gesundheitsfördernd? Wie reagieren verschiedene Menschen oder soziale Gruppen auf Naturräume? Wieviel Natur braucht der Mensch, um seine Gesundheit zu fördern? Noch gibt es viele Wissenslücken; klar scheint aber, dass wir den Zugang und den Kontakt zur Natur überall brauchen, wo wir leben, arbeiten, uns erholen und fortbewegen. Natur soll für jede Alters- und soziale Gruppe zugänglich sein – und zwar artenreich und vielfältig.

### Fachberichte

#### Grundlagen für gezielte Naturschutzprogramme

Seit 1995 existiert im Kanton Zürich ein Naturschutzgesamtkonzept (NSGK). 2005 wurde eine erste Bilanz gezogen und ein Umsetzungsplan für die weiteren Arbeiten erstellt. Zehn Jahre später wurde erneut eine Bilanz aufgestellt und darauf basierend das Gesamtkonzept fachlich ergänzt und die Schwerpunkte für die Umsetzung bis 2025 gesetzt.

Bereits 1995 stützte sich die zuständige Fachstelle für das NSGK auf wissenschaftliche Grundlagen. Um den Wissensstand für die aktuelle Ergänzung zusammenzutragen, suchte sie die Zusammenarbeit mit dem Forum Biodiversität. In der Folge erarbeiteten wir Fachberichte zu zwei der wichtigsten global wirkenden Veränderungsursachen der Biodiversität – Klimawandel und Eutrophierung – und koordinierten einen dritten Fachbericht

zur Populationsökologie, den das Institut für Evolutionsbiologie und Umweltwissenschaften der Universität Zürich und die Forschungseinheit Biodiversität und Naturschutzbiologie der Forschungsanstalt WSL verfassten.

Im Fachbericht zur Populationsökologie standen unter anderem folgende Fragen im Zentrum: Welche Rolle spielen Populationsgrößen und Vernetzung für die Erhaltung der Arten? Gibt es wissenschaftlich abgestützte Faustregeln für die Praxis, z.B. zur Mindestgrösse von überlebensfähigen Populationen? Wie lässt sich das Wissen zur Populationsökologie auf ökologisch wertvolle Lebensräume und gefährdete Arten im Kanton Zürich anwenden? Die Berichte bilden einerseits eine fachlich fundierte Grundlage für das NSGK, andererseits bieten sie Unterstützung für die tägliche Arbeit der Fachstelle. Um den Mitarbeitenden der Fachstelle die Berichtsinhalte vertieft vorzustellen, wird derzeit eine Serie von Fachdiskussionen durchgeführt. Damit bietet sich ihnen die Gelegenheit, ihre Anliegen im direkten Gespräch mit Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern zu thematisieren. Die wissenschaftliche Abstützung hat sich gelohnt: Das überarbeitete NSGK wurde vom Regierungsrat des Kantons Zürich Anfang April 2017 zustimmend zur Kenntnis genommen.

Damit auch andere Kantone und weitere Praktiker von diesen Arbeiten profitieren können, stellt die Fachstelle Naturschutz des Kantons Zürich die Berichte auf ihrer Internetseite frei zur Verfügung; [www.aln.zh.ch](http://www.aln.zh.ch) > Naturschutz > Naturschutz Gesamtkonzept

### Medienmitteilung

#### Aktionsplan Biodiversität

Im April 2012 beschloss der Bundesrat die Strategie Biodiversität Schweiz (SBS). Innert 24 Monaten sollte ein Aktionsplan erarbeitet werden. Rund 650 Fachpersonen und Forschende aus 250 Institutionen – darunter

auch das Forum Biodiversität – beteiligten sich in einem umfangreichen und aufwändigen partizipativen Prozess an der Erarbeitung von geeigneten Massnahmen, mit denen die Ziele der Strategie erreicht werden sollen. An einer Abschlussveranstaltung im November 2013 präsentierte das BAFU die Ergebnisse. Es herrschte Aufbruchstimmung an diesem Anlass, die Motivation war gross, und die Teilnehmenden waren sicher: Jetzt geht es einen grossen Schritt vorwärts.

Seither sind vier Jahre vergangen. Die Verluste von Populationen bereits stark bedrohter Arten sind weitergegangen, wertvolle Lebensräume verschwanden oder verloren an Qualität. Es wird je länger desto schwieriger und teurer, die Ziele der Strategie zu erreichen. Angesichts dieser Situation beschloss der Bundesrat im Mai 2016 dringliche Massnahmen zur Aufwertung von Schutzgebieten, zur Erhaltung der Waldbiodiversität und zur Eindämmung von invasiven gebietsfremden Arten. Damit war ein erster Schritt zur Umsetzung der Strategie Biodiversität Schweiz gemacht.

Am 6. September verabschiedete der Bundesrat endlich den mit grosser Spannung erwarteten Aktionsplan. Bundespräsidentin Doris Leuthard wies in der Medienkonferenz deutlich darauf hin, dass es mit der Biodiversität hierzulande schlecht bestellt ist; ein Rückgang der Vielfalt habe auch Konsequenzen für Gesellschaft und Wirtschaft, so die Bundespräsidentin. Doch die hohen Erwartungen an den Aktionsplan wurden nur teilweise erfüllt. Das Massnahmenpaket weist bedeutende Lücken auf. So beschränkt sich der Aktionsplan auf Handlungsfelder des Bundes und der Kantone und lässt entscheidende Akteure wie Gemeinden, die Wirtschaft, den Energiesektor und die Landwirtschaft weitgehend aus. Viele der Massnahmen haben unverbindlichen Charakter oder beschränken sich auf die Erarbeitung von Grundlagen.

Aus Sicht des Forum Biodiversität ist klar: Mit diesem Aktionsplan allein lassen sich die Ziele der Strategie Biodiversität nicht erreichen. Hierzu braucht es Fortschritte in allen Sektoren, von der Forschung und Bildung über die Raumplanung, die Land-, Wald- und Energiewirtschaft bis hin zur internationalen Zusammenarbeit. Dies war denn auch die Botschaft unserer Medienmitteilung, die wir zum Aktionsplan verschickten. Eine sehr gute Grundlage für einen umfassenden Aktionsplan haben die drei Naturschutzorganisationen BirdLife Schweiz, Pro Natura und WWF Schweiz geliefert. Sie haben jene Massnahmen, die 2013 im erwähnten partizipativen Prozess erarbeitet worden waren, in einem «Aktionsplan aus Sicht der Zivilgesellschaft» zusammengefasst und wenige Tage vor dem bundesrätlichen Aktionsplan publiziert. Zahlreiche Institutionen und Organisationen bezeugten ihre Unterstützung, indem sie ihr Logo für den «Aktionsplan der Zivilgesellschaft» zur Verfügung stellten.

Mit der Verabschiedung des Aktionsplans hat der Bundesrat einen nächsten Schritt für die Umsetzung seiner Strategie Biodiversität ein-

geleitet. In den kommenden Monaten gilt es nun, die Lücken bei den vielen weiteren bekannten Handlungsoptionen zu schliessen. Das Forum Biodiversität wird die Umsetzung des nun vorliegenden Aktionsplans und dessen Weiterentwicklung auch in Zukunft mit wissenschaftlichen Grundlagen unterstützen.

#### Zum Aktionsplan des Bundes:

[www.bafu.admin.ch/aktionsplan-biodiversitaet](http://www.bafu.admin.ch/aktionsplan-biodiversitaet)

#### Zum Aktionsplan der Zivilgesellschaft:

[www.birdlife.ch/aktionsplan](http://www.birdlife.ch/aktionsplan)

#### Update

##### Artenzahlen Schweiz

Im Zusammenhang mit diesem HOTSPOT ist das Forum Biodiversität daran, für die Schweiz die neusten Artenzahlen aus möglichst vielen Organismengruppen zusammenzutragen. Dabei zeigt sich: Noch immer bestehen bei vielen Gruppen grosse Wissenslücken, und es mangelt an Expertinnen und Experten, die die Arten zuverlässig bestimmen können (siehe Seite 17).

Die grössten Wissenslücken bestehen bei den Mikroorganismen; bei ihnen hat man erst gerade so richtig angefangen zu zählen. Ihre Artenvielfalt könnte zehnmal so hoch sein wie jene der Gefässpflanzen, Pilze und höheren Tiere (Mitchell et al. 2013).

Grundsätzlich kann aber festgehalten werden: Die Artenzahl in der Schweiz ist im Vergleich zu umliegenden Ländern beachtlich hoch. Dies ist der heterogenen Landschaft, den verschiedenen Klimatypen wie auch den ehemals vielfältigen unterschiedlichen Landnutzungsformen zu verdanken, die hier aufeinandertreffen.

Eine Liste mit Artenzahlen ist auf [www.biodiversity.ch/hotspot](http://www.biodiversity.ch/hotspot) aufgeschaltet. Sie wird laufend aktualisiert.

**Literatur:** [www.biodiversity.ch/hotspot](http://www.biodiversity.ch/hotspot)

#### SWIFCOB 18 | 9. Februar 2018

##### Ökosystemleistungen: vom wissenschaftlichen Konzept zur praktischen Anwendung

An der Tagung SWIFCOB vom 9. Februar 2018 in Bern werden die Ökosystemleistungen im Zentrum stehen. Dieses wissenschaftliche Konzept wurde 2003 im Zusammenhang mit dem Millennium Ecosystem Assessment erstmals so bezeichnet; dass Organismen, Arten und funktionierende Ökosysteme auf vielfältige Weise auch dem Menschen zugute kommen, ist aber schon viel länger bekannt. Ökosystemleistungen haben inzwischen Eingang gefunden in politische Strategien – auch in der Schweiz, etwa in der Strategie Biodiversität oder bei den Umweltzielen für die Landwirtschaft. In der praktischen Anwendung stösst das Konzept aber an Grenzen. An der Tagung wollen wir Klarheit gewinnen, wo und wie das Konzept der Ökosystemleistungen in der Schweiz in Zukunft zur Anwendung kommen soll. Nach einer kritischen Beleuchtung des Konzepts stehen folgende Fragen im Zentrum: Wie können Ökosystemleistungen in politische Strategien übersetzt werden? Welche Erfahrungen haben Kantone, Pärke, die Landwirtschaft oder andere Länder bei der Anwendung des Konzepts gemacht? Was funktioniert, wo steht man vor grösseren Herausforderungen? Welche Grundlagen und Instrumente sind nötig, um das Konzept in der Schweiz – zum Beispiel als Grundlage für die Raumplanung oder die Bezeichnung von Flächen für die ökologische Infrastruktur – einsetzen zu können? Die Tagung wird vom BAFU und dem BLW mitfinanziert. Sie richtet sich an Fachleute aus dem Natur- und Landschaftsschutz, der Raumplanung, der Wald- und Landwirtschaft, aus den Pärken sowie an Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, die sich mit dem Thema befassen.

##### Programm und Anmeldung

[www.biodiversity.ch/swifcob18](http://www.biodiversity.ch/swifcob18)

Die Autorinnen und der Autor sind Mitglieder der Geschäftsstelle des Forum Biodiversität Schweiz.

**Kontakt:** [daniela.pauli@scnat.ch](mailto:daniela.pauli@scnat.ch)



Die Geschäftsstelle des Forum Biodiversität Schweiz bei einem Arbeitseinsatz in Rothenfluh BL. Foto Bruno Erny



## Sortensterben und Sortenförderung bei Kulturpflanzen

**Die Sammlung und Kultivierung wilder und essbarer Arten an einem Ort fördert die genetische Durchmischung und Vielfalt einer Art. Dies beschleunigt die Anpassung der Pflanzen an neue Regionen mittels Auslese und damit die Entstehung lokaler Landsorten. Der Bund unterstützt Projekte, welche die Züchtung bzw. Weiterentwicklung von Sorten insbesondere für den Nischenmarkt bezwecken.** *Markus Hardegger und Philippe Holzherr*

Als die Menschheit sesshaft wurde und damit begann, Ackerbau zu betreiben, wählte sie aus der natürlich vorhandenen Vielfalt interessante Pflanzen für den Anbau aus. Die genetische Vielfalt einer Art wurde durch den gleichzeitigen Anbau wilder Pflanzen mit unterschiedlichen Herkünften an einem Standort gesteigert. Unbewusst wurden dadurch Kreuzungen innerhalb einer Art und zwischen nahe verwandten Arten gefördert. Die daraus resultierende breite genetische Basis ermöglichte es der Menschheit, den Anbau einer Art in einer Region mit neuen Umweltrespektive Klimabedingungen erfolgreich durch Selektion umzusetzen. In der Folge entstanden lokale Landsorten.

Typische, an lokale Verhältnisse angepasste Arten sind in der Regel keine Sorten gemäss dem heutigen Sortenbegriff, sondern Mischungen von Individuen mit unterschiedlichen Ausprägungen. Gregor Mendel beschrieb 1866 die Gesetzmässigkeiten der Vererbung am Beispiel der Erbse. Seine Erkenntnisse setzten sich nur langsam durch, und deren Anwendung resultierte im Berufsbild des Züchters. Zum Schutz der züchterisch aufwändigen Arbeit wurde Mitte des letzten Jahrhunderts der Sortenbegriff definiert und das Sortenschutzrecht geschaffen. Lokal selektionierte Ausprägungen fanden Eingang in Sorten- und Produktebezeichnungen und konnten sich bis heute halten. Bekannte Beispiele sind der Chicorée von Treviso, die Bohne von Tarbes oder das Küttiger Rüebli.

Bei gefährdeten wildlebenden Arten streiten sich die Expertinnen und Experten, ob durch die Förderung der Auskreuzung zwischen isolierten Populationen und die damit einhergehende Verbreiterung der genetischen Basis

der Fortbestand der Art besser gesichert werden kann. Bei Kulturpflanzen ist anerkannt, dass die genetische Breite nicht nur durch viele unterschiedliche Sorten, sondern auch mit Hilfe von Wildarten sowie nahe verwandten Wildarten erhalten werden sollen. Bei wilden verwandten Arten kann unter Berücksichtigung der aktuellen Nutzung bezüglich Ernährung, Anbau und Umweltauswirkungen evaluiert werden, welche prioritären Arten wie erhalten werden können.

Beim Nationalen Aktionsplan zur Erhaltung und nachhaltigen Nutzung pflanzengenetischer Ressourcen für Ernährung und Landwirtschaft werden vermehrt Projekte unterstützt, welche die Züchtung bzw. Weiterentwicklung von Sorten insbesondere für den Nischenmarkt, zum Ziel haben. Die Grundidee dahinter ist, dass im landwirtschaftlichen Anbau wieder vermehrt alte Sorten oder Landrassen mit einzigartigen Eigenschaften bezüglich Farben, Formen sowie Geschmack verwendet werden. Dadurch kann dem Sortensterben respektive der Sorteneinfalt entgegengewirkt werden; zudem wird die Auslese lokal angepasster Sorten gefördert. Dieses Gegengewicht zur international organisierten Züchtung wird in Zukunft für einige Regionen vorteilhaft sein. Für typische regionale Produkte besteht auch die Möglichkeit der Vermarktung mittels geschützter Ursprungsbezeichnung (GUB) oder geschützter geographischer Angabe (GGA). Im Gegensatz zu vielen tierischen Produkten sind in der Schweiz bisher nur wenige pflanzliche regionale Produkte wie der St. Galler Ribelmais, das Walliser Roggenbrot oder das Genfer Kardy-Gemüse mittels GUB geschützt.

**Markus Hardegger** ist Leiter des Fachbereichs Genetische Ressourcen und Technologien beim Bundesamt für Landwirtschaft (Autor Haupttext).

**Philipp Holzherr** ist Bereichsleiter Garten-, Acker- und Zierpflanzen bei der Stiftung ProSpecieRara, Basel (Autor Projektbeispiele).

**Kontakt:** markus.hardegger@blw.admin.ch



### Projektbeispiel Karotte «Gniff»

Was für den Kanton Aargau das «Küttiger Rüebli», ist für das Tessin die «Gniff». Die Landsorte wurde von mehreren Tessiner Orten an ProSpecieRara herangetragen. Die im Kern weisse Karotte mit der violetten Deckfarbe (Anthozyan) und der konischen Wurzelform ist eine einzigartige und attraktive Sorte.

Doch die Bestände waren entweder mit anderen Sorten verkreuzt oder in einem schlechten Vitalitätszustand, der eine Inzuchtdepression vermuten liess. Trotz verschiedenen Saatgutbefunden stand die Sorte vor dem Aus. Dies bewog ProSpecieRara 2012, gemeinsam mit der Saatgutfirma Sativa Rheinau AG die violett-weiße Karotte mit einem neuen Ansatz zu retten. Durch die gezielte Einkreuzung von modernen, violett-orangen Sorten sollte die «Gniff» genetisch aufgefrischt werden. Aus den Kreuzungen entstand in der Folgegeneration ein buntes Gemisch, aus dem nun wieder über mehrere Generationen der alte Sortentyp ausgelesen wird.

Es ist Sativa Rheinau in der Zwischenzeit gelungen, eine originale «Gniff»-Linie zu retten. Die ursprüngliche Sorte sollte also überleben. Ihre landwirtschaftliche Nutzung ist wegen des geringen Ertrags und der Krankheitsanfälligkeit jedoch sehr schwierig. Die Züchtungsarbeit wurde im Projekt PGREL-NN-0009 weiterverfolgt und die Gelegenheit genutzt, Ertragsfähigkeit, Robustheit und Geschmack in der neuen Linie den heutigen Bedürfnissen anzupassen. ProSpecieRara wagt mit der Kreuzungszucht einen Schritt in die Zukunft. Das züchterische Fitmachen von alten Sorten ist für deren landwirtschaftliche Nutzung nötig. Wo bisher Erhaltungszucht und Bestandeselektion ausreichten, kommt im Beispiel der «Gniff» eine genetische Auffrischung ins Spiel. Nur so kann der alte Sortentyp erhalten werden, die Sorten im engeren Sinn lösen sich jedoch ab. Die «alte Genetik» geht aber nicht verloren, denn ProSpecieRara verlangt in ihren Züchtungskriterien, dass 50 % der züchterischen Basis aus alten Sorten bestehen muss.

### Projektbeispiel Ackerbohnen

Ackerbohnen (*Vicia faba*) sind die Urbohnen schlechthin. Um circa 1000 v. Chr. fanden sie den Weg über die Alpen in die heutige Schweiz. Vom Mittelalter bis ins 19. Jahrhundert kamen sie fast täglich als «Chost-» oder «Bohnensuppe» auf den Tisch. Heute sind sie praktisch verschwunden. Dank der Sammlungstätigkeiten der Schweizer Genbank und ProSpecieRara konnten 20 Landsorten gerettet werden. Sie stammen überwiegend aus Bergregionen, da sie im Mittelland im 18. Jahrhundert durch Kartoffeln und Gartenbohnen (*Phaseolus vulgaris*) verdrängt worden waren. Die Berge wurden zur Rettungsinsel der Ackerbohnen in der Schweiz.

Mit dem Verschwinden des Bergackerbaus gingen jedoch auch die landwirtschaftlich genutzten Ackerbohnen verloren, wohingegen sie im Mittelland im Futtermittelbau wieder an Attraktivität gewinnen. Die aktuelle Renaissance im Bergackerbau bietet aber Grund zur Hoffnung, dass die klassische Bergkultur wiederbelebt werden kann. Das Projekt 05-NAP-033 will das Wiederbeleben unterstützen. Die vorhandenen Sorten werden im Sortengarten Erschmatt bezüglich ihrer Anbaueignung getestet. Seit 2012 mussten sie dazu akribisch vermehrt werden, denn teilweise war nur noch eine Hand voll Bohnen vorhanden. 2016 konnten zum ersten Mal seit Jahrzehnten in Erschmatt/VS und Filisur/GR wieder sechs Sorten im Feld angebaut werden. An der SKEK-Tagung im Herbst halfen die Teilnehmenden, in einer Degustation die geschmacklichen Favoriten zu bestimmen.

Es braucht noch einiges an Aufbau- und Experimentierarbeit, bis alte Ackerbohnsorten wieder im grösseren Stil genutzt werden können. Wir sind davon überzeugt, dass das Berggebiet dazu der ideale Produktionsort ist. Hier machen ihnen bisher kaum Blattläuse zu schaffen, und der Ackerbohnenkäfer hat es ebenfalls schwerer. Für den Bergackerbau bietet die stickstoffbindende Leguminose eine ideale Ergänzung in der Fruchtfolge. Bleibt nur noch das Interesse der Kundschaft zu wecken – die Gastronomie liebäugelt bereits mit der Urbohne.



Oben: Blütenstand (links) und Wurzel (Mitte) der Karotte «Gniff». Blüte der Ackerbohne (*Vicia faba*) (rechts).

Mitte: Reife Hülsen der Ackerbohne.

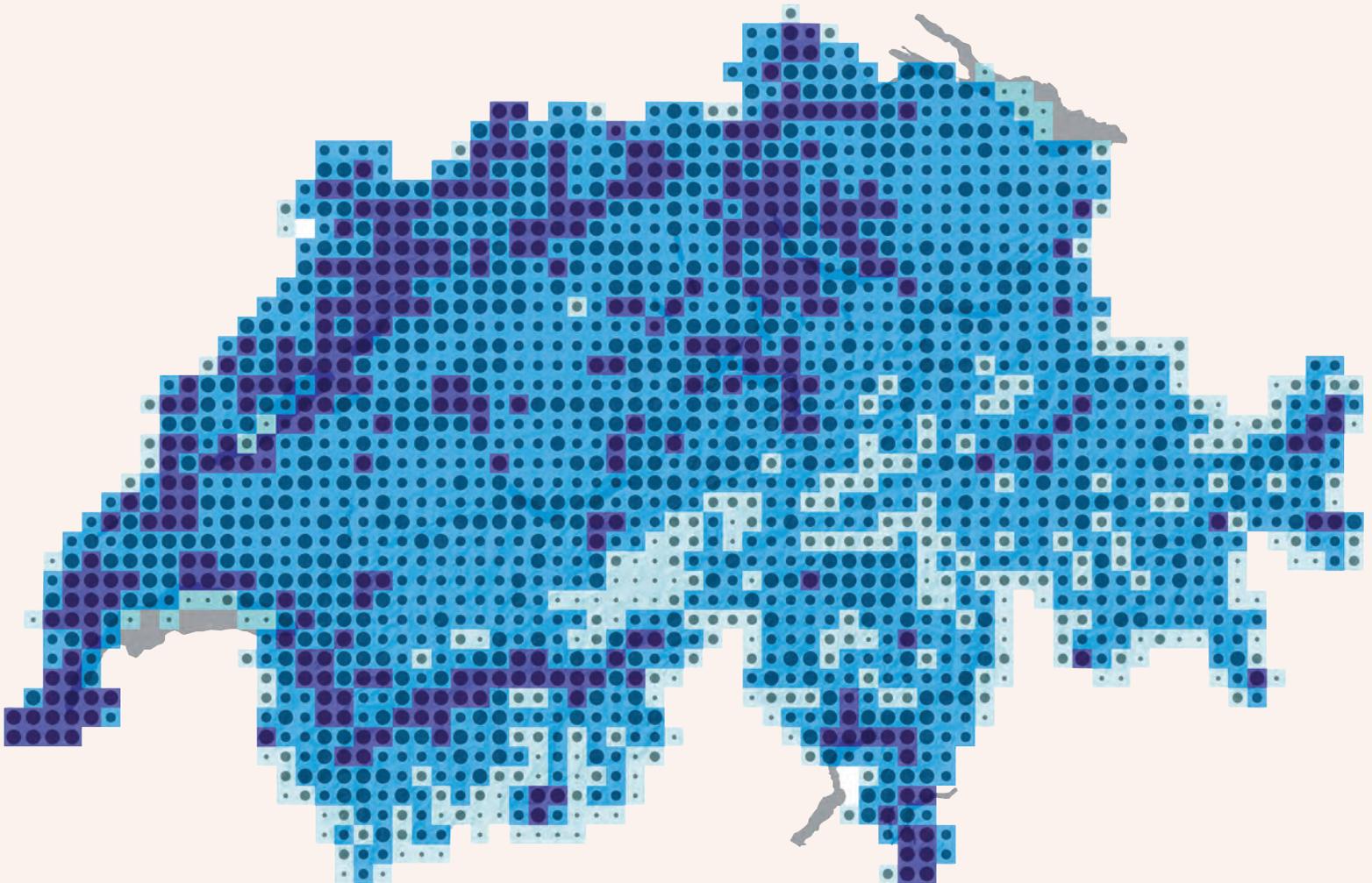
Unten: Kerne der Ackerbohne

Fotos ProSpecieRara



Schweizerische Stiftung  
für die kulturhistorische  
und genetische Vielfalt  
von Pflanzen und Tieren

# Das vernachlässigte Mittelland



Um den Gefährdungsgrad bzw. das Aussterberisiko von Arten zu beurteilen, sind Beobachtungen im Feld unerlässlich. Diese werden von den faunistischen und floristischen Daten- und Informationszentren der Schweiz (Info Species) verwaltet und ausgewertet. Mit Hilfe der Millionen von Beobachtungen können unter anderem auch Angaben über die Verbreitung seltener oder bedrohter Arten und zum Wert einzelner Biotop gemacht werden. Die Karte zeigt allerdings, dass die Beobachtungsintensität nicht gleichmässig über die Schweiz verteilt ist. Jedes der gezeigten Quadrate von 5×5 km Seitenlänge enthält zwei Informationen: Eine zur festgestellten Artenzahl (Farbe der Quadrate) und eine zur Anzahl Beobachtungen (Grösse der Kreise). Besonders gut untersucht (grosse Kreise) sind

der Jura, der Kanton Genf, die Grossräume Bern und Zürich, das Haupttal des Wallis, das Unterengadin, das Münstertal, das Rheintal sowie gewisse Gebiete im Tessin. Alle gut untersuchten Flächen weisen auch die höchste Kategorie der beobachteten Arten (violett) auf. Es gibt aber auch Flecken in der Schweiz, die kaum untersucht sind; dies sind vorwiegend schwierig zugängliche Flächen im Hochgebirge. Das gut zugängliche Mittelland ist ausserhalb der oben genannten intensiv beprobten Flächen nur mittelmässig untersucht. Für diese Karten wurden sämtliche Daten aus dem Virtual Data Centre (VDC) bzw. Pictis (Plateforme informatique de collecte, d'enrichissement et de transfert des données Info Species; dies ist die Datenbank für GBIF und VCD) verwendet. Dabei handelt es sich um eine Zwischendatenbank von Info Species,

## Artenvielfalt und Beobachtungsintensität

Anzahl beobachtete Arten pro Quadrat

- > 1000 Arten
- 100 bis 1000 Arten
- < 100 Arten

Anzahl Beobachtungen pro Quadrat

- > 10000 Beobachtungen
- 1000 bis 10000 Beobachtungen
- < 1000 Beobachtungen

die von den verschiedenen Datenzentren nach eigenen Vorgaben alimentiert wird. Sie enthält nicht sämtliche Beobachtungen von allen Arten, sondern nur eine Auswahl von regelmässig beobachteten Arten, die auch für Kantone und Pärke zugänglich ist.

Quelle: Fabien Fivaz, InfoFauna; Stefan Eggenberg, InfoFlora