HOTSPOT

Chancen und Grenzen der Wiederansiedlung von Arten

Akademien der Wissenschaften Schweiz

31 | 2015
Forschung und Praxis im Dialog
Informationen des Forum Biodiversität Schweiz

IMPRESSUM

sc | nat

Science and Policy
Platform of the Swiss Academy of Sciences

Swiss Biodiversity Forum

HOTSPOT
Zeitschrift des Forum Biodiversität Schweiz
31|2015

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 Herbst 2015 zum Thema Biodiversität im Boden.

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. Gregor Klaus, Dr. Daniela Pauli.
Gestaltung/Satz: Esther Schreier, Basel.
Druck: Print Media Works, Schopfheim im Wiesental (D). Papier: Circle matt 115 g/m2, 100% Recycling.
Auflage: 3100 Ex. deutsch, 1100 Ex. französisch.

Fotos Titelseite: Oben: Seit 1986 wurden in vier Regionen der Alpen insgesamt 137 junge Bartgeier ausgewildert. Den Wiederansiedlungen gingen langjährige Aufzuchtprogramme in europäischen Zoos voraus (Foto Marcel Burkhardt).
Mitte: Angesäte Vielfalt – Gewöhnlicher Blutweiderich *(Lythrum salicaria)*, Prachtnelke *(Dianthus superbus)* und Pfeifengräser *(Molinia)* an einer Böschung im Jura (Foto Beat Schaffner).
Unten: Ex situ-Aufzucht von Rebhühnern für die Wiederansiedlung in der Schweiz (Foto Markus Jenny).

© Forum Biodiversität Schweiz, Bern, April 2015.

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.

NATURWISSENSCHAFTEN SCHWEIZ powered by science

Alle HOTSPOT-Ausgaben finden Sie auf unserem Portal
www.naturwissenschaften.ch/biodiversitaet/hotspot

Editorial

Wiederansiedlungen von Arten stehen im Zentrum dieser HOTSPOT-Ausgabe. Wir haben Forschende und Personen aus der Praxis eingeladen, ihre Erkenntnisse, Erfahrungen und Überlegungen bezüglich der Notwendigkeit, dem Potenzial und den Risiken von Wiederansiedlungen darzulegen. Die Meinungen sind keineswegs einheitlich.

Dies hat mehrere Ursachen. Beispielsweise sind ex situ-Vermehrung und Wiederansiedlung nicht bei allen Organismengruppen gleich erfolgreich. Das hat vor allem mit der Biologie und der Ökologie der Arten zu tun; Rebhuhn und Küchenschelle sind kaum vergleichbar. Zudem befürchten Fachleute, dass Wiederansiedlungen die Erwartung wecken könnten, dass sich zerstörte Natur einfach wieder reparieren lässt; es müssen nur die geeigneten Techniken entwickelt werden.

Diese Besorgnis ist nicht unbegründet. Bereits heute lassen sich viel einfacher Gelder auftreiben für die Schaffung von Neuem als für die Erhaltung von Bestehendem. Das gilt auch für Biodiversität, wie die «Synthetische Biologie» zeigt. Die Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen dieser jungen Disziplin kreieren mit Hilfe von gentechnisch veränderter DNA neue Organismen. Damit wollen sie unter anderem die Biodiversität fördern, indem sie bei bedrohten Arten die genetische Vielfalt erhöhen oder Resistenzen gegen Krankheiten schaffen – oder indem sie ausgestorbene Arten wieder zum Leben erwecken. Sie lösen jährlich Milliarden von Dollar an Forschungsgeldern aus, und wöchentlich erscheinen Publikationen mit neuen Anwendungen. Es ist höchste Zeit, dass sich Biodiversitätsforschende und Naturschutzfachleute bei der Diskussion der damit verbundenen ökologischen und ethischen Fragestellungen einbringen; andernfalls laufen wir Gefahr, früher oder später von den Entwicklungen überrollt zu werden.

Noch etwas in eigener Sache: Seit Mitte April ist das Forum Biodiversität Schweiz im neuen Haus der Akademien an der Laupenstrasse in Bern zuhause. In diesem Zusammenhang haben wir das Erscheinungsbild von HOTSPOT den Akademien-Publikationen angepasst und das Layout aufgefrischt. Inhaltlich sind wir beim bewährten Mix von Artikeln von Forschenden und Fachpersonen aus Verwaltung und Praxis geblieben. Ich wünsche Ihnen eine anregende Lektüre!

Daniela Pauli
Geschäftsleiterin Forum Biodiversität Schweiz

Chancen und Grenzen der Wiederansiedlung von Arten

Brennpunkt

04 **Leitartikel: Das grosse Gärtnern**
Gregor Klaus und Daniela Pauli

06 **Wiederansiedlungen – Erfahrungen aus dem Rebhuhnprojekt**
Markus Jenny

08 **«Es fehlt nicht an Wiederansiedlungen, sondern an Lebensräumen»**
Ein Gespräch mit Andreas Keel und Benedikt Schmidt über den Sinn und Unsinn von Wiederansiedlungen

10 **Info Flora-Tagung zur ex situ-Erhaltung und Ansiedlung gefährdeter Pflanzenarten**
Sibyl Rometsch, Stefan Eggenberg, Anne Kempel und Markus Fischer

12 **Ein Pilotprojekt zur ex situ-Erhaltung und Wiederansiedlung von gefährdeten Pflanzenarten**
Anne Kempel, Hugo Vincent, Deborah Schäfer und Markus Fischer

14 **Schweizer Zoos – Botschafter für Tiere und Natur**
Peter Dollinger

16 **Samenmischungen für Biodiversitätsförderflächen**
Katja Jacot Ammann, Annette Büttner-Mainik und Daniel Suter

18 **Biologische Regulierung invasiver Arten – Feuer mit Feuer bekämpfen?**
Urs Schaffner

20 **«In alle Richtungen denken, um Vielfalt zu erhalten»**
Ein Gespräch mit Claude Martin und Anna Deplazes Zemp über natürliche und künstliche Biodiversität

22 **Fischbesatz – komplex und emotional**
Claus Wedekind

Natur in Menschenhand: Kückenaufzucht im Rahmen der Rebhuhnwiederansiedlung (siehe Artikel S. 6f). Foto Markus Jenny

Rubriken

23 **Bundesamt für Umwelt BAFU**
Rückblick auf die Tagung «Ökologische Infrastruktur»
Matthias Vögeli

24 **Forum Biodiversität Schweiz**
Biodiversität zwischen Wissenschaft und Politik
Daniela Pauli und Eva Spehn

26 **Schweizerische Kommission für die Erhaltung von Kulturpflanzen SKEK**
SKEK-Fachtagung 2014 im Zeichen der Rebe
Christina Kägi

28 **Die Karte zur Biodiversität**
Der Luchs: Aussetzungsorte und Verbreitung
Manuela von Arx

Leitartikel
Das grosse Gärtnern

Gregor Klaus und Daniela Pauli

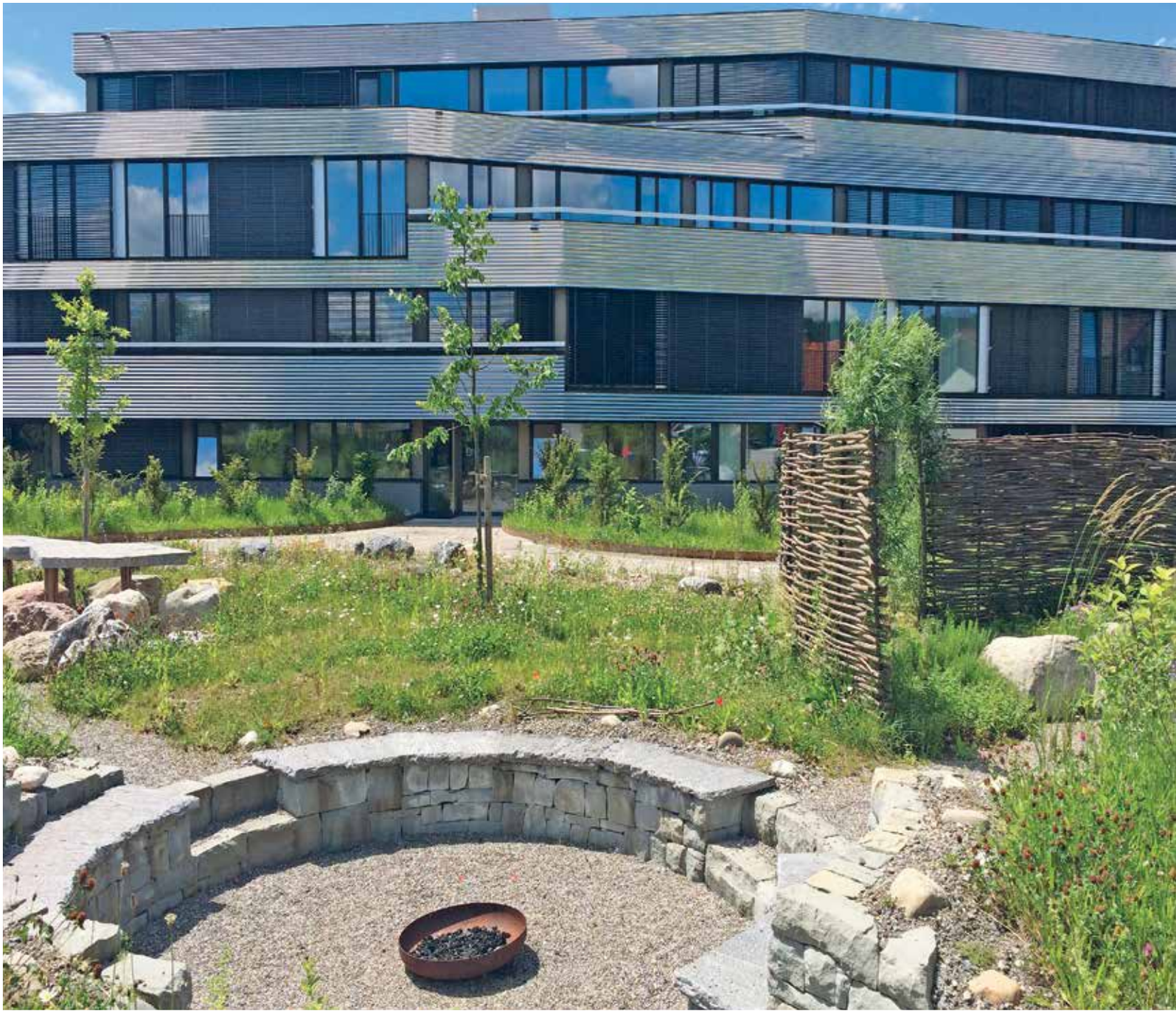
In den Gärtnereien der Schweiz werden rund 2000 Pflanzenarten aus der ganzen Welt kultiviert. Allein die Stadtgärtnerei Zürich produziert jährlich 250 000 Einzelpflanzen für die öffentlichen Blumenrabatten. Auch die Landwirtschaft und die Fischerei haben einen freizügigen Umgang mit dem Verteilen von Organismen in der Landschaft
Der Naturschutz richtet dagegen mit sehr viel kleinerer Kelle an. Einmal alle drei Schaltjahre eine ausgestorbene Wirbeltierart, die unter grossem Medienrummel wieder angesiedelt wird, hier und da eine Pflanzenart, die mit menschlicher Unterstützung eine renaturierte Fläche besiedeln darf. Meist gehen den Wiederansiedlungen langjährige Forschungsarbeiten und sorgfältige Abklärungen voraus.

Risiken und Nebenwirkungen
Mit den Aussetzungen von Tieren und Pflanzen verfolgt der Naturschutz das Ziel, einst ansässige, inzwischen verschwundene Arten wieder anzusiedeln oder stark dezimierte Populationen zu stärken. Der Handlungsbedarf ist gross: Viele einst weit verbreitete und charakteristische Arten haben in den vergangenen Jahrzehnten starke Arealverluste erlitten. Die Verluste dauern an, so dass eine Wiederbesiedlung auch bei vermeintlich geeigneten Standorten nicht mehr zu erwarten ist. Dasselbe gilt für renaturierte Gebiete: Da viele Arten wenig mobil und damit bezüglich ihrer Ausbreitung limitiert sind, haben sie keine Möglichkeit, die für sie geschaffenen Flächen zu erreichen.
Ansiedlungen sind allerdings unter Naturschutzbiologen umstritten (> Interview S. 8f). Sie erwecken den Eindruck, dass zerstörte Lebensräume und Populationen problemlos wieder herstellbar sind, sie sind teuer und arbeitsintensiv, können die genetische Zusammensetzung einer Population verfälschen (> Artikel S. 22) oder Krankheitserreger verbreiten. Werden die ausgesetzten Tiere der freien Wildbahn entnommen, führt dies zur Schwächung bestehender Populationen. Wiederansiedlungen können deshalb den Gefährdungsgrad einer Art verschärfen statt ihn zu verbessern.
In der Schweiz wird dieses Instrument zur Erhaltung der Biodiversität dementsprechend vorsichtig angewandt. In seinem Artenförderungskonzept schreibt das Bundesamt für Umwelt BAFU: «Bei Wiederansiedlung, Stärkung und Umsiedlung von Populationen ist grundsätzlich Zurückhaltung geboten.» Die gleiche Forderung stellt Pro Natura in ihrem «Standpunkt Artenschutz». «Wiederansiedlungsprojekte werden nur mit Zurückhaltung eingesetzt.» Oberste Priorität habe die Schaffung von Schutzgebieten und die nachhaltige Nutzung der übrigen Landesfläche.

Richtlinien und Grundsätze
Risiken und Nebenwirkungen gibt es nicht erst bei der Ansiedlung, sondern bereits bei der ex situ-Haltung und -Vermehrung von Arten in Botanischen Gärten und Zoos. Es besteht die Gefahr, dass sich die Arten an die Bedingungen der Gefangenschaft anpassen und genetische, verhaltensökologische, physiologische oder morphologische Veränderungen durchlaufen, die dazu führen, dass die Tiere oder Pflanzen nicht mehr in ihrer natürlichen Umgebung bestehen können.
Die für die ex situ-Haltung verantwortlichen Stellen sind sich dieser Probleme bewusst und gehen sie gezielt an. So hat Info Flora – das nationale Datenzentrum zur Schweizer Flora – an einer Tagung im Januar 2015 die Möglichkeiten und Risiken der ex situ-Erhaltung von Pflanzen aufgezeigt (> Artikel S. 10f). Darauf aufbauend werden Richtlinien und Grundsätze für die Praxis definiert. Im Kanton Zürich existiert schon länger ein Vermehrungsprogramm für bedrohte Pflanzenarten, das auf klaren Grundlagen in Bezug auf die Zucht und die Ausbringung von Arten beruht (> Interview S. 8f). Auch die Zoos versuchen, intakte Populationen von Zootieren mit möglichst grosser genetischer Variabilität zu schaffen (> Artikel S. 14f).

Erfolge und Misserfolge
Wiederansiedlungen haben dem Naturschutz einige der wenigen Erfolgserlebnisse beschert. Luchs, Steinbock, Biber und Bartgeier leben nur dank Wiederansiedlungsprojekten wieder in der Schweiz. Diese Vorzeigebeispiele dürfen aber nicht darüber hinwegtäuschen, dass die meisten Wiederansiedlungen fehlschlagen. Prominentes Beispiel in der Schweiz ist das Rebhuhn (> Artikel S. 6f).
Es gibt viele Ursachen für die Misserfolge. Hauptgrund ist der fehlende Lebensraum. Bei Arten, die (wie die vier oben genannten Wirbeltierarten) durch übermässige Bejagung ausgerottet wurden, sind Ansiedlungen deshalb eher von Erfolg gekrönt. Wenn eine Art aber durch schleichende Lebensraumdegradation verschwunden ist, besteht wenig Hoffnung auf eine Rückkehr. So eignen sich unsere stickstoffbelasteten und nährstoffgesättigten Böden kaum mehr für konkurrenzschwache Lebensraumspezialisten. Nur durch technisch aufwändige Massnahmen wie die Abhumusierung einer Wiese können wieder nährstoffarme Standorte geschaffen werden. Solche Massnahmen sind allerdings immer schwieriger durchzusetzen.
Es gibt aber auch positive Meldungen: Die zunehmende Forschungsaktivität auf dem Gebiet der Wiederansiedlungen und die Zusammenarbeit mit der Naturschutzpraxis erhöhen weltweit die Erfolgsquote für Wiedereinbürgerungen.

Steigende Bedeutung
Wiederansiedlungen sind sicher kein Allheilmittel gegen den Biodiversitätsverlust. Doch sie werden immer eine gewisse Rolle spielen, um Arten in freier Wildbahn zu erhalten. Ihre Bedeutung dürfte gar rapide steigen (> Artikel S. 12f, 16f und 18f). Denn die Umgestaltung und Fragmentierung der Lebensräume und damit der Rückgang zahlreicher bereits seltener oder bedrohter Arten hält an. Ein Zahlenbeispiel: Die globale Biomasse aller Wirbeltiere besteht nur noch zu 5% aus wildlebenden Tieren; 30% sind Menschen, 65% Nutztiere. Gleichzeitig verschiebt der Klimawandel die Verbreitungsgebiete der Arten.
Damit stellt sich die Frage, welche Biodiversität wir langfristig überhaupt schützen oder fördern wollen. Bisher orientierte sich der Naturschutz an Bildern aus der Vergangenheit. Doch ist eine Vision im Sinne von grossflächiger «unberührter Wildnis» oder «traditionell genutzter Kulturlandschaft» und der damit verbundenen Artengarnitur angesichts der Veränderungen der letzten 150 Jahre und neueren Entwicklungen wie Klimawandel und Globalisierung überhaupt realistisch?
Während wir in Europa noch stark dem traditionellen und bewahrenden Naturschutz verbunden sind und bei Renaturierungen den ursprünglichen Zustand vor Augen haben, ergreift insbesondere in den USA zunehmend eine neue Generation von Naturschützenden das Wort. Sie bringen alternative Ansätze ins Spiel und brechen mit alten Tabus. Konkret schlagen sie vor, Arten in neue Gebiete zu verfrachten, um dem Aussterben im Zusammenhang mit dem Klimawandel zuvorzukommen. Sie schrecken nicht davor zurück, nicht-einheimische Arten auszubringen, welche die bereits ausgestorbenen in ihrer ökologischen Funktion ersetzen sollen. Und sie plädieren für neue, künstlich angelegte Ökosysteme in unserer Landschaft, sogenannte «novel ecosystems».



Angesäte und angepflanzte Siedlungsnatur in Gebenstorf AG. Foto Gregor Klaus

Emma Marris skizziert in ihrem 2012 erschienenen Buch «Rambunctious Garden – Saving Nature in a Post-Wild World» das Bild eines Weltgartens, in dem der Mensch nicht nur Schutzgebiete ausweist, sondern flächendeckend Natur anlegt und pflegt. Tatsächlich sind nicht nur naturbelassene Lebensräume für die Biodiversität wertvoll, sondern auch im modernen Sinn genutzte Flächen oder Sekundärbiotope (> Interview S. 20f). Müssen wir vielleicht generell mehr «gärtnern», um auf der ganzen Landesfläche artenreiche und funktionierende Lebensräume zu etablieren? Zumindest scheint «Gärtnern» dem Wesen des Menschen näher zu liegen als «Revitalisieren» oder «Abhumusieren». Für den Naturschutz würde dies bedeuten, offener zu sein für neue, «künstliche», aber artenreiche Lebensgemeinschaften.

Soll die Biodiversität langfristig erhalten oder gar gefördert werden, müssen wir wohl alle Register ziehen: den bewahrenden Schutz von noch vorhandenen Naturwerten, die Aufwertung von degradierten Lebensräumen, die gezielte Förderung von bedrohten Arten bis hin zu Wiederansiedlungen – aber auch die Schaffung von neuartigen Lebensräumen in Gegenden, die andernfalls bezüglich Biodiversität mehr oder weniger wertlos wären. Die aktive und bewusste Gestaltung der Natur auf einem grösseren Teil der Landesfläche wäre keineswegs als Freipass zur unbegrenzten Intervention in die Natur oder gar die Zerstörung der verbliebenen naturnahen Lebensräume zu verstehen. Doch ein dynamischeres Bild von Natur könnte der Entfremdung weiter Teile der Bevölkerung von der Natur entgegenwirken. Die Biodiversität könnte wieder zur Grundausstattung der Normallandschaft werden.

Dr. Gregor Klaus ist Redaktor von HOTSPOT und freier Wissenschaftsjournalist.
Dr. Daniela Pauli ist Redaktorin von HOTSPOT und Geschäftsleiterin des Forum Biodiversität Schweiz.
Kontakt: daniela.pauli@scnat.ch

Chancen und Grenzen der Wiederansiedlung – Erfahrungen aus dem Rebhuhnprojekt

In der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts sank der Bestand des Rebhuhns in der Schweiz von 10 000 auf wenige Individuen. Zwischen 1998 und 2012 wurde versucht, die Restbestände mit Aussetzungen zu stärken. Die aufwändigen Populationsstützungen hatten allerdings keine nachhaltige Wirkung. Unter den heutigen politischen und gesellschaftlichen Rahmenbedingungen ist die Erhaltung des anspruchsvollen Rebhuhns in der Schweiz kaum mehr realistisch. *Markus Jenny*

Die Geschichte des Versuchs, das Rebhuhn in der Schweiz zu retten, ist lang, spannend und bereichernd – aber auch frustrierend. 1991 beauftragte das BAFU die Schweizerische Vogelwarte mit dem Projekt «Wildtierarten der offenen Feldflur». Ziel war es, die Lebensraumbedingungen für die Flaggschiffarten Rebhuhn und Feldhase, aber auch für andere bedrohte Arten des Ackerlands, zu verbessern (BUWAL 2002). Das Rebhuhn, das nur noch in kleinen Beständen in den Kantonen Genf und Schaffhausen vorkam, sollte vor dem Aussterben bewahrt werden – wenn nötig auch mit Wiederansiedlungen. In beiden Projektgebieten unterstützten die kantonalen Behörden und der Bund das Projekt tatkräftig und im Rahmen ihrer Möglichkeiten auch finanziell.

Wiederansiedlung in Schaffhausen ...

Doch trotz der erfolgreichen Lebensraumaufwertungen starb das Rebhuhn 1996 im Kanton Schaffhausen aus. 1998 entschied die Vogelwarte, im Klettgau im Rahmen einer wissenschaftlichen Modellstudie einige Dutzend Rebhühner auszusetzen (Buner et al. 2005). Die Resultate dieser Forschungsarbeit liessen den Schluss zu, dass das Rebhuhn hier durchaus langfristig überleben könnte. In Absprache mit Vertretern des Bundes und des Kantons Schaffhausen wurde 2001 ein mehrjähriges Programm zur Wiederansiedlung des Rebhuhns gestartet. Die interessierten Akteurgruppen (Naturschutz, Landwirtschaft, Jägerschaft) bildeten einen runden Tisch. Mit einem umfassenden Massnahmenkatalog (Lebensraumaufwertung, verstärkte Fuchsbejagung, Lenkung der Erholungsnutzung) sollten neben Rebhuhn und Feldhase auch weitere Ziel- und Leitarten des Ackerlandes gefördert werden.

Nach einer erfolgreichen ersten Projektphase von 2002 bis 2005, in welcher sich ein Bestand von rund 20 Brutpaaren etablierte, führte der schneereiche Winter 2006 zum erneuten Zusammenbruch der Population. Seit 2007 werden keine Rebhühner mehr ausgesetzt. Der Bestand ist mittlerweile erloschen.

... und Bestandsstärkung in Genf

Nachdem im Kanton Genf 2002 der Rebhuhnbestand auf lediglich zwei Brutpaare geschrumpft war, entschieden sich der Kanton und die Vogelwarte für die Stärkung des Bestands. Aufbauend auf den Erfahrungen aus dem Kanton Schaffhausen wurde ein aufwändiges Förderprogramm eingeleitet.
Die Vogelwarte setzte in der Champagne genevoise zwischen 2004 und 2007 jährlich rund 100 Rebhühner aus ausländischen Zuchten aus. Nach dem Aufbau einer eigenen Zuchtstation wurden bis 2011 nochmals mehrere hundert junge Rebhühner pro Jahr in Gruppen, sogenannten Herbstketten, ausgewildert. Nachdem der Bestand im Winter 2012/13 noch rund 100 Rebhühner umfasste, reduzierte sich die Zahl der Individuen bis im Herbst 2014 auf rund 25. Hohe Verluste durch ungünstige Witterungsverhältnisse, Räuber und mangelnder Bruterfolg sind dafür verantwortlich. Es ist davon auszugehen, dass das Rebhuhn auch im Kanton Genf nicht überleben wird.

Gründe für das Scheitern

Trotz vielen neuen wissenschaftlichen Erkenntnissen, praktischen Erfahrungen, breitem methodischem Know-how und guten Partnerschaften sowie verbesserten agrarpolitischen Rahmenbedingen zeigt es sich immer deutlicher, dass das Rebhuhn in der Schweiz wohl nicht mehr zu erhalten ist. Diese Erkenntnis ist unter anderem auf folgende Umstände zurückzuführen.

- **Biologie:** Rebhühner sind Standvögel mit einer durchschnittlichen Lebenserwartung von knapp einem Jahr. Im Gegensatz zu langlebigen Tierarten wie Steinbock oder Bartgeier kann ein neuer Bestand nicht mit der Freilassung von wenigen Individuen begründet werden. Für eine Etablierung müssten in qualitativ und quantitativ ausreichenden Lebensräumen über Jahre hinweg mehrere 100 Individuen ausgesetzt werden. Für viele Tierschützer sind solche Massenaussetzungen, die zwangsläufig mit hohen Verlusten verbunden sind, nur schwer zu akzeptieren.
- **Lebensraumansprüche:** Eine überlebensfähige Rebhuhnpopulation ist auf ein Netz von zahlreichen grösseren Gebieten mit qualitativ hochwertigen Lebensräumen angewiesen. Im schaffhausischen Klettgau und in der Champagne genevoise wurden zwar einzelne Kerngebiete mit entsprechender Lebensraumqualität geschaffen; dies reicht aber offensichtlich nicht aus, um anspruchsvollere Tierarten wie das Rebhuhn zu erhalten. Forderungen nach zusätzlichen Gebieten mit einem hohen Anteil wertvoller Biodiversitätsflächen im Ackerland stossen auf Ablehnung bei der Landwirtschaft.
- **Hohe Prädatorendichte:** Der Fuchsbestand hat in unserer Kulturlandschaft seit den 1980er-Jahren deutlich zugenommen. Diese Entwicklung wirkte sich nachteilig auf einige bedrohte Arten aus (Voigt 2009). Im Rahmen von Rebhuhn-Wiederansiedlungsprojekten erachteten Fachleute eine scharfe Prädatorenkontrolle als flankierende Massnahmen während der Etablierungsphase als notwendig. Solche Reduktionsabschüsse

stossen in der Schweizer Bevölkerung aber meist auf wenig Verständnis.

> **Gesellschaftliche Aspekte:** In unserer zersiedelten und dicht bevölkerten Landschaft hat der Störungsdruck durch Erholungssuchende in den letzten Jahrzehnten stark zugenommen. Sowohl im Kanton Genf als auch im Kanton Schaffhausen entschärften Fahrverbote und eine Leinenpflicht in den Vorranggebieten das Problem – sehr zum Unmut vieler Erholungssuchenden. Eine generelle Ausweitung solcher Auflagen ist politisch nicht realisierbar.

> **Landwirtschaftspolitik:** In Ackerbaugebieten herrscht ein generell grosses Defizit an wertvollen Lebensräumen (BLW 2013). Forderungen nach mehr wertvollen Flächen in Ackerbaugebieten zur Förderung der Artenvielfalt basieren auf wissenschaftlichen Fakten, die unter anderem im Rebhuhnprojekt erarbeitet wurden (Meichtry et al. 2014, Walter et al. 2012). Die zusätzliche Schaffung solcher Flächen scheint aber aufgrund politischer Widerstände kaum umsetzbar.

Rebhuhn Flop – andere Arten Top

Der Misserfolg bei der Erhaltung des Rebhuhns trübt den Erfolg des gesamten Artenförderungsprojekts. Dank den beispielhaften Aufwertungen entwickelten sich die Projektgebiete aber zu Hotspotregionen für die Biodiversität. Die Bestände zahlreicher Ziel- und Leitarten wie Grauammer, Feldlerche, Turmfalke, Schwarzkehlchen und Feldhase nahmen dank den Aufwertungen in beiden Gebieten markant zu. Das Rebhuhnprojekt wurde zum agrarökologischen Modellvorhaben und befruchtete massgeblich die Ausgestaltung der agrarpolitischen Instrumente und Massnahmen. Es liess sich eindrücklich zeigen, dass eine zielgerichtete Umsetzung ökologischer Massnahmen in enger Zusammenarbeit mit der Landwirtschaft möglich und erfolgreich sein kann – und dies auch in produktiven Gunstlagen. Die persönliche Beratung der Landwirte und das Vertrauensverhältnis, das sich zwischen den Projektausführenden und den Bewirtschaftern über die Jahre hinweg entwickelt hat, erwiesen sich dabei als Schlüsselfaktoren.

Fazit

Eine anspruchsvolle Vogelart wie das Rebhuhn hat trotz aufwändigen und kostspieligen Förderprojekten in der Schweiz kaum Überlebenschancen. Dies hängt einerseits mit den biologischen Besonderheiten dieser Art zusammen, andererseits aber auch mit politisch und gesellschaftlich eingeschränkten Handlungsspielräumen. Obwohl das Rebhuhn ein positives Image hat, ist es äusserst schwierig, sowohl notwendige Fördermassnahmen (Brachen auf Ackerflächen) wie auch flankierende Begleitmassnahmen (z.B. Prädatorenkontrolle, Leinenpflicht für Hunde) hinreichend umzusetzen. Damit stellt sich die grundsätzliche Frage, wie man mit geschützten Prioritätsarten wie dem Rebhuhn (BAFU 2011) umgehen soll, die derart im Spannungsfeld gesellschaftlicher, wirtschaftlicher und politischer Interessen stehen.

Literatur: www.biodiversity.ch > Publikationen > Hotspot

Links: Balzendes Rebhuhnpaar (links Hahn, rechts Henne). Nach der Auflösung der Rebhuhnketten im Februar-März etablieren Rebhuhnpaare ihre Reviere. In dieser Dispersionsphase sind die Verluste hoch.

Oben: Im Rahmen einer Dissertation wurden die an der Vogelwarte gezüchteten Rebhuhnküken physiologisch untersucht. Von Interesse waren die Interaktionen von genetischen, mütterlichen und entwicklungsbedingten Effekten auf Stressempfindlichkeit, Persönlichkeit und Überleben der Jungvögel.

Unten: Freilassung einer besenderten Rebhuhnkette. Telemetrische Untersuchungen zeigten, dass die Rebhühner im Klettgau und in der Champagne genevoise vor allem die stark aufgewerteten Gebiete besiedelten und bevorzugt in Buntbrachen brüteten.
Fotos Markus Jenny

Dr. Markus Jenny ist Biologe und Projektleiter an der Schweizerischen Vogelwarte Sempach. Er leitet agrarökologische Projekte zwischen Forschung, Umsetzung und Markt. Er präsidiert den Verein «Vision Landwirtschaft», eine Denkwerkstatt unabhängiger Landwirtschaftsexperten.
Kontakt: markus.jenny@vogelwarte.ch

«Es fehlt nicht an Wiederansiedlungen, sondern an Lebensräumen»

Ein Gespräch mit Andreas Keel, Projektleiter Arten- und Biotopschutz beim Amt für Landschaft und Natur des Kantons Zürich, sowie Benedikt Schmidt, Mitarbeiter bei der Koordinationsstelle für Amphibien- und Reptilienschutz in der Schweiz (karch) und Forschungsgruppenleiter an der Universität Zürich, über den Sinn und Unsinn von Wiederansiedlungen.

HOTSPOT: Viele Arten in der Schweiz haben ein deutlich eingeschränktes Verbreitungsgebiet und können sich kaum aus eigener Kraft wieder ausbreiten. Müssen Arten in Zukunft in grossem Stil wieder angesiedelt werden, um Biodiversität zu erhalten und zu fördern?
Andreas Keel: Der Schwerpunkt unserer Tätigkeiten im Kanton Zürich ist die Erhaltung der bestehenden Populationen und Lebensräume. Im Naturschutz hat dies zweifellos erste Priorität. Vor allem Landnutzungsänderungen sorgen aber in vielen Gebieten bei uns dafür, dass das Aussterben anhält oder gar zunimmt. Wir verlieren laufend Biodiversität. Es öffnen sich aber auch Chancen in der Landschaft: Renaturierte Gebiete bieten neuen Lebensraum.

Und dann werden die Arten angesiedelt?
Keel: Vor jeder Renaturierung bestimmen wir die potenziell vorkommenden Pflanzenarten. Dabei berücksichtigen wir auch, was in der Umgebung noch vorhanden ist. Die Zielarten sollen wenn möglich von alleine einwandern. Es gibt aber Arten, bei denen die Wahrscheinlichkeit, dass sie die neuen Standorte erreichen, äusserst gering ist. Wir benennen deshalb schon in der Planungsphase jene Arten, die wiederangesiedelt werden können, und kultivieren sie, bevor der Standort hergerichtet wird.

Woher stammen die Pflanzen und Samen für die Wiederansiedlung?
Keel: Wir haben Richtlinien für die Wiederansiedlung von Pflanzen erarbeitet. Es werden nur Individuen und Samen verwendet, bei denen wir die Herkunft genau kennen. In der Regel müssen sie aus der Umgebung des Ausbringungsortes stammen. In einer ehemaligen Gärtnerei kultivieren ehrenamtliche Personen die Pflanzen. Ein Ökobüro betreut die Freiwilligenarbeiten professionell und ist auch für die Erfolgskontrolle zuständig. Insgesamt werden rund 100 Pflanzenarten kultiviert.

Was meint die Wissenschaft zu diesem Vorgehen?
Benedikt Schmidt: Im Falle des Kantons Zürich habe ich kaum Einwände. Das Vorgehen ist durchdacht und koordiniert. Es werden die richtigen Standorte mit dem richtigen Saatgut und den richtigen Pflanzen bereichert. Inwieweit basiert eure Arbeit denn auf wissenschaftlichen Fakten?
Keel: Wir stützen uns einerseits auf theoretische und wissenschaftliche Grundlagen. Wichtig sind unsere Erfolgskontrollen. So können wir auch aus Fehlern lernen. Einiges ist aber auch «trial and error». Wir lernen ständig dazu, vor allem in Bezug auf die Standortansprüche der Arten. Praxis und Wissenschaft befruchten sich gegenseitig.
Schmidt: Bei den Pflanzen kann auf eine lange Tradition des Ansäens und des Anpflanzens zurückgegriffen werden. Bei Tieren ist das Ganze weitaus komplizierter.

Sie arbeiten unter anderem für die karch. Gerade die Amphibien haben ein extrem löchriges Verbreitungsgebiet. Sind da Aussetzungen nicht fast schon zwingend, um die Arten zu erhalten? Und welche Arten müssten wo angesiedelt werden?
Schmidt: Es fehlt nicht an Wiederansiedlungen, sondern an Lebensräumen. Ich bin grundsätzlich sehr skeptisch gegenüber Wiederansiedlungen. Das hat zwei Gründe. Erstens gaukeln Aussetzungen den Leuten vor, dass alles technisch machbar ist. Es wird ein

Naturschutzbild kreiert, bei dem Populationen immer wieder zerstört und neu geschaffen werden können. So funktioniert das aber nicht. Zweitens ist es bei den Amphibien oft schwierig, genügend Kaulquappen mit dem richtigen genetischen Hintergrund zu bekommen; es können deshalb nur wenige Tiere ausgesetzt werden. Das Endergebnis besteht meistens aus zwei bis drei rufenden Männchen. Es entstehen Kleinstpopulationen, die nicht vernetzt sind und mittelfristig keine Überlebenschance haben. Das bringt es nicht.

Ob Sie wollen oder nicht: Froschlaich wird bereits heute tonnenweise von einem Weiher in den nächsten verschleppt.
Schmidt: Und das ist ein grosses Problem! Die

Leute bauen Weiher und engagieren sich im Amphibienschutz. Das ist eine tolle Sache. Als Dank für ihre Bemühungen wollen sie dann aber auch die Zielart im Weiher rufen hören – und bedienen sich bei bestehenden Populationen. Daraus ergeben sich für den Amphibienschutz zahlreiche und gravierende Probleme: Der Aderlass bei bestehenden Populationen kann so weit gehen, dass ganze Bestände zerstört werden. Hinzu kommt, dass die Tiere regelrecht verheizt werden, weil der neue Standort ihren Ansprüchen nicht genügt und die Tiere entweder gleich wieder abwandern oder nicht überleben. Mit den verschleppten Tieren werden zudem Krankheiten verbreitet.

Keel: Deshalb ist es wichtig, sich Wiederansiedlungen nicht zu verschliessen, sondern die Aktivitäten sinnvoll zu lenken und auch als Forscher einen Input zu leisten – bevor die Leute auf eigene Faust handeln.

Schmidt: Wir begleiten sehr wohl einzelne Wiederansiedlungsprojekte. Wir wollen wissen, welche Ansiedlungen gut funktionieren und welche nicht. Die wirklich wichtige wissenschaftliche Fragen lautet aber: Wieso sind die Arten nicht von alleine in den neu erstellten Lebensraum eingewandert?

Weil es keine Populationen in der Nähe mehr gibt?

Schmidt: Die Wanderfähigkeit der Tiere wird unterschätzt. Denken wir an den Hirsch, der von der Ostseite der Autobahn A1 auf die Westseite umgesiedelt wurde. Innerhalb kurzer Zeit tauchte er wieder in seiner angestammten Heimat auf.

Und wie wollen Sie Biodiversität in der Schweiz fördern?

Schmidt: Wir müssen bestehende Populationen erhalten und stärken, so dass sie genug Nachwuchs erzeugen, der abwandern und neue Lebensräume besiedeln kann. Im Saanetal haben wir dazu ein Vorzeigeprojekt durchgeführt: Zwei Laubfroschpopulationen wurden durch eine Kette von Weihern verknüpft. Es hat zwar ein paar Jahre gedauert, aber die Populationen haben sich auf natürliche Weise erfolgreich miteinander verbunden und stehen nun in ständigem Austausch. Und das ganz ohne Wiederansiedlungen. Wenn eine Renaturierung gut gemacht wird, kommen die Arten von alleine zurück.

Keel: Dieses Beispiel ist ein Vorzeigeprojekt. So sollte es möglichst oft ablaufen. Leider geht die Tendenz im intensiv genutzten Mittelland für viele Arten in die andere Richtung: Bestehende Populationen kämpfen immer mehr ums Überleben. Und die Neuschaffung von vernetzenden Biotopen wird immer schwieriger. Wir können zumindest bei den Pflanzen nicht auf Wiederansiedlungen verzichten. Mit Arten wie Biber, Steinbock oder Luchs, die alle schon vor Jahrzehnten wieder angesiedelt wurden, können wir die Leute abholen. Für die Motivation der Bevölkerung sind diese Arten von grosser Bedeutung, weil sie zeigen, dass der Naturschutz erfolgreich sein kann.

Schmidt: Positive Ergebnisse im Naturschutz sind wichtig. Dennoch sollten wir die wenigen Ressourcen lieber in das investieren, was noch vorhanden ist. Der Fischadler ist eine tolle Art, aber ob man ihn wirklich mit viel Aufwand in der Schweiz ansiedeln muss, wie das zurzeit diskutiert wird? Der Fischadler hat ein enormes Ausbreitungspotenzial. Er kommt zurück, sobald die Bedrohungsfaktoren eliminiert sind.

Keel: Wenn der Fischadler neue Geldmittel generiert für allgemeine Lebensraumaufwertungen, finde ich das Projekt gut.

Wie viele Ressourcen bindet der Bereich Wiederansiedlungen im Naturschutzbudget des Kantons Zürich?

Keel: Wenige Promille. Bei uns steht die Erhaltung natürlicher Populationen ganz klar im Vordergrund. Andererseits: was ist «natürlich» in unserer Kulturlandschaft? Bei uns ist jeder Stein schon mehrfach umgedreht worden. Via Gartencenter und Saatgutfirmen werden zudem riesige Mengen an Pflanzen mit völlig unbekannter Herkunft ausgebracht. Viele Pflanzenarten in der Natur weisen mittlerweile genetische Einflüsse der Gartenflora auf. Die Aussaat von Ackerwildkräutern in ökologischen Ausgleichsflächen hat dazu geführt, dass fast keine ursprünglichen Vorkommen mehr festgestellt werden können.

Schmidt: Der Verkauf von lokalen Mischungen ist leider nicht wirtschaftlich. Das Angebot ist deshalb beschränkt.

Keel: Ich ärgere mich über die Samenpäckchen mit Wildpflanzen als Beilage in Zeitschriften. Die Samen stammten zum Teil aus dem Ausland. Solange sie dem Siedlungsraum etwas Farbe bringen, ist das okay. Aber in der Natur ist es problematisch.

Schmidt: Der einzige Trost ist, dass sich dank der natürlichen Selektion nur diejenigen Sorten durchsetzen, die wirklich für den Standort geeignet sind. Bei den Pflanzen haben wir mit den Samen genug Material für solche Experimente. Bei den Amphibien haben wir zu wenige Versuchskaninchen.

Links: Benedikt Schmidt. Rechts: Andreas Keel. Fotos Daniela Pauli

Interview: Gregor Klaus und Daniela Pauli, Redaktion HOTSPOT

Ex situ-Erhaltung und Ansiedlung gefährdeter Pflanzenarten

Ansiedlungen in natürliche Lebensräume werden zunehmend als wichtiges Instrument im Artenschutz propagiert, gleichzeitig aber kontrovers diskutiert. An einer internationalen Tagung im Januar 2015 in Bern wurden neueste wissenschaftliche Erkenntnisse sowie Erfahrungen aus der Praxis zur ex situ-Erhaltung und zur Auspflanzung gefährdeter Pflanzenarten vorgestellt. *Sibyl Rometsch et al.*

Weltweit und in der Schweiz werden immer mehr Pflanzenarten seltener, und viele lokale Populationen sterben aus. Im Rahmen der Biodiversitätskonvention hat sich deshalb die Schweiz mit vielen anderen Staaten dazu verpflichtet, den Artenverlust aufzuhalten. Die «Global Strategy for Plant Conservation» sieht vor, 75% der gefährdeten heimischen Pflanzenarten in ex situ-Erhaltungsmassnahmen aufzunehmen und 20% davon für Wiederansiedlungsmassnahmen zur Verfügung zu stellen. In der Schweiz kann der Bund laut Natur- und Heimatschutzgesetz die Wiederansiedlung von bedrohten Arten an geeigneten Standorten fördern. Um neueste Erkenntnisse zu diesen Themen auszutauschen, trafen sich am 21. und 22. Januar 2015 über 130 Forschende und Praktiker aus dem In- und Ausland in Bern.

Das Grossblütige Sandkraut *(Arenaria grandiflora)* bewohnt Felsen und steinige Böden auf Kalk. Im Grossraum Paris, wo die Art stark zurückgegangen ist, werden aus ex situ-Beständen neue Populationen gegründet. In der Schweiz gilt die Art als verletzlich. Foto Adrian Möhl, Info Flora

Ex situ-Erhaltung und Vermehrung

Werden Samen gefährdeter Pflanzenarten an ihren Wuchsorten (in situ) entnommen und zur Sicherung und Vermehrung in Botanische Gärten und Samenbanken gebracht (ex situ), birgt dies eine Reihe von Gefahren: Ex situ-Populationen sind meist zu klein, und sie sind Inzucht, genetischer Drift und Hybridisierungen ausgesetzt. Zudem sind sie teuer. Sollte man daher nicht auf ex situ-Massnahmen verzichten?

Die Tagung machte deutlich, dass angesichts des Rückgangs und lokalen Aussterbens von natürlichen Populationen die ex situ-«Versicherung» immer dringender wird. Daniel Lauterbach vom Botanischen Garten der Universität Potsdam (D) erläuterte Möglichkeiten und Risiken bei Topf- und Beetkulturen sowie bei der Kultur naturnaher Lebensgemeinschaften im Garten. Es sei anzustreben, Populationen mit mindestens 200 Individuen aufzubauen. Die «gärtnerische Selektion» sei zu vermeiden, und auch weniger rasch keimende und weniger blütenreiche Individuen sollten einen Platz in der ex situ-Population erhalten. Um Hybridisierungen zu vermeiden, sei eine Distanz von einem Kilometer zwischen nahe verwandten Arten aufrechtzuerhalten. Somit werden auch Aussenstationen für Botanische Gärten immer wichtiger.

Yamama Naciri vom Konservatorium und Botanischen Garten der Stadt Genf unterstrich die Bedeutung der genetischen Vielfalt und zeigte verschiedene Methoden zu deren Messung auf. Ein möglichst breites und repräsentatives Sammeln genetischer Vielfalt wurde auch von weiteren Referenten als elementare Grundvoraussetzung betont.

Noémie Fort vom Conservatoire botanique national alpin im französischen Gap wies darauf hin, dass die in einer Erhaltungs-Samenbank abgebildete genetische Diversität bald einseitig zu werden droht, da sie von natürlichen evolutiven Prozessen ausgeschlossen ist. Mit dem «European Native Seed Conservation Network» ENSCONET, das von Jonas Müller vom Royal Botanic Gardens Kew in Grossbritannien vorgestellt wurde, existiert seit 2010 ein europäisches Netzwerk der Wildpflanzen-Samenbanken, das auch Ausbildung und Methodentransfer ermöglicht. Jonas Müller präsentierte zudem die beeindruckende und umfangreiche Millenium Seed Bank. Auch Michael Burkart von der Universität Potsdam betonte die Rolle grosser und kleiner Samenbanken innerhalb eines Gesamtkonzeptes für Erhaltungskulturen, das aber auch Kultivierung, Wiederansiedlung und Öffentlichkeitsarbeit umfassen müsse, wie etwa im «Netzwerk zum Schutz gefährdeter Wildpflanzen in besonderer Verantwortung Deutschlands».

Ansiedlung von gefährdeten Pflanzen in natürliche Habitate

Alle waren sich einig: Die Erhaltung noch bestehender Populationen hat oberste Priorität. Manchmal reicht dies aber nicht aus, da viele natürliche Populationen abnehmen, durch die zerstückelten Lebensräume räumlich isoliert und somit genetischer Drift und Inzucht ausgesetzt sind, wie Markus Fischer vom Botanischen Garten der Universität Bern erklärte. Doch wie erfolgreich sind Ansiedlungen gefährdeter Populationen, und was sind die Erfolgsfaktoren? Sandrine Godefroid vom Botanischen Garten Meise bei Brüssel (B) machte deutlich, dass viele Ansiedlungen fehlschlagen. Misserfolge werden aber oft nicht dokumentiert; dabei könne man gerade daraus viel lernen. Langfristiges Monitoring und ein besserer Erfahrungsaustausch könnten das Verständnis der Erfolgsfaktoren noch weiter verbessern.

Philippine Vergeer von der Universität Wageningen (NL) und Gerard Oostermeijer von der Universität Amsterdam (NL) unterstrichen die Wichtigkeit der genetischen Aspekte. Angesiedelte Populationen bestehen idealerweise aus Pflanzen mit hoher Fitness und weisen eine hohe genetische Vielfalt auf – denn je diverser das Ausgangsmaterial für Ansiedlungen ist, desto grösser ist die Wahrscheinlichkeit, das einige Pflanzen gut an den neuen Lebensraum angepasst sind. Zudem erlaubt eine hohe genetische Vielfalt eine weitere Anpassung an sich verändernde Umweltbedingungen. Auszuchtdepression (d.h. verringerte Fitness nach Einkreuzen genetisch entfernter, nicht angepasster Individuen) gibt es zwar, ihre Risiken für angesiedelte Populationen sind nach Meinung der Wissenschaftler langfristig aber gering. Gerard Oostermeijer sagte entsprechend: «Lieber das geringe Risiko einer Auszuchtdepression in Kauf nehmen, als eine Art durch Inzuchtdepression aussterben zu lassen.»

Nathalie Machon vom Naturhistorischen Museum Paris bestätigte dies anhand des Grossblütigen Sandkrautes *(Arenaria grandiflora)*. In der Region Paris gibt es nur noch wenige und immer kleiner werdende Populationen dieser Art. Der Verlust genetischer Vielfalt ist gross, und die Restbestände leiden stark unter Umweltstörungen. Gründet man neue Populationen aus einer Mischung von Pflanzen des Pariser Beckens und Pflanzen einer entfernt gelegenen Population in einem ähnlichen Habitat, sind diese erfolgreicher als Populationen nur einer Herkunft. Umfragen zur Akzeptanz solcher Mischungen zeigen aber eine gewisse Skepsis. Einige sehen darin einen starken Eingriff in die natürliche Evolution. Doch in vielen Fällen gäbe es dazu keine Alternative, so Nathalie Machon.

Der Saal war voll, die Tagung ein Erfolg.
Foto Michael Jutzi, Info Flora

Ein breiter Konsens

Die Abschlussdiskussion ergab einen breiten Konsens – und offene Fragen. Für ex situ-Kulturen und Ansiedlungen an gut geeigneten Standorten sollen Samen oder Pflanzen verwendet werden, die viele Wildpflanzen verschiedener Populationen aus ökologisch ähnlichen, möglichst regionalen Habitaten repräsentieren. Bei Arten mit Reliktvorkommen, disjunkten Arealen oder Unterarten sollten allerdings Mischungen mit sehr verschiedenem Material vermieden werden.

Die Diskussionen waren sehr nützlich – auch im Hinblick auf eine Anpassung der Empfehlungen zur ex situ-Erhaltung und Wiederansiedlung durch Info Flora. Insgesamt machte die Tagung deutlich, dass der fruchtbare Dialog zwischen Wissenschaftlern, Feldbotanikern und Naturschützern die Chancen verbessert, ein weiteres Aussterben zu verhindern. Es gibt keinen Grund, bedrohte Pflanzenarten verloren zu geben, aber gute Gründe und Möglichkeiten, sie in situ und ex situ zu fördern.

Sibyl Rometsch und **Dr. Stefan Eggenberg** arbeiten beide für Info Flora, das nationale Daten- und Informationszentrum der Schweizer Flora. Zusammen übernehmen sie die Leitung dieser Organisation, welche sich für die Förderung und den Schutz einheimischer Wildpflanzen einsetzt, unter anderem durch den Unterhalt einer umfassenden Datenbank und durch das Zusammenführen von Informationen und Kenntnissen zu den einheimischen Wildpflanzen, insbesondere zu den gefährdeten Arten. **Dr. Anne Kempel** ist Postdoktorandin am Institut für Pflanzenwissenschaften (IPS) der Universität Bern. Sie leitet ein vom BAFU unterstütztes Pilotprojekt des Botanischen Gartens Bern zur ex situ-Erhaltung und Wiederansiedlung gefährdeter Wildpflanzen (> S. 12). **Prof. Dr. Markus Fischer** ist Professor für Pflanzenökologie, Direktor des IPS und des Botanischen Gartens Bern sowie Präsident des Forum Biodiversität; er ist zudem im Stiftungsrat von Info Flora.
Kontakt: sibyl.rometsch@infoflora.ch

Ansiedlung des Kantigen Lauchs *(Allium angulosum)* in der Mörigen Bucht (BE). Foto Hugo Vincent

Ex situ-Erhaltung und Wiederansiedlung von gefährdeten Pflanzenarten – ein Pilotprojekt

Die ex situ-Erhaltung seltener und gefährdeter Pflanzenarten in Botanischen Gärten und deren Wiederansiedlung in geeignete natürliche Habitate könnte in Zukunft – unter anderem im Zusammenhang mit dem Klimawandel – eine immer wichtigere Rolle für die Erhaltung der Biodiversität spielen. Im Rahmen eines Pilotprojekts werden die Erfolgsfaktoren für Wiederansiedlungen wissenschaftlich untersucht.

Anne Kempel et al.

Viele Pflanzenarten kommen nur noch in kleinen, oft isolierten Populationen vor. Damit beginnt ein Teufelskreis: Kleine Populationen sind anfälliger gegenüber genetischer Drift und Inzucht; dies führt zum Verlust genetischer Variation; dies wiederum zu einer geringeren Fitness und Anpassungsfähigkeit. Ohnehin schon kleine Populationen werden somit kleiner und kleiner – das Aussterberisiko steigt. Verändert sich zudem noch das Klima, könnte sich die Situation für viele Arten weiter verschlechtern.

Wiederansiedlungen werden wichtiger

Die Schweiz hat sich mit vielen anderen Staaten dazu verpflichtet, ihre Biodiversität zu erhalten. Neben dem Schutz der natürlichen Lebensräume haben sich die Länder auch zum Ziel gesetzt, möglichst viele gefährdete Arten in ex situ-Erhaltungsprogramme aufzunehmen und Wiederansiedlungen durchzuführen. Gerade in Zeiten des raschen Klimawandels könnte diese Massnahme besonders wichtig werden, da viele Lebensräume zu wenig vernetzt sind, um den Arten das «wandern» zu ermöglichen. Bei der ex situ-Erhaltung und bei Ansiedlungen ist es wichtig, die genetische Variation von Arten und populationsbiologische Prozesse zu berücksichtigen.

In einem vom BAFU finanzierten Pilotprojekt nahmen wir gemeinsam mit verschiedenen Botanischen Gärten unterschiedlich gefährdete Pflanzenarten in der Schweiz unter die Lupe und begleiteten sie von der ex situ-Kultur bis zur Ansiedlung. Eines der Ziele war es, den Einfluss der Klimaveränderung auf seltene und häufige Arten zu untersuchen. Zudem wollten wir wissen, welche Rolle die genetische Variation für den Etablierungserfolg von gefährdeten Arten spielt. Hierzu pflanzten wir 34 Pflanzenarten unterschiedlichen Seltenheitsgrads auf verschiedenen Höhenstufen an, nämlich im Tiefland in den Botanischen Gärten Basel (265 m ü.M.) und Genf (375 m) sowie in den Alpengärten La Thomasia (1260 m, Kt. VD), Flore-Alpe (1460 m, Kt. VS) und Schynige Platte (1950 m, Kt. BE). Im Fokus standen das Überleben und weitere Fitnessmerkmale der Pflanzen.

Die Resultate sind alarmierend: Eine Abweichung vom gewohnten Klima verringerte bei den ausgebrachten Arten die Fitness und das Überleben der Pflanzen. Vor allem seltene Arten kamen schlechter mit einer Veränderung des Klimas zurecht. Ohnehin schon seltene Arten könnten demzufolge stark unter der prognostizierten Klimaerwärmung zu leiden haben – ein Ergebnis, welches die Wichtigkeit von Massnahmen für den Erhalt der Biodiversität verdeutlicht und zur Überlegung anregt, in einigen Fällen dem Aussterben von Arten durch Translokation zuvorzukommen.

Erfolgreiche ex situ-Erhaltung und Ansiedlung

In einem weiteren Teilprojekt wurden Samen von über 50 gefährdeten Pflanzenarten in der Schweiz gesammelt. Die meisten dieser Arten wurden in ex situ-Kulturen verschiedener Botanischer Gärten sowie in Samenbanken aufgenommen.

Botanische Gärten sind Hüter der biologischen Vielfalt, und die ex situ-Erhaltung dient auch dem Artenschutz. Zu berücksichtigen ist dabei allerdings immer auch der populationsbiologische Hintergrund und der Erhalt einer möglichst grossen genetischen Vielfalt. Zudem machen Erhaltungskulturen vor allem dann Sinn, wenn sie mit Wiederansiedlungsprojekten verknüpft werden.

Ansiedlung der Borstigen Glockenblume *(Campanula cervicaria)* in der Chloschteralp (BE). Foto Deborah Schäfer

Pflanzentransport auf die Schynige Platte. Foto Anne Kempel

Anzucht von gefährdeten Pflanzenarten im Gewächshaus. Foto Hugo Vincent

Um die Machbarkeit und die Erfolgsrate von Ansiedlungen gefährdeter Pflanzenarten und zusätzlich die Bedeutung einer hohen genetischen Diversität für den Etablierungserfolg zu untersuchen, führten wir Ansiedlungen für acht gefährdete Pflanzenarten in verschiedenen Kantonen der Schweiz durch. Mit Hilfe lokaler Naturschutzbehörden und Experten suchten wir nach geeigneten Habitaten, die sich in unmittelbarer Nähe zu den Sammelorten befanden. So konnten wir zum Beispiel Pflanzen des Kantigen Lauchs *(Allium angulosum)* in der Mörigen Bucht (BE) und des Heusenkrauts *(Ludwigia palustris)* in den Bolle di Magadino (TI) wiederansiedeln. Insgesamt knapp 1200 Jungpflanzen brachten wir in geeignete Habitate aus und beobachteten die Überlebensrate der angesiedelten Populationen sowie den Einfluss einer höheren genetischen Diversität. Bisher sind die Ergebnisse vielversprechend: Im zweiten Jahr konnten immerhin 65% der Pflanzen wiedergefunden werden. In Wiederansiedlungen mit höherer genetischer Diversität war die Überlebensrate der Pflanzen leicht höher. Der Diversitätseffekt war allerdings nicht sehr stark, was vermuten lässt, dass andere Faktoren wie die Habitatqualität eine noch entscheidendere Rolle spielen.
Die Zukunft wird zeigen, ob die Zahl der ausgepflanzten Individuen gross genug war und welche Faktoren langfristig für den Erfolg der Ansiedlungen entscheidend sind. Bereits jetzt lässt sich feststellen, dass Ansiedlungen gefährdeter Arten bei guter Zusammenarbeit zwischen Wissenschaftlern und lokalen Experten sowie kantonalen und lokalen Institutionen sehr gut möglich sind.

Wir danken dem BAFU für die finanzielle Unterstützung und Info Flora, allen Botanischen Gärten sowie den Kantonalen Naturschutzbehörden für die gute Zusammenarbeit.

Dr. Anne Kempel, Hugo Vincent, Deborah Schäfer und **Prof. Dr. Markus Fischer** arbeiten am Institut für Pflanzenwissenschaften (IPS) der Universität Bern.
Anne Kempel arbeitet als Postdoc in diesem Projekt. Neben ihrer Forschung an seltenen Pflanzenarten interessiert sie sich auch für Interaktionen zwischen Pflanzen und Herbivoren oder Pathogenen und deren Einfluss auf die Zusammensetzung von Pflanzengesellschaften. Hugo Vincent ist Doktorand im Projekt und beschäftigt sich mit Eigenschaften seltener Pflanzenarten, um generelle Muster für Seltenheit zu finden. Deborah Schäfer untersuchte die Erfolgsrate von Ansiedlungen und den Einfluss der Diversität im Rahmen ihrer Masterarbeit. Sie promoviert am IPS, wo sie den Einfluss von Störung auf Pflanzengemeinschaften untersucht. Markus Fischer ist Professor für Pflanzenökologie, Direktor des IPS und des Botanischen Gartens Bern und Präsident des Forum Biodiversität Schweiz.
Kontakt: kempel@ips.unibe.ch

Schweizer Zoos: Botschafter für Tiere und Natur

Pflanzen, Tiere und Menschen bilden in gegenseitiger Abhängigkeit ein Netzwerk des Lebens. Tiere im Zoo sind Botschafter ihrer in der Natur bedrohten Lebensgemeinschaften. zooschweiz leistet darüber hinaus einen aktiven Beitrag zur Erhaltung der nationalen und internationalen Artenvielfalt. *Peter Dollinger*

Das junge Bartgeier-Männchen Sardona öffnet seine Flügel und segelt über den steilen Grasflanken des Calfeisentals im Kanton St. Gallen. Nur eine Handvoll Beobachter werden Zeuge dieses einzigartigen Moments. Doch das erste Abheben in die Lüfte eines ausgewilderten Bartgeiers ist symbolträchtig: Die betreuenden Wildhüter und Biologen wissen in diesem Moment, dass sie auf dem richtigen Weg sind.
Gerade mal fünf Monate ist es her, dass sich Bartgeier Sardona mit seinem Eizahn auf der Schnabeloberseite den Weg aus einer millimeterdicken Eischale gebahnt hat. Seine Eltern Mascha und Hans hatten das Ei im Natur- und Tierpark Goldau gelegt. Nach dem Schlüpfen kümmerten sie sich pausenlos um den jungen Bartgeier, unterstützt durch die Tierpfleger und Tierärzte des Tierparks. Dass sich die Menschen ebenso beflissen wie die Altvögel am Brutprozess beteiligten, hat seinen Grund: Sardona ist Teil des Bartgeier-Wiederansiedlungsprojektes. Seit 1986 werden die Vögel europaweit gezüchtet, um sie in den Alpen wiederanzusiedeln. Wichtigste Grundlage für das Gelingen des Projekts sind genügend Zuchtvögel. Diese stammen aus Zoos und Tierparks. In der Schweiz sind die Tierparks Goldau und La Garenne am Projekt beteiligt.

Erholung, Forschung, Naturschutz und Bildung
Das Bartgeier-Projekt ist typisch für das Engagement von zooschweiz zugunsten der Biodiversität. Der Dachverband der Schweizer Zoos vereinigt sechs der grossen, wissenschaftlich geleiteten Zoos im Land. Zoos und Tierparks gelten als «Arche Noahs» der Vielfalt, da sie bedrohte oder in Freiheit ausgestorbene Arten züchten und erhalten. Neben ex situ-Massnahmen wie der Zucht gehören auch in situ-Massnahmen wie Wiederansiedlungen zu den Bemühungen der Zoos zur Erhaltung der Biodiversität.
Die Grundlage für diese Aktivitäten gibt die Weltzoo-Naturschutzstrategie mit den vier Säulen der Zooarbeit: Erholung, Forschung, Naturschutz und Bildung. Das Engagement für die Biodiversität steckt in allen vier Punkten drin und bildet damit eines der zentralen Ziele der Zoos. Tier-, Arten-, und Naturschutz haben sich alle Tiergärten auf die Fahne geschrieben.

Zucht nach Plan
Erhaltungszucht hat in den Schweizer Zoos Tradition. Damit tragfähige Populationen mit möglichst unterschiedlichem Genmaterial erhalten werden können, sind Zuchtprogramme europaweit koordiniert und aufeinander abgestimmt. Der Europäische Verband der Zoos und Aquarien gibt Richtlinien zur Zucht vor. Die Zuchtprogramme sind je nach Bedrohungsgrad und Bedeutung der Art unterschiedlich strikt formuliert.
Den Entscheid zur Weitergabe eines Tiers an einen neuen Zoo fällt der Zuchtbuchführer, der die bestmögliche Platzierung von Nachwuchs innerhalb der europäischen Zoos anstrebt. Allein die Zoos Basel und Zürich sind an je rund 50 Zuchtprogrammen beteiligt. Bei drei Programmen, jenen für den Kappen-

Links: Der Masoala-Regenwald auf dem Zürichberg: Botschafter und Finanzquelle für den Masoala-Nationalpark in Madagaskar.

Rechts: Zwei junge Bartgeier auf dem Weg zur Auswilderung im Horst Margunet im Schweizerischen Nationalpark. Fotos Peter Dollinger

gibbon, das Südliche Vikunja und die Galapagos-Riesenschildkröte, ist Zürich für die Koordination der Zucht zuständig. Basel koordiniert die Zucht des indischen Panzernashorns, des Zwergflusspferds und des Somali-Wildesels.
Zuchtprogramme dienen dazu, sich selbst erhaltende Populationen von Zootieren mit möglichst grosser genetischer Variabilität zu schaffen. Diese Bestände sind Reservepopulationen für den Fall, dass die Art in freier Wildbahn Probleme bekommt. Sie können als Grundlage für Wiederansiedlungen wie im Falle des Wisents dienen.

Vom Zoo zum Naturschutz-Zentrum

Moderne Tierparks und Zoos sind mehr als Institutionen zur Tierzucht. Sie sind in den letzten Jahren zu regelrechten Naturschutzzentren mit grossem Publikum gereift. 2010 trafen sich die Schweizer und Europäischen Zoodirektoren auf Einladung des Natur- und Tierparks Goldau zum Rigi-Symposium und diskutierten das Thema Biodiversität. Fazit der Tagung: Zoos verstehen sich in erster Linie als Botschafter für die Tiere und die Natur.
Bezogen auf alle Schweizer Zoos entspricht die jährliche Gesamtbesucherzahl etwa der Einwohnerzahl der Schweiz. Diese grosse Zahl an Menschen für die Vielfalt der Natur zu begeistern und sie zum Engagement für deren Erhalt zu bewegen, ist eine einmalige Chance. Weder Museen noch Naturzentren locken eine vergleichbare Zahl von Gästen an. Damit die Besucher nicht nur «herzige» Tiere sehen, sondern auch über die Zukunft der Natur und der Tierwelt nachdenken, beschäftigen alle Zoos von zooschweiz professionelle Pädagoginnen und Pädagogen für die Vermittlung von Wissen und Kenntnissen an Schulklassen, Tagesgäste oder Firmengruppen. Der direkte Kontakt mit Tieren, aber auch interaktive Ausstellungen, Führungen und Workshops dienen dazu, Menschen für Biodiversität zu begeistern.

Lebensräume schützen ...

Wer Arten erhalten will, muss Lebensräume schützen. Dass es den Zoos ernst ist mit dem Schutz der Lebensräume, zeigt sich direkt auf dem Gelände der Betriebe, zum Beispiel im Natur- und Tierpark Goldau. Zum Park gehören zahlreiche Naturschutzgebiete, die von den Mitarbeitern unterhalten und betreut werden. Beim Bau der Bären-Wolfanlage im Jahr 2009 renaturierte der Tierpark den durch das Parkgelände fliessenden Schuttbach. Im Zoo Basel ist die Artenvielfalt schon dank naturnaher Gartengestaltung sehr gross. Eine Studie der Universität Basel aus dem Jahr 2008 listet insgesamt 3110 Kleintier- und Pflanzenarten «zwischen den Gehegen» auf.
Noch einen Schritt weiter beim Lebensraumschutz geht der Wildnispark Zürich, zu dem neben dem Tierpark am Langenberg auch der Naturerlebnispark Sihlwald gehört. Teile des Sihlwalds, einem 1100 Hekaren grossen Buchenwald, bilden die Kernzone des Naturerlebnisparks. In dieser Kernzone steht der Schutz der Landschaft, der Natur und ihrer Dynamik an oberster Stelle. Der Tierpark Langenberg und das Besucherzentrum im Sihlwald informieren die Besucher aus der nahen Stadt Zürich über die Tiere und Pflanzen im Naturerlebnispark und nehmen so die Bildungsaufgabe wahr.

... auch im Ausland

Den Erhalt von Lebensräumen haben sich die Zoos mit exotischen Arten auch in aussereuropäischen Ländern zum Ziel gesetzt. Das Papiliorama in Kerzers hat beispielsweise 1989 ein 90 Quadratkilometer grosses Naturschutzreservat im zentralamerikanischen Dschungel in Belize ins Leben gerufen. Mittlerweile schützt es zusätzlich noch einen Nationalpark sowie ein Waldreservat und damit eine Gesamtfläche von 235 Quadratkilometern. Diese Fläche entspricht dem 1,5-fachen des Schweizerischen Nationalparks im Engadin. Jährlich rund 260 000 Franken lässt sich das Papiliorama sein Engagement für den Naturschutz in Mittelamerika kosten – und die Arten, die vor Ort geschützt werden, können die Besucher im Papiliorama in der Regenwaldhalle bewundern.
Der Zoo Zürich entführt seine Besucher in der Masoalahalle in den Regenwald von Madagaskar. Der gleichnamige Nationalpark profitiert dadurch ganz direkt: Jedes Jahr trägt der Zoo mit einem sechsstelligen Betrag zu seinen Betriebskosten bei. Vom Beitrag erhalten die lokalen Ranger ihren Lohn, die Parkverantwortlichen erstellen Unterlagen für die Schulen vor Ort und halten Informationsveranstaltungen für die Bewohner in der Nähe des Parks. Der Zoo Basel engagiert sich unter anderem für den Schutz des Lebensraums der Panzernashörner in verschiedenen Nationalparks in Assam und für den Schutz der Orang-Utans in Borneo. Er ermöglicht zudem Forschungsprojekte für die Erhaltung der Somali-Wildesel am Horn von Afrika und des Zwergflusspferdes in Sierra-Leone.
Die Beispiele aus verschiedenen Zoos zeigen: Zoos sind sowohl Arche Noah wie auch Naturschutzzentrum. Jedes Jahr investieren die Mitglied-Zoos von zooschweiz rund 27 Millionen in die Biodiversität. Oder wie es der Weltzooverband in einer aktuellen Kampagne formuliert: «Biodiversity is us» – «Wir sind die Biodiversität». Die Zoos und ihre Besucher nehmen sich diesen Slogan zu Herzen.

Dr. Peter Dollinger ist Geschäftsführer des Verbands der Zoologischen Gärten. Der Verband vereint die wissenschaftlich geleiteten Zoos im deutschsprachigen Raum. Ferner ist er Sekretär von zooschweiz, dem Verein wissenschaftlich geleiteter Zoos der Schweiz. Bis 2001 war Peter Dollinger Abteilungsleiter beim Bundesamt für Veterinärwesen, danach während acht Jahren Geschäftsführer des Weltverbandes der Zoos und Aquarien.
Kontakt: office@zoodirektoren.de

Samenmischungen für Biodiversitätsförderflächen

In vielen Regionen des Schweizer Mittellandes sind die früher weit verbreiteten blumenreichen Heuwiesen selten geworden. Für die Wiederherstellung solcher Wiesen führt eine extensivere Bewirtschaftung allein häufig nicht zu einem artenreichen Bestand, da der Samenvorrat des Bodens kaum Blumensamen mehr enthält. Ähnlich gestaltet sich das Problem im Ackerland. In beiden Fällen können die gewünschten Arten nur durch eine Neuansaat wieder eingeführt werden. *Katja Jacot Ammann et al.*

Die Biodiversitätsförderflächen (BFF) sind Bestandteil des ökologischen Leistungsnachweises im Rahmen der Direktzahlungsverordnung. Mit der Förderung von BFF soll die schweizerische Landwirtschaft einen wichtigen Beitrag zur Erhaltung und Förderung der einheimischen Artenvielfalt leisten (Herzog und Walter 2005) und somit zum Erreichen der sogenannten Umweltziele Landwirtschaft beitragen (Walter et al. 2013). Der landesweite Durchschnitt der BFF pro Betrieb liegt zurzeit bei rund 14 Prozent (BLW 2014).

Neuanlagen und Übersaaten

Ein beträchtlicher Teil der als BFF angemeldeten Wiesen im Schweizer Mittelland erreicht hinsichtlich der Artenzusammensetzung nur eine unbefriedigende Qualität (Herzog und Walter 2005; Walter et al. 2010). Diesbezüglich konnte auch schon früh gezeigt werden, dass eine Nutzungsextensivierung für die Rückführung in artenreiche Bestände nicht genügt (Koch 1996). Auch eine Spontanbegrünung im Ackerland ist selten erfolgreich, weil der Samenvorrat im Boden aufgrund der intensiven Bewirtschaftung verarmt ist (Bosshard 1999; Eggenschwiler und Jacot 2001). Deshalb müssen artenreiche Wiesen und Äcker durch Neuanlagen oder Übersaaten wieder neu geschaffen werden (Bosshard 2015). Hierfür ist die Bereitstellung von Saatgut essentiell, das in seiner Artenzusammensetzung geeignet und qualitativ hochwertig ist.

Anfangs der 1990er-Jahre stand von ersten Blumenwiesenarten Saatgut einheimischer Ökotypen zur Verfügung. Dadurch konnten Versuche unter praxisnahen Bedingungen durchgeführt werden. Die Untersuchungen zeigten, dass an vielen Standorten wieder artenreiche Wiesen etabliert werden können. Somit war der Weg frei, auch auf Flächen, wo z.B. eine Heugrassaat (Dietl et al. 2000) nicht in Frage kam, einen artenreichen Wiesenbestand anzulegen.

Gesucht: geeignete Samenmischungen

Bereits die Einführung der BFF und dann insbesondere das Inkrafttreten der Öko-Qualitätsverordnung im Jahr 2001 führte zu einer vermehrten Nachfrage nach geeigneten Samenmischungen, um ökologisch wertvolle Flächen anzulegen. Bei der Zusammenstellung von solchen Mischungen standen vier Punkte im Vordergrund:

> Das Mischungsangebot soll vorrangig für diejenigen Gebiete mit dem dringendsten Handlungsbedarf geschaffen werden.
> Es sollen nur für die wichtigsten Wiesentypen Mischungen angeboten werden. Für seltenere Pflanzengesellschaften sind Individuallösungen vor Ort durch Fachbüros zu erarbeiten.
> Die Mischungen haben hauptsächlich Charakterarten des Wiesentyps zu enthalten. Seltene Arten oder solche, die wild nur in bestimmten Gegenden vorkommen, sind zur Vermeidung von Florenverfälschungen wegzulassen.
> Die Zusammensetzung soll bei richtiger Anlagetechnik eine sichere Etablierung der Mischung ermöglichen und bei angepasster Bewirtschaftung einen Bestand ergeben, welcher der Öko-Qualitätsverordnung entspricht.

Die Arbeitsgemeinschaft zur Förderung des Futterbaus AGFF verleiht geeigneten Mischungen für blumenreiche Heuwiesen ein Gütezeichen. Es gewährleistet, dass die Mischungsrezeptur höchsten Ansprüchen genügt und dass ausschliesslich auf Qualität geprüftes Saatgut von einheimischen Ökotypen verwendet wird.

Floraverfälschung verhindern

Durch die Erweiterung der Mischungen und BFF-Elemente nahm die Anzahl eingesetzter Arten stetig zu. Als Konsequenz der nun häufigeren Neuanlage wuchs auch der Bedarf an Wildpflanzensaatgut. Mit dem Aufbau der Vermehrungen musste frühzeitig begonnen werden, um genügend Saatgut zur Verfügung zu haben. Es bedurfte viel Pionierarbeit und eine enge Zusammenarbeit zwischen Samenfirmen und initiativen bäuerlichen Vermehrern.

Um das Risiko einer möglichen Floraverfälschung durch Neuanlagen zu minimieren, wurde im Jahr 1991 auf freiwilliger Basis eine Vereinbarung zwischen den Samenfirmen und Agroscope erarbeitet. Die Samenfirmen erklärten sich bereit, nur einheimische CH-Ökotypen für diese Mischungen zu verwenden. Bei der Überarbeitung der Vereinbarung im Jahr 2003 wurde zudem festgelegt, die Qualität des Saatgutes durch das Saatgutprüflabor von Agroscope analysieren zu lassen. Seither werden repräsentative Stichproben von mindestens 2500 Samen der gereinigten Posten im Labor auf Reinheit und Keimfähigkeit geprüft. Die Samen der Wildpflanzen werden in der Schweiz an verschiedenen Standorten gesammelt und regional auf Bauernbetrieben vermehrt, bevor sie in den Verkauf gelangen. Um Florenverfälschungen vorzubeugen, basiert die Bereitstellung von Saatgut auf Ausgangsmaterial, das gemäss den Empfehlungen der Schweizerischen Kommission für die Erhaltung von Wildpflanzen (SKEW 2001; www.infoflora.ch) aus Gegenden stammt, die ökologisch und geographisch den für die Mischung vorgesehenen Flächen entsprechen.

Die Vermehrung von Wildpflanzen verlangt von den Landwirten spezifisches Fachwissen, grosses Engagement, viel Planung und Risi-

kobereitschaft. Die Produktionskosten der gezwungenermassen arbeitsintensiven Saatgutvermehrung sind verhältnismässig hoch. Trotzdem hat sich die Fläche für die Produktion von Wildpflanzensaatgut in den letzten fünf Jahren fast verdoppelt, wobei die Zunahme insbesondere auf die Vermehrung von CH-Ökotypen von Gräsern zurückzuführen ist (mdl. Mitteilung CH Samenfirmen).

Mischungen werden stetig verbessert

Die Gesamtzahl der zur Verfügung stehenden Pflanzenarten liegt heute bei knapp 130. So werden Mischungen mit über 40 Pflanzenarten angeboten, welche Forscher, Samenfirmen und landwirtschaftliche Praxis gemeinsam entwickelt haben. Agroscope führt Mischungsversuche mit artenreichen Wiesen durch, wobei neben der Zusammensetzung auch die Anlagetechnik Untersuchungsgegenstand ist. Zusammen mit Experten der nationalen Arbeitsgruppe Biodiversität im Ackerbau (AGBA) werden aufgrund von Versuchsergebnissen und Praxisbeobachtungen die bestehenden Mischungen für das Ackerland stetig verbessert. Weiter kontrolliert Agroscope die Mischungszusammensetzung und die Saatgutqualität in Feld und Labor. Nur von Agroscope empfohlene Mischungen dürfen für BFF verwendet werden (Suter et al. 2012; www.agroscope.admin.ch/oekologiscaher-ausgleich; BLW 2013).

Die ästhetische Wirkung artenreicher Blumenwiesen oder Buntbrachen ist bei der nichtlandwirtschaftlichen Bevölkerung hoch geschätzt (Junge et al. 2009). Für die Landwirtschaft kann die Akzeptanz verbessert werden, wenn das Augenmerk auch auf weitere, gezieltere Funktionen gelegt wird: Die 2015 eingeführte BFF «Blühstreifen für Bestäuber und andere Nützlinge» stellt mit der «Samenmischung für Bestäuber» eine neue Möglichkeit zur Verfügung. Diese provisorische Mischung wird in den kommenden Jahren weiterentwickelt, damit die Anlage in Kombination mit bestehenden BFF zur Förderung und Erhaltung von Bienen und anderen Bestäubern beitragen kann. Sie erbringt damit eine wichtige Leistung für die landwirtschaftlichen Kulturen.

Weiter hat sich gezeigt, dass die Buntbrachen in der Förderung von kulturspezifischen Nützlingen an klare Grenzen stossen, weil sie deren Populationen zu wenig fördern, um damit eine ausreichende Verbesserung der Schädlingskontrolle zu bringen (Pfiffner und Wyss 2004; Pfiffner et al. 2009; Tschumi et al. in Vorbereitung). Auf Basis dieser Untersuchungen sind weitere Samenmischungen in Entwicklung, mit dem Ziel, ganz bestimmte Ökosystemfunktionen wie die Verbesserung der natürlichen Schädlingsregulation mit einer massgeschneiderten Biodiversität effektiv zu fördern (Luka et al. 2011).

Die drei Säulen Saatgutproduktion, Mischungsentwicklung und Kontrolle zur Qualitätssicherung sind wichtige Instrumente für die ökologische und langfristige Aufwertung der Kulturlandschaft. Dadurch können angesäte BFF in Ergänzung zu anderen artenreichen Flächen einen namhaften Beitrag zur Erhaltung und Förderung der Biodiversität und ihren Funktionen leisten.

Literatur: www.biodiversity.ch > publications > Hotspot

Dr. Katja Jacot Ammann, Dr. Annette Büttner-Mainik und **Dr. Daniel Suter** forschen bei Agroscope INH/IPB in Zürich. Katja Jacot Ammann ist Projektleiterin in der Gruppe Agrarlandschaft und Biodiversität sowie Leiterin der nationalen Arbeitsgruppe Biodiversität im Ackerbau (AGBA). Annette Büttner-Mainik leitet das Saatgutprüflabor und ist Stellvertretende Leiterin der Arbeitsgruppe Saatgutqualität. Daniel Suter ist in der Gruppe Futterbau und Graslandsysteme für Samenmischungen von Wiesenpflanzen zuständig.
Kontakt: katja.jacot@agroscope.admin.ch

Oben: Vermehrung von Wiesenmargeriten für artenreiche Wiesen, Bunt- und Rotationsbrachen sowie Säume.
Unten: Eine Buntbrache mit grosser Blütenvielfalt bietet Lebensraum für einheimische Tiere und bereichert die Kulturlandschaft. Fotos Katja Jacot Ammann

Biologische Regulierung invasiver Arten – Feuer mit Feuer bekämpfen?

Invasive Schadorganismen nehmen in Europa konstant zu. Die Freisetzung von gebietsfremden Arten zur Regulierung dieser Organismen könnte eine echte Alternative zu umweltschädlichen Pestiziden und aufwändigen mechanischen Bekämpfungsmethoden sein. Risiken und Chancen müssen aber genau abgewogen werden. *Urs Schaffner*

2009 wurde im Ebro-Delta in Spanien zum ersten Mal in Europa die aus Südamerika stammende Apfelschnecke *Pomacea insularum* entdeckt. Die ergriffenen Massnahmen konnten die Ausbreitung der Schnecke, die Schäden im Reisanbau verursacht, nicht aufhalten. Vielmehr führten die ausgebrachten Pflanzenschutzmittel zu negativen Nebenwirkungen auf Nichtziel-Organismen und auf die Ökologie der Feuchtgebiete. Wäre eventuell die Einfuhr eines spezialisierten natürlichen Gegenspielers aus dem Ursprungsgebiet der Apfelschnecke eine nachhaltigere Methode zu ihrer Regulierung?

Nur fünf Freisetzungen in der Schweiz

Seit der Marienkäfer *Rodolia cardinalis* 1897 zur Eindämmung der Australischen Wollschildlaus *(Icerya purchasi)* in Portugal eingeführt wurde, sind in Europa 174 Insekten zur biologischen Regulierung invasiver wirbelloser Kleintiere in die Umwelt freigesetzt worden, jedoch nur zwei zur Regulierung invasiver Pflanzen (Einfuhr in Gewächshäusern ausgenommen). In der Schweiz wurden wahrscheinlich nur fünf Arten zur Bekämpfung invasiver Tiere in die Umwelt freigesetzt; allerdings sind einige natürliche Gegenspieler aus den Nachbarländern eingewandert. Insgesamt machen die für die biologische Regulierung freigesetzten Arten daher einen sehr kleinen der über 800 in der Schweiz nachgewiesenen gebietsfremden Arten aus.

Eine der jüngsten Freisetzungen gebietsfremder natürlicher Gegenspieler in Europe betrifft die parasitische Erzwespe *Torymus sinensis*, die 2005 zur Regulierung der Kastanien-Gallwespe *Dryocosmus kuriphilus* in Norditalien eingeführt wurde. Die Kastanien-Gallwespe, die in Europa erstmals 2002 auftauchte, schwächt die Edelkastanie und verursacht drastische Ertragsverluste. Weil eine chemische Bekämpfung der versteckt in den Gallen lebenden Larven und Puppen nur wenig wirksam ist, wurde schon relativ früh nach dem Auftreten des Schädlings eine biologische Regulierung in Betracht gezogen und umgesetzt. Die Weibchen der Erzwespe stechen die Gallen mit ihren Legebohrern an und deponieren die Eier in den Brutkammern der Gallwespen, die dann von den geschlüpften Erzwespenlarven gefressen werden. Inzwischen ist die Erzwespe ihrem Wirt über die Landesgrenze gefolgt und hat sich von selbst in der Schweiz etabliert.

Eine zufällige Einfuhr wurde 2013 mit der amerikanische Blattkäferart *Ophraella communa* auf der Ambrosie *(Ambrosia artemisiifolia)* in Norditalien und in der Südschweiz entdeckt. Die Ambrosie, die ebenfalls aus Amerika stammt, ist wegen ihren hoch allergenen Pollen gefürchtet, die bei über 20% der Europäischen Bevölkerung Allergien und zum Teil schweres Asthma auslösen. Bereits im ersten Jahr hat der Käfer in Norditalien derart hohe Dichten aufgebaut, dass er grossflächig Ambrosie-Populationen kahlfrass und jegliches Blühen verhinderte. Es ist wahrscheinlich, dass der Käfer Hauptgrund für die 80-prozentige Abnahme der Ambrosie-Pollenkonzentrationen an den Messstationen um Mailand im Jahr 2013 war.

Risiken und Nutzen

Die klassische Regulierung invasiver gebietsfremder Organismen beruht auf der Freisetzung ebenfalls gebietsfremder Organismen, was bei einigen Umweltschützern, Forschenden und teilweise auch in der breiten Bevölkerung auf grundsätzliche Ablehnung stösst. Ein in diesem Zusammenhang häufig zitiertes Beispiel mit fatalen und unvorhersehbaren Folgen ist die Einfuhr der Aga-Kröte in Australien in den 1930er-Jahren. Dieses Beispiel hat aber nichts mit der klassischen biologischen Regulierung zu tun, da die Kröte gar nicht zur Kontrolle eines gebietsfremden Schädlings freigesetzt wurde, sondern gegen einheimische Zuckerrohr-Schädlinge. Zudem hat man keine wissenschaftlichen Voruntersuchungen gemacht, die eine Abschätzung von Risiko und Nutzen einer Freisetzung ermöglicht hätten.

Organismen wie die Aga-Kröte, die nicht nur Insekten, sondern auch Amphibien und Reptilien fressen, wären nie offiziell erlaubt worden und würden heute wohl auch nicht mehr freigesetzt.
Freisetzungen von gebietsfremden Organismen, auch von Kandidaten für die biologische Regulierung invasiver Schadorganismen, können mit Risiken verbunden sein und müssen deshalb vorgängig sorgfältig untersucht werden. Für eine Abschätzung der Risiken bietet die biologische Regulierung invasiver Pflanzen wesentlich mehr Erfahrungswerte als diejenige invasiver Tiere: Richtlinien für umfangreiche wissenschaftliche Untersuchungen vor der Freisetzung pflanzenfressender Gegenspieler wurden schon vor etwa 50 Jahren etabliert und stetig verfeinert. Seit den 1960er-Jahren werden in der klassischen biologischen Kontrolle invasiver Pflanzen umfangreiche Untersuchungen zur Biologie, Wirtsspezifität und teilweise auch zu den Einwirkungen auf den Zielorganismus durchgeführt, die dann als Teil des Antrags zur Einfuhr des Kontrollorganismus bei den zuständigen nationalen Behörden eingereicht werden.

Kaum falsche Voraussagen

Die wissenschaftlichen Untersuchungen zur Wirtsspezifität von Kandidaten für die biologische Regulierung invasiver Pflanzen basiert einerseits auf sogenannten «no-choice»-Experimenten, in denen getestet wird, ob sich der Kontrollorganismus auf einer Nichtzielpflanze entwickeln kann oder nicht. Diese Tests, die mit 60 bis 120 verschiedenen Pflanzenarten durchgeführt werden, grenzen die Gruppe der Pflanzen ein, auf denen sich der Organismus entwickeln kann. In einem zweiten Schritt wird mit Hilfe von Wahltests untersucht, welche der Pflanzen, auf denen sich der Organismus entwickeln kann, unter Freilandbedingungen auch wirklich genutzt werden. Dieser Ansatz zur Abklärung der Wirtsspezifität pflanzenfressender Kontrollagenten hat sich bewährt: Von den insgesamt 456 wirbellosen Kleintieren und Pilzen, die man weltweit zur biologischen Regulierung invasiver Pflanzen eingeführt hat, wurden nur bei vier Arten falsche Voraussagen zur Wirtsspezifität gemacht. In mindestens zwei dieser Fälle beruhten die falschen Voraussagen auf experimentellen Fehlern (z.B. Verwendung der Testpflanzen im falschen Entwicklungsstadium).
Ein kritischer Punkt bei der Abschätzung der Risiken bleiben die sogenannten indirekten Nebenwirkungen. Darunter versteht man alle Wechselwirkungen mit der belebten und unbelebten Umwelt, die nicht direkt durch Frass am Wirt oder der Wirtspflanze verursacht sind. So könnten zum Beispiel durch hohe Dichten des Kontrollorganismus auch deren Feinde zunehmen, was den Frassdruck auf einheimische Arten erhöhen könnte. Bei erfolgreicher biologischer Regulierung sind solche indirekten Nebeneffekte aber häufig vorübergehend, da sich die Populationsdichten der invasiven Schadorganismen und der Gegenspieler mittel- und langfristig auf einem niedrigen Niveau einpendeln.
Der Umgang mit der klassischen biologischen Regulierung invasiver Organismen ist auch ein gesellschaftlich-politischer Prozess. Mehrjährige wissenschaftliche Untersuchungen der möglichen direkten und indirekten Auswirkungen der Freisetzung eines gebietsfremden Organismus können zwar die Risikoabschätzung wesentlich verbessern, aber nicht alle möglichen Risiken ausschliessen. Dies gilt für jede Technologie, seien dies nun Pestizide, Staumauern oder Autobahnen. Eine zentrale Herausforderung besteht deshalb darin, aktuelle und zukünftige Schäden von invasiven Schadorganismen an Mensch, Tier oder Umwelt abzuschätzen und dann den Nutzen und die Risiken der klassischen biologischen Regulierung mit denjenigen anderer Regulierungsmassnahmen sowie der Variante «Nichts-Tun» sorgfältig zu vergleichen und abzuwägen.

Verschiedene Versuchsansätze zur Bestimmung der Wirtsspezifität von Kontrollorganismen für die biologische Regulierung invasiver Pflanzen.

Links: «No-choice»-Test, bei dem nur eine Testpflanze angeboten wird. Foto Hariet Hinz

Mitte: Wahltest in Feldkäfigen, bei dem mehrere Testpflanzen unter Einschluss angeboten werden. Foto Sonja Stutz

Rechts: Wahltest, bei dem mehrere Testpflanzen unter Freilandbedingungen angeboten werden. Foto Urs Schaffner

Dr. Urs Schaffner arbeitet am CABI Switzerland Centre in Delémont (JU). Er forscht seit über 20 Jahren im Bereich der biologischen Regulierung invasiver Organismen und leitet die Sektion «Ecosystem Management». Seit 2002 ist er zudem Affiliate Professor an der Universität Idaho.
Kontakt: u.schaffner@cabi.org

«In alle Richtungen denken, um Vielfalt zu erhalten»

Ein Gespräch mit Claude Martin, Biologe und ehemaliger Direktor von WWF International, und Anna Deplazes Zemp, Biologin und Bioethikerin am Ethik-Zentrum der Universität Zürich und Mitglied des Forum Genforschung der SCNAT, über natürliche und künstliche Lebensräume und Organismen sowie über den Nutzen der synthetischen Biologie für die Erhaltung der Biodiversität.

Claude Martin und Anna Deplazes Zemp. Foto Gregor Klaus

HOTSPOT: Der traditionelle Naturschutz will mit Hilfe von Renaturierungen, Wiederansiedlungen und der Bekämpfung von Neobiota den Zustand der Lebensräume wieder herstellen, wie er vor 100, 500 oder mehr Jahren geherrscht hat. Ist der Naturschutz angesichts weltweiter Trends wie Klimawandel oder Globalisierung überhaupt noch zukunftsgerecht?

Claude Martin: Der Begriff des Naturschutzes ist per Definition rückwärtsgerichtet. Ziel ist es, die Natur vor schädlichen menschlichen Einflüssen zu schützen. Es soll das bewahrt werden, was die Evolution während Jahrmillionen geschaffen hat.

Die Realität sieht aber anders aus: 40% der Landoberfläche dienen mittlerweile der Ernährung des Menschen. Nur noch wenige Prozent der eisfreien Landfläche sind unberührte Natur. Überall entstehen neue, mehr oder weniger künstliche Artengemeinschaften.

Martin: Das stimmt. Es gibt immer mehr modifizierte Lebensräume. Im Schweizer Mittelland ist nichts mehr «natürlich». Damit muss sich der Naturschutz auseinandersetzen. Für mich waren Schutzgebiete immer nur Teil einer dynamischeren Naturschutzstrategie. Schutzgebiete haben zwar eine wichtige Funktion, weil sie Lebensräume möglichst in ihrer natürlichen Ausprägung schützen. Gleichzeitig muss die Biodiversität aber auch im Rahmen der menschlichen Nutzungen erhalten werden. Damit setzt sich der Naturschutz immer noch viel zu wenig auseinander. Viele Naturschützer legen beispielsweise den Fokus einzig auf die Primärregenwälder und sprechen den Sekundärwäldern jeglichen Naturschutzwert ab. Das macht wenig Sinn. Ich kenne viele Sekundärwälder, die sehr artenreich sind und auch einen Grossteil der bedrohten Arten beherbergen. Wenn wir tatsächlich die Biodiversität bewahren wollen, müssen wir uns von dem statischen Idealbild der Natur verabschieden.

Dennoch wäre es nett, wenn wir das Mammut oder den Dodo zurückbekommen könnten. Die synthetische Biologie macht ja hier grosse Versprechungen.

Martin: Das sind ziemlich lächerliche Hypothesen. Das mechanistische Ingenieurdenken derjenigen, die das propagieren, stört mich. Ich frage mich, ob es sich nicht um ein Ablenkungsmanöver handelt: Man könne jetzt alles zerstören, weil es in ferner Zukunft wieder herstellbar sei. Wer so denkt, hat ein extrem rudimentäres und reduktionistisches Bild von dem, was ein Ökosystem ist.

Anna Deplazes: Ich sehe die Chancen im Bereich synthetische Biologie und traditioneller Gentechnik ebenfalls nicht im Bereich der Wiederherstellung von ausgestorbenen Arten. Das ist Jurassic Park und mag in Hollywood funktionieren. Tatsächlich wird das Ablesen von Gensequenzen immer billiger; immer längere Gensequenzen können künstlich hergestellt werden. Aber bis man damit ausgestorbene Tiere klonen kann, ist es noch ein sehr weiter Weg. Und selbst wenn wir eines fernen Tages Mammuts zum Leben erwecken könnten: In welchem Lebensraum soll denn diese Art leben?

Sie sehen aber auch Chancen der synthetischen Biologie?

Auf jeden Fall. Denken Sie an die Konstruktion eines Lebewesens, das den Druck auf die Ökosysteme reduziert. Zum Beispiel Bakterien, die Umweltchemikalien oder Öl besonders effizient abbauen, oder die mithelfen, aus Zellulose Ethanol herzustellen. Gentechnisch veränderte Algen produzieren heute schon die Basis für ein Waschmittel, das ohne Palmöl auskommt.

Darf so ein Produkt als «ökologisch» bezeichnet werden?

Deplazes: Es entspricht dem Nachhaltigkeitsgedanken. Der Widerstand gegen solche Produkte ist aber enorm. Es herrscht die Meinung vor, dass gentechnisch veränderte Arten nichts Ökologisches hervorbringen können. Dabei schliesst sich das nicht aus. Natürlich muss jedes einzelne Produkt genau unter die Lupe genommen werden: Im Fall der Algen ist das Ausgangsmaterial Zuckerrohr, so dass das Problem der intensiven Landnutzung nicht gelöst ist. Dennoch darf man die Idee, einen gentechnisch veränderten oder synthetisch hergestell-

ten Organismus dazu zu verwenden, Biodiversitätsprobleme zu lösen oder zu entschärfen, nicht einfach pauschal verwerfen.

Ein wichtiges Gegenargument sind die Risiken, die entstehen, wenn solche Organismen in die Umwelt entlassen werden.
Deplazes: Die gleichen Argumente, die gegen die grüne Gentechnik ins Feld geführt werden, werden auch gegen die synthetische Biologie verwendet. Natürlich ist es nicht problemlos, wenn diese Organismen in die Natur gelangen. Eine rigorose Risikoabschätzung ist notwendig.
Martin: Ich sehe ebenfalls mehr Chancen als Risiken. Der Druck auf die Biodiversität ist in den letzten 50 Jahren derart massiv geworden, dass man in alle Richtungen denken muss, um die Vielfalt zu erhalten. Die synthetische Biologie sowie die Gentechnik können Teil der Lösung sein. Besonders interessant finde ich die Möglichkeit, mit Hilfe von biotechnologischen Methoden Treibstoff herzustellen, falls dies auch wirklich nachhaltig geschieht, und so etwa den Druck zur Verwendung von Palmöl für Biotreibstoffe zu vermindern.
Deplazes: Wir sollten vor neuen Innovationen nicht die Augen verschliessen. Stellen Sie sich vor, wir könnten künstliches Fleisch in vitro herstellen. Das wäre die Lösung vieler Umweltprobleme.

Wie sind diese neu entstehenden Lebewesen ethisch einzustufen?
Deplazes: Ethische Positionen, die sagen, dass alle Lebewesen einen moralischen Status haben, sehen normalerweise kein Problem in der Herstellung von künstlichen Lebewesen per se. Ein Problem gibt es erst dann, wenn solche Lebewesen so produziert werden, dass sie ihre eigenen Interessen nicht mehr verfolgen können und «leiden».

Und sie erhöhen die Vielfalt der Arten auf dieser Erde.
Deplazes: Das zeigt, dass es beim Schutz der Biodiversität nicht darum gehen kann, die Anzahl Arten zu maximieren. Artenschutz kann nicht darin bestehen, natürliche durch künstliche Arten zu ersetzen.
Martin: Manchmal ärgert mich die Diskussion um die Anzahl der Arten! Der eigentliche Biodiversitätsverlust findet nicht auf der Ebene der globalen Artenzahlen statt, sondern auf der Ebene der Individuendichte und der Anzahl lebensfähiger Populationen. Der «Living Planet Index» zeigt beispielsweise, wie sich die weltweiten Populationen von Wirbeltierarten entwickeln. Der Trend ist negativ, besonders in den Tropen. Viele Arten sind so selten geworden, dass sie kaum noch eine Rolle in den Ökosystemen spielen.

Der Naturschutz braucht Zielwerte, an denen er sich orientieren kann. Das gilt auch für die vom Mensch geprägten Lebensräume. Welche Arten sollen denn hier leben?
Martin: Die Frage nach der Zielvorstellung ist nicht einfach zu beantworten. Mitteleuropa war vor mehr als 10 000 Jahren zeitweise vergletschert und danach ein Waldland. Der Mensch hat neue Lebensräume kreiert, in die Arten aus Zentralasien eingewandert sind. Welche Natur wollen wir schützen? Fest steht, dass wir die verbliebenen natürlichen Lebensgemeinschaften sowie die besonders artenreichen Sekundärbiotope wie Magerwiesen erhalten sollten. Dafür haben wir unter anderem die Schutzgebiete. Zusätzlich müssen wir aber auch die Funktionsfähigkeit der modifizierten Lebensräume erhöhen. Dazu kann es nötig sein, Arten, die für das Ökosystem wichtig sind, wieder anzusiedeln. In Afrika ist der Waldelefant so eine Schlüsselart. Dort wo er ausgerottet wurde, ist das Überleben zahlreicher Baumarten, deren Samenverbreitung von dieser Tierart abhängen, bedroht.

Sind wir moralisch verpflichtet, ausgerottete Arten wieder anzusiedeln?
Deplazes: Es gibt verschiedene ethische Gründe dafür, Biodiversität zu erhalten. Gewisse Ethiker argumentieren damit, dass Arten selbst einen moralischen Status haben. Andere sagen, dass Biodiversität als Teil der Natur für unsere jetzigen Mitmenschen sowie zukünftige Generationen wertvoll und wichtig ist und deshalb erhalten werden sollte. In gewissen Fällen kann es aus solchen Überlegungen sinnvoll sein, Arten wieder anzusiedeln, aber daraus eine generelle moralische Pflicht abzuleiten, wäre eine ziemlich extreme Position.
Martin: Fast immer sind es grosse charismatische Arten, die wieder angesiedelt werden. In der Vergangenheit steckten meist Einzelpersonen hinter solchen Projekten. Es gibt aber auch Ausnahmen: Beim Bartgeier war es ein Entscheid, der von vielen Organisationen getragen wurde und nach Jahren schliesslich zur erfolgreichen Wiederansiedlung geführt hat. Hauptmotivation war es, die Artenvielfalt einem früheren Zustand anzunähern. Sinn macht eine Wiederansiedlung aber nur dann, wenn man sicher sein kann, dass die Art einen geeigneten Lebensraum vorfindet und von den menschlichen Bewohnern mindestens auch geduldet wird.

Welche Natur sollen wir denn wollen?
Martin: Wie gesagt: In der Natur gibt es keinen statischen Zustand, sondern nur dynamische Gleichgewichte. Arten kommen und gehen. Arten werden seltener oder häufiger. Man muss nicht immer eingreifen, muss nicht alles managen. Rothirsch, Wolf und Braunbär etwa sind von alleine zurückgekehrt.
Deplazes: Zur Natur gehört auch der natürliche Prozess, das heisst, dass man die Natur zwischendurch auch sich selbst überlässt.
Martin: Dennoch würde ich es bedauern, wenn es in der Schweiz keine Steinböcke, Luchse oder Biber geben würde. Und diese Arten konnten nicht von alleine einwandern.

Was ist der Idealzustand der Natur in einem menschgeprägten Ökosystem wie dem Siedlungsraum?
Martin: Siedlungsnatur ist ein besonders interessanter Aspekt der Biodiversität. Ihr Wert ist allerdings vor allem kultureller und sozialer Art: Sie fördert das Verständnis von Leben in einer Welt, in der ein immer grösserer Teil der Bevölkerung keinen direkten Bezug mehr hat zur Natur. Das Naturverständnis unserer Kinder und Enkelkinder wird zunehmend von Animationsfilmen wie Madagaskar oder Nemo geprägt.

Interview: Gregor Klaus und Daniela Pauli, Redaktion HOTSPOT

Synthetische Biologie
Unter den Begriff «Synthetische Biologie» fallen verschiedene Ansätze, die das Ziel verfolgen, planvoll und kontrolliert neuartige biologische Systeme zu erschaffen. Synthetische Biologie verbindet Methoden aus dem Bereich der Life Sciences mit Konstruktionsprinzipien aus dem Ingenieurwesen. Sie baut auf der Gentechnik auf, geht aber weiter als diese. Beispielsweise nutzt sie informationstechnische Plattformen, um neue biologische Bauteile zu planen und zu entwerfen. Diese fügt sie zu Systemen zusammen, die in der Natur nicht vorkommen, oder verwendet sie, um in natürlich vorkommenden Organismen neue Stoffwechselpfade zu entwickeln.
www.naturwissenschaften.ch > Themen > Synthetische Biologie

Fischbesatz: Komplex und emotional

In fast allen Schweizer Gewässern werden von Fischern und Naturschützern Besatzmassnahmen mit verschiedenen Fischarten durchgeführt. Es gibt allerdings viele offene Fragen, die die Forschung nur zusammen mit der Praxis beantworten kann. *Claus Wedekind*

Seit Jahrzehnten werden künstlich erbrütete Fische in natürliche Gewässer ausgesetzt. In der Schweiz sind dies mehrere 100 Millionen Tiere pro Jahr. Für die Zucht werden meist Wildtiere benutzt. Dabei werden den Elterntieren ihre Gameten entnommen, die Eier extern befruchtet, die Embryonen unter geschützten Bedingungen inkubiert und als Larven oder Juvenile ausgesetzt. Weltweit betrifft dies enorme Mengen an Fischen, die folgende Gemeinsamkeiten haben: (1) ihre Eltern haben sich nicht gewählt und mussten sich (2) auch nicht den Zugang zum anderen Geschlecht erkämpfen, und (3) ihre Aufzuchtbedingungen fördern möglicherweise Eigenschaften, die unter natürlichen Bedingungen nachteilig sein können. Ein erfolgreicher Fischbesatz dürfte deshalb nicht nur die erhofften demografischen Effekte haben (die Stärkung der Bestände), sondern könnte auch die genetische Entwicklung natürlicher Populationen beeinflussen. Das ist vor allem dann der Fall, wenn Populationen gemischt und dabei lokal angepasste Genotypen durch Konkurrenz oder Hybridisierung gefährdet werden.

Fischpopulation unter Druck

In der Fachliteratur scheint insgesamt eine kritische Haltung gegenüber dem künstlichen Erbrüten von Fischen zur Stützung natürlicher Populationen zu dominieren. Bei all den berechtigten Bedenken darf aber nicht vergessen werden, dass akute, menschengemachte Umweltveränderungen vielen Fischpopulationen zu schaffen machen. Wenn Laichplätze kaum mehr erreicht werden können (z.B. wegen Stauungen), kaum noch funktionieren (z.B. wegen Sauerstoffproblemen oder Verdichtung der Sohle), erhöhten Risiken ausgesetzt sind (z.B. wegen Winterhochwassern als Folge erhöhter Flächenversiegelungen und Klimaerwärmung), oder wenn geeignete Larvenhabitate selten werden (z.B. wegen Uferverbauungen), dann wird der Erfolg einer Naturverlaichung gering sein und möglicherweise auch stark von Jahr zu Jahr schwanken. Unter solchen Umständen kann sogar das natürliche Verhalten am Laichplatz (inter- und intrasexuelle Selektion) die genetische Variation innerhalb fragmentierter Populationen gefährlich reduzieren. Ein gut durchgeführter «Stützbesatz» wird dann Populationen vor genetischer Verarmung und dem Aussterben bewahren.

Das Thema Fischbesatz wird oft sehr emotional diskutiert, ist aber zweifellos komplex. Das Aussetzen künstlich erbrüteter Fische zur Stützung natürlicher Populationen kann ein starkes Instrument eines erfolgreichen Populations- und Artenschutzmanagements sein – in Kombination mit Habitatsschutz, einer nachhaltigen Befischung und eventuell weiteren Massnahmen.

Viele offene Fragen

Es gibt wichtige Fragen, auf die wir noch ungenügende Antworten haben, beispielsweise wenn es darum geht, eine natürliche Population langfristig zu schützen und gleichzeitig eine fischereiliche Nutzung zu gewährleisten: Wann sollten wir auf Fischbesatz verzichten, wann ist er angeraten? Was sind die ökologischen und genetischen Risiken des Fischbesatzes, und wie lassen sich diese abschwächen oder umgehen? Wie sieht eine optimale Erfolgskontrolle aus? Was sind Alternativen zu Fischbesatz, und was sind deren ökologische und genetische Risiken? Die Forschung ist dabei auf das Erfahrungswissen der Praktiker vor Ort angewiesen.

Im Rahmen einer Forschungszusammenarbeit zwischen der Universität Lausanne und dem Fischereiinspektorat des Kantons Bern wurden künstlich erbrütete und markierte Äschen *(Thymallus thymallus)* ausgesetzt. Foto Claus Wedekind

Prof. Dr. Claus Wedekind ist seit 2005 Professor am Departement für Ökologie und Evolution der Universität Lausanne. Seine Gruppe forscht an evolutionären Fragen der Naturschutzbiologie, an Reproduktions- und Kooperationsstrategien. Ihre wichtigsten Modellorganismen sind Fische (in Zusammenarbeit mit den Fischereiinspektoraten verschiedener Kantone), Pferde (in Zusammenarbeit mit dem Schweizerischen Nationalgestüt) und Menschen.
Kontakt: claus.wedekind@unil.ch

Rückblick auf die Tagung «Ökologische Infrastruktur»

Rund 300 Personen aus Verwaltung, Wirtschaft, Forschung, NGOs und privaten Büros haben am 19. November 2014 an der BAFU-Tagung «Ökologische Infrastruktur» teilgenommen. Die Veranstaltung bot den Stakeholdern die Möglichkeit, sich zu den Inhalten dieses zentralen Massnahmenbereichs des Aktionsplans zu äussern. Im Zentrum der Gruppenarbeiten stand die Frage, wie die Massnahmen erfolgreich umgesetzt werden können.

Matthias Vögeli

- Bund: 9%
- Kantonale Ämter: 14%
- Gemeinden: 6%
- Beratung / Büro: 20%
- Forschung / Bildung: 9%
- NGO: 13%
- Wirtschaft / Verbände:18%
- Pärke: 8%
- diverse: 3%

Die Zusammensetzung des Publikums war erfreulich heterogen. Quelle: sanu future learning ag

Herzstück der Strategie Biodiversität Schweiz ist die Errichtung einer funktionsfähigen ökologischen Infrastruktur. Diese umfasst alle Schutz- und Vernetzungsgebiete, die für die langfristige Erhaltung und Förderung der Biodiversität und ihrer Ökosystemleistungen notwendig sind. Ziel des Netzwerkes ist es, quer durch die ganze Schweiz die wichtigsten Bestandteile des Naturkapitals aufzuwerten und langfristig zu schützen.

An der Tagung wurden in mehreren Referaten die Grundzüge und der Aufbau einer ökologischen Infrastruktur skizziert. Bestehendes soll aufgewertet, ergänzt und vernetzt werden. Zudem gilt es, die Flächen mit raumplanerischen Instrumenten zu sichern. Best-Practice-Beispiele aus Frankreich, dem Kanton Genf und der Stadt Lausanne veranschaulichten das Vorgehen bei der Errichtung einer ökologischen Infrastruktur und das ökologische, wirtschaftliche und gesellschaftliche Potenzial des Netzwerks.

Die Landwirtschaft, die Waldwirtschaft, NGOs, Gemeinden, Kantone und viele mehr müssen ihren Beitrag an die ökologische Infrastruktur leisten. Es war deshalb erfreulich, dass das Publikum vielfältig zusammengesetzt war (siehe Grafik). In 20 thematischen Workshops hatten die Teilnehmenden Gelegenheit, ihre Bedürfnisse und ihren persönlichen Beitrag einzubringen. In den Gruppen wurden Antworten auf folgende drei Fragen gesucht:

> Wo liegen die spezifischen Herausforderungen im jeweiligen Bereich?
> Was braucht es, damit die Umsetzung gelingen kann?
> Was kann ich in meinem Umfeld beitragen?

Viele Aussagen waren themenspezifisch ausgerichtet. Es gibt aber auch gemeinsame Erkenntnisse aus allen Gruppen:

> Eine grosse Rolle spielt die Kommunikation. Ohne die Bereitschaft und den Einsatz der betroffenen Akteure wird der Aufbau einer ökologischen Infrastruktur scheitern. Geld spielt bei der Umsetzung der Massnahmen ebenfalls eine Rolle, ist aber nicht entscheidend.

Foto sanu future learning ag

> Gefordert wurden klare Vorgaben an die Gleichbehandlung der verschiedenen Sektoren und Akteure. Best-Practice-Beispiele würden helfen, das Vorgehen und die Potenziale zu klären bzw. zu erkennen.
> Vielfach werden bessere Grundlagen benötigt, um Überzeugungsarbeit leisten zu können. Zu der Frage, welches der persönliche Beitrag beim Aufbau der ökologischen Infrastruktur sein könnte, kamen vor allem folgende Antworten: Information, Sensibilisierung und Überzeugungsarbeit.

Die Referate und die Zusammenfassungen der Gruppenarbeiten sowie Informationen zum Aktionsplan Strategie Biodiversität Schweiz können hier heruntergeladen werden: www.bafu.admin.ch/ap-biodiversitaet > Newsletter Nr. 6

Dr. Matthias Vögeli ist wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Sektion Lebensraum Gewässer beim BAFU und zuständig für das Thema «Ökologische Infrastruktur».
Kontakt: matthias.voegeli@bafu.admin.ch

Biodiversität zwischen Wissenschaft und Politik

Das Forum Biodiversität Schweiz setzt sich sowohl auf nationaler wie auf internationaler Ebene dafür ein, dass wissenschaftliche Erkenntnisse für Politik und Gesellschaft zugänglich sind. Wir tun dies unter anderem mit der Publikation von wissenschaftlichen Synthesen wie dem im April 2015 erschienenen Bericht zum Zustand der Biodiversität in der Schweiz, mit der Organisation von Tagungen wie der SWIFCOB sowie dem Engagement im Rahmen des Weltbiodiversitätsrats IPBES. *Daniela Pauli und Eva Spehn*

Biodiversität ist in den letzten 25 Jahren in der Politik zu einem Thema geworden – auf internationaler, nationaler, kantonaler und auch kommunaler Ebene. Doch die Bemühungen für ihre Erhaltung unterliegen bei Interessenabwägungen in den meisten Fällen; die Erhaltung der biologischen Vielfalt und von Ökosystemleistungen hat noch immer keine hohe Priorität. Und dies, obwohl der wissenschaftliche Befund zum Zustand der Biodiversität vorliegt und der Handlungsbedarf geklärt ist.
Doch der Weg vom Wissen zum Handeln ist oft weit, wie der Prozess rund um die Strategie Biodiversität Schweiz (SBS) zeigt. Im April 2012 hatte der Bundesrat die Strategie verabschiedet. Hunderte von Fachpersonen erarbeiteten anschliessend in einem partizipativen Prozess den Entwurf für den dazugehörigen Aktionsplan. Er enthält Massnahmen in verschiedenen für die Biodiversität relevanten Sektoren, die sorgfältig aufeinander abgestimmt sind. Im Februar dieses Jahres hat nun der Bundesrat die nächsten Etappen festgelegt; im Frühling sollen die Kantone zu den Massnahmen, die für sie relevant sind, angehört werden. Der Aktionsplan ist also noch lange nicht unter Dach und Fach.

Zustand der Biodiversität 2014

Wie wichtig die im Aktionsplan zusammengestellten Massnahmen sind, zeigt die Gesamtanalyse zur aktuellen Lage der Biodiversität in der Schweiz, die im April 2015 vom Forum Biodiversität Schweiz und 34 weiteren wissenschaftlichen Institutionen herausgegeben wurde. 43 Autorinnen und Autoren haben hierfür die neusten Informationen und Zahlen zusammengetragen. Sie zeigen, dass die Anstrengungen der letzten Jahrzehnte für die Erhaltung unserer biologischen Vielfalt zwar Wirkung erzielt haben – sie konnten aber mit den anhaltenden oder gar weiter zunehmenden Bedrohungen nicht Schritt halten. Die Sachverständigen kommen deshalb zum Schluss, dass der Handlungsbedarf in allen Politikbereichen gross ist. Mit den im Aktionsplan zur SBS entworfenen Massnahmen liessen sich die Defizite gezielt angehen. Der Ball liegt nun bei Politik, Wirtschaft und Gesellschaft: Sie haben es in der Hand, die richtigen Entscheidungen zu treffen, damit unser Naturkapital langfristig erhalten bleibt.
Sichern Sie sich ein Exemplar des Berichts mit der beigelegten Bestellkarte; der Zustandsbericht steht auch als PDF auf unserer Internetseite zur Verfügung (www.biodiversity.ch > Publikationen).

Mehrheiten gewinnen

Die Frage, wie es gelingen kann, dass Erhaltung, Förderung und nachhaltige Nutzung der biologischen Vielfalt höher gewichtet und schlussendlich mehrheitsfähig werden, stand im Zentrum der Tagung SWIFCOB 15 «Biodiversität und Politik: Vielfalt bewegt» vom 16. Januar 2015 in Bern. Der Ratschlag von Nationalrätin Adéle Thorens Goumaz an die rund 230 anwesenden Forschenden und Fachpersonen aus Behörden und Naturschutzpraxis lautete, Biodiversität vermehrt als Ressource ins Gespräch zu bringen und die sozialen, ökonomischen und kulturellen Werte in den Vordergrund zu stellen. Der Politologe Thomas Widmer von der Universität Zürich wie auch Thomas Pfisterer, ehemaliger Ständerat und Regierungsrat im Kanton Aargau, wiesen darauf hin, dass die Biodiversität nicht in der Naturschutzecke bleiben darf, sondern in möglichst vielen Politikfeldern angesprochen werden sollte.
Genau so hält es auch die Strategie Biodiversi-

Im September 2014 fand im Naturhistorischen Museum und im Museum der Kulturen (Bild) in Basel das zweite paneuropäische Stakeholder-Treffen für IPBES statt. Foto Danièle Martinoli

tät Schweiz. Pfisterer wies denn auch eindringlich darauf hin, dass die Strategie eine grosse Chance sei. Doch der zugehörige Aktionsplan stecke mitten im politischen Prozess – mit unklarem Ausgang. Felix Wirz von Ecopolitics betonte, dass es nun wichtig sei, Argumente zu liefern, weshalb das Ziel «Biodiversität erhalten» im Vergleich zu anderen Zielen stark gewichtet werden soll. «Wir müssen dafür sorgen, dass die Weichen richtig gestellt und die Brücken gut bewacht sind, damit der Goldzug, den wir auf die Reise geschickt haben, auch ankommt», so Wirz. Hierzu brauche es neben der inhaltlichen auch eine politische Strategie. Der Tagungsbericht zur SWIFCOB 15 in Deutsch und Französisch und die Referate sind aufgeschaltet: www.biodiversity.ch > Events > SWIFCOB. Die SWIFCOB wird vom Forum Biodiversität Schweiz organisiert – das nächste Mal am 15. Januar 2016.

Der Weltbiodiversitätsrat IPBES nimmt seine Arbeit auf

In der gleichen Woche wie die SWIFCOB tagte in Bonn das Plenum des Weltbiodiversitätsrats IPBES (Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services). IPBES will – ähnlich wie IPCC für das Klima – wissenschaftliche Erkenntnisse für den Bereich «Biodiversität und Ökosystemleistungen» für die Politik aufbereiten. In enger Zusammenarbeit mit dem BAFU managt das Forum Biodiversität die nationale Plattform für IPBES in der Schweiz. Gemeinsam organisierten wir im September 2014 in Basel als Vorbereitung für die Plenarsitzung das zweite paneuropäische Stakeholder-Treffen für IPBES (PESC-2) mit rund 80 Experten und Expertinnen aus 33 Ländern.

In Bonn waren dann über 700 Delegierte aus zahlreichen Ländern und Organisationen anwesend. José Romero und Andreas Obrecht vom BAFU sowie Markus Fischer und Eva Spehn vom Forum Biodiversität verhandelten aus Sicht der Schweiz die zahlreichen Geschäfte: die Strategien von IPBES für die Kommunikation und den Einbezug der Stakeholder, das Budget sowie die Vorgehensregeln, bei denen u.a. der Umgang mit Interessenkonflikten festgelegt wurde. Im Zentrum stand das ambitiöse Arbeitsprogramm von IPBES: Bis 2019 sollen 18 thematische und regionale Wissenssynthesen (sogenannte Assessments) und andere Produkte vorliegen. An der nächsten Plenarversammlung von IPBES, die voraussichtlich im Februar 2016 stattfinden wird, soll bereits ein erstes Assessment zum Thema Bestäubung und Nahrungsmittelproduktion begutachtet werden.

Wichtig ist es nun, dass in diese Assessments auch das Wissen und Know-how aus der Schweiz einfliesst; möglichst viele Expertinnen und Experten aus unserem Land sollen sich beteiligen. Am 3. März 2015 führte das Forum Biodiversität deshalb ein nationales Treffen in Bern durch und informierte über eine mögliche Mitarbeit an IPBES und über das Nominierungsverfahren.

Informationen zu den IPBES Veranstaltungen: www.biodiversity.ch > Internationale Vernetzung > IPBES.
Sind Sie an einer Mitarbeit an IPBES interessiert? Bitte nehmen Sie mit uns Kontakt auf: eva.spehn@scnat.ch

Dr. Daniela Pauli ist Geschäftsführerin des Forum Biodiversität Schweiz, **Dr. Eva Spehn** wissenschaftliche Mitarbeiterin und verantwortlich für die internationale Zusammenarbeit.

SCIENCES SWITZERLAND

Starke Stimme im Netz – Portal Naturwissenschaften Schweiz

Einen einzigartigen Zugang zu den Angeboten naturwissenschaftlicher Organisationen schaffen und ihre Kommunikation im Web stärken – das ist das Ziel des neuen Internet-Portals «Naturwissenschaften Schweiz». Rund 40 naturwissenschaftliche Organisationen sind Teil des neuen Portals, das von der SCNAT betrieben wird. «Naturwissenschaften Schweiz» wird sich ständig weiterentwickeln: neue Inhalte, neue Funktionalitäten und weitere mitwirkende Organisationen. Interessierte Organisationen können sich jederzeit beim Chefredaktor Pascal Blanc melden (pascal.blanc@scnat.ch).

Das Forum Biodiversität Schweiz ist auf der neuen Webplattform präsent und macht seine Produkte sichtbar. Sie finden uns weiterhin unter www.biodiversity.ch; hier können Sie auch den neuen Bericht zum Zustand der Biodiversität in der Schweiz 2014 (siehe Artikel) herunterladen. Zusätzliche Informationen für Praktiker, Forscher, Lehrkräfte und weitere interessierte Kreise sind über das Themenportal Biodiversität zu finden (Rubrik Themen).

SKEK-Fachtagung 2014 im Zeichen der Rebe

Alljährlich organisiert die Schweizerische Kommission für die Erhaltung von Kulturpflanzen SKEK mit Unterstützung des BLW eine Fachtagung zum «Aktionsplan zur Erhaltung und nachhaltigen Nutzung der pflanzengenetischen Ressourcen für Ernährung und Landwirtschaft» (PGREL). Letzten November wurden anhand der Rebe unterschiedliche Aspekte der Erhaltung von Kulturpflanzen vorgestellt. Dabei wurden nicht nur Projekte präsentiert, die im Rahmen des Nationalen Aktionsplans PGREL gefördert werden. Die Vorträge reichten von den Bestrebungen, die wilde Rebe zu retten, bis hin zur modernen Züchtung. Sie gewährten einen beeindruckenden Blick über den Tellerrand hinaus. Zwei Workshops, die die Sortenvielfalt erlebbar machten, rundeten die Fachtagung ab. *Christina Kägi*

Wie jedes Jahr fand auch vergangenen November am Inforama Rütti in Zollikofen bei Bern eine Fachtagung der Schweizerischen Kommission für die Erhaltung von Kulturpflanzen (SKEK) statt. Die Fachtagung richtet sich primär an Personen, die in die Erhaltung oder nachhaltige Nutzung von pflanzengenetischen Ressourcen in Ernährung und Landwirtschaft involviert sind.
Im Gegensatz zu früheren Jahren wurde entschieden, eine einzelne Kulturgruppe in den Fokus zu stellen und verschiedene Erhaltungsstrategien anhand dieser Kulturgruppe vorzustellen. Die Tagung, die der Rebe gewidmet war, lockte dadurch auch Personen an, die nicht in den Nationalen Aktionsplan PGREL involviert sind. Die über 60 Interessierten, die an der Veranstaltung teilnahmen, konnten auf informative, aber auch unterhaltsame und genussvolle Weise ihr Wissen über die Weinrebe erweitern.

Ein Blick zurück

Mit viel Humor und zahlreichen Anekdoten zeigte Werner Koblet in seinem Einstiegsreferat auf, wie die Rebe nach Mitteleuropa und in die Schweiz gelangt sein könnte. Dabei amüsierte er sich über die Bezeichnung «Önoarchäologe», doch schon nach ein paar Minuten war klar, dass ebendieser Titel genau der richtige für ihn ist.
Fossile Funde von Blättern und Samen von Wildreben aus dem Tertiär belegen, dass die Rebe auch in Europa verbreitet war, bevor sie in der Eiszeit verdrängt wurde. In der Steinzeit kam sie in unsere Breitengrade zurück. Bei den Ägyptern, Griechen und Römern war die Weinrebe bereits eine wichtige Kulturpflanze. Mit den Römern breitete sich auch der Weinbau in ganz Mitteleuropa aus. Erste schriftliche Erwähnungen von Weinreben in der Schweiz stammen aus dem frühen Mittelalter.

Kulturpflanzen und ihre wilden Verwandten

Die nächsten zwei Vorträge handelten von den wilden Verwandten der Kulturpflanzen. Sibyl Rometsch von Info Flora zeigte verschiedene Methoden auf, wie die wilde Rebe in der Schweiz gerettet werden könnte. Da nur noch sehr wenige Individuen vorkommen, käme bei der wilden Rebe als Erhaltungsmassnahme sowohl eine Wiederansiedlung als auch eine ex situ-Erhaltung in Frage. Andreas Rudow von der ETH Zürich betonte in seiner Präsentation, dass es auch wichtig sei, neben der Zahl und Grösse der Populationen auch deren Abstände sowie die Beziehung zwischen Wild- und Kulturpopulation im Auge zu behalten.
In beiden Vorträgen wurde deutlich, dass die Verbreitung einer Wildpflanze vor den Landesgrenzen nicht Halt macht. Dies muss bei der Betrachtung der Dringlichkeit und der Zuständigkeit für die Erhaltung mitberücksichtigt werden.

«Lange Süsse» und «Sackscharfe»

Vor dem Mittagessen wurden alle Tagungsteilnehmer zu einer Degustation eingeladen, die gleichzeitig auch eine kleine Mutprobe war. Im Rahmen eines Projektes des Nationalen Aktionsplans PGREL hatte die biologische Samengärtnerei Zollinger letztes Jahr über 50 verschiedene Paprikasorten gesichtet. Neben milden, mehrfarbigen Peperoni gab es Sorten wie die lange, schrumpelige «Sigaretta di Bergamo» oder die «Sackscharfe», die ihrem Namen alle Ehre machte. Manch einer musste sich ein Stückchen Brot vom Mittagsbuffet holen, wenn die Schärfe ihm die Tränen in die Augen trieb. Auch wenn man sich manchmal innerlich verfluchte, wenn man wagemutig ein grosses Stück genommen hatte, machte die Paprikadegustation den Teilnehmern sichtlich Spass. Nicht probiert werden konnten die alten Selleriesorten, die Artha Samen daneben ausstellte. Die Formenvielfalt erstaunte aber auch dort.

Historische Sorten erhalten und neue züchten

Am Nachmittag zeigte Markus Hardegger vom Landwirtschaftlichen Zentrum SG, wie der Verein arca vitis in den vergangenen zehn Jahren historische Rebsorten aufgespürt hat, die früher in der Schweiz angebaut worden waren. Akribisch suchten Mitglieder des Vereins alte Häuser in Weinbaudörfern ab, gingen Meldungen aus der Bevölkerung nach und inventarisierten auf diese Art und Weise Kanton um Kanton. Fast 900 Muster von Europäer-Sorten konnten seit 2003 an den Bestimmungstagen identifiziert werden. Amerikaner-Reben waren für dieses Projekt nicht von Bedeutung.
Im letzten Vortrag des Tages fasste Olivier Viret von Agroscope die Entwicklung des Weinbaus in der Schweiz zusammen. Der Schwerpunkt des Weinbaus liegt in der Romandie, wo mehr als drei Mal so viele Hektaren angebaut werden wie in der übrigen Schweiz. Während etwa im Kanton Zürich der Weinbau seit dem 19. Jahrhundert drastisch abgenommen hat, hat er sich im Kanton Wallis ausgedehnt. Heute befinden sich etwa ein Drittel der Schweizer Rebflächen im Wallis.
Eindrücklich ist, dass in der Schweiz über 200 verschiedene Sorten zum Einsatz kommen. Etwa die Hälfte davon wird jedoch auf weniger als einer Hektare angebaut. Agroscope führt eine Rebensammlung mit über 450 Sorten oder Klonen. Eines der Ziele von Agroscope ist es, die Vielfalt der traditionellen Sorten in

der Schweiz zu erhalten. Daneben wählt Agroscope aber auch Klone für die Zertifizierung aus und züchtet neue Sorten, die auch im Ausland Anklang finden. Bei der Züchtung sind neben der Weinqualität auch Krankheitsresistenzen ein wichtiges Selektionskriterium.

Einführung in die Weindegustation

Nach dem letzten Vortrag standen Workshops an, für die das Publikum in zwei Gruppen eingeteilt wurde. Die eine Hälfte durfte sitzen bleiben und zuerst Weine degustieren. Dabei machte sie nicht nur eine Reise durch die Schweiz, sondern gleichzeitig auch durch die Zeit. Agnès Bourqui von der SKEK war es gelungen, einen deutschschweizer Weisswein aufzutreiben, der aus einer historischen Sorte hergestellt wird. Ein klassischer Roter aus dem Tessin und ein welscher Wein aus einer Agroscope-Züchtung machten das Trio komplett.

Unter fachkundiger Anleitung von Johannes Rösti von Agroscope wurde der Wein betrachtet, beschnuppert, im Glas geschwenkt und wieder eingeatmet. Die Eindrücke wurden gesammelt, und nach dem Kosten wurde schliesslich gerätselt, was für ein Wein wohl im Glas sein könnte. Unsere Ergebnisse wurden zu guter Letzt mit dem oenologischen Potenzial verglichen, das Agroscope der jeweiligen Rebsorte zugeschrieben hatte.

Rebsorten bestimmen

Zum zweiten Workshop hatten die Winzer Claude Parvex und Stefano Haldemann sowie Barbara Oppliger von RhyTOP Blätter oder Trauben von diversen Rebsorten mitgebracht. Zur Bestimmung der Sorten werden nicht nur der Trieb und die Traube untersucht, sondern auch diverse Merkmale an den Blättern. Eine wichtige Rolle spielt die Anzahl, Grösse und Form der Zähne sowie die Form des Blattes an der Stielbucht. Bei Claude Parvex lagen dutzende Trauben aus, von denen man eine Kostprobe nehmen durfte und zu denen sie eine Menge erzählen konnte. Erstaunlicherweise schmeckten die paar Tafeltrauben, die als Einstieg präsentiert wurden, weit weniger gut als die meisten Weintrauben, die viel saftiger und süsser waren.

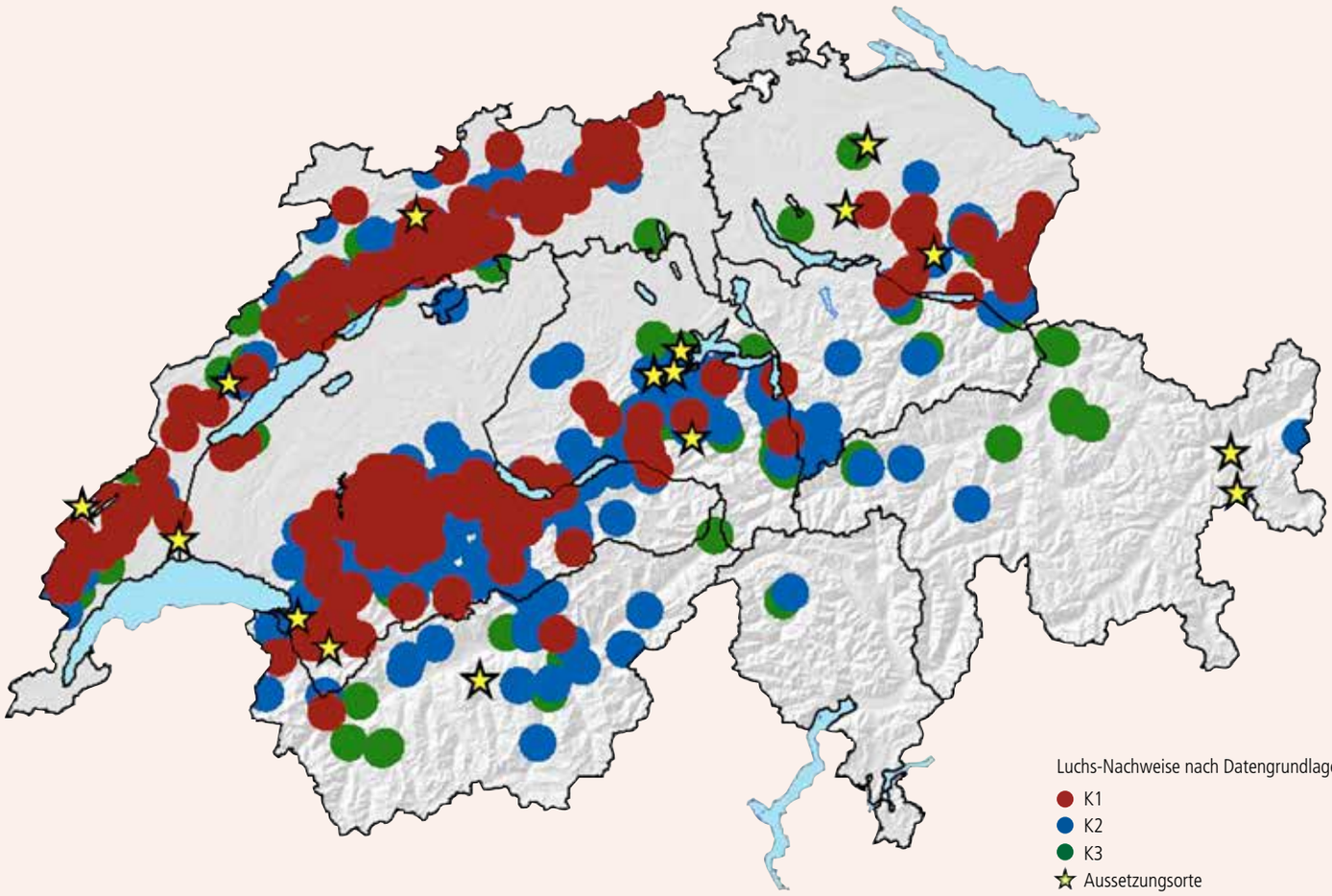
Mit dem Schlusswort des Präsidenten der SKEK, Roni Vonmoos-Schaub, endete die Fachtagung. Die Tagungsunterlagen sowie weitere Informationen zur Fachtagung sind auf der Homepage der SKEK zu finden (www.cpc-skek.ch). Dort wird im Sommer auch die nächste Fachtagung angekündigt.

Oben: Peperoni- und Paprikadegustation.
Unten: Workshop zur morphologischen Bestimmung von Reben. Fotos Agnès Bourqui, CPC-SKEK

Die alljährliche Fachtagung der SKEK wird durch das Bundesamt für Landwirtschaft im Rahmen des «Nationalen Aktionsplans zur Erhaltung und nachhaltigen Nutzung von pflanzengenetischen Ressourcen in Ernährung und Landwirtschaft» PGREL unterstützt.

Christina Kägi arbeitet als wissenschaftliche Mitarbeiterin im Fachbereich Genetische Ressourcen und Technologien beim Bundesamt für Landwirtschaft BLW. Zusammen mit anderen Mitarbeitern des Fachbereichs betreut sie u.a. die Projekte, die im Rahmen des Nationalen Aktionsplans PGREL gefördert werden.
Kontakt: christina.kaegi@blw.admin.ch

Der Luchs: Aussetzungsorte und Verbreitung



Die Karte zeigt die ursprünglichen Aussetzungsorte (gelbe Sterne) und das aktuelle Verbreitungsgebiet des Eurasischen Luchses in der Schweiz. K1-Daten sind «Hard facts» wie tot gefundene Luchse, Beobachtungen mit fotografischem Beleg, eingefangene (Jung-)Tiere und genetische Nachweise. K2-Daten sind von ausgebildeten Personen bestätigte Meldungen wie Risse von Nutz- und Wildtieren oder Spuren; K3-Daten sind nicht überprüfte Riss-, Spuren- und Kotfunde sowie alle nicht überprüfbaren Hinweise wie Lautäusserungen und Sichtbeobachtungen. Die Luchsfreilassungen in der Innerschweiz, im Jura, in den Waadtländer und Walliser Alpen sowie im Engadin fanden von 1971 bis in die 1980er-Jahre statt. Nur ein Teil der Freilassungen war offiziell. Die Freilassungen in der Nordostschweiz erfolgten von 2001 bis 2008 im Rahmen des Luchsumsiedlungsprojekts LUNO. *Manuela von Arx*

© KORA. Quelle aktuelle Luchsverbreitung: www.kora.ch. Quelle Aussetzungsorte: Breitenmoser U., Breitenmoser-Würsten Ch. (2008): Der Luchs. Ein Grossraubtier in der Kulturlandschaft. Salm Verlag, Wohlen Bern.

Bild links:
Luchs B93, unterwegs in der Nordwestschweiz (Fotofallenmonitoring). Foto KORA

Manuela von Arx ist Zoologin und bei der Koordinationsstelle für Forschungsprojekte zur Erhaltung und zum Management der Raubtiere in der Schweiz (KORA) zuständig für verschiedene internationale Projekte, darunter das «Balkan Lynx Recovery Programme».
Kontakt: info@kora.ch