



HOTSPOT



DER WERT
DER BIODIVERSITÄT

BIODIVERSITÄT: FORSCHUNG UND PRAXIS IM DIALOG

INFORMATIONEN DES FORUM BIODIVERSITÄT SCHWEIZ



12. OKTOBER 2005



Biodiversität – die neue geopolitische Ressource, die dem Erdöl den Rang ablauft? Zeitungsartikel mit diesen Ansichten lassen sich bereits ab und zu finden und werden sicher in Zukunft noch öfters zu lesen sein. Aber ist es denn überhaupt sinnvoll, Biodiversität als Ressource zu betrachten, als etwas, das verbraucht und verkauft werden kann? Sicher, Biodiversität in ihrer Gesamtheit ist so grundlegend, so fundamental lebenswichtig, dass jede Bewertung höchstens relativ sein kann. Denn ein Gut, ohne das wir gar nicht leben könnten, kann man eben nicht gegen ein anderes eintauschen, geschweige denn gegen Geld verkaufen.

Trotzdem kann es aufschlussreich sein, für Teilaspekte der Biodiversität In-Wert-Setzungen exemplarisch in Angriff zu nehmen. Dabei muss es sich nicht ausschliesslich um ökonomische Werte im engeren Sinne handeln. Wir können auch mit nichtmonetären Instrumenten messen, welchen Wert wir Teilen der Biodiversität wie der genetischen Vielfalt eines Stücks tropischen Regenwaldes zuordnen. Dieser Wert muss auch nicht ausschliesslich auf menschliche Nutzungsmöglichkeiten zurückgeführt werden, sondern kann unabhängig davon als innerer Wert der Biodiversität definiert werden.

Die Biodiversitätsforschung ist gefordert, Grundlagen für diese vielfältigen Bewertungsmöglichkeiten zu erarbeiten. Sie kann in typisch naturwissenschaftlicher Manier den grundsätzlichen Wert der Biodiversität beispielsweise für das Funktionieren von Ökosystemen oder das Überleben von Populationen unter sich verändernden Umweltbedingungen bestimmen. Sie kann aber auch aufzeigen, welche längerfristigen ökonomischen Auswirkungen aus einer nicht nachhaltigen Nutzung der Biodiversität resultieren könnten oder wie durch ökonomische und andere Instrumente Biodiversität beispielsweise in der Land- und Forstwirtschaft gefördert werden kann. Wir hoffen, Sie mit den Beiträgen in dieser Ausgabe von HOTSPOT zum eigenen Nachdenken und zu eigenen Ideen über Werte und Bewertungen von Biodiversität anzuregen.

Mit freundlichen Grüssen

Prof. Bernhard Schmid
 Direktor des Institutes für Umweltwissenschaften der Universität Zürich

IMPRESSUM Das Forum Biodiversität fördert den Wissensaustausch und die Zusammenarbeit zwischen Biodiversitätsforschung, Naturschutz, Landwirtschaft und Bildung. **HOTSPOT** ist eines unserer Instrumente für diesen Austausch. **HOTSPOT** erscheint zweimal jährlich in Deutsch und Französisch; **PDFs** stehen zur Verfügung auf www.biodiversity.ch. Die Ausgabe **HOTSPOT 13|2006** erscheint im März 2006 mit dem Brennpunkt «Biologische Sammlungen: Archive der Natur». **Herausgeber:** © Forum Biodiversität Schweiz, Bern, Oktober 2005. **Redaktion:** Gregor Klaus (gk), Irene Künzle (ik), Sylvia Martínez (sm), Daniela Pauli (dp). **Übersetzung ins Französische:** Henri-Daniel Wibaut, Lausanne. **Gestaltung / Satz:** Esther Schreier, Basel. **Druck:** Koelblin-Fortuna Druck, Baden-Baden. **Papier:** RecyMago 115 g/m², 100% Recycling. **Auflage:** 5500 Ex. dt., 2200 Ex. fr. **Kontakt:** Forum Biodiversität Schweiz, Schwarztorstrasse 9, CH-3007 Bern, Tel. +41 (0)31 312 0275, Fax +41 (0)31 312 1678, biodiversity@scnat.ch, www.biodiversity.ch. **Geschäftsleiterin:** Daniela Pauli.

Produktionskosten: 15 CHF/Heft. Um das Wissen über Biodiversität allen Interessierten zugänglich zu machen, möchten wir den HOTSPOT weiterhin gratis abgeben. Wir freuen uns über Unterstützungsbeiträge. **HOTSPOT**-Spendenkonto: PC 30-204040-6. Manuskripte unterliegen der redaktionellen Bearbeitung. Die Beiträge der Autorinnen und Autoren müssen nicht mit der Meinung der Redaktion übereinstimmen.

sc | nat

Forum Biodiversität Schweiz
 Forum Biodiversité Suisse
 Platform of the Swiss Academy of Sciences

DER WERT DER BIODIVERSITÄT

- 3 Biodiversität – kein überflüssiger Luxus**
Von Gregor Klaus
- 6 Die Natur als Apotheke**
Von Gregor Klaus
- 7 Natur tut gut**
Von Irene Künzle
- 8 Dienstleistungen der Biodiversität**
Von Andrea Pfisterer
- 10 Nützliche Unordnung**
Von Christian Schlatter
- 12 Die Natur der ökonomischen Werte und die ökonomischen Werte der Natur**
Von Felix Schläpfer
- 14 Vom Wert der Biodiversität**
Von Christina Aus der Au
- 16 Jahresabo Wald: 1778 CHF pro Person**
Von Gregor Klaus
- 17 «Wir wollen die Biodiversität erhalten – aber nicht um jeden Preis»**
Von Reto Soliva

- 18 AKTION PFLANZEN**
Wertvolle Sortenvielfalt
Von Gregor Klaus und Beate Schierscher
- 20 BIODIVERSITÄTS-MONITORING SCHWEIZ**
Welchen Wert hat es, die Biodiversität zu erfassen?
Ein Gespräch mit Erich Kohli
- 22 FORUM BIODIVERSITÄT SCHWEIZ**
Der Countdown läuft
Von Daniela Pauli
- 23 BUNDESAMT FÜR UMWELT, WALD UND LANDSCHAFT**
Gewinnbeteiligung statt Biopiraterie
Von Sylvia Martínez
- 24 PUBLIKATIONEN**

Die Bilder in diese Ausgabe des HOTSPOT stammen vom Fotografen Thomas Cunz aus Luzern. Sie zeigen Menschen in Interaktion mit Biodiversität. Cunz arbeitet in den Bereichen Reportage, Landschaften und Porträts. Sein besonderes Interesse gilt der Schwarzweissfotografie.
thomas.cunz@bluewin.ch

Biodiversität – kein überflüssiger Luxus

Eine intakte Natur zahlt sich aus

Von Gregor Klaus, Redaktor

Der Zustand der Biodiversität hat sich in den letzten Jahren weiter verschlechtert, heisst es in der am 19. Mai 2005 in Nairobi vorgestellten zweiten Millennium-Ökosystemstudie der UNO (www.millennium-assessment.org). «Wären die Wälder und Korallenriffe vergleichbar mit Museen und Universitäten, dann würde deren Zerstörung als grober Vandalismus gelten», sagte Klaus Töpfer, Direktor des UN-Umweltprogramms. Die Menschheit beraube sich zudem notwendiger Leistungen der Natur, beispielsweise der natürlichen Reinigung von Luft und Wasser und des Schutzes vor Naturkatastrophen. Der Verlust der Artenvielfalt sei deshalb «wirtschaftlicher Selbstmord», so Töpfer.

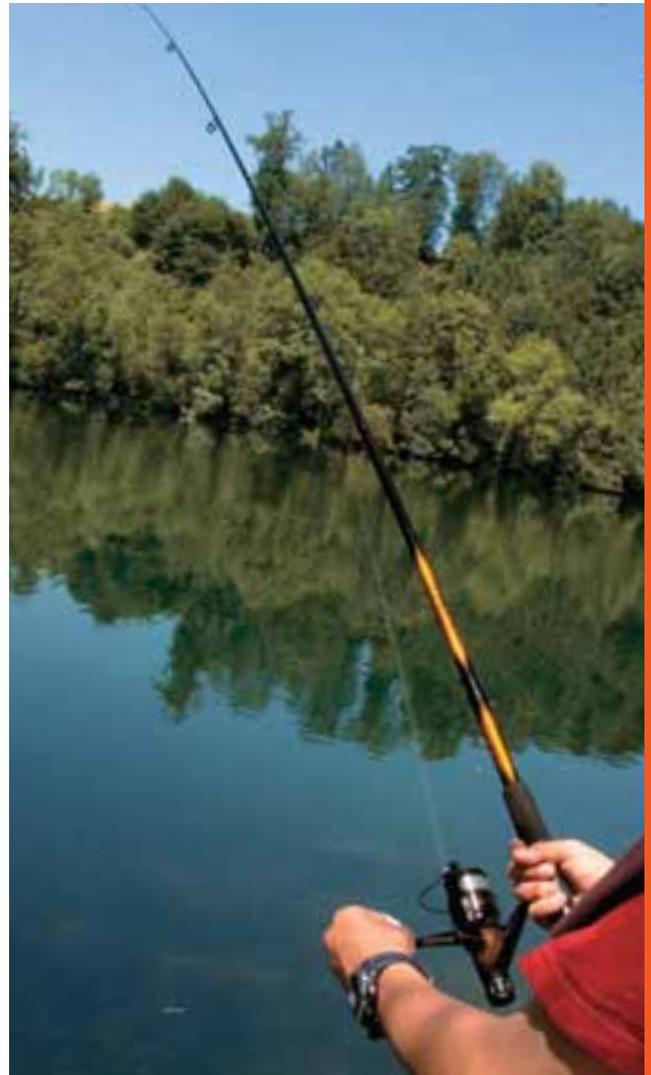
Die meisten Menschen sind sich zwar darin einig, dass der Biodiversität eine existenzielle Bedeutung zukommt. Dennoch hält sich das Engagement von Politik und Wirtschaft für die Erhaltung der biologischen Vielfalt in Grenzen. Seit einigen Jahren kann in der Schweiz sogar ein Abbau des Natur- und Landschaftsschutzes auf Bundesebene beobachtet werden – obwohl die OECD die Schweiz 1998 wegen deren ungenügenden Anstrengungen im Bereich des Arten- und Biotopschutzes gerügt hat. Beispielsweise wurde im Jahr 2003 ein Vorstoss zur Abschaffung des BUWAL lanciert; ein Jahr später hat das Parlament einschneidende Kürzungen der BUWAL-Gelder beschlossen. Die Kürzungen schränken den Wirkungsbereich des Bundesamtes erheblich ein. Immer stärker gerät auch das Beschwerderecht der Umweltverbände unter Beschuss, ein wichtiges Instrument für die Umsetzung von geltendem Recht. Im Jahr 2004 verwässerte der Na-

tionalrat die Bestimmungen zum Restwasser und strich den Heckenschutz. Und 2006 soll der Lehrstuhl für Natur- und Landschaftsschutz an der ETH Zürich aufgehoben werden. Es bleibt zu hoffen, dass die Wertschätzung der Biodiversität damit ihren Tiefpunkt erreicht hat. Ein Silberstreifen am Horizont könnte die im November 2004 erfolgte Gründung der parlamentarischen Gruppe «Biodiversität und Artenschutz» sein, der inzwischen 64 Parlamentarierinnen und Parlamentarier aus allen Fraktionen angehören.

Die zahlreichen, von Wissenschaft und Naturschutz ins Feld geführten Begründungen für die Erhaltung der Biodiversität berühren und alarmieren aber noch zu wenig – vielleicht weil sie nicht mit Geldgrössen untermauert werden. Westlich geprägte Menschen tun sich nämlich schwer damit, etwas wertzuschätzen, was keinen Preis hat. Aus diesem Grund werden die Kosten der Umweltzerstörung häufig ignoriert. Diese unbefriedigende Situation hat die Umweltökonomie auf den Plan gerufen, die eine Vielzahl monetärer Bewertungen von Arten und Ökosystemen vorgenommen hat. Die Forschungsergebnisse liefern oft erstaunlich klare Belege für die wirtschaftliche Bedeutung der Biodiversität.

Der Preis von Steinpilzen und Regenwürmern

Der Wert von Naturgütern, die auf dem Markt gehandelt werden, lässt sich relativ leicht ermitteln. So kosten 100 Gramm getrocknete Steinpilze aus dem heimischen Wald 18.50 Franken und im Möbelgeschäft bezahlt man für ein schönes Holzbett 1500



Franken. Etwas komplizierter ist die Berechnung des gesamten wirtschaftlichen Wertes der wildlebenden Tiere und Pflanzen. Wissenschaftler aus Grossbritannien ermittelten den Beitrag der Natur zur britischen Wirtschaft, indem sie vom Erholungswert über die Einnahmen aus der Jagd bis hin zum Warenwert der Regenwürmer, die für die Sport-

fischerei gesammelt werden, alles in einen Topf warfen. Sie kamen auf die stattliche Zahl von über 8 Milliarden Dollar.

Aus Pflanzen und Tieren gewinnt der Mensch ausserdem Substanzen mit wertvollen medizinischen Eigenschaften. Der Weltmarkt für Pharmazeutika, die von Pflanzen abstammen oder aus Pflanzen gewonnen werden, wird heute auf 200 Milliarden US-Dollar geschätzt (Seite 6). Allein in Europa werden fast 2000 Arten von Heilpflanzen verwendet, von denen 1200 Arten einheimisch sind. Eine dieser Arten ist das Johanniskraut, das sich bei der Behandlung leichter Depressionen bewährt.

Beitrag zur Wertschöpfung

Natürliche Lebensgemeinschaften erbringen den Menschen auch zahlreiche – gemeinhin als gratis erachtete – Dienstleistungen, ohne dass dabei Naturgüter verbraucht werden (siehe Seiten 7, 8f. und 16). Dieser Beitrag der Biodiversität zur Wertschöpfung ist in einigen Fällen relativ einfach zu berechnen. Das gilt beispielsweise für die Bestäubungsarbeit der Wild- und Honigbienen. Allein die Endproduktion des Schweizer Obst- und Beerensektors beträgt je nach Jahr zwischen 300 und 400 Millionen Franken. Auch attraktive Landschaften können sich auszahlen. So schlägt sich in alpinen Tourismusdestinationen die Schönheit der Landschaft spürbar auf die Mietzinse von Wohnungen nieder. Dies hat eine an der Universität Lausanne durchgeführte Studie in sechs Walliser Ferienorten ergeben. Bis zu 20 Prozent können die Mietzinsunterschiede betragen, die auf die Schönheit der Landschaft zurückzuführen sind.

Schwieriger zu berechnen sind dagegen Ökosystem-Dienstleistungen wie die Kohlendioxidregulation, die Versorgung mit Trinkwasser, die natürliche Schädlingsbekämpfung (siehe Seite 10 f.), die Bodenbildung und der Erosionsschutz. Der Wert dieser Dienstleistungen wird meist erst dann genau bezifferbar, wenn das Ökosystem, das die Leistung erbracht hat, seine Funktionen nur noch begrenzt wahrnehmen kann und technische Ersatzmassnahmen ergriffen werden müssen.



Gute Geldanlage

Das Potenzial einer Art, irgendwann in der Zukunft für die Menschen von Nutzen zu sein, wird als deren Optionswert bezeichnet. Beispielsweise sichert der Erhalt der genetischen Vielfalt von Nutzpflanzen Optionen für die Züchtungsarbeit von morgen (siehe Seite 18f.). Je grösser die Sortenvielfalt, desto besser lassen sich Nutzpflanzen an den Klimawandel, neu auftauchende Pflanzenkrankheiten oder sich ändernde Geschmäcker züchterisch anpassen. Die Vielfalt ermöglicht zudem eine künftige Diversifizierung der Landwirtschaft.

Der amerikanische Naturschutzbiologe Richard B. Primack hat die Vielfalt der Arten und Gene mit einem Handbuch über den effektiven Betrieb der Erde verglichen. Der Verlust einer Art sei wie das Herausreissen einer Seite. Würden wir jemals die Informationen von dieser Seite des Erd-Handbuchs benötigen, um uns selbst und die übrigen Lebewesen der Erde zu retten, so hätten wir Pech gehabt.

Auch die Natur braucht Vielfalt

Eine hohe Biodiversität ist nicht nur für die Menschen überlebenswichtig. Auch Tiere und Pflanzen sind auf die Vielfalt angewiesen. Feldhasen legen beispielsweise grossen Wert auf eine vielfältige Speisekarte. Die Nah-

runbspalette der Feldhasen umfasst insgesamt über achtzig Pflanzenarten, insbesondere Wildkräuter. In ihrem Blinddarm bildet sich ein vitaminreicher Nahrungsbrei, der zuerst ausgeschieden wird und später als Blinddarmlosung vom Hasen wieder aufgenommen wird. Fehlen verschiedenartige Wildkräuter, die so genannte «Hasenapotheke», muss sich der Hase mit minderwertiger Ersatznahrung begnügen, was zu Mangelerscheinungen bei den Tieren führen kann.

Viele Tier- und Pflanzenarten sind ausserdem auf eine hohe genetische Vielfalt angewiesen. Beispielsweise haben Wissenschaftler vor kurzem zeigen können, dass eine hohe genetische Vielfalt die Widerstandsfähigkeit von Seegras gegenüber der Klimaerwärmung erhöht. Genetisch vielfältige Seegraswiesen erholten sich deutlich schneller vom Hitzesommer 2003 als genetisch einförmigere Wiesen.

Der ethische Wert

Obwohl die monetäre Bewertung der Biodiversität zum Teil auf wackligen Füissen steht (S. 12 f.), können ökonomische Modelle in der Debatte über den Schutz der Natur einen wichtigen Beitrag leisten. Allerdings können ökonomische Argumente den Schutz der Biodiversität nicht abschliessend begründen (siehe Seite 14 f.). Viele Arten haben nach heuti-

■ Dr. Gregor Klaus

Gregor Klaus hat Geographie und Biologie studiert und arbeitet als freier Wissenschaftsjournalist. Beim Forum Biodiversität Schweiz ist er Redaktor von HOTSPOT und vom Informationsdienst Biodiversitäts-Forschung Schweiz IBS.

■ Irene Künzle

Irene Künzle hat an Primar- und Mittelschulen unterrichtet und an der Universität Bern Biologie studiert. Seit 2002 ist sie wissenschaftliche Mitarbeiterin beim Forum Biodiversität Schweiz. Sie leitet Projekte im Bereich «Education & Public Awareness», ist zuständig für das Swiss Forum on Conservation Biology SWIFCOB und arbeitet an der Biodiversitätsausstellung «Natürlich vernetzt!», die ihre Tore im März 2006 in Bern und Genf öffnet.

■ Dr. Andrea Pfisterer

Dr. Andrea Pfisterer ist Biologin und beschäftigt sich am Institut für Umweltwissenschaften der Universität Zürich im europäischen Projekt BIODEPTH mit der

Rolle der Biodiversität für die Stabilität von Ökosystemen. Seit März 2005 ist Andrea Pfisterer am Ökozentrum Langenbruck Projektleiterin im Bereich Bildung und Gesellschaft.

■ Christian Schlatter

Christian Schlatter ist Umweltnaturwissenschaftler und als GIS-Spezialist am Forschungsinstitut für biologischen Landbau FiBL in verschiedenen Projekten aktiv. Er ist bei seiner Forschungsarbeit speziell an räumlichen Phänomenen in unterschiedlichen Bereichen interessiert. Dazu gehören die räumlichen Interaktionen zwischen Nützlingen und Schädlingen in Gemüsekulturen.

■ Dr. Felix Schläpfer

Dr. Felix Schläpfer hat Biologie und Ökonomie studiert. Seine Forschungsschwerpunkte sind die Erfassung von Präferenzen für öffentliche Güter und die umweltökonomische Erweiterung von regionalökonomischen Modellen. In angewandten Forschungsprojekten befasst er sich mit Fragen der Agrar-, Raumplanungs- und Umweltpolitik.

■ Dr. Christina Aus der Au

Dr. Christina Aus der Au ist Philosophin und Theologin. Sie hat über Umweltethik promoviert und ist Assistentin für Systematische Theologie an der Theologischen Fakultät Basel. Ihre Forschungsschwerpunkte sind Bioethik, Umweltethik und das Verhältnis von Theologie und Naturwissenschaften. Sie beschäftigt sich insbesondere mit dem Einfluss der Neurowissenschaften auf das Menschenbild.

■ Dr. Reto Soliva

Dr. Reto Soliva ist Humangeograf und arbeitet als PostDoc in der Abteilung Landschaft und Gesellschaft an der WSL. Er beschäftigt sich mit der Wahrnehmung und Beurteilung von Veränderungen in der Landschaft und der Biodiversität aufgrund des Rückgangs der Landwirtschaft im Berggebiet.



| G. Klaus

| I. Künzle

| A. Pfisterer

| Ch. Schlatter

| F. Schläpfer

| C. Aus der Au

| R. Soliva

gem Kenntnisstand keinen ökonomischen Nutzwert. Das gilt vor allem für die seltenen Arten, die wenig zu den Ökosystem-Dienstleistungen beitragen. Wissenschaftler haben sogar vorgerechnet, dass es wirtschaftlich sinnvoller sein kann, die grossen Walarten sofort auszurotten und die Profite in Wachstumsindustrien zu investieren. Wenn der Schutz der Natur Erfolg haben soll, muss die Zerstörung der biologischen Vielfalt in der Öffentlichkeit als Un-

recht begriffen werden. Es ist also Zeit, einen gesellschaftlichen Umschwung einzuleiten. Das Forum Biodiversität Schweiz setzt sich deshalb dafür ein, dass Biodiversität in allen Politikbereichen und in der Bevölkerung als ein kostbares Gut wahrgenommen wird und die Erhaltung der Biodiversität einen hohen Stellenwert erhält (siehe Seite 22).

Aus ethischer und philosophischer Sicht besitzt jede Art einen Eigenwert, der nicht

von menschlichen Bedürfnissen abhängt. Richard B. Primack erläutert diese umfassende Wertschätzung des Lebens anhand eines eindrücklichen Beispiels: Jahrelang stand an einem Wanderweg ein Schild mit der Aufschrift «Bitte pflücken Sie keine Blumen, damit auch andere sich an ihnen erfreuen können». Inzwischen wurde es durch ein neues Schild ersetzt, auf dem geschrieben steht: «Lassen Sie die Blumen leben!» ■

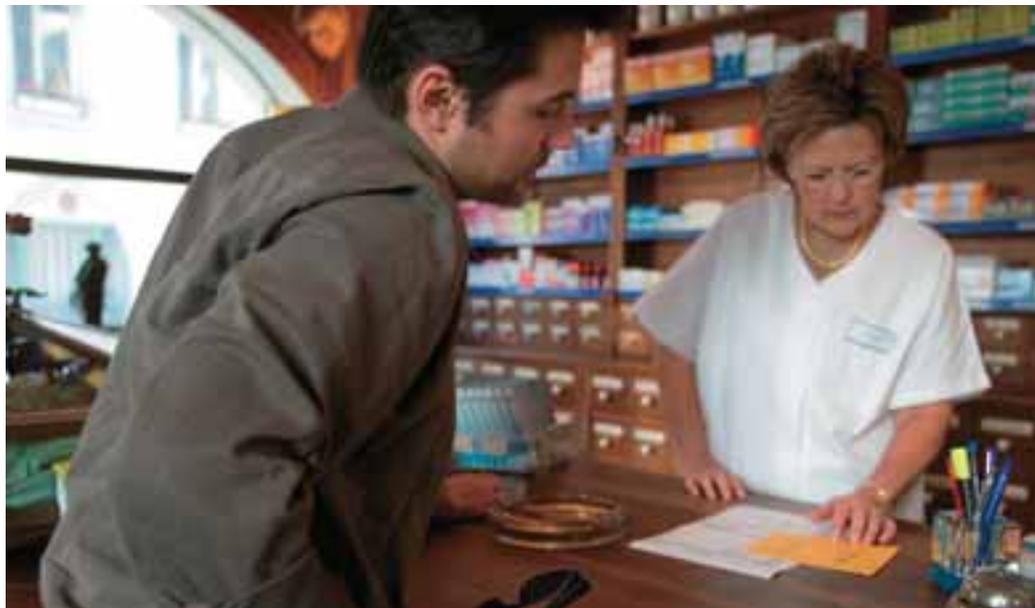
Die Natur als Apotheke

Von Gregor Klaus, Wissenschaftsjournalist, CH-4467 Rothenfluh, gregor.klaus@dplanet.ch

In der Natur gibt es eine unermessliche Vielfalt an Lebensformen – und damit auch eine gewaltige Anzahl von Wirkstoffen, die eine vielversprechende Quelle für neue Medikamente sind.

Die Waffenkammer der Natur enthält Zehntausende von giftigen Substanzen. Ausgerüstet mit Bitterstoffen, vertreiben Pflanzen Schädlinge und Fressfeinde, mit Alarmstoffen führen sie Insekten in die Irre und, bewaffnet mit Enzymhemmern, behindern sie den Verdauungsapparat von Säugetieren. Für den Menschen ist diese Vielfalt ein Glücksfall: denn wo Gift ist, ist auch Wirkung – vielleicht sogar medizinische. Im Gegensatz zu Molekülstrukturen, die ohne natürliches Vorbild im Labor synthetisiert werden, haben sich die Moleküle der Naturstoffe im Laufe vieler Millionen Jahre optimal an die Rezeptoren in den Zielorganismen angepasst. Traditionelle Heiler und klassisch ausgebildete Mediziner nutzen die Abwehrstoffe der Pflanzen und Tiere für das Wohl der Menschen. Antibiotika, noch immer unsere schärfste Waffe gegen Infektionen, sind beispielsweise sekundäre Stoffwechselprodukte, mit denen sich Pilze gegen Bakterien wehren.

Der Weltmarkt für Pharmazeutika, die von Pflanzen abstammen oder aus Pflanzen gewonnen werden, wird heute auf 200 Milliarden US-Dollar geschätzt und umfasst 40% aller weltweit verkauften Pharmazeutika. Mittlerweile durchkämmen so genannte Bioprospektoren sämtliche Ökosysteme der Welt vom Kronendach der Regenwälder, den Geysiren des Yellowstone-Nationalparks bis zum Meeresgrund des Nordatlantiks auf der Suche nach neuen Medikamenten. Als besonders vielversprechend gelten Schwämme, die als sesshafte Lebewesen bei Gefahr nicht flüchten können und daher im Laufe der Evo-



lution ein besonders grosses Arsenal an Abwehrstoffen entwickelt haben, um nicht gefressen oder überwachsen zu werden.

Auf der Suche nach verwertbaren Wirkstoffen aus der Natur ist auch das traditionelle Wissen von Heilern indigener Völker gefragt. Die Wirksamkeit der traditionellen Medizin wurde bereits in mehreren Studien nachgewiesen: So haben Wissenschaftler festgestellt, dass 86% der Pflanzen, die von Heilern in Samoa benutzt werden, bei Tests in Labors eine deutliche biologische Aktivität zeigen. Doch für ihr Wissen und Können erhielten die ursprünglichen Nutzer der Heilpflanzen bisher fast nichts. Die Biodiversitätskonvention hat hier Normen gesetzt: Die genetischen Ressourcen unterstehen jetzt zumindest theoretisch der nationalen Souveränität.

In den meisten Entwicklungsländern sind Heilpflanzen nach wie vor einfacher und billiger erhältlich als westliche Medikamente. So

gibt es in Afrika einen traditionellen Heiler auf 100 bis 1000 Personen. Einen nach westlichem Modell ausgebildeten Arzt gibt es aber nur pro 10 000 bis 100 000 Einwohner. Über 70% der Menschen in Afrika haben deshalb nur Zugang zur traditionellen Medizin. Auch in Südamerika basiert das Gesundheitssystem zu einem Grossteil auf Heilpflanzen. Die Erhaltung und nachhaltige Nutzung natürlicher Ökosysteme, aus denen die Heilpflanzen bezogen werden, ist deshalb für die Menschen der Entwicklungsländer überlebenswichtig. In Amazonien hat die Zerstörung des Regenwaldes laut einer Untersuchung indonesischer und brasilianischer Wissenschaftlerinnen in vielen Regionen bereits dazu geführt, dass wichtige Heilpflanzen selten oder teuer geworden sind – mit fatalen Folgen für die Gesundheit der Menschen. ■

Natur tut gut

Von Irene Künzle, Forum Biodiversität Schweiz, CH-3007 Bern, kuenzle@scnat.ch

Eine naturnah gestaltete Wohnumgebung wirkt sich positiv auf unser körperliches und seelisches Wohlbefinden aus. Eine vielfältige Natur im Siedlungsraum ist damit auch Gesundheitsvorsorge.

Natur im Siedlungsraum ist ein Grundelement des Wohnwertes und der Lebensqualität. Natur bietet reine Luft, Ruhe, ein gutes Wohnklima und einen harmonischen Lebensraum. Sie ist damit eine wesentliche Voraussetzung für körperliches und seelisches Wohlbefinden. So manche Familie sucht deshalb ein Haus im Grünen.

Auch die Wissenschaft hat den Wert der Natur im Siedlungsraum belegt: Untersuchungen in Krankenhäusern haben beispielsweise gezeigt, dass der Ausblick ins Grüne den Heilungsprozess von operierten Patienten beschleunigt. Ein grünes Wohnumfeld ist auch für Kinder attraktiv. Naturerlebnissräume erfüllen die elementaren Bedürfnisse nach Bewegung, Erkundung und autonomer Gestaltung der Spielmöglichkeiten. Eine Studie belegt, dass Waldkindergartenschüler in den Bereichen Koordinationsfähigkeit, Sprungkraft, Gleichgewicht und Motorik bessere Resultate erzielen als Regelkindergartenschüler. Das Spiel mit vielfältigen Materialien, die in der Natur in Hülle und Fülle zu finden sind, fördert die Entwicklung und animiert zu körperlichen Aktivitäten.

Doch die Realität sieht vielerorts anders aus. Die Attraktivität und die Wohnlichkeit der Siedlungen leiden unter dem motorisierten Strassenverkehr und dem Mangel an vielfältiger Natur. Schlechte Luft, Lärm und Unfallgefahr gehören zur Tagesordnung, und vielerorts fehlt es an Räumen für die Freizeitgestaltung. Mit dem «Aktionsplan Umwelt und Gesundheit» will das Bundesamt für Ge-



sundheit diese unbefriedigende Situation verbessern. Der Aktionsplan geht auf den Erdgipfel von Rio 1992 zurück, ist Teil der Schweizer Strategie für eine nachhaltige Entwicklung und fördert mit seinen Aktivitäten in den Bereichen Mobilität, Wohnen und Natur die Verbindung von gesundheitsbewusstem und umweltschonendem Verhalten.

Die Pilotregion mit dem Schwerpunkt «Wohnen und Wohlbefinden» ist die Grossüberbauung Telli in der Stadt Aarau. 2500 Menschen leben dort – eine multikulturelle Siedlung, in der bezüglich Siedlungsgestaltung und Infrastruktur ein grosses Entwicklungspotenzial steckt. Im Rahmen des von der Stadt Aarau 2001 lancierten Projekts «Al-lons-y Telli!», das bis 2006 dauert, soll das Wohlbefinden möglichst vieler Menschen in der Siedlung gesteigert werden. So sind die Neugestaltung der Freiflächen im Kindergarten und die ökologische Aufwertung des Sengelbachs, der durch das Quartier führt, in vie-

lerlei Hinsicht ein Erfolg. Die Kinder haben in spontaner Begeisterung von den neuen Freiflächen Besitz ergriffen. Der ökologisch aufgewertete Bachabschnitt lädt Bewohnerinnen und Bewohner des Telliquartiers zum Verweilen und zum Erleben ein; Pflanzen und Tiere haben innert kürzester Zeit den Lebensraum besiedelt und bieten Spaziergängerinnen und Spaziergängern attraktive Beobachtungsmöglichkeiten. Dank dem grossen Engagement des Quartiervereins sind weitere Projekte zur Uferaufwertung geplant.

In dem Masse, wie der aufgewertete Bachabschnitt und die neu gestaltete Freifläche im Kindergarten zu Spiel und Bewegung einladen, werden die Menschen zum Bewegen in ihrer nächsten Umgebung motiviert. Sie tun etwas für ihre Gesundheit und vermindern die Freizeitmobilität. ■

Weitere Information

www.apug.ch, www.telli-quartier.ch

Die Dienstleistungen der Biodiversität

Was zeigen 30 Jahre experimentelle Forschung?

Von Andrea Pfisterer, Institut für Umweltwissenschaften, Universität Zürich, CH-8057 Zürich, pfisterer@uwinst.unizh.ch

Die Forschungsergebnisse von Wissenschaftlern aus der ganzen Welt zeigen, dass artenreiche Ökosysteme in der Regel funktionstüchtiger sind als artenarme Systeme. So schützen diversere Wälder besser vor Erosion und Nährstoffverlusten, sie sind besser gegen Schädlingsbefall geschützt und resistenter gegen invasive Arten.

In den letzten Jahren hat sich die Ökologie zunehmend mit den Zusammenhängen zwischen der Biodiversität und dem «Funktionieren» von Ökosystemen beschäftigt. Das Interesse der Wissenschaftler galt vor allem den so genannten Ökosystemprozessen. Dazu gehören die Produktion von Biomasse, die Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit, der Schutz der Wasservorräte und die Stabilität gegenüber Störungen. Da Ökosysteme in einem ständigen Stoffaustausch mit ihrer Umwelt stehen, dürfen sie nicht isoliert betrachtet werden. So reinigen sie die Luft und das Wasser und regulieren das Klima. Natürliche Ökosysteme sind damit die Lebensgrundlage des Menschen.

Die zahlreichen Ökosystem-Dienstleistungen sind zurzeit noch gratis. Wenn sie aber durch technische Verfahren ersetzt werden müssten, käme uns das teuer zu stehen. Dazu ein aktuelles Beispiel aus der Landwirtschaft: Der Wandel der vielfältigen Kulturlandschaft hin zu einer ausgeräumten, intensiv genutzten Agrarlandschaft führte zu einem starken Rückgang der einheimischen Wildbienen. Da diese zusammen mit der Honigbiene die wichtigsten Bestäuber zahlreicher Kulturpflanzen sind, kann ihr Rückgang zu sinkenden Erträgen führen. Wenn es einen Zusammenhang zwischen Biodiversität und Ökosystemprozessen und somit der Gewährleistung dieser Dienstleistungen gibt, ist es für uns also von grossem, wirtschaftli-



chem Interesse, Biodiversität zu erhalten oder wieder herzustellen.

Zahlreiche Experimente

Um solche Zusammenhänge zu untersuchen, haben weltweit verschiedene Forschungsgruppen Lebensgemeinschaften mit unterschiedlichen Diversitätsstufen in Experimenten zusammengestellt und mit ähnlichen, aber artenärmeren Gemeinschaften verglichen. Das Spektrum der Organismen, die dabei betrachtet wurden, reichte von Bakterien und Amöben über Moose, Gräser und Bäume bis hin zu Mykorrhizapilzen, die mit Pflanzen eine Symbiose eingehen und dadurch deren Nährstoffaufnahmefähigkeit erhöhen.

Die Ergebnisse der zwischen 1974 und 2004 erschienenen Publikationen solcher Biodiversitätsexperimente wurden im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt, Wald und Landschaft BUWAL und des Forum Biodiversität Schweiz in einer Datenbank erfasst und auf allgemeingültige Zusammenhänge zwischen Diversität und Ökosystemprozessen hin untersucht. Um auch Aussagen über den Nutzen der Biodiversität für die Bereitstellung von Ökosystem-Dienstleistungen machen zu können, wurden die gemessenen Variablen gruppiert und zehn verschiedenen Ökosystem-Dienstleistungen zugeordnet (siehe Grafik). Insgesamt wurden 774 Messungen aus 140 Publikationen aufgenommen. Die untersuchten Studien weisen auf einen positiven

Effekt der Diversität auf viele sehr unterschiedliche Ökosystem-Dienstleistungen hin.

Überwiegend positive Effekte

Eine erhöhte Diversität innerhalb einer trophischen Stufe (z.B. nur Pflanzen oder nur Pflanzenfresser) erhöht im Allgemeinen deren Produktivität. Das bedeutet, dass artenreiche Systeme besonders viel zur Bereitstellung von Nahrung und Holz für den Menschen beitragen. Der positive Einfluss der Diversität auf das Pflanzenwachstum spielt auch für andere Ökosystem-Dienstleistungen eine wichtige Rolle. So kann beispielsweise mehr klimaaktives Kohlendioxid (CO₂), das sich in der Atmosphäre befindet, gebunden und in fester Form eingelagert werden. Diversere Pflanzensysteme sind somit effektivere CO₂-Senken.

Die untersuchten Studien zeigten zudem, dass eine höhere Pflanzendiversität nicht nur einen positiven Effekt auf das oberirdische Pflanzenwachstum hat, sondern auch auf die Wurzelproduktion und auf die mikrobielle

Biomasse. Grosse Wurzel- und Mykorrhiza-Netze befestigen den Boden und schützen ihn vor Erosion.

Einige Experimente befassten sich mit Bodenorganismen, die totes pflanzliches und tierisches Material zersetzen und die darin enthaltenen Nährstoffe wieder für Pflanzen verfügbar machen (Destruenten), sowie mit der Nährstoffkonzentration in Pflanzen und im Boden. Dabei fand man heraus, dass eine erhöhte Pflanzendiversität einen positiven Einfluss auf die Aktivität und Diversität der Destruenten hat. Die Diversität – sowohl von Pflanzen als auch von Mykorrhiza – erhöht ausserdem den Nährstoffgehalt in den Pflanzen und reduziert den Nährstoffverlust des Systems.

Ob ein System stabiler gegenüber Störungen ist, scheint allerdings nicht nur von der Diversität abzuhängen. Die Produktivität von diversen Systemen zeigt aber im zeitlichen Verlauf meist weniger starke Schwankungen als weniger diverse Systeme. Für die Landwirtschaft ist vor allem die Tatsache von Be-

deutung, dass die Mehrheit der Studien, welche Diversitätseffekte auf den Schädlingsbefall einzelner Arten nachweisen konnten, zum Schluss kam, dass die Diversität eines Bestandes ein guter Schutz gegen Erreger von Pflanzenkrankheiten darstellt.

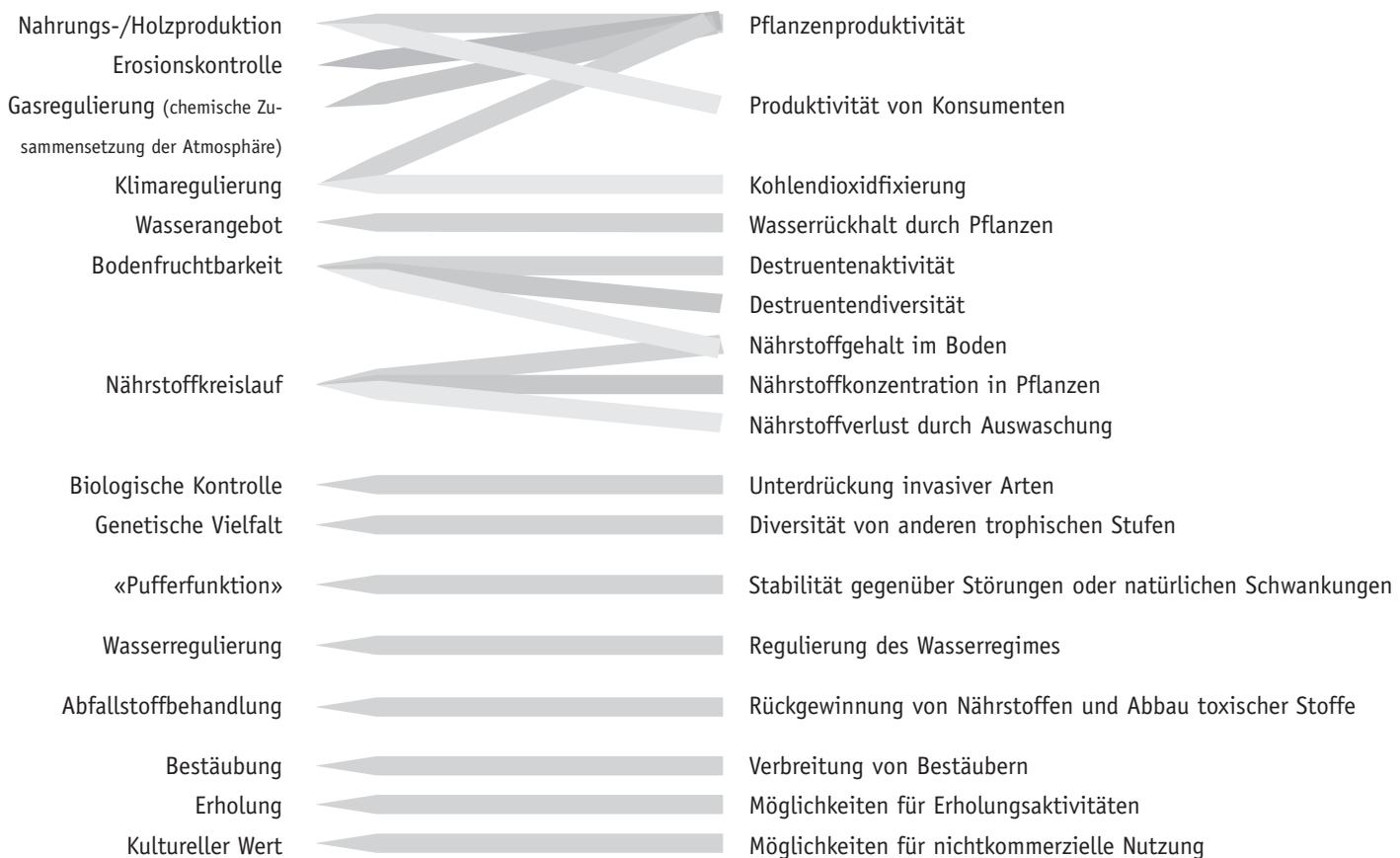
Eine andere Art der biologischen Schädlingskontrolle ist die Resistenz einer Gemeinschaft gegenüber einwandernden Arten. Die Diversität der etablierten Gemeinschaft kann die Lebensfähigkeit der einwandernden Art sehr effektiv reduzieren. Die «Eindringlinge» zeigen in artenreicheren Gemeinschaften eine weniger starke Verbreitung, eine grössere Sterblichkeit und reduzierte Fruchtbarkeit, verglichen mit artenärmeren Gemeinschaften. Viele einwandernde Arten können sich sogar überhaupt nicht in artenreichen Systemen etablieren.

Insgesamt sind diversere Lebensgemeinschaften also produktiver, schützen besser vor Erosion und Nährstoffverlusten und sind resistenter gegen Schädlingsbefall und invasive Arten. ■

Ökosystemprozesse und Dienstleistungen: Ein Ökosystemprozess kann Auswirkungen auf mehrere Dienstleistungen haben und eine Dienstleistung kann durch mehrere Prozesse beeinflusst werden. Für die untersten fünf Kategorien gibt es zurzeit noch keine Studien.

Ökosystem-Dienstleistungen

Ökosystem-Prozesse



Nützliche Unordnung

Biodiversität könnte der Landwirtschaft mehr Dienste leisten

Von Christian Schlatter, Forschungsinstitut für biologischen Landbau FiBL, CH-5070 Frick, christian.schlatter@fibl.ch

Eine Landschaftsgestaltung mit naturnahen Elementen unterstützt die natürliche Schädlingsregulierung. Dieses Erkenntnis dient als Grundlage für die Entwicklung von Nützlingsstreifen. Davon profitieren nicht nur die Biodiversität, sondern auch die Bauern und die Bevölkerung.

Die Biodiversität hat in der Landwirtschaft einen schweren Stand. Vor allem der Acker als Monokultur gilt nicht gerade als Hort der Biodiversität. Um die Erträge zu stei-

gern, werden Pestizide und Kunstdünger eingesetzt, welche die Biodiversität aus den Kulturen verdrängen. Die so erzeugten zusätzlichen Einkünfte sind einfach zu beziffern. Die Berechnung des Werts der Biodiversität für die Landwirtschaft ist dagegen wesentlich schwieriger. Denn welchen Wert hat eine Mohnblume? Was bringt eine Hecke, die auf den ersten Blick nur Schatten auf den angrenzenden Maisacker wirft? Weshalb sollen Wessensäume zwischen zwei Äckern stehen gelassen werden, wenn von dort Schnecken und Unkräuter ins benachbarte Gemüse wandern könnten? Wieso wird so viel Aufhebens darum gemacht, dass heute weniger Feldlerchen über Landwirtschaftsflächen singen?

Der Wert der Biodiversität wird für viele Bauern erst dann offensichtlich, wenn beispielsweise Bodenmaterial von vegetationsfreien Äckern erodiert wird. Die Kosten, die dem Landwirtschaftsbetrieb durch die Verluste von Bodenmaterial entstehen, können in Franken und Rappen angegeben werden. Auch die Folgen der sinkenden Anzahl Bienen, die unter anderem auf ein geringeres Blütenangebot zurückzuführen ist, dürfte von einem betroffenen Obstbaubetrieb zu beziffern sein, da nun weniger Obstblüten bestäubt werden. Und vielleicht ist es sogar möglich, die Kosten einer gelegentlich stattfindenden Schädlingsinvasion zu berechnen, wie sie nach der Zusammenlegung von Äckern und dem Entfernen von Hecken und Bäumen auftreten kann.

Funktionale Biodiversität

Am Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL) werden seit einigen Jahren unter dem Begriff «funktionale Biodiversität» die Zusammenhänge zwischen Biodiversität und landwirtschaftlicher Produktion untersucht. Diese Projekte sollen dazu beitragen,

die natürlichen Mechanismen und Interaktionen zwischen Biodiversität und Pflanzenproduktion besser zu verstehen und aus diesem Wissen Methoden und Instrumente zur Schädlingsbekämpfung für die Landwirtschaft zu entwickeln. Diese indirekten Massnahmen stellen einen wichtigen Bestandteil des integrierten Pflanzenschutzes dar und sind besonders für extensive, nachhaltige Produktionsverfahren wichtig, die den Einsatz von Fremdstoffen wie Pestiziden und Düngern untersagen oder einschränken.

Natürliche Schädlingsregulierung

Am Beispiel von biologisch bewirtschafteten Kohlkulturen untersuchen wir die Wirkung von Biodiversität in Form von angesäten Blumenstreifen (Buntbrachen) auf die Parasitierungsrate der beiden wichtigen Kohlschädlinge, der Kohlleule (*Mamestra brassicae*) und der Kohlmotte (*Plutella xylostella*). Die beiden Schmetterlingsarten können bei uns für substantielle Produktionsausfälle verantwortlich sein.

Eine ganze Reihe winzig kleiner Insekten aus den Gruppen der Schlupf-, Brack- und Eiwespen, die in Europa gesamthaft wohl gegen 10 000 Arten umfassen, könnte die natürliche Regulation von Schadinsekten unterstützen und gelten deshalb als Nützlinge. In ihrem Lebenszyklus entwickeln sich diese Wespen im Innern eines Eies oder einer Larve ihres Wirtsinsekts. Nach dem Larvalstadium im Wirt, in dem dieser langsam von innen her aufgefressen wird, schlüpft die Wespe aus. Von nun an ernähren sich die Tiere vorwiegend vegetarisch, in den meisten Fällen von Pollen, Honigtau und Nektar. Während dieser Zeit sind sie also auf ein reichhaltiges Blütenangebot angewiesen. Zudem benötigen die Wespen ein grosses Angebot an Lebensraumstrukturen wie verdorrte Pflanzenstän-



gel oder unbearbeiteten Boden für die Überwinterung.

Erste Ergebnisse der Feldversuche zeigen nicht nur die Wirksamkeit der Nützlinge für die Schädlingsregulierung. Sie widerspiegeln auch die sehr komplexe Natur dieses Untersuchungssystems, in welchem eine grosse Zahl von Faktoren die Parasitierungsrate der Kohlschädlinge beeinflusst. Die Hauptwindrichtung beispielsweise spielt für die Parasitierung von Eiern eine sehr wichtige Rolle. Ei-parasitoide sind deutlich kleiner als Larvalparasitoide und daher stärker den Windverhältnissen ausgesetzt. Ebenso stellt die Distanz zwischen Buntbrache und der jeweiligen Pflanze eine wichtige Komponente dar.

Landschaftselemente leisten offenbar für die Schädlingsregulation einen wichtigen Beitrag – vorausgesetzt, sie sind in genügend grosser Anzahl vorhanden. Durch die Aufwertung werden Nahrungsressourcen und

Überwinterungschancen für viele Nützlinge entscheidend verbessert. Eine reichhaltigere Ernährung führt zu erhöhter Fruchtbarkeit, längerer Lebensdauer und höherer Mobilität der Nützlinge. Die Folge sind mehr Nachkommen und eine höhere Ausbreitungsfähigkeit bei den Nützlingen.

Lebensraum für Nützlinge

Die Erkenntnisse werden als Grundlage für die Entwicklung von Nützlingsstreifen verwendet. Nützlingsstreifen sind temporäre Elemente in der Produktionsfläche, die aus einem Set von schnellwachsenden und nützlingsfördernden Pflanzen bestehen und die dabei helfen, gesunde Populationen von Nützlingen aufzubauen. Die Wirksamkeit der natürlichen Regulationsmechanismen in der landwirtschaftlichen Produktion soll dadurch verbessert werden. Ganz nebenbei können damit extensive Anbausysteme wie

der biologische Landbau gestärkt, Kosten reduziert und zusätzlich ein Beitrag zur Erhaltung der Biodiversität geleistet werden.

Erste Reaktionen der Bewirtschafter, bei denen die Versuche durchgeführt wurden, sind positiv. Alternative Methoden im Pflanzenschutz werden zunehmend als wichtig eingestuft. Die Idee, sich von Landschaftselementen helfen zu lassen, stösst auf Interesse. Zudem äussern sich Spaziergänger positiv über solche landschaftsauflockernde und artenreiche Elemente. Nur im Winter sind ab und zu kritische Stimmen über die «unordentlichen» (weil ungemähten) Brachflächen zu vernehmen.

Forschung intensivieren

Biodiversität leistet der Landwirtschaft viele Dienste. Manche dieser Dienste wie die direkte Nutzbarkeit von Pflanzenteilen und Früchten oder der indirekte Nutzen durch die ausgleichende Funktion für den Boden und den Wasserhaushalt sind einfach feststellbar. Andere, komplexere Zusammenhänge wie der Entwicklungszyklus von Nützlingen und deren unterstützende Wirkung im Pflanzenschutz sind schwieriger zu erfassen. Dennoch stellen diese Dienste einen Wert dar, der von der Landwirtschaft genutzt werden kann.

Bis sich diese Erkenntnis durchsetzen wird, braucht es aber weitere Anstrengungen: Die Forschung muss die genannten Zusammenhänge verstärkt untersuchen, und die Bauern müssen für den Nutzen der Biodiversität in der Landwirtschaft sensibilisiert werden. Erst wenn solche biodiversen Landschaftsstrukturen den Einzug in die landwirtschaftliche Produktion finden, kann auch die Öffentlichkeit von einem abwechslungsreichen Landschaftsbild und von dessen erhöhtem Erlebnis- und Erholungswert profitieren. Schlussendlich wird sich das auch für die Bauern auszahlen. ■

Werte der Biodiversität für die Landwirtschaft (angepasst nach Parizeau M.-H. 1997. La biodiversité. Tout conserver ou tout exploiter? De Boeck Université, Paris).

Direkter materieller Wert

- > Produktion von Heilpflanzen, Wild- und Alpenkräutern (Liköre, Schnäpse, Tee), Konfitüren, Nüssen, Kräutern für die Küche
- > Direktzahlungen für Leistungen zum Schutz der Biodiversität
- > Fische und Wild
- > Honig durch Blüten- und Pollenangebot

Indirekter materieller Wert

- > Erosionsschutz, Grundwasserschutz (Qualität, Pegel)
- > Barrierenwirkung rund um Produktionsflächen, z.B. gegen Hunde
- > Bestäubung von Obstbäumen
- > Aufbau von Nützlingspopulationen mit unterstützender Wirkung im Pflanzenschutz

Optional materieller Wert

- > Potenzielle Kunden, die sich über die Biodiversität freuen und auf dem Landwirtschaftsbetrieb einkaufen
- > Heilende Wirkung von Medizinalpflanzen für das Vieh (Heufütterung)
- > Unterdrückende Wirkung von Bodenkrankheiten durch Bodenorganismen

Optional immaterieller Wert

- > Erkenntniswert von Arten, deren Eigenschaften und deren Rolle in Ökosystemen
- > Verbesserung des Erholungswerts einer Landschaft

Intrinsischer immaterieller Wert

- > Ästhetische Aspekte von Pflanzen und Tieren
- > Erhaltung traditioneller Arten und Kulturlandschaften

Die Natur der ökonomischen Werte und die ökonomischen Werte der Natur

Von Felix Schläpfer, Institut für Umweltwissenschaften, Universität Zürich, schlaepf@uwinst.unizh.ch

Ökonomen versuchen seit rund dreissig Jahren, den Wert der Umwelt in Geldgrössen zu messen. Die Zahlen sollen helfen, Umweltanliegen in politischen Entscheidungen ihr volles Gewicht zu geben. Bewertungen von Biodiversität und Landschaft, die aus Mangel an alternativen Bewertungsmethoden fast immer auf Befragungen beruhen, spielen in der Praxis aber selten die erhoffte Rolle. Neue Forschungsergebnisse zeigen, warum dies so ist.

Ökonomen wollen – etwas vereinfacht gesagt – auf zwei Arten zu einer guten Umweltpolitik beitragen. Sie entwickeln erstens Kriterien und Methoden, um die Nutzen und Kosten des Umweltschutzes gegeneinander abzuwägen. Zweitens schlagen sie Instrumente vor, um die Ziele der Umweltpolitik zu möglichst geringen Kosten zu erreichen. Im Hinblick auf die Instrumente der Umweltpolitik setzen sich ökonomische Ansätze – mit LSVA, CO₂-Emissionshandel und vielleicht auch bald mit einer Alpentransitbörse – langsam, aber sicher durch.

Bei der Abwägung von Kosten und Nutzen der Umweltpolitik sind die Ökonomen aber bisher weniger erfolgreich. Nur in ganz speziellen Fällen ist es ihnen gelungen, Zahlen zu liefern, die für die Politik nützlich und entscheidend waren. Ein Erfolgsbeispiel ist die Bewertung der externen Kosten des Verkehrs. Hier hat die Bewertung von Umweltschäden über die Kosten von ärztlichen Behandlungen und Arbeitsausfällen als eine wichtige Grundlage für verkehrspolitische Entscheide gedient. Warum haben diese Bewertungen in den meisten anderen umweltrelevanten Politikbereichen, etwa der Agrarpolitik und der Raumplanung, nicht Schule gemacht?



Direkte Befragungen

Die zuvor erwähnte Bewertung der Umweltqualität über Arztkosten und Arbeitsausfälle ist leider nur in seltenen Fällen möglich. Der Wert von etwas mehr Biodiversität in der Landschaft schlägt sich nicht direkt in niedrigeren Arztrechnungen nieder – und nur teilweise in höheren Marktpreisen von ökologisch produzierten Produkten oder in einer intensiveren touristischen Nutzung. Umfassende ökonomische Bewertungen können deshalb höchstens mit Hilfe von Befragungen vorgenommen werden: «Wie viel wäre Ihnen diese alternative Landschaftsentwicklung wert?» oder «Wenn es darüber eine Abstimmung gäbe und Sie müssten mit einer Steuererhöhung von 50 CHF rechnen, wie würden Sie stimmen?» Die Erfahrung zeigt, dass die meisten Leute in dieser Art von Befragungen bereitwillig Auskunft geben, auch wenn die

Antworten selbst nach eigener Einschätzung sehr unsicher sind. Mit dieser Methode wurde zum Beispiel ermittelt, dass die Haushalte im Zürcher Weinland bereit wären, im Jahr durchschnittlich etwa 400 Franken an zusätzlichen Steuern zu zahlen, um damit die Landschaft in ihrem aktuellen Zustand zu erhalten. Meistens ist es unmöglich, diese Werte zu überprüfen.

Im obigen Fall aber gab es drei Monate nach der Umfrage eine Abstimmung über eine Erhöhung des Natur- und Heimatschutzfonds im Kanton Zürich um 10 bis 20 Millionen Franken pro Jahr. Fast alle Weinländer Gemeinden schickten die Vorlage bachab. Analysen ergaben, dass die Umfrage die Zahlungsbereitschaften um einen Faktor 6 bis 50 überschätzte. Solche Ungenauigkeiten sind im Rahmen von Kosten-Nutzen-Analysen nicht tolerierbar. Die Tatsache, dass Bewer-

tungsergebnisse aus Umfragen bezüglich Natur und Landschaft kaum in die Politik einfließen, ist damit nicht weiter erstaunlich. Aber weshalb sind die Stimmbürger in der Lage, in Volksabstimmungen «sinnvoll» zu entscheiden, während bei ökonomischen Umfragen geradezu Phantasiewerte resultieren können?

Werte und ihre Entstehung

Um dieser Frage nachzugehen, haben wir gezielt Experimente durchgeführt. In einem davon wurde untersucht, wie sich das Fehlen einer politischen Diskussion bei Umfragen – im Gegensatz zur Situation bei Abstimmungen – auf das Entscheidungsverhalten auswirkt. Dazu entwickelten wir eine Umfrage in Form von Abstimmungsfragen über alternative Landschaftsentwicklungen im Kanton Zürich. Für diese Fragen holten wir «Abstimmungsempfehlungen» bei Parteien und Verbänden aus dem gesamten politischen Spektrum ein – von SVP bis SP, von Bauernverband bis Pro Natura. Anschliessend führten wir die Hauptbefragung bei einer Bevölkerungstichprobe durch, wobei wir bei der einen Hälfte der Befragten die vorgängig eingeholten «Parolen» dem Fragebogen beilegte. Das Experiment ergab, dass die Zahlungsbereitschaften für die Landschaft bei Befragten, welche die Parolen zur Verfügung hatten, nur etwa halb so hoch waren wie bei den übrigen

Befragten (siehe Grafik). Die Parolen hatten demnach einen entscheidenden Einfluss auf die Meinungsbildung und somit auf die Bewertung. Die Werte der Landschaft in Form von Zahlungsbereitschaften standen offenbar nicht einfach «fest», wie die Ökonomen gemeinhin annehmen, sondern sie wurden erst im Rahmen der Befragung aufgrund von allgemeineren Werthaltungen und den Stellungnahmen der Parteien und Verbände gebildet. Um mit einer Umfrage eine Volksabstimmung zu simulieren, müsste also auch der ganze komplexe politische Informationswettbewerb im Vorfeld einer Abstimmung realitätsnah simuliert werden.

Was können wir wissen?

Ökonomische Werte für komplexe öffentliche Güter wie die Biodiversität lassen sich also nur im konkreten Kontext und erst im Rahmen von Entscheidungsprozessen messen. Daraus ergibt sich, dass wir gar nicht allzu viel über den ökonomischen Wert der Biodiversität «an sich» wissen können. Man kann nur versuchen, aus vergangenen politischen Entscheidungen betreffend den Schutz und die Nutzung der Biodiversität einige allgemeine Erkenntnisse abzuleiten.

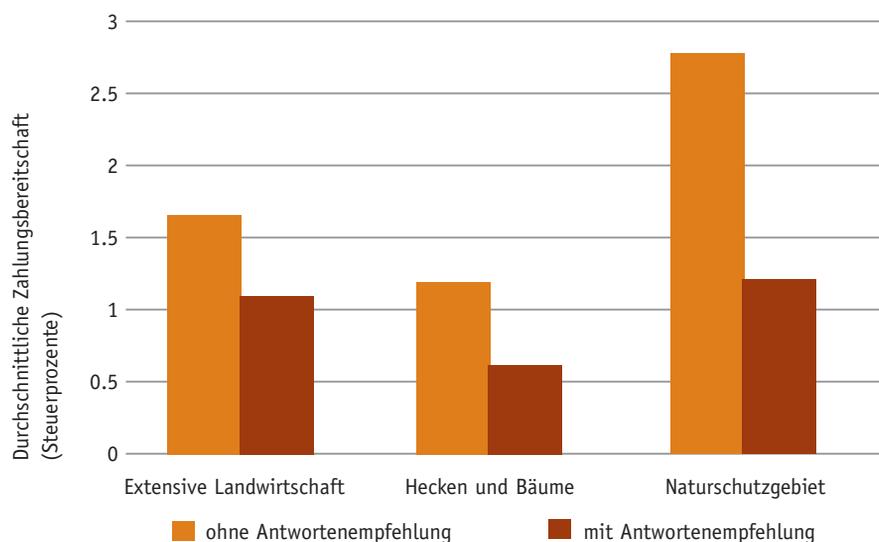
Beispiele solcher allgemeinen Erkenntnisse aus unseren Analysen von Volksabstimmungen und parlamentarischen Budgetprozessen sind etwa folgende:

- > Die Nachfrage für Natur- und Heimatschutz im Kanton Zürich steigt mit zunehmendem Einkommen und mit zunehmender Bevölkerungsdichte (kantonale Volksabstimmung 1996).
- > Die Nachfrage für Gewässerrenaturierungen im Kanton Bern steigt mit zunehmendem Einkommen und sinkt mit zunehmender (lokaler) Gewässerqualität (kantonale Volksabstimmung 1997).
- > Die Nachfrage für Landschaftspflege (in CHF pro Hektare landwirtschaftlicher Nutzfläche) steigt mit zunehmendem Einkommen in den Kantonen (kantonale Budgets von 2003 für Natur- und Heimatschutz gemäss Art. 18d und für die Öko-Qualitätsverordnung).

Den «politischen Markt» optimieren

Erkenntnisse über die Bewertung von Natur- und Umweltschutz im Rahmen von politischen Entscheidungen können wichtige Grundlagen liefern für eine zweckmässige Ausgestaltung der politischen Kompetenzen und Verantwortlichkeiten. Dazu ein Beispiel: Gemäss der Analyse von Abstimmungsergebnissen im Kanton Bern ist die Bevölkerung in Gemeinden mit Fließgewässern, die in besonders naturfernem Zustand sind, überdurchschnittlich an Renaturierungsmassnahmen interessiert. Um zu erreichen, dass Massnahmen von lokaler Bedeutung dort getroffen werden, wo eine Nachfrage dafür vorhanden ist, könnte man deshalb anregen, dass die Gemeinden einen angemessenen Teil der Kosten für die Renaturierung selbst tragen sollen. Bei Aufgaben von bundesweitem Interesse, für die kein spezielles lokales Interesse nachweisbar ist, ist es hingegen notwendig, dass die Entscheide auch tatsächlich auf Bundesebene getroffen und finanziert werden. Kompetenzen und Verantwortlichkeiten können mit Hilfe von Erkenntnissen aus der ökonomischen Analyse der Umweltpolitik also vermehrt so festgelegt werden, dass der demokratische Prozess möglichst von selbst dafür sorgt, dass wertvolle, aber schwer bezifferbare staatliche Natur-, Landschafts- und Umweltschutzaufgaben in bedarfsgerechtem Umfang und kostengünstig erfüllt werden. ■

Bewertung von Landschaftselementen durch die Zürcher Bevölkerung: Zahlungsbereitschaften für eine Erhöhung der Flächen im Kanton ZH um 1 Prozent (=1729 ha) auf Kosten von Intensivgrünland.



Vom Wert der Biodiversität

Grosse Verantwortung gegenüber zukünftigen Generationen

Von Christina Aus der Au, Theologisches Seminar, Universität Basel, CH-4051 Basel, ch.au@unibas.ch

Die Naturwissenschaften können die Frage, warum Biodiversität etwas Positives sein soll, nicht allein beantworten. Ethische Argumente sprechen aber für die Erhaltung der biologischen Vielfalt. Wenn wir beispielsweise Arten ausrotten, werden zukünftige Generationen sich nicht mehr an ihnen erfreuen können. Dieses Argument setzt allerdings voraus, dass unsere Nachfahren ähnliche Bedürfnisse haben werden wie wir.

«Wir brauchen Biodiversität», so heisst das erste Kapitel in der Biodiversitätsstudie des Forum Biodiversität Schweiz (Baur et al. 2004). Darin beschreiben die Autorinnen und Autoren den Besorgnis erregenden Zustand der Biodiversität in der Schweiz und skizzieren Ansätze zu ihrer Erhaltung. Interessant ist dabei die Doppelfunktion des Begriffs der Biodiversität: Als deskriptiver Begriff beschreibt er die Vielfalt von Genomen, Populationen, Arten und Ökosystemen. Zugleich bewertet er als normativer Begriff diese Vielfalt positiv: Wer von Biodiversität spricht, fordert damit in der Regel auch ihren Erhalt. Tatsächlich bekennen sich sowohl die internationale Staatengemeinschaft als auch nationale Regierungs- und Nichtregierungsorganisationen und sogar die in Wertfragen oft eher skeptische Wissenschaftsgemeinschaft in seltener Einmütigkeit zum Schutz der biologischen Vielfalt.

Wann ist Biodiversität wertvoll?

Es bleibt dann der Ethik überlassen, die provokativen Fragen zu stellen: Warum ist Biodiversität etwas Positives? Gilt das auch für lästige Insekten und unscheinbare Pflanzen? Wer braucht denn eine solche Biodiversität? Wer sind «wir»? Und was heisst «brau-

chen»? Warum also hat Biodiversität einen so fraglos hohen Wert, und worin besteht dieser genau?

Die Antwort auf diese Fragen kann uns weder die Biologie noch die Ökologie liefern. Diese zeigen lediglich «Wenn-dann»-Beziehungen auf: Wenn eine Population weniger genetische Diversität hat, dann besteht eine grössere Wahrscheinlichkeit, dass sie ausstirbt. Wenn die Artenvielfalt in einem Ökosystem höher ist, dann wird es Störungen besser abpuffern können. Aber ob es per se gut (also wünschenswert) ist, dass Populationen überleben und Ökosysteme stabil sind, lässt sich nicht aus der Natur ablesen. Das Aussterben einer Population oder die Veränderung eines Ökosystems bedeutet ja nicht das Ende der Natur. Danach kommt immer noch «Natur» – einfach eine etwas andere Natur. Wer aber einen natürlichen Zustand höher bewertet als einen anderen, ebenso natürlichen Zustand, muss Gründe dafür angeben. Diese Begründungen sind Gegenstand der Ethik. Sie zeigt auf, welche normativen Grundannahmen sich hinter unseren Wertsetzungen verbergen.

Der ontologische Imperativ

Eine der ältesten und unumstrittensten dieser Annahmen im westlich-abendländischen Kulturkreis ist die Überzeugung, dass der Mensch moralisch zählt. Die jüdisch-christliche Tradition und in ihrem Gefolge die Aufklärung, die unsere Wertsetzungen geprägt haben, gehen davon aus, dass jeder Mensch einen eigenen Wert hat, der nicht auf einen instrumentellen Wert für andere reduziert werden kann. Dies gilt für jeden Men-



schen – aber es gilt eben nur für den Menschen. Der Wert der Erde und alles Nicht-menschlichen, das dazugehört, besteht dagegen vornehmlich im Nutzen, den der Mensch daraus zieht. Die Natur hat – aus dieser Perspektive betrachtet – Wert, weil sie den Interessen des Menschen dient.

Wenn man den Wert der Biodiversität so begründen und beispielsweise die Leistungen der globalen Biodiversität in Franken und Rappen verrechnen will, muss man allerdings einen – wie ihn der Philosoph Hans Jonas genannt hat – «ontologischen Imperativ» voraussetzen: Es soll auch in Zukunft Menschen geben! Und zwar Menschen, die uns möglichst ähnlich sein sollen. Diese Menschen müssen deshalb dieselben Möglichkeiten für ihr Menschsein haben wie wir. Sie sollen genügend Sauerstoff haben, genug sauberes Wasser, Lebensmittel und Medizin. Wer so argumentiert, geht davon aus, dass die Menschen der Zukunft ähnliche biologische Bedürfnisse und ästhetische Interessen haben werden wie wir und demnach dieselbe Natur brauchen, um diese Bedürfnisse zu befriedigen. Unsere Nachfahren sollen wie wir auf Fotosafari gehen und schöne Schmetterlinge

bewundern können. Sie sollen zu ihrer seelischen Regeneration die Natur auf sich wirken lassen und Ehrfurcht und Staunen verspüren. Der nachhaltige Schutz unserer Biodiversität ist deswegen nötig, weil Menschen mit denselben leiblichen und seelischen Bedürfnissen wie wir weiter existieren können sollen.

Noch brauchen wir Biodiversität

Manche sehen das Problem dieser Position bereits darin, dass damit die Schutzwür-

wenn Aromen, Duftstoffe und Medikamente nicht mehr aus natürlichen Bestandteilen extrahiert werden müssten, sondern nach Wunsch synthetisch zusammengesetzt werden, wenn einige wenige Arten ausreichen, um unsere Grundbedürfnisse zu gewährleisten – wer oder was sollte uns dann daran hindern, Energie und Geld statt in die anstrengende Bewahrung der Biodiversität in die Erforschung von technisch herstellbaren Alternativen zu stecken? Wer denn – ausser

versität einen Wert, und wir haben einen dringenden Grund, sie für die nachfolgenden Menschen zu bewahren. Wenn alles machbar, ersetzbar und simulierbar ist, dann brauchen wir sie vielleicht nicht unbedingt. So ist ironischerweise der instrumentelle Wert der Biodiversität für den Menschen davon abhängig, dass der Mensch dem Nicht-menschlichen einen nicht nur instrumentellen Wert zugesteht. ■



digkeit der Natur vollständig von unseren menschlichen Bedürfnissen abhängig gemacht wird. Doch auch wenn man der These vom bloss instrumentellen Wert der Natur zustimmt, besteht eine Schwierigkeit darin, dass hier die Schutzwürdigkeit der Biodiversität von unserer heutigen Vorstellung von Bedürfnissen zukünftiger Menschen abhängt. Aber Menschen können sich ja auch verändern. Wir müssen dazu gar nicht in die Science-Fiction-Kiste greifen. Wenn unsere Nachkommen einmal künstliche Pflanzen den echten vorziehen, dann haben wir keine Argumente mehr gegen Plastikbäume entlang der Autobahn. Wenn künftige Menschen ihre Seele lieber in virtuellen Landschaften baumeln lassen, dann brauchen sie zur Erholung weder Trockenwiesen noch Auenlandschaften, weder Alpenlandschaften noch Regenwälder. Wenn dazu noch in Genbanken Varietäten von Nutzpflanzen gespeichert werden könnten, um im Bedarfsfall die gängigen Monokulturen damit aufzufrischen,

vielleicht die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Biodiversitätsbranche, deren Stellen, Institute und Forschungsgelder davon abhängen, dass der einmütige Konsens bestehen bleibt: Wir brauchen die Biodiversität!?

Noch brauchen wir sie – diese Aussage steht allerdings nicht im luftleeren Raum, sondern sie ist gebunden an das Bekenntnis zu einem bestimmten, normativ gefüllten Menschenbild. Wenn aber auch in Zukunft zum Menschsein gehören soll, dass Menschen der aussermenschlichen Natur als dem Unverfügbaren und dem Nicht-Menschengemachten, dem Gewachsenen und Gewordenen einen Wert zuschreiben, dann hat Biodi-

Literatur

Baur et al. (2004). Biodiversität in der Schweiz: Zustand, Erhaltung, Perspektiven. Grundlagen für eine nationale Strategie. Haupt Verlag Bern.

Jonas H. (1985). Das Prinzip Verantwortung. Versuch einer Ethik für die technologische Zivilisation. Suhrkamp Taschenbuch Verlag Frankfurt a. M.

Jahresabo Wald: 1778 CHF pro Person

Von Gregor Klaus, Wissenschaftsjournalist, CH-4467 Rothenfluh, gregor.klaus@dplanet.ch

Der Wald ist wertvoll. Allein sein Erholungswert beträgt laut einer kürzlich veröffentlichten Studie 10,5 Milliarden Franken pro Jahr. Die neuen Zahlen liefern Argumente für den Umgang mit dem Wald und für die politische Diskussion über die öffentlichen Leistungen der Waldeigentümer.

Wer in einen Fitnessclub, ein Schwimmbad oder ein Museum geht, bezahlt Eintritt. Wer in den Wald geht, bezahlt nichts. Warum auch, schliesslich ist im Gesetz der praktisch freie Zugang zum Wald verankert. Weil ein Waldspaziergang nicht ge- oder verkauft und somit nicht auf Märkten gehandelt wird, hat er keinen Preis. Dennoch sind sich alle einig, dass die Erholung im Wald wertvoll ist. Das zeigt sich auch in den enorm vielfältigen Ansprüchen, die die Gesellschaft an den Wald hat. Der Wald soll uns vor Naturgefahren schützen, gute Luft und sauberes Trinkwasser liefern, Arbeitsplätze schaffen, kostengünstig Holz liefern, einer vielfältigen Tier- und Pflanzenwelt Lebensraum bieten, Kohlendioxid binden und als attraktiver Erholungsraum dienen. Die Zahlen sprechen für sich: Von der Wald- und Holzwirtschaft hängen in der Schweiz 85 000 Arbeitsplätze ab. Gleichzeitig ist der Wald ein wichtiger Hort der Biodiversität: Die Hälfte der bisher bekannten 49 000 Tier-, Pilz- und Pflanzenarten lebt zum Teil ausschliesslich im Wald. Zudem ist der Wald die wohl meistgenutzte Sportarena in der Schweiz: Ob für Spaziergänge, Wanderungen, Jogging, Fahrradtouren oder OL-Wettkämpfe, die Hälfte der Bevölkerung hält sich mindestens einmal pro Woche durchschnittlich für ein bis zwei Stunden im Wald auf.

Der Wert des Waldes ist aber nicht einfach zu beziffern und die Wertschätzung für verschiedene Waldeleistungen ändert sich mit



dem Zeitgeist. Zum ersten Mal liegen nun aber Zahlen für den Erholungsnutzen des gesamten Schweizer Waldes und für die gesamte Schweizer Bevölkerung vor. Eine von zwei Ökonomen im Auftrag des Bundesamts für Umwelt, Wald und Landschaft BUWAL durchgeführte Studie kommt aufgrund der Berechnung von Reise- und Aufenthaltskosten auf einen Wert von 1778 Franken pro Person und Jahr. Hochgerechnet auf die in der Schweiz lebenden Menschen von über 18 Jahren, beträgt der Erholungswert des Waldes 10,5 Milliarden Franken. Berücksichtigt wurden die Kosten, die entstehen, um in den Wald und wieder zurück zu gelangen (Reisekosten), sowie die Zeitkosten, die für die Reise und den Aufenthalt anfallen. Ein Vergleich der Zahlen mit den Ergebnissen verschiedener Studien, die sich mit lokalem Walderholungsnutzen, dem Wert der Landschaft für den Tourismus und den Tourismusausgaben in der Schweiz beschäftigt haben, zeigt, dass die vorliegenden Ergebnisse durchaus plausibel sind.

Ohne die Bewirtschaftung des Waldes durch private und öffentliche Waldeigentümer wäre ein Grossteil der Erholungsaktivitäten im Wald allerdings gar nicht möglich. Die Eigentümer ermöglichen überhaupt erst den Zutritt zum Wald, halten in der Regel die Wander- und Spazierwege in Stand, räumen den Abfall von Grillstellen weg oder sorgen für eine ökologische Waldbewirtschaftung und damit für einen attraktiven Lebens- und Erholungsraum. Die neuen Zahlen zum monetären Erholungsnutzen des Schweizer Waldes liefern somit auch Argumente für die politische Diskussion über die öffentlichen Leistungen, die von den Waldeigentümern erbracht werden, und wie diese Leistungen angemessen honoriert werden können.

Literatur: Ott W., Baur M. (2005). Der monetäre Erholungswert des Waldes. Umwelt-Materialien Nr. 193. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern. 68 S. Das PDF-Dokument kann unter www.buwalshop.ch heruntergeladen werden.

«Wir wollen die Biodiversität erhalten – aber nicht um jeden Preis»

Von Reto Soliva, Eidgenössische Forschungsanstalt WSL, CH-8903 Birmensdorf, reto.soliva@wsl.ch

Die Bevölkerung des Berggebiets findet eine Landschaft mit hoher Biodiversität besonders schön. Doch bei der Gesamtbeurteilung von Landschafts- und Biodiversitätsszenarien spielen neben ästhetischen auch sozioökonomische und kulturelle Aspekte eine wichtige Rolle.

Die bündnerische Talschaft Surses am Julierpass im Jahre 2030: Eine dicht bewaldete Bergwildnis dominiert das Landschaftsbild. Die Landwirtschaft wurde grösstenteils aufgegeben, da die Agrarmärkte vollständig liberalisiert und alle Direktzahlungen gestrichen wurden. Durch die Wälder streifen Wolf, Luchs und Bär. Viele Arten der Kulturlandschaft sind hingegen verschwunden.

Szenenwechsel: Die gleiche Talschaft präsentiert sich im Jahre 2030 ähnlich wie hundert Jahre zuvor, nämlich als kleinstrukturierte Kulturlandschaft. Allerdings dient die Landwirtschaft nicht mehr der Nahrungsmittelproduktion, sondern in erster Linie der Förderung der Biodiversität. Die Liberalisierung der Agrarmärkte und die strengen Landnutzungsvorgaben haben dazu geführt, dass das Land zu einem grossen Teil von Naturschutzorganisationen bewirtschaftet wird.

Vielleicht sieht das Surses in 25 Jahren aber gar nicht so anders aus als heute. Wenn der Strukturwandel in der Landwirtschaft im heutigen Ausmass weitergeht, werden zwar weitere (marginale) Flächen aufgegeben, doch halten sich die Auswirkungen auf die Landschaft und die Biodiversität in Grenzen.

Die Meinung der Bevölkerung

Wie denkt nun die Bevölkerung im Surses über solche – bewusst extrem formulierten – Szenarien? Im Rahmen des europäischen Forschungsprojekts «BioScene» wurde die Ein-

stellung der hier lebenden Menschen zu drei Szenarien («Liberalisierung», «Biodiversitätsförderung», «Trend») mit qualitativen sozialwissenschaftlichen Methoden untersucht. Dabei wurden die visuellen Auswirkungen (die Szenarien wurden mittels Fotomontagen sichtbar gemacht), die sozioökonomischen und kulturellen Auswirkungen sowie die Konsequenzen für die Biodiversität in die Beurteilung der Szenarien mit einbezogen.

Es zeigte sich, dass die Landschaft im Szenario «Biodiversitätsförderung» von den meisten Befragten als am schönsten empfunden wurde, dass aber die sozioökonomischen und kulturellen Auswirkungen dieses Szenarios wenig Akzeptanz fanden. Für die meisten Befragten war es wichtig, dass das Land weiterhin von den lokalen Bauern und nicht von Naturschutzorganisationen bewirtschaftet wird. Auch wurde die Landwirtschaft in diesem Szenario als kaum finanzierbar eingeschätzt, da die heutigen Maschinen in der kleinstrukturierten Kulturlandschaft nur noch beschränkt einsetzbar wären. Viele Befragte waren mit anderen Worten nicht bereit, die sozialen, kulturellen und wirtschaftlichen Kosten dieser schönen Landschaft mit ihrer hohen Biodiversität zu bezahlen.

Kontinuität gewinnt

Das Szenario «Liberalisierung» schnitt in jeder Hinsicht schlecht ab. Auch Personen mit einer positiven Einstellung zu Wildnis und zur Rückkehr von Grossraubtieren beurteilten dieses Szenario insgesamt negativ, da sie es mit einer Entvölkerung des Tals assoziierten und ihre Lebensgrundlage bedroht sahen.

Die meisten Befragten beurteilten das Szenario «Trend» insgesamt am positivsten. Zwar wird die daraus resultierende Landschaft als nicht so schön wie diejenige im



Biodiversitätsförderungsszenario empfunden; die Kontinuität wird hier aber stärker gewichtet als landschaftliche Schönheit und Biodiversität. ■

Wertvolle Sortenvielfalt

Die Bedeutung der genetischen Ressourcen

Von Gregor Klaus, Wissenschaftsjournalist, CH-4467 Rothenfluh, gregor.klaus@dplanet.ch, und Beate Schierscher, Schweizerische Kommission für die Erhaltung von Kulturpflanzen (SKEK), CH-1260 Nyon 1, beate.schierscher-viret@rac.admin.ch

Genetische Ressourcen sind neben dem Boden und dem Wasser die wichtigste Grundlage der Landwirtschaft. Sie sichern die Ernährung der Weltbevölkerung und haben eine wichtige wirtschaftliche, ökologische und kulturelle Bedeutung. Die Sortenvielfalt darf deshalb nicht weiter verspielt werden.

Phytophthora infestans kam mit dem Schiff nach Europa. In Windeseile breitete sich der blinde Passagier über den ganzen Kontinent aus und vernichtete in den vierziger Jahren des 19. Jahrhunderts mehrmals flächendeckend fast die gesamte Kartoffelernte. Die Auswirkungen der Missernten in der Schweiz wurden von Gottfried Keller in seiner Erzählung «Käthi, die Grossmutter» treffend beschrieben. Die Ernährungslage verschlechterte sich, die Geburtenziffern sanken, und die Auswanderung nach Amerika verstärkte sich.

Der Pilz, der die Kraut- und Knollenfäule verursacht, hatte leichtes Spiel: Die in Europa angebauten Kartoffelsorten standen auf einer schmalen genetischen Basis. Keine einzige Sorte war gegen den Pilz resistent. Besonders hart wurde Irland getroffen, wo die Kartoffel praktisch das einzige Grundnahrungsmittel war: Rund eine Million Iren verhungerten, zwei Millionen mussten ihre Heimat verlassen und wanderten nach Amerika aus.

Riskante Monotonie

Es gibt bedenkliche Parallelen zwischen der Monotonie auf den Äckern Europas im vorletzten Jahrhundert und der Anzahl Sorten, die heute angebaut werden. Überall auf der Welt hat die Anzahl kultivierter Sorten in den letzten 100 Jahren drastisch abgenommen. Aber nicht nur die Sortenvielfalt, auch die Artenvielfalt der Nutzpflanzen ist bedenklich monoton geworden: Weltweit wird die Hälfte der Nahrungskalorien mit nur noch drei Pflanzenarten erzeugt, nämlich mit Weizen, Mais und Reis. Doch die Natur hat mehr zu bieten: Rund 7000 Pflanzenarten gelten als nutzbar.

Die katastrophale Hungersnot in Europa führt deutlich vor Augen, dass eine grosse Arten- und Sortenvielfalt in der Landwirtschaft überlebenswichtig sein kann. Der dramatische Verlust dieser Vielfalt ist deshalb Besorgnis erregend. Weltweit sind bereits 75% aller Nutzpflanzensorten von den Äckern verschwunden. Ein hoher Ertrag und die Möglichkeit eines rationellen Anbaus unter Einsatz grosser Maschinen ist heute das Hauptmerkmal der Kulturpflanzen. Die Mechanisierung und Standardisierung im Pflanzenbau hat in einigen Fällen den weltweiten Siegeszug einzelner Genotypen ermöglicht. Auch in der Schweiz wird die landwirtschaftliche Produktion vor allem im Obst- und Gemüseanbau auf eine immer schmalere genetische Basis gestellt – obwohl



die genetischen Ressourcen eine herausragende wirtschaftliche, ökologische und kulturelle Bedeutung haben.

Wirtschaftlicher Wert

Pflanzengenetische Ressourcen sind das Ausgangsmaterial für die weitere Züchtungsarbeit. Nur mit einer grossen pflanzengenetischen Vielfalt ist es möglich, die zukünftige landwirtschaftliche Produktion an veränderte Umwelt-, Markt- und Produktionsbedingungen anzupassen. Alte Sorten verfügen häufig über interessante Eigenschaften wie Resistenzen gegen Krankheiten und Schädlinge, Anpassungen an bestimmte Höhenlagen oder eine bessere Verwertung von Stickstoff. Pflanzengenetische Ressourcen und Züchtung bergen zudem ein grosses Potenzial zur Steigerung der Qualität und der Produkteigenschaften (z.B. Fettsäurezusammensetzung beim Rapsöl) oder zur Einführung neuer Produkte (z.B. Emmer, Einkorn, Lein, Hanf). Viele alte Rebsorten sind beispielsweise aussergewöhnlich frostresistent oder können mit Stressfaktoren wie hohem Ozon Gehalt und extremer Trockenheit besonders gut umgehen. Manche der in der Schweiz registrierten 111 Rebsorten haben zudem einen ungewöhnlichen Geschmack oder eine intensive Farbe. Mit der Ausrichtung der Landwirtschaft auf überregionale Märkte geht die Sortenvielfalt allerdings verloren; überall werden die gleichen Hochleistungssorten angebaut.

Eine grosse Chance für die Sortenvielfalt ist die Wiederentdeckung der traditionell in den Regionen verankerten Ernährung. Diese Rückbesinnung kann der Landwirtschaft neue Impulse verleihen und der Bevölkerung eine stärkere Identifizierung mit ihrer Region vermitteln. So erlebt der Rheintaler Ribelmals, eine sehr robuste Maissorte, eine Renaissance. Nach dem zweiten Weltkrieg als Arme-Leute-Gericht verschmäht und zum Hühnerfutter degradiert, wird das traditionelle Produkt heute für die Herstellung eines Rheintaler Maisbiers verwendet. Zudem wird die alte Sorte in Schweizer Speisewagen zwischen Genf und München sowie an Tourismus- und Wirtschaftspromotionen im Ausland serviert. Der Ribelmals stärkt damit nicht nur das regionale Bewusstsein, sondern dient auch als Werbeträger.

Das Beispiel Ribelmals zeigt, dass bereits gesättigte Agrarmärkte aufnahmefähig sind

für Produktinnovationen. Es besteht demnach ein Potenzial zur Einführung neuer Produkte mit gleicher oder höherer Wertschöpfung für die Landwirtschaft. Das gilt vor allem für die Herstellung regionaler Spezialitäten, aber auch für die Direktvermarktung ab Hof, dessen Angebot sich von jenem der Grossverteiler abheben sollte.

Ökologischer Wert

Die Züchtung und der Einsatz standortangepasster Nutzpflanzen könnten zur Verminderung der Umweltbelastung beitragen und dem nachhaltigen Landbau Sorten liefern, die mit weniger Schädlingsbekämpfungsmitteln auskommen. Krankheitsresistente Apfelsorten – seien es alte oder neu gezüchtete – sind beispielsweise eine wichtige Grundlage für eine naturnahe Obstproduktion mit minimalem Hilfsstoffeinsatz. Züchter sind dabei unter anderem auf die Ausnutzung der Resistenzen von Sorten angewiesen, die in speziellen Obstgärten und Sortensammlungen erhalten werden.

Die Erhaltung und Nutzung der genetischen Ressourcen ist ein wichtiger Beitrag zu einer nachhaltigen Landwirtschaft. Es ist zudem absehbar, dass die Kosten für fossile Energieträger weiter steigen und die Landwirtschaft früher oder später zu extensiveren und standortgerechten Bewirtschaftungsformen zurückkehren muss. Dies gelingt nur dann, wenn die Erhaltung der alten Sorten und die Arbeit der Züchter weiter unterstützt werden.

Kultureller Wert

Die Domestikation von Pflanzen und Tieren ist eine grosse kulturelle Leistung der Menschen. Allein dies begründet die Erhaltung nicht mehr genutzter Formen als «Kulturdenkmäler». Die genetische Vielfalt von Nutzpflanzen ist zudem eng verbunden mit der kulturellen Vielfalt. Die an regionale Produktionsbedingungen angepassten Sorten sind deshalb als Teil historischer Landschaftsbilder und Bewirtschaftungsformen ein kulturelles Erbe.

In der Schweiz hatte fast jede Gemeinde und Region ihre eigene, lokal angepasste Obstsorte. Bei dem vor kurzem abgeschlosse-

nen nationalen Obstinventar wurden 2000 Sorten gezählt. Regionale Bräuche und über Generationen gepflegte Rezepte und Konservierungsmethoden zeugen von der einst grossen Bedeutung und Wertschätzung der Obstsortenvielfalt. In der Schweiz gab es beispielsweise Dutzende Dörrobstsorten wie den Battlerapfel im Berner Oberland und die Heulampenbirne in der Zentralschweiz. Doch das reiche Erbe, das Generationen von Landwirten hinterlassen haben, ist akut gefährdet. Damit steht ein vielfältiges einheimisches Kulturgut auf dem Spiel.

Die Vielfalt bewahren

Vor dem Hintergrund globaler Umweltprobleme und der Klimaveränderung sowie der Endlichkeit fossiler Energieträger und anderer Rohstoffe wie Phosphor eröffnen genetische Ressourcen sowie die Zusammenarbeit von Züchtern und Sortenspezialisten eine bedeutende Entwicklungsperspektive. Der potenzielle ökonomische Wert genetischer Ressourcen, der sich aus ihrem möglichen Beitrag für zukünftige Anpassungen an veränderte Umwelt-, Produktions- und Marktbedingungen ergibt, ist allerdings nicht vorhersehbar, sondern kann erst im Nachhinein ermittelt werden. Der Beitrag kann aber von grosser Bedeutung sein, beispielsweise wenn es um Resistenzen gegen neu auftretende Krankheitserreger geht. Die Erhaltung genetischer Ressourcen sollte somit Teil der staatlichen Vorsorgepolitik sein. Denn wer kann schon sagen, welches die Herausforderungen dieses Jahrhunderts sein werden?

Mit dem Nationalen Aktionsplan nimmt das Bundesamt für Landwirtschaft seine Verantwortung wahr und unterstützt zahlreiche Projekte, die zum Ziel haben, die pflanzengenetische Vielfalt nachhaltig zu nutzen und für künftige Generationen zu erhalten. Im Gegensatz zu Wildpflanzen können Kulturpflanzen ohne den Menschen nicht existieren. Wird eine Sorte nicht mehr genutzt, ist sie zum Aussterben verurteilt. Dieser Verlust an genetischen Ressourcen ist irreversibel. ■

Weitere Informationen:

www.cpc-skek.ch

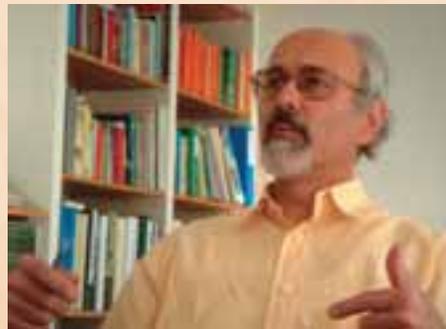
Welchen Wert hat es, die Biodiversität zu erfassen?

Ein Gespräch mit Erich Kohli, Projektleiter des Biodiversitäts-Monitorings

Diesen Sommer schliessen die Biologinnen und Biologen des Biodiversitäts-Monitorings (BDM) die Erstaufnahme der Stichprobenflächen ab. Nächstes Jahr werden sie die ersten Flächen ein zweites Mal untersuchen. Dann wird es erstmals zwei Datensätze zu denselben Flächen geben. Somit kann das BDM bald seine eigentliche Bestimmung erfüllen, nämlich zu beschreiben, wie sich die Biodiversität in der Schweiz entwickelt. Zeit, Bilanz zu ziehen und zu fragen, ob sich der Aufwand gelohnt hat und was die Daten wert sind. Ein Gespräch mit BDM-Projektleiter Erich Kohli vom BUWAL.

HOTSPOT: Herr Kohli, worin besteht der Wert des BDM?

Kohli: Bislang war die Datenlage zur biologischen Vielfalt im Vergleich zu anderen Bereichen eher dürftig. Wir wissen zwar genau Bescheid über die Luft- und Wasserqualität oder das Verkehrsaufkommen auf Autobahnen, doch bei der Biodiversität waren wir bislang auf Schätzungen oder sogar Vermutungen angewiesen. Warum sollen bei der Biodiversität Schätzungen oder Meinungen von Experten reichen, wenn man anderswo genaue Messungen erwartet? Der grosse Wert des BDM liegt darin, Vermutungen und Schätzungen durch harte Fakten zu ersetzen. Endlich wissen wir besser, woran wir sind.



Was bringen uns denn diese Zahlen? Wir wissen doch längst, welche Tiere und Pflanzen in der Schweiz leben.

Man meint zumindest, es zu wissen. Doch stellt man präzise Fragen, zum Beispiel über die Verbreitung einer bestimmten Tierart, sind sich die Fachleute plötzlich nicht mehr so sicher. Gesamtschweizerische Analysen waren bislang oft nur beschränkt möglich. Am besten wusste man über Veränderungen bei den Vögeln Bescheid – dank regelmässiger Beobachtungen vieler Freizeitornithologen. Doch mit der Vogelwelt allein lässt sich noch kein repräsentatives Bild der Biodiversität zeichnen. Viele Untersuchungen beschränkten sich zudem auf Spezialstandorte wie Moore oder auf die Hotspots der Biodiversität. Das BDM dagegen beschreibt anhand mehrerer Artengruppen, wie sich die Biodiversität verändert – und zwar in der gesamten Schweizer Landschaft. So schliesst das Programm Lücken: Das Zentrum des Datenverbundes der Schweizer Flora hat zum Beispiel soeben die bislang verfügbaren BDM-Daten mit dem Verbreitungsatlas der Flora verglichen. Daraufhin musste dieser ergänzt



werden, da es bei gewissen Flächen über 50 Neufunde durch das BDM zu verzeichnen gab! Die Wissenschaftler erkennen übrigens den Wert der BDM-Datensammlung: Wir werden zurzeit überhäuft mit Anfragen. Zum Beispiel verwendet die Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landbau (FAL) unsere Daten, um Kriterien für ÖQV-Standards von Weiden zu entwickeln. In einem Jahr, wenn die Zweitaufnahmen anlaufen, werden die Daten noch attraktiver. Denn dann werden wir die ersten Veränderungswerte haben und können nicht nur den Zustand der biologischen Vielfalt beschreiben, sondern auch, wie sie sich entwickelt.

Das BDM ist nicht gratis. Steht der Aufwand im Verhältnis zum Ertrag?

Das BDM kostet pro Jahr ungefähr so viel wie 20 Meter Autobahn. Man muss da die Relationen sehen. Und schliesslich geht es um die «Biodiversität», die uns umgibt, mit der wir jeden Tag in Kontakt kommen, die unser Leben ermöglicht. Zugegeben, das BDM könnte etwas billiger sein, würde sich das Programm auf zwei, drei heute aktuelle Fra-

gen konzentrieren. Der grosse Vorteil des BDM ist aber gerade, dass es offen konzipiert ist. Wir erheben die Daten nach einer Methode, die viel Spielraum lässt für heutige und zukünftige Interpretationen. Das macht das BDM flexibel: Wir können Antworten auf Fragen geben, die heute noch keinem in den Sinn gekommen sind. Eben erst konnten wir zum Beispiel belegen, dass die Kriterien des Bundesamts für Landwirtschaft für Flächen, die den Standards der Ökoqualitätsverordnung entsprechen, gut gewählt sind. Anhand der Zeigerarten, die das Bundesamt gewählt hat, lassen sich tatsächlich artenreiche Wiesen erkennen. Als das BDM konzipiert wurde, hat

grundlage geht. Unmittelbar betroffen sind wir bei der Biodiversität meistens nicht: Wir werden ja nicht sofort krank, wenn irgendwo eine Tierart ausstirbt. Wenn dagegen der Ozonwert zu hoch ist, bekommen wir Atembeschwerden. Diese fehlende direkte Betroffenheit macht es schwierig, der Biodiversität in der Öffentlichkeit einen gängigen Wert zu geben. Umso wichtiger sind die Zahlen. Sie sind unabdingbar, um der Biodiversität in der Politik und in der Öffentlichkeit mehr Gewicht zu verleihen. Denn ohne harte Fakten bleibt der Naturschutz aus der Sicht wichtiger

haben unsere Fachleute zum Beispiel stark gefährdete Arten wie den Grossen Eisvogel oder das Grosse Wiesenvögelchen nachgewiesen. Der Alpen-Perlmutterfalter, der bislang als selten und stark gefährdet galt, wurde auf immerhin sieben Prozent der bisher untersuchten Flächen nachgewiesen. Noch ein Beispiel: Vor einiger Zeit haben BDM-Mitarbeitende auf einem Acker in der Nähe von Basel eine Moosart wiederentdeckt, die



noch kein Mensch von der Ökoqualitätsverordnung gesprochen. Der Punkt ist: Die Fragen ändern sich im Lauf der Zeit. Ein Langzeitprogramm wie das BDM muss auch auf neue Fragen Antwort geben können. Ein gewisser Aufwand ist zudem nötig, um die Qualität der Daten zu gewährleisten. Diese Qualität kommt durch sorgfältige Arbeit im Feld und durch ständige Qualitätskontrollen zustande. Das kostet. Weniger Aufwand würde verminderte Qualität bedeuten. Das bringt nichts, denn Daten, die nicht hieb- und stichfest sind, sind Geldverschwendung. Meiner Meinung nach stehen beim BDM Aufwand und Ertrag in einem optimalen Verhältnis.

Entscheidungsträger eine Gratisleistung von Freizeitnaturschützern; die Politik braucht nichts zu unternehmen. Mit den BDM-Daten können wir zudem den Artenschutz in Zukunft besser steuern als früher und Gelder gezielter einsetzen. Denn die BDM-Zahlen geben Hinweise, welche Massnahmen etwas bringen und welche eher nicht.

als verschollen galt. Und vor allem erkennen wir, dass die Artenvielfalt nicht dort am grössten ist, wo man es gemeinhin erwartet. Die höchste Pflanzenvielfalt finden wir auf der Alpennordflanke und nicht wie oft vermutet im Süden. Diese und noch mehr Beispiele zeigen, dass es sich lohnt, systematisch vorzugehen, sich nicht einfach auf gängige Expertenmeinungen zu verlassen, sondern die Veränderungen vor Ort zu messen. Genau so, wie man Luftschadstoffe misst und nicht einfach einige Experten nach der aktuellen Konzentration fragt. Das BDM zeigt, dass bezüglich der Biodiversität noch wesentliche und unerwartete Wissenslücken bestehen. Wissen aber ist die Voraussetzung für Massnahmen. ■

Braucht es denn unbedingt Daten, um den Wert der Biodiversität zu erkennen?

Der Wert der Biodiversität ist primär eine Frage der persönlichen Gewichtung. Was ist uns eine intakte Natur wert? Das muss jeder selbst beantworten, sich aber bewusst sein, dass es hier um unsere langfristige Lebens-

Gibt es nach fünf Jahren BDM neue Erkenntnisse?

Das BDM ist nicht darauf ausgelegt, spektakuläre Neufunde zu machen. Dazu sucht man besser dort, wo man diese am ehesten vermutet. Vielmehr wollen wir wissen, wie es um die biologische Vielfalt in der «normalen» Schweizer Landschaft steht, um die Vielfalt vor unserer Haustüre. Doch obwohl die BDM-Feldbiologinnen und -biologen nicht dort suchen dürfen, wo sie die meisten oder seltene Arten vermuten, stossen sie immer wieder auf Überraschendes. Oft finden sie Arten, wo diese bislang nicht vermutet worden wären. Bei den Tagfaltererhebungen

Die Fragen stellte Urs Draeger.

Unter www.biodiversitymonitoring.ch finden sich News, aktuelle Daten sowie Informationen zum Biodiversitäts-Monitoring Schweiz.

Der Countdown läuft

Von Daniela Pauli, Forum Biodiversität Schweiz, Schwarztorstrasse 9, CH-3007 Bern, pauli@scnat.ch

Der Verlust der Biodiversität soll in Europa im Jahr 2010 zum Stillstand kommen. Dazu bedarf es besonderer Anstrengungen – einerseits beim Biodiversitätsschutz, andererseits bei der Bereitstellung von Indikatoren, mit denen sich überprüfen lässt, ob wir dieses Ziel erreichen. Das Forum Biodiversität Schweiz hat sich dieser Aufgaben angenommen.

Indikatoren gesucht

Ob es gelingt, den Negativtrend der Biodiversität bis 2010 aufzuheben, werden Indikatoren zeigen. Doch welche Indikatoren sind besonders aussagekräftig? Die Gesamtzahl der in der Schweiz lebenden Arten ist sicher ungeeignet. Wenn die Gesamtartenzahl bis 2010 nicht zurückgeht, heisst das noch lange nicht, dass wir den Verlust der Biodiversität gestoppt haben. Weil neue Arten einwandern oder ausgesetzt werden, wird die Gesamtartenzahl in den nächsten Jahren eher ansteigen. Gleichzeitig verschwinden seltene Arten unbemerkt.

Das Biodiversitäts-Monitoring wird wichtige Daten zur Entwicklung der Biodiversität in der Schweiz liefern. Erste Erhebungen wurden aber erst im Jahr 2001 durchgeführt. Um zu überprüfen, ob wir bis 2010 den Rückgang der Biodiversität gestoppt haben, sind zusätzlich ältere Datenreihen nötig. In der Schweiz hat das sorgfältige Sammeln und Pflegen von soliden Biodiversitätsdaten eine lange Tradition. Vorkommen und Verbreitung vieler Organismengruppen sind in den Datenzentren zur Flora und Fauna erfasst, für die Nutzpflanzen und -tiere bestehen Inventare und für die national bedeutenden Biotope verfügen wir über eine gute Erfolgskontrolle. Zusammen mit den zuständigen Institutionen

stellt das Forum Biodiversität Schweiz jetzt ein Set von wissenschaftlich fundierten und aussagekräftigen Indikatoren zusammen.

Die Menschen mobilisieren

Das Ziel, in den nächsten fünf Jahren den Rückgang der Biodiversität zum Stillstand zu bringen, ist ehrgeizig. Es ist nur zu erreichen, wenn sich Wissenschaft, Politik, Behörden, Naturschutzorganisationen und Wirtschaft, ja die ganze Bevölkerung, dafür einsetzen, wie dies auch die Initiative «Countdown 2010» der IUCN vorschlägt (www.countdown2010.org). Dafür muss zuerst einmal das Bewusstsein vorhanden sein, dass Biodiversität etwas Wertvolles ist. Hier setzt das Forum Biodiversität Schweiz an. In Zusammenarbeit mit dem Naturhistorischen Museum der Burgergemeinde Bern, dem Muséum d'histoire naturelle de la Ville de Genève und dem Botanischen Garten Zürich entsteht eine Wanderausstellung, die das Interesse und die Begeisterung für die biologische Vielfalt fördern soll und Möglichkeiten zeigt, wie jede und jeder einen Beitrag zu ihrer Erhaltung leisten kann. Die Ausstellung wird 2006 in Bern und Genf eröffnet und danach an vielen Orten in der Schweiz gezeigt. Mehr erfahren Sie in der nächsten Ausgabe von HOTSPOT. ■



Zehn Jahre nach dem Erdgipfel von Rio 1992 traf sich die internationale Staatengemeinschaft in Johannesburg. Sie zog für die Biodiversität eine ernüchternde Bilanz: Die Zerstörung von Lebensräumen und der Verlust von Arten halten unvermindert an (www.johannesburgsummit.org). Die Umweltminister Europas beschlossen deshalb im Mai 2003 in Kiew, den Verlust der Biodiversität bis 2010 zu stoppen. Damit liegt jetzt erstmals ein quantitatives und überprüfbares Ziel für die Biodiversität vor.

23.–26. 2. 2006: NATUR an der «muba»

Mehrere grosse Organisationen und Institutionen, darunter auch die Akademie der Naturwissenschaften und das Forum Biodiversität, führen an der «muba» ab 2006 eine jährliche nationale Messe, einen Kongress und ein Festival durch

(www.natur.ch). NATUR will Wirtschaft, Wissenschaft, Behörden und Nichtregierungsorganisationen für die Erhaltung und nachhaltige Nutzung der Natur mobilisieren. Thema der ersten NATUR ist der «Wert der Natur».

Gewinnbeteiligung statt Biopiraterie

Die Zugangsregelung der Biodiversitätskonvention

Von Sylvia Martínez, Forum Biodiversität Schweiz, Schwarztorstrasse 9, CH-3007 Bern, sylvia.martinez@unibas.ch

Wer biologische Ressourcen oder damit zusammenhängendes, traditionelles Wissen aus anderen Ländern verwendet, muss international festgelegte Vorgehensweisen einhalten und für die Nutzung der Biodiversität eine materielle oder immaterielle Entschädigung mit dem Geberland vereinbaren. Im Auftrag des BUWAL startet die Akademie der Naturwissenschaften dazu eine Informationskampagne.



Mit der Konvention über die biologische Vielfalt (CBD) wurde 1992 jeder Staat zum Eigentümer aller Organismen und von deren genetischen Informationen auf seinem Territorium. Dies hat zur Folge, dass die einzelnen Staaten darüber entscheiden, wer Zugang zu den biologischen Ressourcen erhält, ob Teile der Biodiversität ins Ausland gelangen dürfen und zu welchen Bedingungen. In den Entwicklungsländern sind die Erinnerungen an historische Ungerechtigkeiten aus der kolonialen Vergangenheit noch nicht vergessen, und es wird befürchtet, dass mit dem Wissens- und Technologievorsprung der industrialisierten Länder eine zweite Ausbeutungswelle über die Länder hereinbrechen könnte. Biopiraterie ist hierzu das plakative Stichwort.

Neben dem Schutz der Biodiversität versucht die CBD, mit ihren völkerrechtlich verbindlichen Grundsätzen missbräuchliche Praktiken zu verhindern. Für die Schweiz hat sich das BUWAL auf internationaler Ebene bei der Entwicklung einer freiwilligen, aber präziser festgelegten Vorgehensweise stark

engagiert. Aus den Bemühungen der Staatengemeinschaft entstanden die «Bonner Richtlinien» über den Zugang zu genetischen Ressourcen und die ausgewogene und gerechte Aufteilung der Vorteile, die sich aus deren Nutzung ergeben. Die Bonner Richtlinien gelten nicht nur für die industrielle Forschung und Entwicklung, sondern auch für die Hochschulforschung. Die allgemeine Annahme, dass Hochschulforschung nicht profitorientiert ist und folglich kein Vorteilsausgleich mit den Geberländern stattzufinden braucht, trifft nicht zu. Denn auch Hochschulforschenden entstehen Vorteile, beispielsweise in Form von akademischem Erfolg mit Publikationen, Karrieresprüngen und Forschungspreisen.

Bevor biologisches Material für Forschungszwecke bezogen oder gesammelt werden kann, müssen über den nationalen «Access and Benefit Sharing»-Knotenpunkt (<http://www.biodiv.org/world/>) des Geberlandes das Einverständnis eingeholt und Vereinbarungen über das auszuführende Materi-

al sowie die Aufteilung der Vorteile getroffen werden. Es gibt verschiedene Möglichkeiten, wie sich Hochschulforschende engagieren können, um ihre Partner im Süden an der entstandenen Wissensvermehrung zu beteiligen. Partnerschaftliche Forschungszusammenarbeit, Wissens- und Technologietransfer (z.B. neuer Analysemethoden) oder Zugang zu wissenschaftlicher Information sind einige Beispiele. Die Forschungszusammenarbeit, welche die Weitergabe von Wissen und Technologie beinhaltet, ist ein wichtiger Beitrag zur Überbrückung des Nord-Süd-Grabens.

Die Akademie der Naturwissenschaften wurde vom BUWAL damit beauftragt, die Hochschulforschenden in der Schweiz über das Thema «Zugang zu genetischen Ressourcen und gerechtem Gewinnausgleich» zu informieren und zum korrekten Vorgehen zu animieren. In Planung sind eine Publikation und eine Website, welche den Forschenden die erforderlichen Schritte aufzeigen. Im Herbst wird zudem eine Informationsveranstaltung für alle Interessierten durchgeführt. ■



Haselwurz und Bärenklau

(sm) Zum 150-jährigen Bestehen der ETH Zürich wurde das Gesellschaftsspiel «Haselwurz und Bärenklau» entwickelt, das auf einer Zusammenarbeit des Geobotanischen Instituts mit der Spielwerkstatt Murmel beruht. Mit Transporttieren besuchen die Spieler unterschiedliche Lebensräume wie Äcker, Wiesen oder Wälder und suchen nach den dort vorhandenen Pflanzen und Tieren. Gemäss ihrem Seltenheitsgrad erhält man für eine Entdeckung unterschiedlich viele Punkte. Das Spielfeld wird nach jedem Zug um weitere Lebensraumkarten erweitert,

wodurch eine abwechslungsreiche Landschaft entsteht. Die Spieler lernen mit «Haselwurz und Bärenklau» Tier- und Pflanzenarten und deren Lebensraumansprüche kennen. Zudem werden wissenschaftliche Erkenntnisse auf spielerische Art umgesetzt. Mit dem Spiel wird die Biodiversität auch jenen Leuten näher gebracht, die die Wissenschaft sonst nicht erreicht.

Haselwurz und Bärenklau, Gesellschaftsspiel (2005).
Spielwerkstatt Murmel, Zürich. 35 CHF



Boden – mehr als Dreck!

(gk) Im Boden lebt eine überwältigende Vielfalt an Bodenorganismen, die eine fundamentale Rolle bei der Bereitstellung wichtiger Ökosystemdienstleistungen spielen. Dazu gehören die Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit, der Schutz vor Erosion und der Abbau von Schadstoffen. Allerdings wurde die Biodiversität im Boden von der Wissenschaft bisher stiefmütterlich behandelt. Jetzt haben mehr als 100 Wissenschaftler aus über 20 Staaten im Rahmen eines Projekts des «Scientific Committee on Problems of the Environment» (SCOPE) das verfügbare Wissen über die Rolle der Biodiversität im Boden zusammen-

getragen und als Buch veröffentlicht. Ziel der Wissenschaftler war es, die Biodiversität im Boden, die biogeochemischen Kreisläufe sowie die Auswirkungen des Verlusts an Bodenorganismen auf die Ökosystemdienstleistungen besser zu verstehen. Die Schlussfolgerungen der einzelnen Artikel sind nicht neu: «Eine Nation, die ihre Böden zerstört, zerstört sich selbst», warnte bereits der frühere US-Präsident Franklin D. Roosevelt.

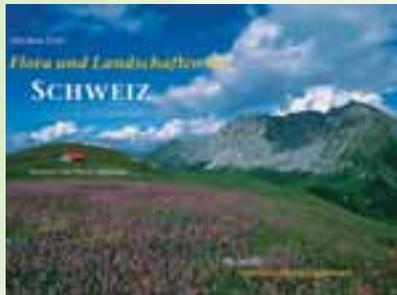
Sustaining Biodiversity and Ecosystem Services in Soils and Sediments. Diana H. Wall (Hrsg.) (2004). Island Press, 30 USD

Wertvolle Landschaften

(ik) Landschaften laden zum Träumen, Bewundern und Nachdenken ein und erzählen alle eine eigene Geschichte. Die Schweiz beherbergt für ein kleines Land eine erstaunlich hohe landschaftliche Vielfalt: vom Mittelland bis zu den Viertausendern, von schattigen Gebirgsflanken bis zu trockenen Tälern, von stark bevölkerten Seeufnern bis hin zu verwilderten Bergregionen. Das Buch «Flora und Landschaften der Schweiz» zeigt ein naturnahes und wildes Land, wie wir es auf unzähligen Wanderungen erleben können. Geprägt durch seinen sowohl na-

turwissenschaftlichen als auch künstlerischen Hintergrund, präsentiert der Autor eindrucksvolle Bilder und klare Informationen über die natürlichen Lebensräume und Landschaften der Schweiz und porträtiert einige ihrer schönsten Blütenpflanzen.

Flora und Landschaften der Schweiz. Mathias Vust (2005).
Rossolis. 144 S., 79 CHF, EUR 50,90.
Bestellung: rossolis@rossolis.ch, www.rossolis.ch



Der Wert des Unterschieds

Vielfalt ist vor allem ein ökologisches und kulturelles Phänomen, das zunehmend zu verschwinden droht. Die Vielfalt, die Mechanismen der Gefährdung und die Massnahmen zum Schutz sind Thema einer Ausgabe der Zeitschrift «Politische Ökologie». Zum Thema «Leitwerte» beleuchten vier Beiträge den Begriff «Vielfalt»: die Entstehung und die Abgrenzung, unterschiedliche Verständnisse und die ökonomische Bedeutung kultureller Vielfalt. Zu «Wertverlust» und «Wertschätzung» zeigen Beiträge ver-

schiedene Arten des Vielfaltsverlustes auf und thematisieren, ob und wie sich Wertschätzung ausdrückt. Ein letztes grösseres Kapitel widmet sich grundsätzlichen und praktischen Lösungsansätzen. Insgesamt ist es ein gelungenes Heft, das eine breite und integrierende Schau der Vielfalt, ihrer Unterschiede und Werte beinhaltet.

Irmi Seidl

Vielfalt. Der Wert des Unterschieds. Themenheft Politische Ökologie, 91–92, 22. Jahrgang 2004, oekom Verlag. 18 EUR

