



# HOTSPOT



**BIODIVERSITÄT  
IM WALD**

**BIODIVERSITÄT: FORSCHUNG UND PRAXIS IM DIALOG**



**INFORMATIONEN DES FORUM BIODIVERSITÄT SCHWEIZ**



**9 | APRIL 2004**





Während wir weltweit die Abholzung tropischer und subtropischer Wälder und damit den Verlust eines enormen Anteils globaler Biodiversität beklagen, dehnt sich in der Schweiz die Waldfläche aus. Nimmt deshalb hier die Biodiversität zu? Nach der Lektüre der spannenden Beiträge in dieser HOTSPOT-Ausgabe wird man die Frage wohl nicht eindeutig beantworten wollen. Was wir heute vorfinden, ist zu einem schönen Teil das Ergebnis intensiver Nutzungskontrolle und Aufforstung seit Mitte des 19. Jahrhunderts. Diese Entwicklung bringt Gewinner und Verlierer unter den Arten hervor.

Zu den Gewinnern gehören etwa die wilden Huftiere, welchen der Schweizer Wald heute gute Lebensbedingungen bietet. Mühe bekundet hingegen die grosse Zahl von kleineren und weniger auffälligen Arten, die an spezielle Lebensraumbedingungen angepasst sind. Viele Organismen sind bedroht, weil sie beim geringen Angebot an Alt- und Totholz kaum überlebensfähige Populationen bilden können. Besonders viele Arten verschwinden, weil sie auch im Wald viel Licht und magere Böden benötigen. Sie sind dort bedroht, wo die reichlich mit Nährstoffen versorgten Wälder zuwachsen. Man mag einwenden, dass diese Arten eigentlich nur von der ehemaligen Waldnutzung profitierten und deshalb nicht zur natürlichen Biodiversität gehören. Doch was heisst «natürlich» in einer jahrtausendealten Kulturlandschaft? Tatsächlich ist der Begriff der Natürlichkeit oder der Naturnähe, wie er sich auch im Waldgesetz findet, kein idealer Massstab, an dem sich Natur-

schutzziele messen lassen. Dazu fehlt uns noch immer die Wertediskussion, die spätestens bei der Erarbeitung einer nationalen Biodiversitätsstrategie geführt werden muss. Es ist sehr erfreulich, dass das Forum Biodiversität dafür die Initiative ergriffen hat.

Ob wir nun mehr Wildnis in Form von Waldreservaten oder gezielte Förderung der Biodiversität durch Nutzungseingriffe brauchen, können wir im Grundsatz schon heute beantworten: Biologische Vielfalt lässt sich nur mit vielfältigen Vorgehensweisen und Massnahmen erhalten und fördern. In den letzten Jahren sind so im Wald manche Erfolge erzielt worden. Nun ist dafür zu sorgen, dass auch die neue Waldpolitik des Bundes der Biodiversität ihre Bedeutung zumisst.

All jenen, die den Einzahlungsschein in der letzten HOTSPOT-Ausgabe verwendet und HOTSPOT mit einem grösseren oder kleineren Beitrag unterstützt haben, möchten wir an dieser Stelle ganz herzlich danken.

Werner Suter  
 Mitglied im Plenum  
 des *Forum Biodiversität Schweiz*

**Das Forum Biodiversität Schweiz fördert die Zusammenarbeit im Bereich Biodiversität zwischen Forschenden aus allen Disziplinen auf nationaler und internationaler Ebene und trägt zum Dialog bei zwischen Fachpersonen aus der Wissenschaft, der Naturschutzpraxis, der Landwirtschaft, der Verwaltung und der Öffentlichkeit. Das Informationsbulletin HOTSPOT ist eines unserer Instrumente für diesen Informationsaustausch.**

Forum Biodiversität Schweiz, SANW  
 Bärenplatz 2, CH-3011 Bern  
 Tel./Fax +41 (0)31 312 0275 / 1678  
 www.biodiversity.ch  
 biodiversity@sanw.unibe.ch



Das Forum Biodiversität Schweiz ist ein Projekt der Schweizerischen Akademie der Naturwissenschaften (SANW).

## BIODIVERSITÄT IM WALD

- 3 **Der Wald steht schwarz und schweiget ...**  
 Von Gregor Klaus
- 6 **Biodiversität im Schweizer Wald**  
 Von Peter Duelli und Thomas Coch
- 8 **Der Wald ist Teil der Kulturlandschaft**  
 Von Matthias Bürgi
- 10 **Start zum dritten Landesforstinventar**  
 Von Urs-Beat Brändli
- 11 **Totholz im Wirtschaftswald**  
 Von Rita Bütler Sauvain
- 12 **«Der Gegensatz zwischen Ökologie und Ökonomie ist gar nicht so gross»**  
 Ein Interview mit Markus Bolliger, BUWAL
- 14 **Genetische Vielfalt – Lebensversicherung des Waldes**  
 Von Stephan Bernhard und Rolf Holderegger
- 16 **Seltene Baumarten fördern**  
 Von Andreas Rudow
- 17 **AUS DEM FORUM**  
**Die Erhaltung der Biodiversität: vom Notfalleinsatz zur geplanten Aktion**  
 Von Daniela Pauli
- 18 **AUS DER PRAXIS**  
**Das Waldnaturschutzinventar des Kantons Bern**  
 Von Thomas Aeberhard
- 19 **Gründung des Vereins FSC Schweiz**  
 Von Guido Fuchs
- 20 **SYSTEMATIK UND TAXONOMIE**  
**Systematik stärken – auch in der Schweiz!**  
 Von Irene Künzle
- 21 **KULTURPFLANZEN**  
**Konzepte für eine bessere Erhaltung der genetischen Ressourcen**  
 Von Geert Kleijer et al.
- 22 **BIODIVERSITÄTS-MONITORING SCHWEIZ**  
**Aufschwung im Aargauer Wald**  
 Von Urs Draeger
- 24 **PUBLIKATIONEN, VERANSTALTUNGEN**
- 24 **IMPRESSUM**

Umschlagbilder von oben:  
 1 Fichtenwald im Vorderreintal. 2 Herbstlicher Buchenwald (Fotos Beat Ernst, Basel). 3 Schmalflügeliger Widderbock (*Cyclus lama*) (Foto Rolf Pflughaupt, Gümligen). 4 Brennholz (Foto Schweizer Vogelschutz SVS, Zürich).

# Der Wald steht schwarz und schweiget ...

Von Gregor Klaus, Redaktor

Noch bis vor 20 Jahren war der Wald kaum ein Naturschutzthema. Der Naturschutz kümmerte sich vor allem um die Artenvielfalt in der offenen Kulturlandschaft und in Feuchtgebieten. Den Schutz des Waldes als Lebensraum für Tier- und Pflanzenarten glaubte man in den Händen der Förster gut aufgehoben. Diese «Arbeitsteilung» hat historische Ursachen und begann im 18. Jahrhundert, als Überschwemmungen, Erdbeben und Holzmangel zu einem akuten Problem wurden. Forstverwaltungen formierten sich, um die vom Raubbau betroffenen Waldstandorte zu sanieren. Ein revolutionäres Forstgesetz unterstellte dann 1902 den Schweizer Wald einem fast absoluten Schutz. Da in dem Gesetz festgelegt wurde, dass nicht mehr Holz geschlagen werden darf, als nachwächst, können die Verfasser dieses Gesetzes auch die Erfindung der Nachhaltigkeit in Anspruch nehmen. Förster verstehen sich daher traditionellerweise auch als Bewahrer der Natur. Noch 1975 stand in einer Försterzeitschrift zu lesen, dass ein sich selbst überlassener Wald einem Prozess der Selbstzerstörung unterliegen würde.

Zwar ist die Forstwirtschaft Mitteleuropas im Vergleich zur Waldzerstörung in den Tropen naturschonend und rücksichtsvoll. Der Wirtschaftswald, so naturschonend bewirtschaftet er auch sein mag, hat jedoch nicht den Schutz der Biodiversität zum Ziel und ist keineswegs kongruent mit der pfleglichen Wahrung naturnaher Waldbiotope. Seit einigen Jahren wird der ökologische Wert des Waldes nicht mehr am Tempo der Wiederaufforstung nach Stürmen oder an der «Ordnung» im Wald gemessen, sondern am hohen Baumalter, am Totholzreichtum, am Anteil heimischer Baumarten und an der Strukturvielfalt. Es zeigt sich, dass die Biodiversität im Wald fast genauso in die Defensive geraten war wie jene in der offenen Kulturlandschaft.

Fotos T. Coch, Zürich (oben); SVS, Zürich



Bewirtschaftungsformen, die sich an traditionellen Nutzungen orientieren, bringen Licht und Lebensraumvielfalt in den Wald. Doch der Schweizer Wald wird immer dunkler.



Die Forstwirtschaft reagierte verwirrt auf die Kritik des Naturschutzes und beurteilte die auflebende Naturschutzdiskussion als grobe Einmischung in die forstinterne Konzeption.

### Wald im Wandel

In der Schweiz kommen über 100 verschiedene Waldgesellschaften vor. Doch vor allem Waldtypen an feuchten Standorten sind durch grossflächige Entwässerungsmassnahmen sehr selten geworden. Die Vielfalt der Lebensräume wurde auch durch das Anpflanzen von eintönigen Monokulturen zum Verschwinden gebracht. Bei den Aufforstungen waren Nadelhölzer besonders beliebt. Gleichzeitig wurden traditionelle Bewirtschaftungsformen wie die Waldweide oder die Mittelwaldbewirtschaftung verboten, eingeschränkt oder aufgegeben. Darun-

wald 56 m<sup>3</sup> pro Hektare und im Hochwald 170 m<sup>3</sup> pro Hektare. Gemessen am heutigen Holzvorrat mit durchschnittlich 300 m<sup>3</sup> pro Hektare waren diese Werte niedrig.

Die Schweizer Wälder wurden in den letzten Jahren noch dunkler. Dies ist auf die Zunahme der Holzvorräte zurückzuführen, verursacht durch die rückgängige Holznutzung und die hohen Stickstoffeinträge. Die Zunahme der Holzvorräte heisst allerdings nicht, dass der Schweizer Wald zum artenreichen Urwald wird. Denn nach wie vor fehlt qualitativ wertvolles Alt- und Totholz. Vor allem stehende tote Bäume sind selten. Damit fehlt die Lebensgrundlage für tausende von Tierarten, darunter vorwiegend Insekten. Auch die monotonen Waldränder, die mangelnde Vernetzung wertvoller Waldbiotope und die zunehmende Störung durch Freizeitaktivitä-

### Waldprogramm Schweiz

Die Ansprüche der Gesellschaft an den Wald sind enorm vielfältig und teils auch widersprüchlich. Der Wald soll uns vor Naturgefahren schützen, Kohlendioxid binden, für sauberes Trinkwasser sorgen, Arbeitsplätze schaffen, einer vielfältigen Tier- und Pflanzenwelt Lebensraum bieten, Freizeitnutzen den mit unterschiedlichsten Bedürfnissen als attraktiver Erholungsraum dienen und kostengünstiges Holz liefern. Alle diese Ansprüche müssen unter einen Hut gebracht werden. Um die Diskussion über eine neue Waldpolitik möglichst breit abzustützen, hat das Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft das «Waldprogramm Schweiz» (WAP) initiiert ([www.waldprogramm.ch](http://www.waldprogramm.ch)), das im Januar der Öffentlichkeit vorgestellt wurde.

In acht Arbeitsgruppen zu verschiedenen Themen – vom Schutzwald bis zur Biodiversität – haben rund 130 Fachleute die zukünftige Waldpolitik mitgestaltet. Dennoch wurde der Erhaltung der Biodiversität zu wenig Rechnung getragen. Es ist zwar erfreulich, dass der dehnbare Begriff «Naturnaher Waldbau», der mittlerweile für fast jede forstliche Nutzung erhalten muss, durch einen verbindlichen ökologischen Minimalstandard ersetzt wurde. Doch dieser ökologische Standard steht weit hinter der bereits heute praktizierten ökologischen Waldbewirtschaftung zurück und deckt ausserdem nur wenige Parameter der Ökologie des Waldes ab. So ist die Forderung nach 1,5% stehendem Totholz im Mittelland zu wenig. Rita Bütler Sauvain von der ETH Lausanne hat nämlich zeigen können, dass für die Förderung der Biodiversität ein Zielwert von mindestens 5% toten stehenden Bäumen angestrebt werden sollte (S. 11).

Das Waldprogramm Schweiz kommt zum Schluss, dass «die ökonomischen und sozialen Werte des Waldes gegenüber dem heute bereits hohen ökologischen Wert» verbessert werden müssten. Dieser Schluss befremdet, denn im Mittelland gelten 40% der Waldpflanzen als gefährdet, und von den im Wald heimischen 101 Vogelarten sind 24 bedroht. Ohne wesentliche Verbesserungen, vor allem beim ökologischen Minimalstandard, wird es nicht möglich sein, auch nur eine durchschnittliche Biodiversität auf den bewirt-



Niederwald bei Pura TI

Totholz im Wirtschaftswald

ter leiden vor allem die so genannten Lichtwaldarten, die warme und offene Lebensräume im Wald besiedeln (S. 6). Man kann es sich heute kaum noch vorstellen: Noch bis weit ins 18. Jahrhundert wurde fast die gesamte Waldfläche landwirtschaftlich genutzt (S. 8), beispielsweise zur Streu- und Harzgewinnung, durch die Waldweidewirtschaft und zur Reisigentnahme. Die heute bekannte strikte Trennung zwischen Feld und Wald gab es nicht.

Mit der Modernisierung der Forst- und Landwirtschaft veränderte sich das Aussehen des Waldes tief greifend. Die Holzproduktion wurde zur primären Aufgabe des Waldes. Die bisher lichten Wälder wurden dichter. So betrug der Holzvorrat im Allschwiler Wald zu Beginn des 20. Jahrhunderts in einem Mittel-

ten beeinträchtigen die Biodiversität im Wald. Untersuchungen haben gezeigt, dass intensive Erholungsnutzung einen grossen Einfluss auf die Bodenverdichtung, auf die Entwicklung der Krautschicht, auf Sträucher und Jungbäume sowie auf die Artenvielfalt der Krautpflanzen und die bodenlebenden Kleintiere hat (S. 24). Allerdings gibt es auch positive Entwicklungen. So hat im Areal der Buchenwälder der Fichtenanteil abgenommen, ebenso der Anteil an gepflanzter Verjüngung (S. 10). Seltene Baumarten werden gefördert (S. 16), und die genetische Vielfalt von Baumarten soll in Zukunft erhalten werden (S. 14). Und nicht zuletzt muss darauf hingewiesen werden, dass ganze Kantone ihre Wälder mit dem FSC-Label (S. 19) zertifizieren liessen.

Fotos T. Coch (li.); Amt für Wald und Landschaft, Obwalden

schafteten Flächen zu erhalten. Auch im Wald scheint man wie im Kulturland mit seinen Naturschutzgebieten und ökologischen Ausgleichsflächen dazu überzugehen, die Biodiversität nur auf speziellen Flächen zu dulden.

### Reservate gewinnen an Bedeutung

Wenn aber die ökologische Qualität auf einem Grossteil der Waldfläche abnimmt, muss die Fläche an Naturwaldreservaten und Sonderwaldreservaten erhöht werden. Doch Waldreservate sind nur auf 2,2% der Waldfläche vorgesehen. Bei den Sonderwaldreservaten wird auf noch zu erarbeitende spezielle Programme verwiesen.

Gerade die Sonderwaldreservate, deren Bewirtschaftung sich an traditionelle Nutzungsformen wie Mittel- und Niederwaldbewirtschaftung oder die Streunutzung anlehnen, haben ein grosses Potenzial zur Sicherung der Biodiversität der Lichtarten. Allerdings ist der Widerstand aus der Bevölkerung gegen radikale Auflichtungen gross. Möglicherweise kommen aber gerade diese alten Nutzungsformen dem Urzustand des Waldes am nächsten. Denn Forschungsergebnisse deuten darauf hin, dass die früher bei uns weit verbreiteten Grosssäugetiere Wisent, Auerchse, Wildpferd und Elch die Entwicklung von geschlossenen Wäldern verhindert haben dürften (S. 6). Das Konzept vom unendlich geschlossenen Urwald Europas wird von solchen Ergebnissen gründlich über den Haufen geworfen. Dies lässt auch die Waldweide in einem neuen Licht erscheinen.

In einem Forschungsprojekt konnte Andrea Mayer vom Eidgenössischen Institut für Schnee- und Lawinenforschung in Davos zeigen, dass die Waldweide mit Rindern bei angepasster Viehdichte ein geeignetes Weidesystem darstellt, das auch die Waldverjüngung und die Schutzwirkung der Gebirgswälder nicht wesentlich einschränkt. Die Erhaltung der Waldweiden ist auch ein Beitrag zur Erhaltung der Artenvielfalt in Gebirgen: In den von den Landwirten aufgelichteten Wäldern lebt eine grosse Vielfalt von lichtliebenden Tier- und Pflanzenarten. Das Beispiel Waldweide zeigt, dass mit der Nutzung von Synergien Konflikte zwischen Ökologie und Ökonomie beigelegt werden können. ■

## Autorinnen und Autoren des Brennpunktes

### ■ Prof. Dr. Peter Duelli, Dr. Thomas Coch



Peter Duelli leitet die Abteilung Biodiversität an der WSL und ist Dozent an der Universität Basel und der ETH Zürich. Er ist Mitglied im Ausschuss des Forum Biodiversität Schweiz. Seine Forschungsgebiete sind Erfassung, Bewertung und Förderung der Biodiversität in der Kulturlandschaft sowie das Entwickeln und das Testen von Indikatoren als Mass für biodiversitätsbezogene Wertvorstellungen. Thomas Coch ist Oberassistent an der Professur für Natur- und Landschaftsschutz der ETH Zürich und leitet im Nebenamt ein Naturschutzzentrum in Süddeutschland.

### ■ Dr. Matthias Bürgi



Matthias Bürgi ist Umweltnaturwissenschaftler und Coleiter der Abteilung Naturschutz und historische Ökologie an der WSL sowie Oberassistent an der Professur für Natur- und Landschaftsschutz an der ETH Zürich.

Seine Forschungsschwerpunkte sind Wald- und Forstgeschichte, historische Ökologie und die Analyse von Landschaftsveränderungen.

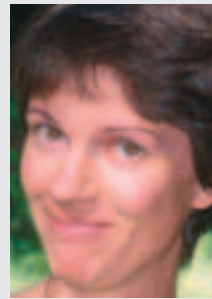
### ■ Urs-Beat Brändli



Urs-Beat Brändli ist Forstingenieur und leitet an der WSL das Team «LFI Umsetzung». Seine Forschungsgebiete beim Landesforstinventar sind Bedarfsanalysen, Inventurmethode, Datenanalysen und

Wissenstransfer, auch hinsichtlich Biodiversität. Im Rahmen eines Ost-West-Projektes hat er kürzlich das Buch «Urwälder im Zentrum Europas – ein Naturführer durch das Karpaten-Biosphärenreservat in der Ukraine» mitrealisiert.

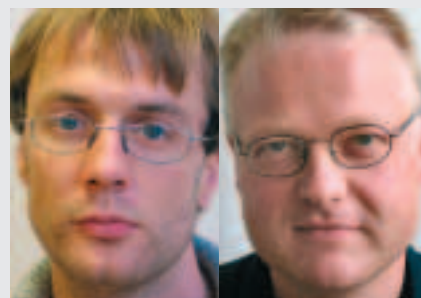
### ■ Dr. Rita Bütler Sauvain



Rita Bütler ist seit 1997 wissenschaftliche Mitarbeiterin an der ETH Lausanne. Ihre Forschungsschwerpunkte sind die Erarbeitung von Kriterien und Indikatoren für eine nachhaltige Waldbewirtschaftung. Für die

vorgestellte Forschungsarbeit wurde ihr der Hintermann & Weber Forschungspreis 2003 verliehen.

### ■ Stephan Bernhard, Dr. Rolf Holderegger



Stephan Bernhard ist Forstingenieur und arbeitet im Umsetzungsteil des BUWAL-Projektes «Erhaltung und Nutzung genetischer Ressourcen im Wald» an der Abteilung Genetische Ökologie der WSL. Der Schwerpunkt seiner Arbeit liegt bei den seltenen Baumarten, insbesondere der Elsbeere.

Rolf Holderegger ist stellvertretender Leiter der Abteilung Genetische Ökologie an der WSL. Seine Forschungsbereiche sind Evolutionsbiologie und Populationsgenetik von Pflanzen und deren praxisnahe Anwendung etwa im Naturschutz.

### ■ Andreas Rudow



Andreas Rudow hat Forstwissenschaften an der ETH Zürich studiert. Er ist Coleiter des Projektes «Förderung seltener Baumarten (ETHZ / BUWAL)» an der Professur Waldbau, die neu zum Departement

Umweltwissenschaften der ETH Zürich gehört. Daneben betreibt er ein kleines Ingenieurbüro mit Schwerpunkt angewandte Ökologie und ganzheitliche Umweltbildung.

# Biodiversität im Schweizer Wald

## Lebensraum für die Hälfte aller Arten?

Von Peter Duelli, Eidgenössische Forschungsanstalt WSL, 8903 Birmensdorf, peter.duelli@wsl.ch, und Thomas Coch, Professur für Natur- und Landschaftsschutz der ETH Zürich, 8092 Zürich, thomas.coch@env.ethz.ch

Um die Bedeutung des Lebensraumes Wald für die Biodiversität zu ergründen, reicht es nicht, nur die Arten im Waldesinneren zu betrachten. In der Schweiz leben die meisten «Waldarten» im Bereich der inneren und äusseren Waldränder sowie in stark aufgelichteten Wäldern. Entsprechend sind dort Schutz- und Förderungsmassnahmen für die Biodiversität am ergiebigsten.

Es ist paradox: Einerseits gilt der Wald als Hort der Biodiversität, andererseits stellen wir in der Schweiz empirisch fest, dass ein Wald oftmals dann besonders viele Arten enthält, wenn ihm die Bäume weitgehend fehlen. Die Erklärung für dieses in vielen europäischen Waldgesellschaften zu beobachtende Phänomen liegt in der besonderen Wiederbewaldungsgeschichte nach der letzten Eiszeit.

Bedingt durch die Barriere der Alpen, gelangten die heimischen Baumarten mit viel Mühe zurück auf die Standorte, die sie in den Zwischeneiszeiten immer wieder besetzt hatten. Bei der Rotbuche, der heute typischen Baumart mit schattiger Bestandesstruktur, verlief die Wiederbesiedlung besonders langsam. Erst vor etwa 6500 Jahren tauchte sie in Mitteleuropa auf. 1500 Jahre später hatte sie gerade die Hälfte der Flächen erreicht, die sie heute einnimmt (Lang 1994).

Die beiden Eichenarten dagegen besetzten in der nacheiszeitlichen Wärmeperiode des Atlantikums vor etwa 8000 Jahren weitaus grössere Flächenanteile als heute. Da Eichen als Lichtbaumarten von Natur aus weniger dichte Bestände aufbauen, konnten sich viele Offenlandarten der unmittelbaren Nacheiszeit noch problemlos mit dem Eichenmischwald arrangieren, während sie beim Vordringen der Buche in die vom Menschen geöffnete Landschaft übersiedelten. Die Tabelle ver-

deutlicht die Beziehungen zwischen der heutigen Artenvielfalt und dem Ablauf der Vegetationsgeschichte in Zentraleuropa.

Betrachten wir den Reichtum der Gefässpflanzen in unseren heutigen Wäldern, werden die landschaftsgeschichtlichen Einflüsse von der Standortvielfalt überlagert. Zwar beherbergt ein typischer Waldmeister-Buchenwald mit durchschnittlich 31 Pflanzenarten deutlich weniger Gefässpflanzen als ein Labkraut-Eichen-Hainbuchenwald mit seinen im Mittel fast 47 Arten. Allerdings gibt es eben auch von Rotbuchen geprägte Waldgesellschaften auf besonderen Standorten, die im Durchschnitt mehr Pflanzenarten aufweisen als viele Eichenwälder, so etwa den typischen Weissseggen-Rotbuchenwald mit fast 49 Gefässpflanzenarten.

### Was ist eine Waldart?

Wenn wir heute allgemein von typischen Waldarten sprechen, bezieht sich dies in erster Linie auf Vertreter, die typische Elemente von Naturwäldern als Lebensraum nutzen. Hier sollte man zunächst an das Holz in allen Entwicklungsphasen denken. Vom Baumkeimling, dessen sich gerade verholzender Trieb bereits von Rüsselkäfern angebohrt wird, bis zur mehrere hundert Jahre alten Baumruine, deren von Holzmulm erfüllte Hohlräume grossen Rosenkäfern Lebensraum bieten, ist das Holz der Bäume ein besonders nutzbares Medium.

Wir dürfen nicht vergessen, dass vor allem das Alt- und Totholz der Massenlebensraum der Naturlandschaft war – überall verfügbar und sich ständig erneuernd. Daher beobachten wir heute in den Zerfallsphasen un-

serer Waldgesellschaften eine besonders artenreiche Tiergemeinschaft (Scherzinger 1996).

Die typischen Waldarten machen allerdings nur einen relativ kleinen Anteil der im und am Wald lebenden Tier- und Pflanzenarten aus. Untersuchungen an Waldrändern und im Kronendach unserer Laubmischwälder haben gezeigt, dass insgesamt nur 6% der Tierarten im Waldesinneren häufiger sind als am Waldrand und im Kronenraum. Licht und Wärme sind für die meisten Arten Voraussetzung. Vor allem der Blütenreichtum des Waldrandes und der Waldlichtungen lockt unzählige Insekten an, die wir klar als Waldarten bezeichnen, da sich zum Beispiel ihre Larven im toten Holz entwickeln. So finden wir Pracht- und Bockkäfer vor allem am Waldrand, ebenso die Waldameise und die Waldeidechse. Viele der in der Landwirtschaft nütz-

**Baumarten, ungefährender Zeitpunkt ihres flächenhaft dominanten Auftretens innerhalb der Vegetationsgeschichte (Lang 1994) und Artenzahl spezialisierter Tiere auf der betreffenden Baumart (Heydemann 1982).**

Baumart	A	B
Waldkiefer	12 000	162
Traubeneiche	10 000	298
Fichte	8500	150
Rotbuche	6500	100
Weisstanne	5000	58

**A:** Frühester Zeitpunkt ihres dominierenden Auftretens in der Schweiz (before present)

**B:** Artenzahl spezialisierter, Pflanzen fressender Tiere auf der betreffenden Baumart





Durchgewachsener Traubeneichen-Niederwald



Im lichten Eichenwald



Ausschnitt eines typischen Buchenwaldes, dessen artenreichste Lebensgemeinschaften sich in der Streu- und Bodenschicht befinden.

lichen Käfer, Spinnen, Schwebfliegen und Schlupfwespen überwintern am Waldrand.

Aus diesem Befund resultieren jedoch Fragen, die uns unmittelbar zu einer seit Jahren diskutierten Theorie über die Natürlichkeit geschlossener Waldbilder führt. Zusammengefasst stellt sich das Problem, für die lichtliebenden Arten der heutigen Kulturlandschaft Sekundärlebensräume zu kennen, ohne dass man eine konkrete Vorstellung davon hat, wie und wo sich in der angeblich geschlossenen Waldlandschaft der Primärlebensraum befunden hat. Hier setzt die so genannte Megaherbivorentheorie an (Bunzel-Drüke et al. 1994). Nach ihr gehören zu einem natürlichen mitteleuropäischen Wald nicht nur die «sanften» Rehe, die Knospen und Jungpflanzen verzehren, sondern auch recht ungehobelte Gesellen wie Auerochse oder Wisent. Man braucht keine ausgeprägte Fantasie zu besitzen, um sich vorzustellen, wie beispielsweise ein Hartholzauenwald aussehen würde, durch den gerade eine zwanzigköpfige Wisentherde gebrochen ist. Genereller ausgedrückt: Durch das vom Menschen provozierte Aussterben der grossen Pflanzenfresser (= Megaherbivoren) in der nacheiszeitlichen Waldlandschaft wurde derjenige

ökologische Faktor ausgeschaltet, der für eine inhomogene und stellenweise verlichtete Waldstruktur gesorgt hat. Der Artenreichtum unserer heutigen Waldränder würde sich danach auch aus der Tatsache erklären lassen, dass heutige «stationäre» Waldränder die Funktion der sich ständig wechselnden Ränder von weidebedingten Auflichtungen in Naturwäldern übernommen haben (Coch 1995).

Im heutigen landschaftlichen Geschehen zeigt sich vereinzelt auch eine umgekehrte Dynamik. Der unterschiedlich bewirtschaftete Wald kann nämlich auch Arten der halboffenen Kulturlandschaft dazu verführen, sich erneut mit ihm «einzulassen». Unter Vogelkundlern sind die Vorkommen von Neuntöter oder Feldschwirl auf den Jungwuchsflächen eines schlagweisen Hochwaldes bekannt. Auch die historische Niederwaldwirtschaft mit ihrem raschen Wechsel von Kahlflächen und dichten Jungwaldphasen behagte Arten natürlicher Waldgrenzen.

Abschliessend können wir feststellen, dass die komplizierte und kulturell überprägte Lebensraumgeschichte in Mitteleuropa uns vor buchhalterische Probleme stellt. Denn eine genaue Anzahl der Waldarten in

der Schweiz anzugeben wäre verwegen, da es keine klaren Abgrenzungen für Waldarten gibt. Selbst wenn wir definieren, dass eine Art dann eine Waldart ist, wenn sie in mindestens einer Phase ihres Lebens auf den Lebensraum Wald angewiesen ist, gibt es unzählige Grenzfälle. Immerhin können wir mit dieser Definition davon ausgehen, dass in der Schweiz etwa die Hälfte der bisher bekannten 41 000 Tier-, Pilz- und Pflanzenarten im und am Wald leben, also über 20 000! ■

### Literatur

Bunzel-Drüke, M., Drüke, J. und Vierhaus, H. (1994). Quaternary Park – Überlegungen zu Wald, Mensch und Megafauna. ABUinfo 17/18, 35 S.

Coch, Th. (1995). Waldrandpflege – Grundlagen und Konzepte. Neumann Verlag, Radebeul, 240 S.

Heydemann B. (1982). Der Einfluss der Waldwirtschaft auf die Wald-Ökosysteme aus zoologischer Sicht. Schr.-R. Deutscher Rat für Landespflanze 40, 926–943.

Lang G. (1994). Quartäre Vegetationsgeschichte Europas. G. Fischer Verlag, Jena, 462 S.

Scherzinger W. (1996). Naturschutz im Wald. Ulmer Verlag, Stuttgart, 447 S.

# Der Wald ist Teil der Kulturlandschaft

## Streunutzung als Naturschutzmassnahme?

Von Matthias Bürgi, Eidgenössische Forschungsanstalt WSL, 8903 Birmensdorf, [matthias.buergi@wsl.ch](mailto:matthias.buergi@wsl.ch)

Noch vor 150 Jahren waren viele Wälder durch landwirtschaftliche Nutzungen wie Waldweide oder Streunutzung geprägt. Dadurch wurden wertvolle Lebensräume gefördert, die heute selten geworden oder bereits verschwunden sind.

Der Wald ist ein langlebiges System. Das Alter der Bäume übersteigt das Alter ihrer Bewirtschafter oft um ein Mehrfaches. Darauf gründet auch die Metapher vom Wald als Hort der Beständigkeit, ein Ort, an den wir uns zur Erholung gerne zurückziehen.

Die im Vergleich zum Offenland geringere Vegetationsdynamik im Wald darf allerdings nicht darüber hinwegtäuschen, dass auch der Wald grosse Veränderungen erfahren hat. Der radikalste Umbruch wurde im 19. Jahrhundert eingeleitet, als der obrigkeitliche Forstdienst die Planungs- und Bewirtschaftungshoheit im öffentlichen Wald übernahm. Vorher war der Wald primär ein agrarischer Lebens- und Produktionswald gewesen, in dem eine Vielzahl traditioneller bäuerlicher Nutzungsweisen stattfand. Dazu gehörten beispielsweise die Waldweide, die Waldheunutzung, das Sammeln von Streue, Nadel- und Laubfutter und der Waldfeldbau (Stuber und Bürgi 2001, 2002; Bürgi und Stuber 2003). Mit dem Aufbau eines Forstdienstes im heutigen Sinn wurde der Wald zunehmend nach modernen, auf naturwissenschaftlichen Erkenntnissen basierenden Richtlinien bewirtschaftet; ein nachhaltiger Holzertrag auf möglichst hohem Niveau wurde zum zentralen Bewirtschaftungsziel. Die agrarischen Waldnutzungsweisen wurden zu Nebennutzungen deklassiert und die Holzproduktion wurde zur Hauptnutzung. Dieser Vorgang war allerdings kein reiner Verdrängungsprozess. Denn zur gleichen Zeit

verloren zahlreiche landwirtschaftliche Waldnutzungsformen aufgrund der agrarwirtschaftlichen Entwicklung ihre Bedeutung in der bäuerlichen Wirtschaftswelt.

Die enge Verknüpfung von Forstgeschichte und Agrargeschichte kann am Beispiel der Waldweide und der Streunutzung illustriert werden. Im Zuge der Agrarmodernisierung war die Waldweide in den tieferen Lagen aufgrund der eingeführten Sommerstallfütterung bereits in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts aufgegeben worden. Dadurch stieg jedoch der Bedarf an Einstreumaterial für die Viehläger beträchtlich an. Wo diese Nachfrage durch Getreidestroh und Riedstreue nicht gedeckt werden konnte, wurde vermehrt auf Waldstreue (Blätter, Nadeln, Moos) zurückgegriffen. Die Ablösung der Waldweide ging also teilweise einher mit einer Ausdehnung der Waldstreunutzung. Die Waldstreunutzung verlor ihre Bedeutung erst gegen Ende des 19. Jahrhunderts, als sie aufgrund vermehrter Strohimporte aufgegeben wurde.

### Agrarische Waldnutzung und Artenvielfalt

Der Wald, der noch als Teil der bäuerlichen Kulturlandschaft bewirtschaftet wurde, war auch in seinem Lebensraumangebot für Tiere und Pflanzen durch eben diese bäuerlichen Aktivitäten beeinflusst. Sicher ist, dass durch die agrarischen Waldnutzungsformen beträchtliche Mengen an Biomasse und damit an Nährstoffen aus den Wäldern entfernt wurden – man spricht in diesem Zusammenhang auch von «Austragsnutzungen». Doch wie hat sich die Aufgabe dieser

traditionellen Austragsnutzungen auf die Waldökosysteme ausgewirkt? Wie haben sich die Wälder in den letzten 150 Jahren generell verändert?

Direkt untersuchen können wir in erster Linie die Veränderung der Vegetation in Schweizer Wäldern. Neben Pollenanalyse und Dendroökologie stehen der historischen Ökologie hierzu auch die Methoden der Geschichtswissenschaft, insbesondere die Auswertung von unterschiedlichsten Dokumenten, zur Verfügung. So konnte aufgrund der Auswertung von forstlichen Planungswerken für die öffentlichen Wälder im Zürcher Unter- und Weinland im 20. Jahrhundert eine starke Zunahme von Rottannen und Buchen und ein Rückgang der Föhren dokumentiert werden (Bürgi 1999). Eine im selben Zeitraum beobachtete Zunahme des Holzvorrates von rund 90% ist im ähnlichen Ausmass für einige Regionen in der Schweiz dokumentiert und lässt vermuten, dass die Wälder im Laufe des 20. Jahrhunderts vorratsreicher und somit generell dunkler wurden. Um die Baumartenzusammensetzung vor der grossflächigen Einführung der Bewirtschaftung nach modernen forstlichen Grundsätzen erheben zu können, werden in einem laufenden Projekt an der Eidgenössischen Forschungsanstalt WSL die frühesten forstlichen Planungswerke im Kanton Zürich, die so genannten Visitationsberichte von 1823, hinsichtlich Angaben zur Baumartenzusammensetzung systematisch ausgewertet.

Veränderungen in der Krautschicht lassen sich durch Wiederholung von frühen Vegetationsaufnahmen untersuchen. So konnten ein genereller Rückgang von Magerkeitszei-



gern und die Zunahme von Nährstoffzeigern im Laufe des 20. Jahrhunderts belegt werden. Dies ist ein Indiz für die Erhöhung des Nährstoffangebots. Die Aufgabe der agrarischen Waldnutzungsweisen und der generelle Rückgang der Nutzungsintensität im Wald haben wahrscheinlich einen zentralen Beitrag zur beobachteten Artenverschiebung in der Krautschicht der Wälder geleistet. Neben Änderungen in der Waldnutzung und der Waldbewirtschaftung müssen jedoch bei der Interpretation der Artenverschiebung auch weitere Faktoren berücksichtigt werden. Dazu zählen erhöhte atmosphärische Nährstoffeinträge, Klimaveränderungen, höhere CO<sub>2</sub>-Konzentrationen sowie Verdunkelung und Veränderungen in den Keimbedingungen. Diese Faktoren sind ausserdem nicht unabhängig voneinander, was generelle Angaben zu ihrer relativen Bedeutung für die Waldentwicklung verunmöglicht. Spärlich sind leider auch die quantitativen Angaben zu Intensität und raumzeitlicher Entwicklung der verschiedenen Waldnutzungsweisen. Im Rahmen historisch-ökologischer Studien gilt es daher, mittels historischer Analysen und durch Experimente neue Kenntnisse zu gewinnen.

#### Ausblick für Forschung und Praxis

Kürzlich zeigte eine polnische Studie, dass mit der periodischen Entfernung der Laubstreu die Artenvielfalt in der Krautschicht wesentlich gefördert werden kann (Dzwonko und Gawronski 2002). Die Autoren dieser Studie folgerten, dass die Zunahme von Nährstoffzeigern in der Krautschicht auf die Aufgabe der traditionellerweise praktizierten Entfernung der Laubstreu zurückgeführt werden kann. Die verbesserten Keimbedingungen auf laubfreiem Boden werden als Hauptgrund für die Zunahme der Moos- und Pflanzenvielfalt gesehen.

Ausgehend von dieser Studie, wurde im Jahr 2003 an der WSL ein mehrjähriges Experiment zu den Auswirkungen einer periodischen Entfernung der Laubstreu auf Boden und Vegetation gestartet. Dadurch soll einerseits abgeklärt werden, ob die Aufgabe der Streunutzung die beobachteten Veränderungen in der Waldvegetation erklären könnte. Andererseits sollen, basierend auf den Ergebnissen, Empfehlungen für einen effizienteren

Naturschutz im Wald formuliert werden. So wurden in den letzten Jahren in der Schweiz mancherorts Auflichtungen in den Wäldern vorgenommen, mit dem Ziel, die Artenvielfalt zu fördern. Vor dem Hintergrund der erläuterten Veränderungen in der Nutzungsgeschichte ist es wahrscheinlich, dass die Habitate, die im Rahmen von gezielten Auflichtungen entstehen, nicht dieselben sind, die unter dem Einfluss der agrarischen Waldnutzungen noch vor 200 Jahren weit verbreitet waren. Eine gezielte Streunutzung könnte somit eine Ergänzung oder gar eine Alternative sein zu den bisher in die Wege geleiteten Massnahmen zur Schaffung lichter Wälder. Die möglichst genaue Rekonstruktion historischer Waldnutzungsweisen ist somit nicht nur von kulturhistorischem Interesse. Sie kann darüber hinaus Beiträge zur Optimierung der heutigen und zukünftigen Waldnutzung und Waldbewirtschaftung liefern. ■

#### Literatur

- Bürgi M. (1999). A case study of forest change in the Swiss lowlands. *Landscape Ecology* 14, 567–575.
- Bürgi M., Stuber M. (2003). Agrarische Waldnutzungen in der Schweiz 1800–1950. *Waldfeldbau, Waldfrüchte und Harz*. Schweiz. Z. Forstwes. 154, 360–375.
- Dzwonko Z., Gawronski S. (2002). Effect of litter removal on species richness and acidification of a mixed oak-pine woodland. *Biological Conservation* 106, 389–398.
- Stuber M., Bürgi M. (2001). Agrarische Waldnutzungen in der Schweiz 1800–1950. *Waldweide, Waldheu, Nadel- und Laubfutter*. Schweiz. Z. Forstwes. 152, 490–508.
- Stuber M., Bürgi M. (2002). Agrarische Waldnutzungen in der Schweiz 1800–1950. *Nadel- und Laubstreu*. Schweiz. Z. Forstwes. 153, 397–410.

Foto Bildarchiv WSL



Harznutzung im Berner Jura

Foto H. Burger, Bildarchiv WSL



«Geissen- oder Weidbuchli»: von Ziege und Grossvieh jahrelang abgefressene Buchen, 1914, Sonvico TI.

Foto aus Brockmann-Jerosch 1928/30 I, Abb. 42



Laubertag in Betlis SG: Die ganze Gemeinde sammelt trockenes Buchenlaub zum Stopfen der Bettunterlagen.

# Start zum dritten Landesforstinventar

## Lebensraum Wald im Fokus

Von Urs-Beat Brändli, Eidgenössische Forschungsanstalt WSL, 8903 Birmensdorf, [urs-beat.braendli@wsl.ch](mailto:urs-beat.braendli@wsl.ch)

Im April 2004 beginnen in der Westschweiz die Feldaufnahmen zum dritten Landesforstinventar (LFI). Schon das zweite LFI (1993–1995) lieferte wichtige ökologische Fakten. Nun wird der Datenkatalog erweitert.

Der Wald erfüllt viele Aufgaben: Er liefert Holz, er bietet Schutz vor Naturgefahren, er dient als Freizeit- und Erholungsraum, und nicht zuletzt ist er Lebensraum für Tiere und Pflanzen. Das LFI informiert über den Zustand und die Entwicklung des Schweizer Waldes hinsichtlich dieser Aufgaben. Es basiert auf einem permanenten Stichprobenetz mit 165 000 Luftbild- und über 6000 terrestrischen Probeflächen.

Das zweite LFI bestätigte positive Veränderungen. So hat die mittlere Gehölzartenzahl innert 10 Jahren um 4% zugenommen, am meisten auf der Alpensüdseite (10%), am wenigsten im Mittelland (1%). Im Areal der Buchenwälder hat der Fichtenanteil abgenommen, ebenso der Anteil an gepflanzter Verjüngung. Im Jungwald des Mittellandes sank der Nadelwaldanteil von 62 auf 50%. Junge Bestände sind heute wesentlich laubholzreicher als Altbestände – eine Folge des vermehrt naturnahen Waldbaus. Der Anteil an fremdländischen Baumarten (Exoten) beträgt 0,6% und hat in der Schweiz, im Unterschied zu anderen mitteleuropäischen Ländern, eine geringe Bedeutung. Insgesamt haben die naturnahen Laubwälder um 1%, im Mittelland sogar um 3% zugenommen.

Naturschützer fordern mehr Altwälder und reichlich Totholz. Auch diesbezüglich zeigt das zweite LFI eine positive ökologische Bilanz. Der Schweizer Wald ist älter geworden – ein Viertel der Bestände sind älter als 120 Jahre. In anderen Ländern Europas beträgt der entsprechende Anteil kaum 5%, selten

Foto H. Zuberbühler, WSL



Luftbildinterpretin Lucinda Palma bei der Arbeit. Mit Hilfe einer Spezialbrille nimmt sie das Luftbildmodell räumlich wahr.

10%. Auch in Sachen Totholz liegt die Schweiz mit 12 m<sup>3</sup> pro Hektare an der Spitze; die Sollwerte von «Pro Natura» sind zur Hälfte erreicht. Das dritte LFI wird zeigen, wie weit ungeräumte «Lothar-Windwürfe» einen weiteren Anstieg bewirkt haben. Die nachlassende forst- und landwirtschaftliche Nutzung hat aber auch negative Folgen: Die Waldfläche hat sich in 10 Jahren um 4% vergrössert, und die Waldbestände sind um 4% dichter geworden. Licht- und wärmeliebende Kulturfolger und die Bergflora leiden unter dieser anhaltenden Verwaldung.

Das zweite LFI brachte zahlreiche weitere Ergebnisse zum Lebensraum Wald. So wurden erstmals Aufbau und Gehölzartenvielfalt der Waldränder inventarisiert. Das LFI ist eng vernetzt mit vielen Projekten und liefert auch Auswertungen an das Biodiversitäts-Monitoring Schweiz. Im Rahmen des Machbaren wird die Zeitreihe LFI inhaltlich ausgebaut,

basierend auf umfassenden Bedarfsanalysen. So werden im dritten LFI die Waldstrukturen differenzierter erhoben. Der Waldsukzession wird vermehrt Rechnung getragen, sei es durch die Erfassung von Flechten und Holzpilzen oder durch die Beschreibung von Abbaustadien am Totholz. Auch die Luftbilder werden weitergehend interpretiert. Auf allen Wald- und Nichtwald-Probeflächen wird das Mosaik der Bodenbedeckung erfasst – ein erster Schritt hin zu einer Landschaftsinventur. ■

### Literatur

Brassel P., Brändli U.-B. (Red.) 1999. Schweizerisches Landesforstinventar. Ergebnisse der Zweitaufnahme 1993–1995. WSL, Birmensdorf, 442 S. CHF 28. Bezug: [bibliothek@wsl.ch](mailto:bibliothek@wsl.ch)

Weitere Informationen unter  
[www.lfi.ch](http://www.lfi.ch)



# Totholz im Wirtschaftswald

## Wie viel hat es und wie viel braucht es?

Von Rita Bütler Sauvain, Ecole polytechnique fédérale de Lausanne, 1015 Lausanne, rita.buetler@epfl.ch

Fehlt Totholz im Waldökosystem, ist die Erhaltung der Biodiversität nicht gewährleistet. Aufgrund einer Untersuchung in subalpinen Fichten- und borealen Nadelwäldern scheint ein Zielwert von 5% toter stehender Bäume ökologisch sinnvoll.

Totholz ist ein bedeutender Indikator für die Artenvielfalt im Ökosystem Wald. Zahllose Insekten, Vögel, Pilze und Flechten hängen in ihrem Lebenszyklus ganz oder teilweise von toten Bäumen ab. Die moderne nachhaltige Waldwirtschaft sollte deshalb – ausser für gesunde Bäume – auch für genügend Totholz sorgen, um dadurch die biologische Vielfalt zu fördern. Allerdings ist nicht bekannt, wie viel tote Bäume dafür eigentlich nötig sind. Auch gibt es zurzeit noch keine kostengünstigen Methoden für die Quantifizierung von Totholz.

Das Laboratoire de Gestion des écosystèmes der ETH Lausanne entwickelte eine rationelle Methode für die Quantifizierung von toten stehenden Nadelbäumen mittels Infrarot-Luftbildern. Dank speziellen Reflektanzeigenschaften im Infrarotbereich sind sterbende und tote Bäume auf Infrarotbildern sichtbar und können relativ rasch ausgezählt werden. In Kombination mit einem GIS (geografisches Informationssystem) können dann gebietsweise Totholzkarten hergestellt werden. Die Berechnung der Anzahl toter Bäume pro Hektare wurde damit stark vereinfacht.

Tote Fichten mit einem Durchmesser von  $\geq 25$  cm konnten in unserer Untersuchung von subalpinen Fichtenwäldern mit einer Genauigkeit von  $\pm 1$  Baum pro Hektare erfasst werden. Diese Luftbild-GIS-Methode ist deutlich schneller als herkömmliche Feldmethoden und besitzt somit ein erhebliches Anwendungspotenzial.

In Naturwäldern steht und liegt manchmal enorm viel Totholz – bis zu 250 m<sup>3</sup> pro Hektare oder 40% des Gesamtvorrats! Im Vergleich dazu findet man in bewirtschafteten Wäldern Mittel- und Nordeuropas nur etwa 1 bis 12 m<sup>3</sup> pro Hektare. Das ist offenbar zu wenig, denn viele von Totholz abhängige Arten sind stark bedroht. Wie viel Totholz ist aber wirklich nötig, damit die Artenvielfalt erhalten bleibt? Eine Studie der ETH Lausanne hat nach Antworten auf diese Frage gesucht.

Am Beispiel des Dreizehenspechts konnte sowohl für die Untersuchungsgebiete in der Schweiz als auch in Schweden gezeigt werden, dass 5% tote stehende Bäume (Volumen oder Basalfläche) ökologisch sinnvoll sind. Der Dreizehenspecht hängt stark von Totholz ab und ist ausserdem eine Zeigerart für natürliche Fichtenwälder und eine hohe Artenvielfalt. Fällt der stehende Totholzanteil unterhalb 5%, wird das Überleben für den Specht schwierig. Bei einem Totholzanteil von 3,5% beträgt die Wahrscheinlichkeit für das lokale Vorkommen des Spechts nur noch 50%, bei 2,3% Totholz nur noch gerade 10%. Ähnliche Tendenzen gelten wahrscheinlich auch für andere, von Totholz abhängige Arten.

Die Untersuchung hat ausserdem gezeigt, dass sich das dichte Waldstrassennetz in der Schweiz indirekt negativ auf die Artenvielfalt auswirkt: Je mehr Strassen es gibt und je einfacher der Zugang zum Wald ist, desto eher werden tote, noch stehende Bäume entfernt. Das hat zur Folge, dass totholzabhängige Arten wie der Dreizehenspecht vor allem in schlecht erschlossenen, steilen Bergwäldern anzutreffen sind, weil dort am ehesten genügend grosse Mengen an Totholz zu finden sind.

Foto Rita Bütler, EPFL



Viele Tierarten hängen in ihrem Lebenszyklus ganz oder teilweise von toten Bäumen ab.

Aufgrund der Resultate empfehlen wir eine Totholzmenge von mindestens 5% toter stehender Bäume auf speziell ausgewiesenen, etwa einem Quadratkilometer grossen Flächen. Dies entspricht einem Volumen von mindestens 18 m<sup>3</sup> pro Hektare oder etwa 14 toten Bäumen mit einem Brusthöhendurchmesser von  $\geq 21$  cm. Je grösser die Anzahl solcher Totholzflächen in einer Landschaft ist, desto mehr profitiert die Biodiversität – insbesondere dann, wenn auch zwischen den totholzreichen Flächen etwas Totholz steht und liegt. ■

# «Der Gegensatz zwischen Ökologie und Ökonomie ist gar nicht so gross»

Ein Interview mit Dr. Markus Bolliger, Bereichsleiter Walderhaltung, BUWAL, markus.bolliger@buwal.admin.ch

Das Interview führten Gregor Klaus und Daniela Pauli

**HOTSPOT: Die Forstwirtschaft spricht gerne davon, dass sie den Wald «naturnah» bewirtschaftet. Was kann man sich denn unter einem «naturnah» bewirtschafteten Wald vorstellen?**

**Markus Bolliger:** Darunter versteht man einen Wald, der zwar vom Menschen beeinflusst ist und zum Teil sogar stark vom Menschen gestaltet wurde, der aber im Wesentlichen aus standorttypischen Baumarten besteht. Die Verjüngung erfolgt zum grössten

Fotos Daniela Pauli



Teil natürlich. Ausserdem müssen Einzelbäume oder Baumgruppen vorkommen, die ihr biologisches Alter erreichen können, sowie stehendes und liegendes Totholz.

**Das sind aber jetzt eher Sollwerte. In der Realität sehen viele Wälder weniger naturnah aus.**

Der grösste Teil des Schweizer Waldes wird heute naturnah bewirtschaftet. Es gibt sicher unterschiedliche Auffassungen von naturnahem Waldbau, vor allem zwischen Förstern, die es allen recht machen sollen, und

spezialisierten Naturschützern, die das Wohl bestimmter Tiere und Pflanzen im Auge haben. Trotzdem, die Schweizer Wälder sind aufs Ganze gesehen in einem guten ökologischen Zustand. Wer schon einmal mit dem Zug von Zürich nach München gefahren ist, der weiss, was naturferne Waldbestände sind. Auch bei uns ist zwar die Fichte im Mittelland übervertreten, aber der Schweizer Waldbau hat dank der Lehre an der ETH Zürich eine Tradition, die sich sehr an die Naturnähe anlehnt. Ganze Kantone haben bereits ihre Wälder zertifizieren lassen. Das fällt ihnen deshalb so leicht, weil die Forstverwaltungen das meiste schon immer richtig gemacht haben.

**Das «Waldprogramm Schweiz» leitet jetzt eine neue Waldpolitik ein. Laufen wir damit nicht Gefahr, die bisherigen Errungenschaften in Sachen Ökologie im Wald aufs Spiel zu setzen?**

Nachhaltigkeit – und darum geht es ja im Waldprogramm – ist nie nur ökologisch. Im Waldprogramm spielen auch soziale und wirtschaftliche Aspekte eine grosse Rolle. Und das ist auch gut so, denn wenn die Akzeptanz der Bewirtschafter fehlt, sind beispielsweise die Einrichtung von Waldreservaten und die Berücksichtigung von Artenschutzprogrammen in Frage gestellt. Es geht beim Waldprogramm darum, aus dem Schweizer Wald weder einen Urwald zu machen noch einen Holzacker. Wir brauchen ein Mosaik aus unterschiedlichen Nutzungsformen sowie Wälder, die gar nicht mehr genutzt werden. Damit ist auch den meisten Organismen geholfen.

**Das heisst mit anderen Worten, dass im Dreigespann der Nachhaltigkeit – Ökologie, Wirtschaft und Gesellschaft – die Wirtschaft gegen die Ökologie ausgespielt wird.**

Ich glaube nicht, dass diese Gefahr besteht. Die Schweizer Wald- und Holzwirtschaft wird sich nie mit den Massenprodukten der übermächtigen internationalen Konkurrenz messen können. Sie wird deshalb immer eine Nische suchen müssen, in der sie gerade noch konkurrenzfähig ist. Das heisst, wir werden nie grosse Kahlschläge und Holzplantagenprobleme haben – auch aus ökonomischen Gründen nicht. Die Stürme der letzten Jahre und der Borkenkäfer haben gezeigt, dass ein naturnaher, ökologisch vielseitiger Wald mit hoher Biodiversität, in dem verschiedene Baumarten stehen, die unterschiedliche Bodenhorizonte nutzen und unterschiedlich anfällig für Insektenbefall sind, auch ökonomisch auf lange Sicht die beste Wahl ist. Der Gegensatz zwischen Ökologie und Ökonomie ist also in Wirklichkeit gar nicht so gross. Ich glaube, dass diese Erkenntnis schon lange in der Waldwirtschaft verankert ist.

**Im Waldprogramm wurde der Begriff «naturnaher Waldbau» zugunsten eines «ökologischen Standards» aufgegeben. Was ist der Unterschied?**

Der «ökologische Standard» konkretisiert die Ziele des naturnahen Waldbaus. Dies ist wichtig, damit der Bewirtschafter in Zukunft genau weiss, was von ihm im öffentlichen Interesse verlangt wird, und wie viel Freiheit er im Waldbau hat. Wenn das Wald-





programm politisch akzeptiert wird, haben wir eine verbindliche Norm für eine ökologische Bewirtschaftung des Waldes, einen Standard, der flächendeckend gilt und gesetzlich vorgeschrieben ist.

**Wer den Begriff Naturnähe verwendet, muss sich an den ökologischen Merkmalen eines Naturwaldes orientieren. An welchem natürlichen Waldbild orientiert sich denn die Forstwirtschaft?**

Wir müssen uns tatsächlich fragen, welche Wälder und welche Biodiversität wir eigentlich wollen. Alle unsere Wälder sind Kulturwälder, nicht Naturwälder. Je nachdem, was wir wollen – möglichst naturnahe Wälder oder möglichst viel Biodiversität –, müssen wir eine andere Politik betreiben. Denn die heutige Biodiversität im Wald ist zum grossen Teil menschengemacht. Viele Waldtypen, die uns besonders attraktiv erscheinen, sind auf die intensive Nutzung durch Menschen und Tiere zurückzuführen, zum Beispiel die Wytweiden im Jura.

**Wissenschaftler glauben aber, dass beispielsweise die Waldweide einem natürlichen Wald näher kommt als unbewirtschaftete Wälder.**

Dazu gibt es mehrere Auffassungen. Manche Naturschutzbiologen sehen den natürlichen Wald tatsächlich als Savannenlandschaft, die von grossen, heute verschwundenen Pflanzenfressern wie Waldelefant und Wisent offen gehalten wurde. Andere Wissenschaftler glauben, dass wir in unserer Klimazone auch mit diesen Megaherbivoren einen geschlossenen Laubwald hätten. Wissenschaftlich ist das aber nicht geklärt. Vermut-

lich gab es beides. Aber das Ziel der neuen Waldpolitik ist es nicht, den Urzustand zu imitieren. Das ist in einem kleinen Land mit sieben Millionen Einwohnern auch gar nicht möglich. Wir wollen eine möglichst grosse Vielfalt – auch bei den Bewirtschaftungsformen.

**Der heutige Wald ist weder für den Naturschutz noch für die Forstwirtschaft besonders befriedigend. So stehen 17% der Waldpflanzen auf der Roten Liste, und die Forstbetriebe rentieren nicht.**

Es gibt trotz der langen Tradition des naturnahen Waldbaus in der Schweiz sicherlich einige ökologische Defizite. Vor allem im Mittelland gibt es zu wenig Totholz. Im Wirtschaftswald fehlen ausreichend grosse Flächen mit den Pionier- und Zerfallsphasen des Waldes, die beide für viele Tiere und Pflanzen so wichtig sind. Viele Wälder sind zu dunkel. Mit dem Waldprogramm sollen diese Defizite ausgeglichen werden. Bei den Lichtarten sehen wir ein grosses Synergiepotenzial zwischen Naturschutz und Waldwirtschaft: Mehr Holz zu nutzen, bringt mehr Sonne ins Waldesinnere. Neben der Erfüllung des ökologischen Standards müssen ausserdem zehn Prozent des Waldes als Naturwaldreservate oder als Sonderwaldreservate mit speziellen Nutzungsformen ausgeschieden werden. Zwölf Prozent des Schweizer Waldes wurden übrigens in den letzten 50 Jahren gar nicht mehr bewirtschaftet, ein Drittel wurde in den letzten 20 Jahren nicht mehr genutzt. Da haben wir praktisch schon Reservatsverhältnisse!

**Wie in der Landwirtschaft zeichnet sich auch in der Forstwirtschaft eine Nutzungssegregation ab: Wo es sich ökonomisch lohnt, wird intensiv bewirtschaftet, während schwierig zu bewirtschaftende Flächen der Natur überlassen werden. Doch gerade die artenreichen Mittel- und Niederwälder an steilen Standorten sind auf eine Bewirtschaftung angewiesen, soll hier die Biodiversität erhalten bleiben.**

Angesichts der leeren öffentlichen Kassen ist eine Weiterführung dieser alten Bewirtschaftungsformen in grossem Stil kaum mög-

lich. Man muss hier Synergien zwischen Landwirtschaft, Waldwirtschaft und Tourismusindustrie nutzen, wie das Beispiel der Waldweiden im Jura zeigt. Das savannenähnliche Mosaik aus Wald und Weiden kann dort wieder hergestellt werden, wo Förster, Waldeigentümer und Landwirte konstruktiv zusammenarbeiten. Bei den Waldrändern, von denen wir allein im Mittelland etwa 42 000 Kilometer haben – das entspricht etwa dem Erdumfang – muss man auch die Subventionstöpfe der Landwirtschaft nutzen. Artenreiche Waldränder kann man fast nur über den ökologischen Ausgleich fördern, denn die Pflege ist teuer. Grundsätzlich sollen alle Sonderleistungen der Forstwirtschaft, die über den ökologischen Standard hinausgehen und im öffentlichen Interesse liegen, mit Subventionen von Bund und Kantonen und damit von uns allen bezahlt werden. Das ist im Waldprogramm auch so vorgesehen. Die Forstdienste erbringen ja heute schon Leistungen für die Öffentlichkeit, die ihnen nur zum Teil oder gar nicht abgegolten werden. Dazu gehört beispielsweise die Pflege von Schutz- und Erholungswäldern. Wenn man diese Leistungen in Geld umrechnen würde, käme man auf mehrstellige Milliardenbeträge. Doch der Waldeigentümer steht heute vor der Tatsache, dass er für sein Holz immer weniger bekommt. Und deshalb reagiert er auch nicht erfreut, wenn man ihm den Vorwurf macht, er tue zu wenig für den Naturschutz.

**Was für Instrumente stehen denn dem Bund konkret zur Verfügung, um die Biodiversität in Zukunft zu sichern?**

Wir können nicht alles mit der Bundesgiesskanne subventionieren, was irgendwie wünschbar ist. Aber wir werden mit jedem Kanton eine Leistungsvereinbarung in Form eines massgeschneiderten Biodiversitätsprogramms für seinen Wald abschliessen. In dem Programm wird zum Beispiel festgelegt, wie viele Hektaren Wald der Kanton als Reservat ausscheiden wird, wie viele Kilometer Waldrand aufgewertet oder welche seltenen Baumarten und bedrohten Arten wo gefördert werden. Die operative Umsetzung liegt beim Kanton. ■

# Genetische Vielfalt – Lebensversicherung des Waldes

## Das Projekt «Erhaltung und Nutzung genetischer Ressourcen im Wald»

Von Stephan Bernhard und Rolf Holderegger, Eidgenössische Forschungsanstalt WSL, 8903 Birmensdorf, [stephan.bernhard@wsl.ch](mailto:stephan.bernhard@wsl.ch)

Die genetische Vielfalt ist ein bedeutender Bestandteil der Biodiversität. Im Auftrag des BUWAL werden an der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL Erhaltungsstrategien und wissenschaftliche Grundlagen zur Populationsgenetik der Waldbäume erarbeitet und umgesetzt.

Biodiversität umfasst alle drei Organisationsstufen des Lebens: Ökosysteme, Arten und Erbanlagen. Biodiversität zu erhalten, heisst demnach nicht nur Lebensräume und Arten zu schützen, sondern auch deren genetische Vielfalt zu bewahren.

Genetische Vielfalt ist eine Voraussetzung für Evolution. Die Bäume einer Art in einem Wald unterscheiden sich in der Fähigkeit, sich an veränderte Umweltbedingungen anzupassen. Schlecht angepasste Individuen können sich nicht durchsetzen, sterben ab oder haben keine oder nur wenige Nachkommen. Gut angepasste Individuen erzeugen dagegen viele Nachkommen und geben damit ihre Erbanlagen an die Folgegeneration weiter. So kann sich eine genetisch vielfältige Baumart in einem evolutionären Prozess an die speziellen Bedingungen eines bestimmten Standortes anpassen.

Die Anpassung wird jenen Waldbaumpopulationen am besten gelingen, welche eine grosse genetische Vielfalt besitzen. Genetische Vielfalt wird deshalb auch als «Lebensversicherung» des Waldes gesehen und kann helfen, dass die Menschen auch in Zukunft auf die Leistungen des Waldes zählen können. Der Wald bietet beispielsweise Schutz vor Lawinen und Steinschlag, ist Lebens- und Erholungsraum, liefert Holz und sauberes Trinkwasser. Durch Fragmentierung der Lebensräume, ungeeignete Bewirtschaftungsformen und vor allem durch die Beschleunigung von

Foto BGI-Publikation



Zwei Fichtenklone (links, rechts) wurden einer hohen Ozonbelastung ausgesetzt. Die unterschiedlichen Reaktionen sind auf verschiedene Erbanlagen zurückzuführen.

Umweltveränderungen kann der Mensch die evolutionären Anpassungsprozesse jedoch gefährden. Der Bund hat sich deshalb in internationalen Vereinbarungen zur Erhaltung der genetischen Ressourcen im Wald verpflichtet.

### Genetische Forschung

Genetische Vielfalt wird dann offensichtlich, wenn Bäume Unterschiede in Gestalt oder Wachstum zeigen oder wenn die Individuen einer Population unterschiedlich auf Umwelteinflüsse wie Trockenheit, Parasiten oder Schadstoffe reagieren. Dies ist den Förstern seit langem bekannt, denn sie haben beobachtet, dass sich Bäume derselben Art je nach Herkunft zum Teil höchst unterschiedlich verhalten. Später rückte die Resistenz gewisser Genotypen gegen Schadstoffe ins Zen-

trum des Interesses, und die genetische Forschung an Waldbäumen wurde intensiviert.

Die Bedeutung der genetischen Vielfalt der Waldbäume wird heute in einem breiten Rahmen gesehen. Gegenwärtig werden sowohl entsprechende genetische Forschung wie auch die Umsetzung von Massnahmen im Projekt «Erhaltung und Nutzung genetischer Ressourcen im Wald» an der Eidgenössischen Forschungsanstalt WSL in Birmensdorf betrieben.

Die im Projekt entwickelte Strategie des Bundes zur Erhaltung der genetischen Ressourcen im Wald wurde letztes Jahr publiziert (siehe Kasten). Basierend auf den vorhandenen Kenntnissen zur Populationsgenetik der Waldbäume sieht der Bund darin die Ausscheidung von «Wäldern von besonderem genetischem Interesse» (BGI-Wälder) als



gemeinsames Instrument von Bund und Kantonen vor.

BGI-Wälder sind Gebiete, in denen der Erhaltung genetischer Ressourcen besondere Bedeutung beigemessen wird. In ihnen sollen die genetischen Eigenschaften lokaler Populationen und deren evolutionäre Anpassungsfähigkeit langfristig erhalten und gefördert werden. BGI-Wälder werden sowohl für bestandesbildende Baumarten als auch für seltenere Baumarten ausgeschieden. Für die seltenen Baumarten werden im Projekt «Förde-

jüngung darf nur Saat- und Pflanzgut aus dem BGI-Wald selbst verwendet werden. Ansonsten können BGI-Wälder frei nach den Grundlagen des naturnahen Waldbaues bewirtschaftet werden. Das Projekt an der WSL berät die Waldbesitzer bei den zu treffenden Erhaltungsmassnahmen. Der Bund leistet zusammen mit den Kantonen Finanzhilfe, wenn besondere Generhaltungsmassnahmen nötig sind, so zum Beispiel für die Deckung des Mehraufwandes beim Beschaffen von lokalem Vermehrungsgut.

### Bestehende BGI-Wälder

Ein Beispiel eines BGI-Waldes ist der Galmwald bei Murten FR. Bei dessen fast 300-jährigen Traubeneichen enthüllte eine genetische Untersuchung im Projekt «Erhaltung und Nutzung genetischer Ressourcen im Wald» eine überdurchschnittlich grosse Vielfalt der Erbanlagen. Andere genetische Untersuchungen aus dem Projekt zeigten regionale Unterschiede zwischen den Weisstannen der Südschweiz, der inneralpinen Täler und der Alpennordseite auf. So wurden auch der Tannenwald im Ochsenboden bei Sierre VS, wo ein spezieller Typus wächst, und ein Reliktvorkommen der Tanne bei Tschlin GR als BGI-Wälder ausgeschieden.

Bei seltenen oder zerstreut vorkommenden Baumarten drängt es sich bisweilen auf, grössere Gebiete auszuscheiden oder mehrere Teilpopulationen zu einem einzigen BGI-Gebiet zusammenzufassen. Im kleinparzellierten Privatwald kann dies den Einbezug von 50 und mehr Waldbesitzern bedeuten. Die Ausscheidung verlangt aber Kenntnisse über Ausbreitung und Genfluss der betreffenden Arten. Für die Elsbeere werden diese Kenntnisse im Forschungsteil des Projektes erarbeitet. Die Elsbeere kann als Modellart für andere zerstreut vorkommende, insektenbestäubte Baumarten gelten. Da Bäume langlebige Organismen sind, lassen sich viele grundlegende Prozesse ihrer Populationsbiologie nur über längere Zeiträume oder mit Hilfe genetischer Methoden untersuchen.

### Wissenschaftliche Grundlagen

Genetische Vaterschaftsanalysen in Elsbeerbeständen der Schweiz erbrachten überraschende Ergebnisse. Die einzelnen Elsbeeren kreuzen sich mit vielen Partnern, die oft weit verstreut und mehrere hundert Meter entfernt wachsen. Der Nachbar ist da keineswegs der Nächste, und Anzahl und Identität der Paarungspartner ändern jedes Jahr. Gesamthaft kann auf zufällige Paarungsverhältnisse geschlossen werden. Bei einer räumlich kaum isolierten Population hat zudem ein Drittel der Nachkommen Väter ausserhalb des Bestandes. Aber selbst bei einer räumlichen Trennung von mehr als einem Kilometer gibt es über 10% bestandesfremde Väter.

In ähnlicher Weise werden die wissenschaftlichen Grundlagen für weitere Baumarten erarbeitet, wobei sowohl Untersuchungen im Feld als auch Experimente und molekulare Methoden verwendet werden. Aber wie lassen sich diese Resultate für die Praxis verwenden? Es seien hier zwei Beispiele unter vielen erwähnt. In der Schweizer Waldwirtschaft sollte für Pflanzungen Saat- oder Pflanzgut geeigneter Herkunft verwendet werden, das in so genannten Samenerntebeständen gewonnen wurde. Unsere Resultate zeigen, dass in grossen Beständen jene Fortpflanzungsverhältnisse herrschen, die die Gewinnung genetisch vielfältigen Saatguts erlauben. Für den Naturschutz seltener Baumarten ist hingegen von Bedeutung, dass Bestände, die durch beträchtliche räumliche Distanzen voneinander getrennt sind, keineswegs genetisch isoliert sein müssen. Die einfache Gleichung «räumlich getrennt = genetisch getrennt» gilt also nicht unbedingt! ■

### Literatur aus dem Projekt

Bonfils P., Bolliger M. (Red.) 2003. Wälder von besonderem genetischem Interesse (BGI-Wälder). Buwal, Bern, 60 S. Sprachen: D/F (Bestellnr. DIV-7027-D/F).

Bonfils, P., Ulber, M. Wälder von besonderem genetischem Interesse (BGI-Wälder). Faltprospekt Buwal, Bern. Sprachen: D/F/I (Bestellnr. VU-7025-D/F/I).

Bezug: [www.buwalshop.ch](http://www.buwalshop.ch)



Foto S. Bernhard, WSL

Äusserlich monoton, aber genetisch vielfältig: Auf einer aufgegebenen Alp im Onsernonetal TI hat sich ein dichter Weisstannenbestand entwickelt.

«rurg seltener Baumarten» (siehe Seite 16) an der ETHZ wertvolle Datengrundlagen zusammengestellt, welche für die Bezeichnung von BGI-Wäldern herangezogen werden.

Mit einem Netz von BGI-Wäldern soll die Bandbreite der genetischen Vielfalt der Zielarten in der Schweiz ausreichend abgedeckt werden. Da viele Länder in Europa ähnliche Instrumente anwenden, wird es Teil eines gesamteuropäischen Netzwerkes sein. Auch die Strategie des Bundes fügt sich in ein internationales Programm ein (EUFORGEN).

BGI-Wälder werden in die forstliche Planung aufgenommen und langfristig abgesichert. Die Zielart(en) soll(en) in ihrem Flächenanteil erhalten und nach Möglichkeit natürlich verjüngt werden. Bei künstlicher Ver-

# Seltene Baumarten fördern

## Die grossen Unbekannten unserer Wälder

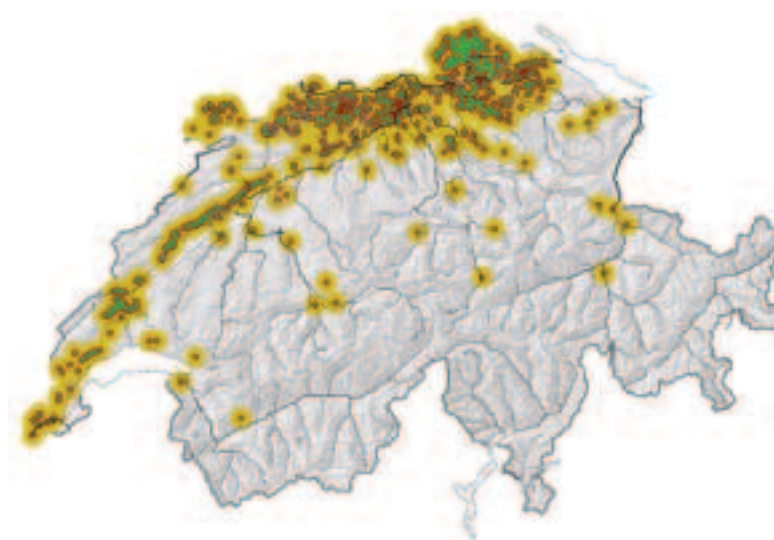
Von Andreas Rudow, Professur Waldbau, Departement Umweltwissenschaften, ETH Zürich, 8092 Zürich, [andreas.rudow@env.ethz.ch](mailto:andreas.rudow@env.ethz.ch)

Das Projekt «Förderung seltener Baumarten (ETHZ/BUWAL)», kurz Projekt SEBA, liefert wichtige Grundlagen und Umsetzungshilfen zur Förderung der Biodiversität im Schweizer Wald. Es leistet Pionierarbeit in Sachen Wissenstransfer zwischen Forschung und Praxis.

Die Eidgenössische Forstdirektion des Bundesamtes für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL) will die biologische Vielfalt in der Schweiz längerfristig erhalten. Ganz generell sind Baumarten wichtige Gerüstelemente des Ökosystems Wald und bieten unzähligen weiteren Arten Nahrung, Behausung und Lebensraum. Seltene Baumarten wie beispielsweise Wildbirne, Elsbeere oder Eibe stellen kostbare genetische Ressourcen dar. Für ihren nachhaltigen Schutz werden genaue Kenntnisse über Verbreitung und Populationsstruktur benötigt. Die 1997 gestartete erste Projektphase SEBA1 hatte zum Ziel, Wissen zu Verbreitung, Gefährdung und Ökologie von zehn seltenen einheimischen Baumarten zu erarbeiten, Strategien für ihre Förderung zu entwickeln sowie den Forstdienst zu sensibilisieren und zu schulen.

Wichtiger Bestandteil der Verbreitungserhebungen waren die Kenntnisse von rund 1000 Revierförstern. Das mittels direkter Befragung erfasste Wissen erlaubte es, fundierte, regional differenzierte Förderungsstrategien abzuleiten. Durch zusätzliche Felderhebungen konnten die gewonnenen Daten stichprobenweise auf Richtigkeit und Repräsentanz überprüft werden – eine wichtige Voraussetzung für die Hochrechnung der Häufigkeiten und die Interpretation der Verbreitungsmuster.

Die Erhebungen lieferten insbesondere für die seltenen und sehr seltenen Baumarten erstmals präzise Daten zu Verbreitung und



Populationsbildung bei der Elsbeere (*Sorbus torminalis*): verbundene Vorkommen weisen maximale Abstände von 1 km (grün), 3 km (braun), 10 km (ocker) untereinander auf.

© 1999 Projekt SEBA (ETHZ/BUWAL), Übersichtskarte 1:1 Mio. + VECTOR 200, © 1998 Bundesamt für Landestopographie

Häufigkeit. Mit rund 40 000 Individuen ist die Elsbeere in der Schweiz etwa 5000-mal seltener als die häufigste Baumart, die Fichte. Der Speierling ist mit nur etwa 500 Individuen die wohl seltenste an ihrem Standort ursprüngliche Baumart.

In Abhängigkeit von der Distanz zwischen den Vorkommen jeder Art konnten hypothetische Populationen gebildet werden. So liessen sich Grösse und Vernetzung bzw. die Fragmentierung und die Gefahr der genetischen Verarmung der Teilpopulationen ableiten. Vier der zehn bearbeiteten Baumarten (Wildbirne, Speierling, Flatterulme, Elsbeere) müssen neu als gefährdet eingestuft werden. Ausserdem konnten regional differenzierte Förderungsstrategien abgeleitet werden.

Das Projekt ist ein gutes Beispiel für die fruchtbare Zusammenarbeit von Forschung und Praxis. Die Praktiker wurden von Beginn an einbezogen, und der Wissenstransfer wurde sehr ernst genommen. Etwa 400 Forstleute und andere Interessierte besuchten die 26

interkantonalen Kurse zur Vermittlung der Ergebnisse. Zudem wurde ein Merkblatt-dossier (siehe Kasten) an alle Revier- und Kreisförster, die Kantonsforstämter, die Naturschutzfachstellen der Kantone und die Naturschutzorganisationen versandt.

Zurzeit läuft die zweite Projektphase zur Bearbeitung von 24 weiteren seltenen einheimischen Baumarten. Einen Schwerpunkt bildet ein spezielles Projektmodul, das sich intensiv mit der Auenbaumart Schwarzpappel befasst, die wegen Biotopverlust, Verdrängung und Einfließen von Genen anderer Arten (Introgression) durch häufig angepflanzte Hybridpappeln wahrscheinlich stark gefährdet ist. ■

Ergebnisse, Kontaktadresse und Angaben zur Bestellung des Merkblatt-dossiers sind auf der Projekt-Website unter [www.seba.ethz.ch](http://www.seba.ethz.ch) zugänglich.



## Die Erhaltung der Biodiversität: vom Notfalleinsatz zur geplanten Aktion

Von Daniela Pauli

**Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler machen seit Jahren darauf aufmerksam, dass die Schweiz eine vorausschauende Biodiversitätsplanung braucht, die konkrete und messbare Ziele setzt. Das Forum Biodiversität hat nun in einer Studie die wissenschaftlichen Grundlagen und eine Arbeitshilfe für eine solche Planung ausgearbeitet. Ausgehend von dieser Biodiversitätsstudie soll jetzt eine sektorenübergreifende Biodiversitätsstrategie für die Schweiz entwickelt werden. Die Resultate der Biodiversitätsstudie werden im kommenden Herbst als Buch veröffentlicht.**

Der Naturschutz der letzten hundert Jahre gleicht einer endlosen Reihe von Notfalleinsätzen: Rettung von Tier- und Pflanzenarten vor dem Aussterben, Bewahren von Biotopen und Landschaften in Schutzgebieten. Doch wie erfolgreich ist dieser Naturschutz gewesen? Wer vor allem die Roten Listen der bedrohten Arten oder die Veränderungen der Kulturlandschaften vor Augen hat, wird den Erfolg wohl skeptisch beurteilen. Wer sich hingegen ausmalt, wie es um die biologische Vielfalt ohne den Naturschutz bestellt wäre, wird ihm ein besseres Zeugnis ausstellen.

Wie aber müsste der Naturschutz morgen funktionieren, damit dem Verlust der Biodiversität Einhalt geboten wird? Klar scheint, dass der Schutz der Biodiversität nicht mehr bloss eine Feuerwehrrübung sein darf, welche die ärgsten Brände zu löschen versucht, sondern als vorausgeplante Aktion mit einem umfassenden Zielsystem stattfinden muss. Die Ziele müssen definiert, quantifiziert und in einer nationalen Strategie verankert sein. Dies fordert auch die Biodiversitätskonvention, welche die Schweiz 1994 ratifiziert hat. Das völkerrechtlich bindende Vertragswerk

verpflichtete jedes unterzeichnende Land zur Erarbeitung einer nationalen Strategie und von konkreten Aktionsplänen zu ihrer Erhaltung (HOTSPOT 1 | 2000).

Das Forum Biodiversität Schweiz hat eine umfassende Biodiversitätsstudie erarbeitet, welche die Grundlagen zusammenstellt und den Weg zu einer nationalen Biodiversitätsstrategie vorzeichnet. Die Resultate der Biodiversitätsstudie werden im kommenden Herbst als Buch veröffentlicht und so der Allgemeinheit zugänglich gemacht.

Die Autorinnen und Autoren beschreiben in dem Buch die Biodiversität in der Schweiz und zeigen, welchen Wert diese Vielfalt für uns Menschen hat. Sie analysieren den Verlust der Biodiversität und dessen Ursachen. Sie stellen Gesetze, Instrumente, Konzepte und Leitbilder zusammen, welche Erhaltung und Förderung der Biodiversität zum Ziel haben, und beschreiben zukünftige Entwicklungstrends für die Biodiversität. Daraus abgeleitet bezeichnen sie die Defizite im Schweizer Naturschutz und skizzieren Lösungsansätze für die Erhaltung der Biodiversität.

Die Biodiversitätsstudie kommt zum Schluss, dass die biologische Vielfalt in unserem Land trotz der bestehenden wirkungsvollen Instrumente weiter zurückgehen wird, wenn keine weiteren Massnahmen zu ihrer Erhaltung ergriffen werden. Ein wichtiger

Grund liegt darin, dass die Erhaltung der Biodiversität weder in der politischen Agenda noch auf der persönlichen Bedürfnisskala der Menschen eine hohe Priorität hat. Es braucht deshalb eine Informations- und Sensibilisierungskampagne, welche das Bewusstsein in der breiten Bevölkerung für den Wert und die Bedeutung der Biodiversität als natürliche Lebensgrundlage fördert.

Die Studie gibt den Weg vor zu einer umfassenden Biodiversitätsstrategie für die Schweiz. Sie legt Prinzipien und Leitgedanken dar und skizziert das weitere Vorgehen. Die Autorinnen und Autoren schlagen vor, eine Arbeitsgruppe mit Vertreterinnen und Vertretern aus verschiedenen Politikbereichen, aus Wissenschaft sowie aus Natur- und Landschaftsschutzorganisationen zusammenzustellen. Diese wird – ausgestattet mit einem staatlichen Mandat – die Arbeiten an die Hand nehmen.

Die Grundlagen für die Erhaltung und die nachhaltige Nutzung der Biodiversität sind mit dieser Studie gelegt. Nun sind die betroffenen Kreise eingeladen, gemeinsam eine nationale Biodiversitätsstrategie zu erarbeiten. ■

Foto K. Schudel



Der Naturschutz in den letzten hundert Jahren gleicht einer endlosen Reihe von Feuerwehrrübungen zur Erhaltung von bedrohten Arten und Lebensräumen.

## AUS DER PRAXIS

# Das Waldnaturschutzinventar des Kantons Bern

Von Thomas Aeberhard

**Um den Biotop- und Artenschutz im Wald umsetzen zu können, sind Kenntnisse über Lage und Ausdehnung naturschützerisch wertvoller Wälder sowie über Vorkommen und Bestandesgrösse bedrohter Arten unerlässlich. Im Rahmen eines Waldnaturschutzinventars (WNI) werden im Kanton Bern die naturschützerisch besonders wertvollen Waldbiotope und Waldbestände erfasst.**

Nachdem im Kanton Bern eine flächendeckende Waldstandortkartierung mit gleichzeitiger Erhebung der Naturschutzwerte aus finanziellen Gründen 1993 politisch scheiterte, musste sich das Naturschutzinspektorat für ein schrittweises, bedürfnisorientiertes

Vorgehen entscheiden. Allerdings sollte das Vorgehen kantonal einheitlich und die Beurteilung nach transparenten Kriterien nachvollziehbar sein.

Im Sommer 1994 wurde Forstingenieur Stephan Zimmerli damit beauftragt, die Grundlagen für eine Waldnaturschutzerhebung im Kanton Bern bereitzustellen und die Methodik in einer Testkartierung zu überprüfen. Die gesammelten Daten sollten eine spätere Auswertung auf einem geografischen Informationssystem (GIS) erlauben. Da die Methode für das Mittelland und den Jura in der Praxis im Kanton Aargau erprobt war (siehe S. 22–23), wurden die Testgebiete im Berner Oberland angesiedelt. Die Erhebung des WNI basiert auf vier Kriterien:

- Standörtliche Kriterien (seltene Waldgesellschaften)
- Strukturelle Kriterien (u. a. Altholzbestände)
- Vorkommen seltener und bedrohter Pflanzen- und Tierarten
- Besondere Elemente (z. B. Kleinlebensräume, geomorphologische Strukturen)

Aufgrund des neuen eidgenössischen Waldgesetzes erlassen die Kantone Planungs- und Bewirtschaftungsvorschriften. Sie tragen dabei den Erfordernissen der Holzversorgung, des naturnahen Waldbaus und des Natur- und Heimatschutzes Rechnung. Die dazu erforderlichen Naturschutzgrundlagen fehlten jedoch bisher im Kanton Bern. Das WNI füllt nun diese Lücke zu einem guten Teil. Die Anliegen des Naturschutzes können also bereits zu Beginn in die Planungen ein-

fließen, und in der forstlichen Planung kann eine echte Interessenabwägung zwischen den Waldfunktionen stattfinden.

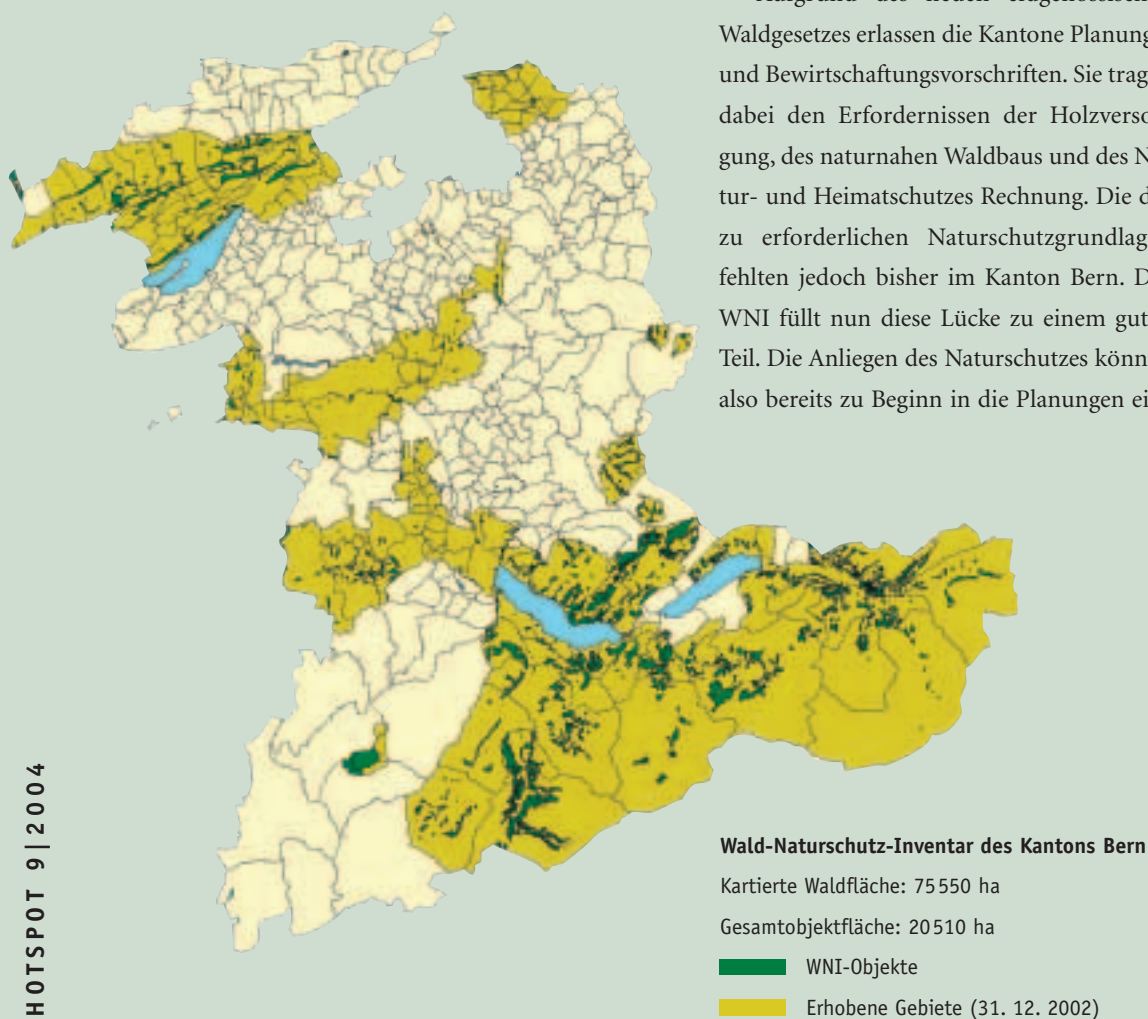
In der «Regionalen Waldplanung Bern» wurde 2001 eine neue Methodik erarbeitet und getestet: In den bisherigen Kartierungen stand der Kartieraufwand bzw. der Anteil Feldarbeit in einem schlechten Verhältnis zur Anzahl ausgeschiedener WNI-Objekte. Es zeigte sich, dass viele ausgeschiedene Potenzialflächen die geltenden WNI-Kriterien nicht erfüllten.

Bei der neuen Methodik wird das Waldgebiet nach wie vor flächendeckend bearbeitet. In einer ersten Phase (Grobkartierung) wird die bisherige Büroarbeit vertieft: Aufgrund einer Luftbild-Vorinterpretation (Laubholzanteil, Altholzbestände), unter Einbezug der Standortfaktoren Geologie, Geländeform und Hangneigung sowie aufgrund weiterer Angaben zum Gebiet (u. a. Auskünfte von Lokalkennern) wird eine Potenzialkarte erstellt. Diese dient ausschliesslich als internes Arbeitsinstrument. Sie unterscheidet Flächen, in denen WNI-Objekte grundsätzlich möglich sind und mit grosser Wahrscheinlichkeit angetroffen werden können, von solchen, in denen kaum relevante Waldbestände zu erwarten sind. In der anschliessenden Detailkartierung werden nur noch diejenigen Flächen im Feld aufgesucht, in denen WNI-Objekte zu erwarten sind. Dadurch reduziert sich der Feldaufwand erheblich.

Es hat sich herausgestellt, dass mit dieser Methodik ohne relevante fachliche Unterschiede gegenüber der Ursprungsmethode finanzielle Einsparungen von bis zu 30% erzielt werden können. Zur Kosten-Nutzen-Optimierung empfehlen wir, im Mittelland künftig nur noch mit der neuen Methodik zu kartieren.

Bis Ende 2002 wurden über 75 000 Hektaren Waldfläche beurteilt (ca. 43% der gesamten Waldfläche im Kanton Bern). Es wurden 991 WNI-Objekte mit einer Fläche von 20 518 ha ausgeschieden – das sind 27% der kantonalen Waldfläche. ■

**Kontakt:** Thomas Aeberhard, Naturschutzinspektor, Herrengasse 22, 3011 Bern, [Thomas.Aeberhard@vol.be.ch](mailto:Thomas.Aeberhard@vol.be.ch)





## Gründung des Vereins FSC Schweiz: eine Chance für die Biodiversität im Schweizer Wald?

Von Guido Fuchs

**Am 18. Dezember 2003 trafen sich in Schönbühl bei Bern Vertreter von Wald- und Holzwirtschaft, Detailhandelsunternehmen, Umwelt- und Sozialverbänden und weitere interessierte Kreise zur Gründung des FSC Schweiz, einem Verein zur Förderung des globalen und breit abgestützten FSC-Labels für Wald- und Holzprodukte.**

Eingebunden ist der FSC Schweiz in das globale Netzwerk des Forest Stewardship Council in Bonn. Der Forest Stewardship Council (FSC) ist eine nichtstaatliche, gemeinnützige Organisation, die sich für eine ökologische und sozial verantwortliche Nutzung der Wälder unserer Erde einsetzt. Die ausgewogene Berücksichtigung ökologischer, sozialer und wirtschaftlicher Interessen zur Erarbeitung konsensfähiger Lösungen in Fragen der Waldbewirtschaftung bildet das Grundprinzip des FSC.

In der Schweiz sind bis heute weit über 250 000 Hektaren Wald nach den Regeln des FSC zertifiziert. Dies entspricht etwa einem Viertel der produktiven Waldfläche. Was kann nun eine FSC-Zertifizierung im Schweizer Wald bezüglich der Biodiversität bedeuten? Gemäss Prinzip 6 des FSC muss ein zertifizierter Waldbesitzer die biologische Diversität und die damit verbundenen Werte in seinem Wald schützen. Dazu müssen zunächst die vorkommenden Arten bekannt sein und seltene und geschützte Arten identifiziert werden. Die Waldbewirtschaftungsmassnahmen müssen so ausgerichtet sein, dass vorhandene Habitate erhalten und bei der Nutzung geschont werden. Falls notwendig, müssen hierzu auch Schutzgebiete ohne jegliche Nutzung ausgeschieden werden. Auch die Artenwahl bei der Bestandesverjüngung sowie die Verjüngungstechnik müssen dem Artenschutz gerecht werden. Im Weiteren fordert das Prinzip 9, dass besonders schützenswerte Wälder (so genannte High Conservation

Value Forests) nach bestimmten Management-Methoden identifiziert und langfristig durch geeignete Massnahmen erhalten werden müssen.

Aus verständlichen Gründen sind die Anforderungen der global gültigen Prinzipien und Kriterien eher vage, das heisst, es fehlen quantitative Indikatoren für die konkrete Prüfung im Wald. Das Normen- und Zertifizierungssystem beim FSC sieht vor, dass die massgebenden Interessenvertreter in so genannten nationalen Arbeitsgruppen die globalen Normen in den lokalen und nationalen Kontext interpretieren und dann die entsprechenden quantitativen Indikatoren definieren. Erst wenn dieser nationale Konsens vom FSC International geprüft und anerkannt ist, wird er zu offiziellen, nationalen FSC-Standards. Die «Nationalen Standards für die Waldzertifizierung in der Schweiz», welche das BUWAL im Juni 1999 publiziert hat, bilden hierzu eine gute Basis. Sie beinhalten jedoch nicht alle Kriterien, welche der FSC fordert. Standards sind auch nie statisch, sondern werden durch neue Erkenntnisse und geänderte Ansprüche periodisch angepasst.

Gerade, was den Biotopschutz, die Ausscheidung von Waldreservaten und die Erhaltung der Biodiversität im Wald im Zusammenhang mit verbindlichen Waldzertifizierungsstandards in der Schweiz betrifft, ist noch viel Feinarbeit erforderlich. Der Wald-

besitzer, der sich in der Schweiz nach FSC zertifizieren lassen will, ist gefordert. Er muss dem Zertifizierer aufzeigen können, wie er selbst (im Falle von grösseren Waldbesitzern) oder durch übergeordnete kantonale Programme die Artenvielfalt im Wald erhält und verbessert.

Eine der zahlreichen Aufgaben der FSC Arbeitsgruppe Schweiz ist es, im Bereich Biodiversität im Wald als Koordinationsstelle die Standardsdiskussion zu fördern. Dies ist auch gleichzeitig ein Aufruf an alle Interessierten, sich an diesem Konsensprozess zu beteiligen. ■

**Kontakt:** FSC Arbeitsgruppe Schweiz  
Guido Fuchs, Geschäftsführer  
Metzerlenstrasse 14, 4118 Rodersdorf  
guido.fuchs@bluewin.ch

**Weitere Informationen**  
[www.fsc-schweiz.ch](http://www.fsc-schweiz.ch)  
Schweizer Website im Aufbau  
[www.fsc-deutschland.de](http://www.fsc-deutschland.de)  
Deutsche Website mit detaillierten Informationen zu FSC-Anforderungen  
[www.fscoax.org](http://www.fscoax.org)  
Website des FSC International Center  
[www.proforest.net](http://www.proforest.net)  
Beratungsunternehmen mit interessanten Publikationen, z. B. zu High Conservation Value Forests

Foto Beat Ernst, Basel, für Schreineri Triplex, Liestal



Designertisch aus FSC-zertifiziertem Kirschbaumholz. FSC-Label mit Firmencode.

## SYSTEMATIK UND TAXONOMIE

**Systematik stärken – auch in der Schweiz!**

Von Irene Künzle

**Das Leben auf der Erde überrascht uns immer wieder mit einer Fülle an Formen und Farben. Die Wissenschaft, die sich mit dieser Vielfalt befasst, ist die Systematik. Trotz des wachsenden Bewusstseins um die Bedeutung der Biodiversität hält der kontinuierliche Schwund an Fachleuten weltweit an. Die Task Force Systematik und Taxonomie hat die Lage in der Schweiz untersucht und schlägt jetzt Massnahmen zur Verbesserung der Situation vor.**

Die Systematik beschreibt und klassifiziert die auf der Erde lebenden Organismen und zeigt ihre Verwandtschaftsbeziehungen auf. Sie erlaubt es, unser Wissen bezüglich der komplexen lebenden Welt zu organisieren. Sämtliche Teilbereiche von Biologie, Land- und Forstwirtschaft, Naturschutz und medizinischer Forschung sind damit von den Daten abhängig, die ihnen die Systematik liefert. Trotz ihrer zentralen Rolle geht sie in der Lehre wie auch in der Forschung weltweit stark zurück. Diese Tendenz hat sich seit dem Gipfel von Rio (1992), als die Konvention über die biologische Vielfalt (CBD) abgeschlossen wurde, keineswegs verbessert. Ein unvollständiges taxonomisches Wissen, verbunden mit dem Fehlen von Spezialistinnen und Spezialisten, verunmöglicht jedoch die Umsetzung der CBD. Mit einer globalen Initiative zur Stärkung von Systematik und Taxonomie (siehe [www.biodiv.org/programmes/cross-cutting/taxonomy/](http://www.biodiv.org/programmes/cross-cutting/taxonomy/)) wurden deshalb die Länder aufgefordert, Systematik als Basisdisziplin in Forschung und Lehre zu fördern. Um die aktuelle Situation in der Schweiz abzuschätzen, hat die Schweizerische Akademie der Naturwissenschaften SANW vor drei Jahren die Task Force Systematik und Taxonomie ins Leben gerufen (HOTSPOT 3|2001).

Die Resultate einer Bestandaufnahme (HOTSPOT 6|2002) zeigen einen grossen

Mangel an Fachleuten und an einem guten Lehrangebot an Schweizer Hochschulen. Das Institut für Systematische Botanik (Zürich) und das Conservatoire et Jardin botaniques (Genf) gelten heute noch als Hochburgen der Botanischen Systematik. Für die Zoologie bestehen jedoch keine vergleichbaren universitären Zentren mehr. Diplom- und Doktoratsmöglichkeiten sind entsprechend begrenzt. Eine von der Task Force durchgeführte Umfrage hat ausserdem ergeben, dass über 20% der befragten Personen älter als 60 Jahre sind, darunter befinden sich die meisten Spezialistinnen und Spezialisten. Der fehlende Nachwuchs ist höchst problematisch, denn um beispielsweise Artbestimmungen überprüfen zu lassen, wird regelmässig auf das Wissen der Spezialisten zurückgegriffen.

Von den weltweit lebenden 5 bis 30 Millionen Arten wurden bisher nur 1,5 Millionen Arten beschrieben. Dieses Bild trifft auch für die Schweiz zu: Die 22 330 in der Schweiz bekannten Insektenarten stellen nur etwa zwei Drittel der bei uns lebenden Arten dar (Burckhardt D. 2000. Entomofaunistik in der Schweiz. Entomologia Basiliensia 22, 31–43). Die Taxonomie wichtiger Insektengruppen ist offenbar noch lange nicht vollständig bearbeitet. Die Familie der parasitischen Schlupfwespen ist trotz ihrer enormen Bedeutung in der Schädlingsbekämpfung kaum bekannt, und es fehlt an Expertinnen und Experten, welche die Arten bestimmen können. Sogar bei den relativ gut untersuchten aquatischen Insekten zeigt der Wissensstand deutliche Mängel: Es gibt wenig Bestimmungsliteratur für die bei Beprobungen anfallenden Larven. Neben ungenügenden Kenntnissen über deren Verbreitung gibt es oft nur veraltete Arteninventare. Die Veränderung der Artenvielfalt durch das Eindringen gebietsfremder Arten in unsere Fließgewässer in den letzten 200 Jahren (HOTSPOT 6|2002) lässt sich demnach nur erahnen. Ein erfolgreiches Management der Gewässer ist nur möglich, wenn wissenschaftliche Grundlagen dazu erarbeitet und entsprechende Fachleute ausgebildet werden.

Um den Nachwuchs an Spezialistinnen und Spezialisten zu sichern, muss die Systematik an Universitäten, in Museen und Bota-

nischen Gärten gestärkt werden. Während beispielsweise in den USA bereits entsprechende Programme lanciert wurden, hat man in der Schweiz noch nichts dergleichen unternommen. Dies soll sich ändern: Die Task Force hat konkrete Handlungsmaßnahmen vor-

Foto Severino Dahint



Die Schlupfwespe *Psilomastax pyramidalis* auf einer Puppe des Grossen Schillerfalters.

geschlagen und wird bis Ende 2004 erste Schritte in die Wege leiten, um eine Verschärfung der Situation abzuwenden. Zentrale Punkte sind dabei die Förderung des Lehrangebots mit der Zusicherung entsprechender Infrastruktur (z.B. Feldkurse, Sammlungen, Laboratorien, Feldstationen). Dabei gilt es, die Zusammenarbeit zwischen Museen, Botanischen Gärten und Universitätsinstituten durch gemeinsame Forschungsprojekte (z.B. im Rahmen von Master-Arbeiten) zu fördern. Die Task Force erstellt zurzeit eine Online-Datenbank, welche die Suche nach Expertinnen und Experten erleichtern und einen Überblick über die in der Schweiz vorhandenen und fehlenden Kompetenzen in Taxonomie geben wird. ■

**Kontakt:** PD Dr. Daniel Burckhardt  
Naturhistorisches Museum  
Augustinergasse 2, CH-4001 Basel  
[daniel.burckhardt@unibas.ch](mailto:daniel.burckhardt@unibas.ch)



### Konzepte für eine bessere Erhaltung der genetischen Ressourcen

Von Geert Kleijer, Agroscope RAC Changins, Nyon; Beate Schierscher und Franca Ciocco, SKEK, Nyon; Boris Bachofen, Rétrompomme, Neuchâtel



**Die langfristige Erhaltung der Biodiversität von Kulturpflanzen ist von grosser Bedeutung. Dank der Hilfe des Bundes und mit Hilfe von Konzepten und Richtlinien, die die Erhaltung und die nachhaltige Nutzung genetischer Ressourcen ermöglichen, können öffentliche und private Organisationen diese Aufgabe erfüllen.**

In der Schweiz sorgen öffentliche und private Organisationen für die Erhaltung der genetischen Ressourcen unserer Kulturpflanzen. Mit der Verabschiedung des nationalen Aktionsplans für die Erhaltung und die nachhaltige Nutzung pflanzengenetischer Ressourcen für Ernährung und Landwirtschaft durch den Bundesrat haben diese Organisationen politische Unterstützung erhalten. Dem Bundesamt für Landwirtschaft ist es nun möglich, die Erhaltung und die nachhaltige Nutzung auch finanziell zu unterstützen. Um die Erhaltung zu koordinieren und die vorhandenen finanziellen Mittel optimal zu nutzen, hat die Schweizerische Kommission für die Erhaltung von Kulturpflanzen (SKEK) mit Unterstützung verschiedener ihrer Organisationen Konzepte und Richtlinien ausgearbeitet. Diese Konzepte beziehen sich auf die folgenden Pflanzengruppen: Obstbäume; Getreide, Mais und Industriepflanzen; Gemüse; Reben; Kartoffeln; Beeren. Konzepte für Futterpflanzen und Aroma- und Heilpflanzen sind noch in Entwicklung. Die Konzepte können im Internet unter [www.cpc-skek.ch](http://www.cpc-skek.ch) abgerufen werden. Struk-

tur und Grundlage der einzelnen Konzepte sind identisch. Sie sind jedoch an die Besonderheiten der einzelnen Pflanzengruppen angepasst. Jedes der Konzepte beschreibt vier Phasen, in denen folgende Ziele erreicht werden sollen:

1. Inventur mit einer Bestandsaufnahme der bestehenden Sammlungen, Untersuchungen vor Ort und historische Recherchen
2. Auswahl der zu erhaltenden Arten und Sorten
3. Erhaltung und Untersuchung der genetischen Ressourcen
4. Verbreitung des Materials mit Hinblick auf eine nachhaltige Nutzung

Bei den zu erhaltenden Sorten handelt es sich in erster Linie um einheimische, schweizerische Pflanzen, die in der Schweiz geschaffen oder gezüchtet wurden, sowie um ausländische Sorten, die eine Verbindung zu unserem soziokulturellen Umfeld aufweisen. Bei seltenen ausländischen Sorten ist eine provisorische Erhaltung oder eine Einzelfallentscheidung möglich.

Es sind mehrere Arten der Erhaltung vorgesehen. Sorten mit oder ohne feststehender Identität kommen zunächst in eine Einführungssammlung. Dieser Zwischenschritt macht es möglich, Sorten zu bewerten und zu charakterisieren, um sie schliesslich zu identifizieren. Bei dieser Sammlung kann es sich um einen Obstgarten oder um vergleichende Untersuchungen ausgesäter Sorten handeln.

Die primäre Sammlung dient der langfristigen Erhaltung bekannter Sorten. Sie erlaubt tiefer gehende Untersuchungen, mit denen die Sorten charakterisiert und landwirtschaftlich bewertet werden. Bei dieser Art der Sammlung kann es sich um eine Genbank mit dem Saatgut der zu erhaltenden Sorte, einen Obstgarten oder um in vitro zu erhaltende Sorten handeln.

Um die Sicherheit der genetischen Ressourcen zu garantieren, wird die Sammlung doppelt geführt. Die Sammlung kann aus einem Netzwerk von Obstgärten bestehen oder – im Fall von Saatgut – aus einem Erhaltungssystem, das sich zur Sicherheit auch in einem anderen Forschungsinstitut in der

Schweiz oder im Ausland befindet. Die Anhänge der Konzepte enthalten Richtlinien und Pflichtenhefte für die vier Konzeptphasen, technische Richtlinien für die Vermehrung von Sorten sowie Budgetvorschriften und Richtpreise.

Foto RAC



Dinkel ist ein widerstandsfähiges Getreide, das in der Schweiz noch immer angebaut wird.

Die Konzepte und Richtlinien für die Erhaltung und die nachhaltige Nutzung genetischer Ressourcen von Kulturpflanzen sind ein leistungsfähiges Werkzeug, mit dem sich Erhaltung und nachhaltige Nutzung unseres genetischen Bestands sicherstellen lassen. Sie bieten öffentlichen und privaten Einrichtungen eine gute Gelegenheit, um bei gemeinsam durchgeführten Projekten zusammenzuarbeiten. Die SKEK koordiniert diese Arbeiten mit ihren Arbeitsgruppen. ■

**Kontakt:** Schweizerische Kommission für die Erhaltung der Kulturpflanzen (SKEK), Domaine de Changins, CP 254 1260 Nyon, [www.cpc-skek.ch](http://www.cpc-skek.ch)



BUWAL Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft  
 OFEFP Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage  
 UFAFP Ufficio federale dell'ambiente, delle foreste e del paesaggio  
 SAEFL Swiss Agency for the Environment, Forests and Landscape

BIODIVERSITÄTS-MONITORING SCHWEIZ BDM  
 MONITORING DE LA BIODIVERSITÉ EN SUISSE MBD  
 BIODIVERSITY MONITORING IN SWITZERLAND BDM

## Aufschwung im Aargauer Wald

Von Urs Draeger, Koordinationsstelle BDM ad interim

draeger@comm-care.ch

**Während es beim Biodiversitäts-Monitoring Schweiz noch einige Jahre dauert, bis sich Veränderungen der Artenvielfalt im Wald zuverlässig nachweisen lassen, liefert das vergleichbare Programm zur Überwachung der Artenvielfalt im Kanton Aargau schon heute interessante Ergebnisse.**

Schnecken kommen dabei dieselben Methoden zur Anwendung wie beim Biodiversitäts-Monitoring Schweiz (BDM).

Die LANAG-Biologinnen und -Biologen messen die kleinräumige Artenvielfalt im Aargauer Wald auf rund 170 Dauerbeobachtungsflächen von zehn Quadratmetern. Weiter erfassen sie die Vielfalt an Brutvogelarten auf Kreisflächen mit einem Radius von 100 Metern. Dabei haben die LANAG-Biologinnen und -Biologen bei ihrem zweiten Besuch der Beobachtungsflächen zwischen 2001 und 2003 im Vergleich zur Ersterhebung fünf Jahre zuvor eine Zunahme des Artenreichtums festgestellt (Abb. 1). Im Wald des Aargauer Mittellandes und des Juras sind heute durchschnittlich mehr verschiedene Vogel- und Schneckenarten anzutreffen.

Und nicht nur Vögel und Schnecken konnten seit 1996 zulegen. Im Aargauer Mittellandwald wachsen heute im Durchschnitt auch mehr Gefässpflanzenarten pro Dauerbeobachtungsfläche als noch vor einigen Jahren. Dafür können verschiedene Gründe in Frage kommen. Überraschenderweise lässt sich jedoch kein Kausalzusammenhang zu den Kahlfächen aufzeigen, die der Sturm Lothar verursacht hat. Anders als im Mittellandwald blieb die kleinräumige Vielfalt an Gefässpflanzenarten im Jurawald in der gleichen Zeitperiode weitgehend unverändert.

Erfreuliches zeigt ein etwas genauerer Blick in die Vogelwelt: Seit 1995 konnten sich Baumrindenbewohner wie Kleiber und verschiedene Meisenarten ausbreiten (Tab. 1).

Auch Strauchschichtbewohner wie zum Beispiel Singdrossel, Grasmücke oder Heckenbraunelle sind auf dem Vormarsch. Besonders wichtig ist zudem der markante Vorstoss des Schwarzspechtes, dessen grosse Höhlen einer ganzen Reihe von Waldbewohnern als willkommener Unterschlupf dienen. Auf der Verliererseite befindet sich einzig die Tannenmeise, vermutlich wegen des Rückgangs von Fichtenforsten. Sorgen braucht sich deswegen niemand zu machen: Die Tannenmeise zählt nach wie vor zu den häufigsten Brutvogelarten im Aargauer Wald.

Die oben beschriebenen positiven Auswirkungen des Naturschutzprogramms Wald betreffen keineswegs bloss Waldreservate und Altholzinseln, die der Aargau seit 1996 im Rahmen des Programms vertraglich gesichert hat. Auch im «normalen», bewirtschafteten Wald leben heute mehr Arten als vor dem Start des Naturschutzprogramms (Abb. 2).

Im Jahr 1994 waren rund 20 Prozent der Aargauer Waldfläche im kantonalen Wald-Naturschutz-Inventar (WNI) als besonders wertvoll eingestuft worden. Auch an diesen WNI-Waldstandorten hat die Artenvielfalt weiter zugenommen, das Potenzial für mehr Arten im Wald ist also noch längst nicht ausgeschöpft. Ein genauerer Blick auf die WNI-Standorte zeigt zudem interessante Unterschiede in den einzelnen Gebieten (Abb. 2):

→ Im Jura scheint sich bei den Gefässpflanzen die Schere zwischen artenreichen WNI-Standorten und übrigen Waldstandorten zu vergrössern.

Foto Tero Niemi

Die Höhlen des Schwarzspechtes bieten vielen Waldbewohnern einen willkommenen Unterschlupf.

Das Naturschutzprogramm Wald des Kantons Aargau, das 1996 anlief, hat sich wahrscheinlich bereits positiv auf die Artenvielfalt im Wald ausgewirkt. Das zeigen die Auswertungen der Langfristüberwachung der Artenvielfalt in den Nutzflächen des Kantons Aargau (LANAG). Seit 1996 misst der Aargau im Rahmen der Langfristüberwachung unter anderem, wie sich die Vielfalt der Gefässpflanzen-, Schnecken- und Vogelarten im Wald verändert. Bei den Gefässpflanzen und



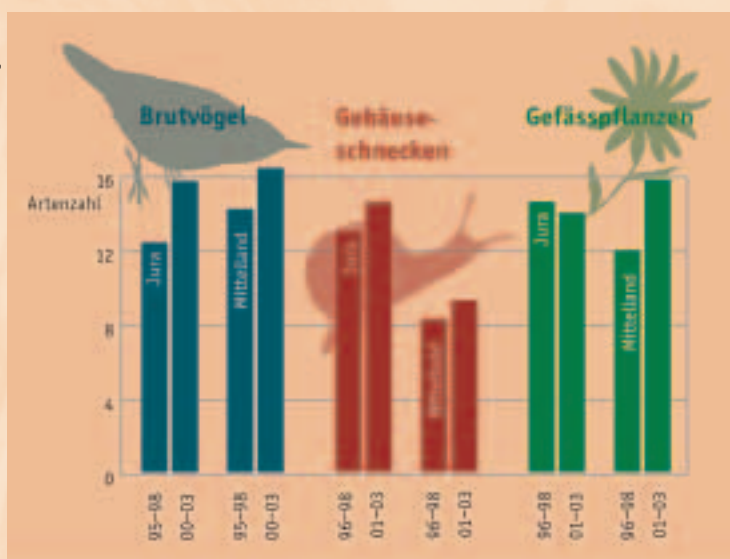


Abb. 1: Veränderungen des mittleren Artenreichtums von Brutvögeln, Schnecken und Gefässpflanzen im Aargauer Wald 1995 bis 2003. Die Werte der Beobachtungsflächen in den Regionen Jura und Mittelland werden getrennt ausgewiesen.

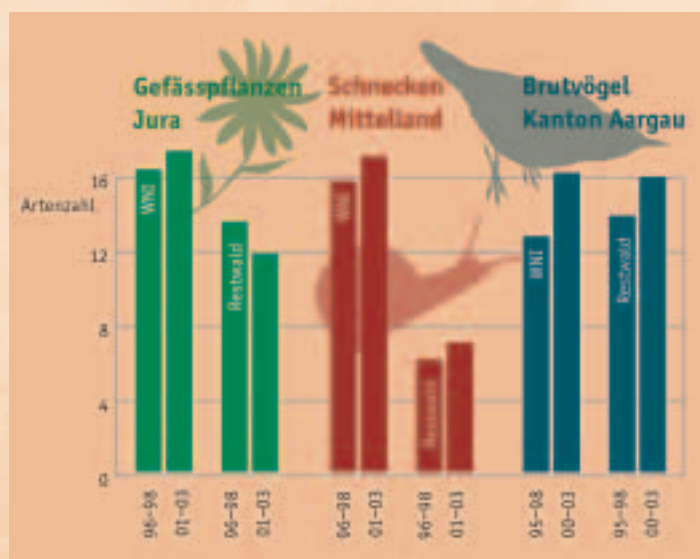


Abb. 2: Veränderung des mittleren Artenreichtums von Gefässpflanzen, Schnecken und Brutvögeln auf Flächen des Wald-Naturschutz-Inventars und im restlichen Aargauer Wald. Die Werte stammen aus der Stichprobe der LANAG.

- Im Mittelland wird die riesige Differenz des Schnecken-Artenreichtums zwischen WNI-Standorten und übrigen Waldstandorten nicht kleiner.
- Der Artenreichtum bei den Brutvögeln hat in den WNI-Gebieten etwas stärker zugenommen als im restlichen Wald. Die WNI-Gebiete sind jetzt nicht mehr artenärmer, wie dies noch in den 1990er-Jahren der Fall gewesen war.

Dank der langfristigen Beobachtungen im Rahmen des LANAG-Programms wissen wir heute, wie sich die kleinräumige Artenvielfalt im Aargauer Wald entwickelt und welchen Einfluss das kantonale Naturschutzprogramm Wald im Bezug auf die Artenvielfalt hat. Für gesicherte Aussagen über die längerfristige Entwicklung sind allerdings noch längere Beobachtungszeiträume notwendig. Auch das in vielen Belangen ähnliche nationale Programm BDM wird in einigen Jahren zeigen können, ob die Artenvielfalt im Schweizer Wald allgemein zunimmt und ob Waldreservate auch auf nationaler Ebene dazu beitragen, die Ziele der Naturschutzpolitik zu erreichen. ■

Tab. 1: Veränderung des Vorkommens der Brutvogelarten im Aargauer Wald 1995–2003

Arten mit zusätzlichen Vorkommen auf mindestens 5% der Flächen sowie Zunahme in Prozent		Arten mit erloschenen Vorkommen auf mindestens 5% der Flächen sowie Abnahme in Prozent	
Ringeltaube	29	Tannenmeise	10
Kleiber	27		
Singdrossel	22		
Misteldrossel	21		
Sumpfmeise	16		
Haubenmeise	16		
Mönchsgrasmücke	14		
Heckenbraunelle	13		
Kohlmeise	11		
Gimpel	11		
Schwarzspecht	11		
Kernbeisser	10		
Gartenbaumläufer	8		
Waldbaumläufer	8		
Gartengrasmücke	8		
Zaunkönig	6		
Sommersgoldhähnchen	6		

Die Angaben stammen aus den zwischen 1995 und 2003 zweimal aufgenommenen LANAG-Flächen von 3,14 Hektaren mit einem Waldanteil von 75%. Die Aufnahmen liegen jeweils fünf Jahre auseinander. Schwimmvögel, Greifvögel, Eulen und Eichelhäher werden nicht erfasst. Der mittlere Brutvogel-Artenreichtum im Wald des Kantons Aargau erhöhte sich in diesem Zeitraum um  $2,5 \pm 0,9$  Arten auf  $16,0 \pm 0,8$  Arten.

Unter [www.biodiversitymonitoring.ch](http://www.biodiversitymonitoring.ch) finden sich News, aktuelle Daten sowie Grundinformationen zum Biodiversitäts-Monitoring Schweiz.

## PUBLIKATIONEN

**Freizeitaktivitäten im Baselbieter Wald – ökologische Auswirkungen und ökonomische Folgen.** Bruno Baur und Mitautoren (2003). Quellen u. Forschungen, Band 84, Verlag des Kantons Basel-Landschaft, Liestal. 180 S.



(gk) In den letzten Jahren sind unsere Wälder zunehmend zu Erholungs- und Erlebnisräumen geworden. Der Einfluss der intensiven Freizeitnutzung auf Bäume, Kräuter und Tiere wurde im interdisziplinären Projekt «Freizeitaktivitäten im Baselbieter Wald – ökologische Auswirkungen und ökonomische Folgen» untersucht. Das nun vorliegende Synthesebuch fasst die Ergebnisse des Projekts allgemein verständlich zusammen und stellt Lösungsansätze und Massnahmen vor. Das reich bebilderte Buch richtet sich an alle Waldinteressierten. Es soll aber auch die Waldeigentümer, Behörden und Forschenden ermuntern, das erarbeitete Wissen gemeinsam in die Praxis umzusetzen.

**Handbuch Siedlungsökologie.** Raumplanungsbüro Eigenmann Rey Rietmann, Ökobüro Hugentobler AG, Dr. Bertold Suhner-Stiftung (2003). Bezug: [bestellung@vlp-aspan.ch](mailto:bestellung@vlp-aspan.ch)

(gk) Wissenschaftler haben das ungenutzte Aufwertungspotenzial des Siedlungsraums systematisch untersucht und konkrete Lösungsvorschläge für Praktiker erarbeitet. Das Endprodukt ist ein umfangreiches Handbuch. Es erschöpft sich aber nicht in der Auflistung von Einzelmassnahmen. Die Autoren plädieren für eine koordinierte Siedlungsaufwertung. Der Raumplanung kommt dabei eine grosse Bedeutung zu. So könnte mit einem Teilrichtplan «Ökologische Siedlungsaufwertung» die Basis für ein zielgerichtetes Vorgehen gebildet werden.

**Die kleinen Fließgewässer – Bedeutung, Gefährdung, Aufwertung.** C. Boschi, R. Bertiller, T. Coch (2003). vdf Hochschulverlag AG an der ETH Zürich.

(gk) Fast 100 Kilometer Bachabschnitte werden jedes Jahr in der Schweiz eingedolt, ausgebaut oder anderweitig ökologisch beeinträchtigt. Während sich der Auenschutz medienwirksamer Pilotprojekte bedient, bleibt die Rücksichtnahme auf Quellen, Bäche und Gräben unbequem, weil sie dem ausgeprägten Landhunger der Siedlungen und der Landwirtschaft entgegensteht und kaum Fürsprecher hat. Erst in den letzten Jahren ist eine Trendumkehr zu beobachten. Diese positive Entwicklung hat die Professur für Natur- und Landschaftsschutz der ETH Zürich dazu bewogen, zu diesem Thema ein Buch zu verfassen. Es vermittelt Grundlagen, Rahmenbedingungen und Handlungsfelder, welche bei Aufwertung und Rettung der kleinen Fließgewässer von Bedeutung sind.

**Nachhaltige Bewirtschaftung von Wytweiden. Ein Fallbeispiel aus dem Schweizer Jura.** A. Perrenoud, U. Känzig-Schoch, O. Schneider, J.-B. Wettstein (2003). Bristol-Schriftenreihe Bd. 12. Haupt, Bern. 225 S., zweisprachig D/F.



(ik) Das Landschaftsbild im Schweizer Jura ist durch die Wytweiden geprägt. Sie stellen ein Mosaik aus kleinen bewaldeten Flächen, Weiden und Gebüschen dar und sind das Ergebnis einer langjährigen extensiven Land- und Forstwirtschaft. Am Beispiel Leubringenberg zeigen die Autoren, welche Konsequenzen sich aus der Nutzungsänderung ergeben. Das Buch schlägt konkrete Massnahmen vor, wie diese vielfältigen Lebensräume erhalten und auch heute noch nachhaltig bewirtschaftet werden können. ■

## VERANSTALTUNGEN

SWIFCOB – Forschung und Praxis im Dialog. Das vierte «Swiss Forum on Conservation Biology» lädt am 8. Oktober 2004 Forschende und Fachleute aus der Praxis zum Dialog ein. Mehr erfahren Sie im beigelegten Flyer.

**Weitere Veranstaltungen mit Bezug zur Biodiversität unter <http://www.biodiversity.ch/services/events.html>**

## IBS

Mit dem Informationsdienst Biodiversitätsforschung Schweiz (ibs) bietet das Forum Biodiversität alle zwei bis drei Monate per E-Mail interessierten Personen Zugang zu neuen Resultaten aus der Biodiversitätsforschung. Möchten Sie ibs abonnieren? Dann freuen wir uns über Ihre E-Mail mit dem Betreff «subscribe» an [ibs@sanw.unibe.ch](mailto:ibs@sanw.unibe.ch). ■

## IMPRESSUM

HOTSPOT ist das Informationsbulletin des Forum Biodiversität Schweiz. Es erscheint zweimal jährlich in Deutsch und Französisch. HOTSPOT steht auch als PDF-Version auf unserer Homepage zur Verfügung. Die Ausgabe **HOTSPOT 10** | 2004 erscheint im Oktober 2004 mit dem Brennpunkt «Pilze».

**Herausgeber:** © Forum Biodiversität Schweiz, SANW, Bern, April 2004

**Redaktion:** Gregor Klaus (gk), Daniela Pauli (dp), Geschäftsführerin

**Redaktionelle Mitarbeiterin:** Irene Künzle (ik)

**Redaktion BDM (Seiten 22 und 23):** Jörg Schmill, Communication and Care, Basel

**Kontakt:** Forum Biodiversität Schweiz, SANW, Bärenplatz 2, CH-3011 Bern

Tel./Fax +41 (0)31 312 0275 / 1678

E-Mail [biodiversity@sanw.unibe.ch](mailto:biodiversity@sanw.unibe.ch)

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

Postkonto: 30-204040-6

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

**Druck:** Stämpfli AG, Publikationen, Bern

**Papier:** RecyMago 115 g/m<sup>2</sup>, 100% Recycling

**Auflage:** 3000 Ex. (d), 900 Ex. (f)

Manuskripte unterliegen der redaktionellen Bearbeitung. Die Beiträge der Autorinnen und Autoren müssen nicht mit der Meinung der Redaktion übereinstimmen.