

# LÖBF- Mitteilungen



Landesanstalt für Ökologie,  
Bodenordnung und Forsten  
Nordrhein-Westfalen

Nr. 3/2005

## Untersucht:

Flora, Fauna,  
Waldstrukturen

## Begehrt:

Totholz als Lebensraum

## Wiederholt:

Bodenzustandserhebung  
im Wald

## Gestartet:

Plattform  
Urbane Waldnutzung  
im Ruhrgebiet

## Entwickelt:

Vom Jagd- zum  
Naturerlebnisgebiet



**Monitoring:**  
**Biologische Vielfalt im Wald**



**LÖBF-**  
**Mitteilungen**



Nr. 3/2005

**Untersucht:**  
Fauna, Waldstrukturen

**Begeht:**  
Totholz als Lebensraum

**Wiederholt:**  
Bodenzustandserhebung im Wald

**Gestartet:**  
Plattform Urbane Waldnutzung im Bielefeldgebiet

**Entwickelt:**  
Vom Jagd- zum Naturerlebnisgebiet

Monitoring:  
Biologische Vielfalt im Wald



*Bodenhöhle mit Mulmkörper in Altbuche – Lebensraum des Kopfhornschröters Sino-*  
*dendron cylindrium.*

*Foto groß: G. Möller, Foto klein: F. Köhler*

**Herausgeber und Verlag:**

Landesanstalt für Ökologie, Bodenordnung und Forsten NRW (LÖBF)  
Leibnizstraße 10  
D-45659 Recklinghausen, Telefon: 0 23 61/3 05-0  
www.loebf.nrw.de  
pressestelle@loebf.nrw.de.

**Redaktion:**

Marlies Graner, Bernd Stracke (verantwortlich)

**Redaktionsbeirat:** Dr. Jürgen Eylert,  
Horst Frese, Dr. Heiner Klinger,  
Dr. Bertram Leder, Dr. Joachim Weiss

**Vertriebsleitung:** Michael Bachem

**Vertriebsverwaltung, Abo./-Leserservice:**

BMV-Verlags-gesellschaft mbH  
Postfach 10 03 52  
45603 Recklinghausen, Telefon 0 23 61/5 82 88 36  
aboservice@bmv-verlag.de

**Erscheinungsweise:**

vierteljährlich März, Juni, September, Dezember.  
Einzelheft: 1,50 € zuzügl. Porto.  
Jahresabonnement: 5,- € einschl. Porto.  
Bestellungen, Anschriftänderungen, Abonnementfragen mit Angabe der Abonummer, Abbestellungen (drei Monate vor Ende des Kalenderjahres) siehe Vertriebsverwaltung.

**Satz und Druck:**

B.o.s.s Druck und Medien  
Geefacker 63  
47533 Kleve, Telefon 0 28 21/9 98-0

Für unverlangt eingesandte Manuskripte sowie Bücher für Buchbesprechungen wird keine Haftung übernommen. Durch das Einsenden von Fotografien und Zeichnungen stellt der Absender den Verlag von Ansprüchen Dritter frei. Die Redaktion behält sich die Kürzung und Bearbeitung von Beiträgen vor. Veröffentlichungen, die nicht ausdrücklich als Stellungnahme der Landesanstalt für Ökologie, Bodenordnung und Forsten NRW (LÖBF) gekennzeichnet sind, stellen die persönliche Meinung des Verfassers dar.

100% Umweltpapier



ISSN 0947-7578

Joachim Weiss, Heinrich König  
**Monitoring der biologischen Vielfalt in Wäldern** 14

Heinrich König, Mathilde Bouvron  
**Die Ökologische Flächenstichprobe als Beitrag zur FFH-Berichtspflicht** 20

Joachim Weiss, Frank Köhler  
**Erfolgskontrolle von Maßnahmen des Totholzschutzes im Wald** 26

Georg Möller  
**Habitatstrukturen holzbewohnender Insekten und Pilze** 30

Arbeitskreis Waldbau und Naturschutz  
**Lichtliebende Arten und naturnaher Waldbau** 36

Bertram Leder, Arndt Lehmann, Ansgar Leonhardt  
**Vegetationsentwicklung und Avifauna auf Windwurfflächen** 39

Uta Schulte  
**Biologische Vielfalt in nordrhein-westfälischen Naturwaldzellen** 43

Bertram Leder  
**Entwicklung eines Salweiden-Vorwaldes aus Naturverjüngung** 49

Joachim Gehrman  
**BZE II – Bodenzustandserhebung im nordrhein-westfälischen Wald** 53



*Nur in totholzreichen Altwäldern erreicht der Buntspecht als Indikatorart für Natur-*  
*nähe eine hohe Siedlungsdichte.*  
*Foto: H. König*

Wilhelm Mellmann, Thomas Stinder  
**BZE – Datenmanagement und -visualisierung** **56**

Frank Lohrberg, Axel Timpe  
**Plattform Urbane Waldnutzung im Ruhrgebiet startet** **59**

Olaf Simon, Markus Dietz, Johannes Lang, Wolfgang Goebel  
**Das Naturerlebnisgebiet Üfter Mark** **62**

Martin Denecke  
**Geflecktes Knabenkraut auf einer ehemaligen Bauschuttdeponie** **68**

## Monitoring der biologischen Vielfalt im Wald

Internationale Richtlinien und die Naturschutzgesetze verlangen die Erhaltung der biologischen Vielfalt in unserer Kulturlandschaft. Nachhaltiges Wirtschaften muss diesen Aspekt berücksichtigen. Eine gleichermaßen natur-schutzfachlich wie ökonomisch spannende Frage ist es, wie sich biologische Vielfalt unter Nutzungseinfluss entwickelt. Welche Nutzungsformen sind unter Diversitätsgesichtspunkten verträglicher als andere? Um langfristig die Entwicklung der biologischen Vielfalt in unserer Kulturlandschaft verfolgen zu können, benötigen wir Monitoringinstrumente, die sowohl landesweite Aussagen als auch spezielle Maßnahmenvergleiche zulassen. Um mit vertretbaren Kosten ein landesweites Routinemonitoring zur Dokumentation ausgewählter Indikatoren der biologischen Vielfalt durchführen zu können, nutzt die LÖBF das Instrumentarium der Ökologischen Flächenstichprobe. Am Beispiel der Wälder des Naturraumes „Silikat-Bergland“ zeigt die LÖBF beispielhaft Anwendungen dieser Art von „Biodiversitäts-Monitoring“, das gleichzeitig auch Beiträge für die FFH-Berichtspflicht liefert.

Unter Biodiversitätsgesichtspunkten ist ein Teil der Beiträge in diesem Heft der LÖBF-Mitteilungen dem Lebens- und Wirtschaftsraum Wald gewidmet. Denn Wälder sind besonders artenreiche Ökosysteme. Insgesamt schätzt man 7000 bis 14000 Tier- und über 4000 Pflanzenarten (einschließlich der großen Gruppe der Pilze), die in mitteleuropäischen Wäldern auftreten können. Zwei Beiträge greifen Themen auf wie sachgerechte Auswahl von Indikatoren der Vielfalt, Zustand der Vielfalt, Vergleich und Bewertung – im „normalen“ Wirtschaftswald und in Naturschutz- bzw. FFH-Gebieten. Zwei weitere Beiträge analysieren die Rolle des Totholzes als bedeutende Vielfaltsquelle unserer heimischen Wälder und leiten praktische Maßnahmenempfehlungen für Wirtschaftswälder ab.

Dauerbeobachtungen in Naturwaldzellen liefern wertvolle Informationen zur Veränderung der biologischen Vielfalt bei Nutzungsaufgabe, die unter anderem auch als Referenzwerte für den Wirtschaftswald herangezogen werden können. Weitere Beiträge beschäftigen sich mit der Entwicklung von einzelnen Windwurf-flächen sowie der Vorbereitung zum zweiten Durchgang der landesweiten Bodenzustands-erhebung im Wald.

Über das Schwerpunktthema hinaus berichtet die vorliegende Ausgabe der LÖBF-Mitteilungen über das Naturerlebnisgebiet Üfter Mark und die Plattform Urbane Waldnutzung, einem ersten Projekt aus dem Masterplan Emscher Landschaftspark 2010.

Aus technischen Gründen erreicht Sie, liebe Leserinnen und Leser, diese Ausgabe um einige Tage verspätet. Hierfür bitten wir Sie um Verständnis. Das Heft 4/2005, das im Dezember erscheinen wird, ist als umfangreicher Sonderband geplant, der Daten über Natur und Landschaft in Nordrhein-Westfalen zusammenstellt.

Rolf Kalkkuhl  
 Präsident der Landesanstalt für Ökologie,  
 Bodenordnung und Forsten NRW



Die Larvalentwicklung des Nashornkäfers, eines der größten Käferarten Mitteleuropas, dauert im Mulm großdimensionierter Totbäume 3–5 Jahre. Foto: H. König

**Editorial** **3**

**Journal** **4**

**Veranstaltungshinweise** **11**

**Buchbesprechungen** **70**

**Informationsmaterial** **74**



Kammolchmonitoring. Foto: M. Sieber

## Kammolchprojekt in Remscheid

Der Kammolch ist im Süderbergland, zu dem Remscheid gehört, als stark gefährdet eingestuft. Zudem ist er eine streng zu schützende Art von europaweiter Bedeutung gemäß Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie.

Vor 50 Jahren war der Kammolch im Morsbachtal an der Stadtgrenze von Remscheid und Wuppertal noch weit verbreitet. Zum damaligen Zeitpunkt hatte das Tal einen offenen, lichten Charakter. Naturnahe Tümpel, Kottenteiche sowie Obergräben waren reichhaltig vorhanden.

Durch zunehmende Bewaldung, Zerstörung und Verlandung naturnaher Laichgewässer sowie Fischbesatz galten Kammolche in Remscheid seit 10–20 Jahren als ausgestorben. Im mittleren Morsbachtal existiert auf Wuppertaler Seite nur noch eine kleine Rest-Population.

Aus diesen Gründen wurde vor 3 Jahren in Kooperation von Wuppertalverband, BUND (Kreisgruppe Wuppertal), Unterer Landschaftsbehörde und Unterer Wasserbehörde der Stadt Remscheid das Kammolch-Projekt initiiert. Unterstützt wird das Projekt auch von der privaten Wuppertaler Hans-Max-Franziska-Fischer-Stiftung.

Das Kammolch-Projekt beinhaltet die Neuschaffung bzw. Wiederherstellung naturnaher Laichgewässer. Schwerpunkt der Maßnahmen ist die „alte Heimat“ des Kammolches im unteren Morsbachtal mit seinen Nebentälern. Projektbegleitendes Monitoring erfolgt durch einen Biologen.

Erste Erfolge können bereits vermeldet werden: Auf Remscheider Stadtgebiet konnten in einem Teich einzelne Exemplare des Kammolches wieder festgestellt werden.

Ein ausführlicher Bericht erfolgt zu einem späteren Zeitpunkt.

## Vier NRW-Regionen betreten Neuland

Mit den landesweit ersten integrierten Entwicklungskonzepten (ILEK) betreten vier Regionen in Nordrhein-Westfalen planerisches Neuland. Diese vom Land NRW geförderten Konzepte sollen wichtige Grundlagen für zukunftsfähige regionale Entwicklungsprozesse im ländlichen Raum sein. Mitte Juni wurde das Geld vom Land freigegeben. Die beteiligten Gemeinden können nun kompetente Planer mit der Erarbeitung dieser Entwicklungskonzepte beauftragen.

Die ersten Zuwendungsbescheide erhielten:

- die Region »Bocholter Aa« mit den Gemeinden Isselburg, Bocholt, Rhede, Borken und Velen sowie dem Kreis Borken,
- die Region »Kreis Höxter« mit ihren zehn Gemeinden,
- die Region »Kalkeifel« mit den Gemeinden Nettersheim, Blankenheim, Dahlem, Hellental, Mechernich, Kall, Schleiden und Bad Münstereifel
- Region »Einzugsgebiet Vechte« mit den Gemeinden Neuenkirchen, Schöppingen, Metelen, Wettringen, Laer und Horstmar.

Integrierte ländliche Entwicklungskonzepte zeigen regionale Entwicklungschancen ländlicher Räume auf und stellen dar, durch welche Maßnahmen neue Chancen wahrgenommen werden können; bisherige Planungen werden einbezogen. Für die Erarbeitung eines derartigen Entwicklungskonzeptes können die regionalen Antragsteller Fördergelder erhalten, Bewilligungsbehörden sind die Ämter für Agrarordnung.

## Deichrückverlegung verbessert Lebensraum

Zur Verbesserung des Hochwasserschutzes entlang dem Rhein werden zunehmend Deiche rückverlegt und dadurch neue Pufferzonen für Überflutungen geschaffen. Die Auswirkungen derartiger Maßnahmen auf die Lebensbedingungen von Tieren und Pflanzen in diesen neu entstandenen Überflutungsbereichen werden kontrovers diskutiert.

Im März 2005 legten drei Arbeitsgruppen der Johannes Gutenberg-Universität Mainz das Ergebnis eines durch die Struktur- und Genehmigungsdirektion Süd, Regionalstelle Wasserwirtschaft Abfallwirtschaft und Bodenschutz in Mainz beauftragten wissenschaftlich-ökologischen Begleitprogramms zur Deichrückverlegung »Bürgerweide« bei Worms vor. Es zeigte, dass durch die Rückverlegung von Deichen

der Lebensraum für zahlreiche Tier- und Pflanzenarten erheblich verbessert und die Artenvielfalt erhöht werden kann.

Südlich von Worms ist durch die Rückverlegung der Deichlinie ein ca. 68 Hektar großer Retentionsraum entstanden. Der Rhein erhielt damit einen Teil seiner natürlichen Überflutungsfächen zurück. Es wurden aber auch vielfältige neue Lebensräume für Tiere und Pflanzen geschaffen und der Raum insgesamt ökologisch aufgewertet. Drei Arbeitsgruppen aus dem Bereich des Zentrums für Umweltforschung der Johannes Gutenberg-Universität Mainz haben in Kooperation mit dem bearbeitenden Planungsbüro und der Struktur- und Genehmigungsdirektion Süd den Prozess begleitet und den Retentionsraum »Bürgerweide« vier Jahre lang beobachtet.

Das Ergebnis, so ergaben die wissenschaftlich-ökologischen Erhebungen, ist insgesamt sehr positiv zu bewerten. Die Lebensraumqualität konnte für Tiere und Pflanzen erheblich verbessert werden. Die Schaffung von Gewässern, insbesondere die Verlegung des Altbaches auf einer Länge von etwa 1.200 Metern in den Retentionsraum und die Anlage eines Amphibientümpels, wird als »ökologischer Erfolg« bewertet.

Gewässergebundene Tierarten, die zuvor keine geeigneten Lebensbedingungen in der »Bürgerweide« vorfanden, sind heute in dem Gebiet ansässig. Außerdem erhöhte sich die Artenvielfalt in dem Beobachtungsgebiet, was vor allem darauf zurückzuführen ist, dass der Ackerbau auf etwa 25 Hektar nun nur noch extensiv betrieben wird. Das Gutachten empfiehlt, die Besucher in dem Naherholungsraum mit Hilfe eines ausgewiesenen Wegesystems so zu lenken, dass Tabuzonen geschaffen werden und dadurch eine dauerhafte Ansiedlung von Tierarten möglich ist. Eine gewisse Pflege erfordert der Amphibientümpel, der vor Verlandung zu schützen und von »einwandernden« Fischen zu befreien ist, um die Amphibien zu schonen.

Für die Deichrückverlegung bei Worms wurde der Rheinhauptdeich 2001 auf einer Länge von 1.200 Metern geöffnet und durch einen etwa 3.000 Meter langen, rückverlegten Deich ersetzt. Der so geschaffene Retentionsraum hat die Funktion einer ungesteuerten Hochwasserrückhaltung. Er beginnt sich schon bereits bei kleinen Hochwassern zu füllen. Dabei werden 68 Hektar als Überflutungsfäche reaktiviert, die bisher durch den Rheinhauptdeich von der Dynamik des Rheins abgeschnitten waren. Bei Volleinstau, der einem Hochwasser entspricht, wie es statistisch alle 200 Jahre einmal vorkommt, beträgt das Fassungsvermögen des Rückhalterums bei einer maximalen Wassertiefe von 3 Metern etwa 2 Millionen Kubikmeter.

## Erste Erfolge im NABU-Rheinprojekt

Seit 2003 läuft die Umsetzungsphase des bundesweiten Projektes „Lebendiger Rhein – Fluss der tausend Inseln“. Drei NABU-Fachinstitute arbeiten bei der Umsetzung der bundesweit 15 Modellprojekte zusammen: das Institut für Landschaftspflege und Naturschutz in Bühl am Oberrhein, das Naturschutzzentrum Rheinauen in Bingen an Insel- und Mittelrhein sowie die NABU-Naturschutzstation Kranenburg am Niederrhein, die das gesamte Projekt leitet. Ziel ist es, degradierte Flussbett- und Uferstrukturen des Rheins wiederzubeleben, um die Artenvielfalt am Rhein wiederherzustellen.

Erste Erfolge haben sich bereits eingestellt: „Wir sind begeistert, schon nach so kurzer Zeit Barbenlarven an unserem Modellprojekt bei Duisburg-Beekerwerth gefunden zu haben. Das Wasser- und Schifffahrtsamt Duisburg-Rhein hat hier die Parallelschüttung entfernt und durch eine Hakenbuhne ersetzt. Dadurch wurden Flachwasserzonen an den Rhein angebunden und dienen jetzt optimal als Jungfischhabitat“, erläuterte Projektleiter Klaus Markgraf-Maué von der NABU-Naturschutzstation Kranenburg den Mitreisenden. „Der entscheidende Engpass auf dem Weg zu einem Rhein voller Leben, ist heute nicht mehr die Wasserqualität, sondern die Verarmung an Lebensraumstrukturen. Viele Fischarten brauchen im Zuge ihrer Entwicklung ein Nebeneinander unterschiedlicher Lebensräume im Fluss: von wellengeschützten Flachwasserzonen bis hin zu überströmten, sich regelmäßig verlagernden Kiesbänken“, so Markgraf-Maué weiter.

Startpunkt der Schiffsexkursion war die Maßnahme in Duisburg-Rheinhausen: Bereits seit Ende des vorletzten Jahrhunderts war in Rheinhausen das Ufer mit Stahlwerksschlacke und später mit Basaltblöcken befestigt worden. Seit 2003 wird hier auf rund 1,5 km ein flacher Kiesstrand geschaffen.

Zuletzt steuerte das NABU-Schiff eine von drei längerfristigen Maßnahmen am Niederrhein in Wesel-Bislich an. Hier erläuterte Klaus Markgraf-Maué wie die ehe-



Errichtung einer Hakenbuhne bei Duisburg-Beekerwerth. Foto: S. Klostermann

malige Nebenrinne wiederhergestellt und an den Rhein angebunden werden soll. Bis die Bagger dort für den Naturschutz rollen, kann aber noch einige Zeit vergehen. Zur Zeit ist eine Machbarkeitsstudie in Arbeit, die klären soll, in welcher Form die Nebenrinne reaktiviert werden kann.

## Studie zur Zukunft der Ökosysteme

Der Nutzen, den Ökosysteme für die Menschen erbringen, verringert sich oder findet in einer nicht nachhaltigen Weise statt. Hierzu zählen zum Beispiel die Bereitstellung von Süßwasser, Fischfang sowie Luft- und Wasserreinhaltung. Wissenschaftler warnen, dass sich die Folgen der Umweltveränderungen über die nächsten 50 Jahre weiter verstärken könnten, verweisen aber auch auf zahlreiche realistische Möglichkeiten, wie der Druck auf Ökosysteme reduziert werden kann.

Dies ist das Ergebnis des Syntheseberichts der internationalen Millennium Ökosystemstudie (MA). 1.300 Wissenschaftler aus 95 Ländern haben die Studie über vier Jahre erarbeitet. Auch zahlreiche deutsche Wissenschaftler, unter anderem vom Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung, waren beteiligt.

Die sinkende Leistungskraft von Ökosystemen wird vermutlich dazu führen, dass die internationalen Entwicklungsziele (Millennium Development Goals) nicht erreicht werden. Auf diese Ziele haben sich 189 Regierungschefs in der Millenniums-Erklärung der Vereinten Nationen (UN) im September 2000 geeinigt.

Der Synthesebericht hebt hervor, dass die Nutzung von Ökosystemen die Lebensbedingungen der Menschen verbessert und die wirtschaftliche Entwicklung gesteigert hat – dies jedoch auf Kosten der Umwelt. In den letzten 50 Jahren wurden Ökosysteme stärker verändert als je zuvor.

Zugleich haben sich nur vier Leistungen erhöht, die von Ökosystemen erbracht werden: die Produktion von Getreide, Vieh und Aquakultur sowie die Bindung von Kohlenstoff in Ökosystemen wie Wald und Ozean, die zur Minderung der globalen Erwärmung beiträgt. Trotz verbleibender Wissenslücken kommen die Experten zu dem Schluss, dass Hochseefischerei und die Bereitstellung von Süßwasser so intensiv betrieben werden, dass die Nachfrage nach Fisch und Wasser dauerhaft nicht befriedigt werden kann.

Signifikante politische und institutionelle Maßnahmen können die Zerstörung der Ökosysteme bremsen, ohne die steigende Nachfrage, wie zum Beispiel nach Wasser, zu gefährden. In der Studie werden Optionen genannt, um Leistungen von Ökosystemen zu bewahren oder zu steigern.



Rotmilan im Flug.

Foto: M. Woike

## Erklärung zum Greifvogelschutz

Das Landesumweltministerium, die nordrhein-westfälische Ornithologengesellschaft, der Landesjagdverband NRW, die Landesgemeinschaft Naturschutz und Umwelt sowie die Umweltschutzverbände BUND und NABU haben eine gemeinsame Erklärung zum Schutz von Greifvögeln unterzeichnet. Obwohl heimische Greifvögel das ganze Jahr unter Schutz stehen, werden sie illegal geschossen, vergiftet, in Fallen gefangen oder ihre Nester zerstört. Bei einigen Arten, insbesondere bei Habicht und Rotmilan, drohen Bestandsrückgänge oder sind diese bereits gebietsweise festgestellt worden. Mit der „Düsseldorfer Erklärung gegen illegale Greifvogelverfolgung in NRW“ sprechen sich alle Beteiligten geschlossen gegen dieses illegale Töten aus und wollen den Greifvogelschutz intensivieren sowie mehr in der Öffentlichkeit bekannt machen.

„Dieses illegale Töten von Greifvögeln werden wir nicht länger tolerieren. Es handelt sich hier nicht um ein Kavaliersdelikt, sondern um eine Straftat, die mit bis zu fünf Jahre Gefängnis geahndet werden kann. Greifvögel sind ein wichtiges Glied in der Kette des heimischen Ökosystems, doch dieses Erkenntnis hat sich leider nicht bei allen Zeitgenossen durchgesetzt. Mit der Düsseldorfer Erklärung wollen wir hier ein Zeichen setzen, dem Taten folgen werden. Unter anderem wird die im letzten Jahr im Umweltministerium eingerichtete Stabsstelle Umweltkriminalität diese Fälle dokumentieren und die für die Verfolgung dieser Straftaten zuständigen Behörden bei ihrer Tätigkeit unterstützen,“ erklärte NRW-Umweltminister Eckhard Uhlenberg.

## Artenvielfalt unter extremem Druck

Die Artenvielfalt des Planeten Erde schwindet immer schneller. Nach einem Bericht der UNO hat aber gerade der Verlust der

Biodiversität auch schlimme Folgen für die Menschen, denn weniger Lebewesen schaffen auch menschliche Armut, berichtet das Wissenschaftsmagazin Nature.

Die Menschen haben in den vergangenen 50 Jahren mehr Schaden an der biologischen Vielfalt angerichtet als je zuvor. Allein im vergangenen Jahrhundert lag aufgrund menschlichen Zutuns die Aussterbensrate 1.000 Mal höher als bei einer natürlichen Selektion. Sollte sich dieser Trend fortsetzen, wird aber auch das Leben der Menschen bedroht. Nur ein artenreicher Planet ist der Garant dafür, die Erdbevölkerung mit genügend Nahrung zu versorgen, so der Bericht »Ecosystems and Human Well-being: the Biodiversity Synthesis Report«.

Mehr als 70 Prozent der Erdbevölkerung ist von traditionellen Arzneimitteln abhängig. Eine Abholzung der Wälder vernichtet auch diese Grundlage. Wie schlimm der Zustand des Planeten tatsächlich ist, das haben mehr als 1.300 Forscher erhoben. Der Bericht ist nur ein Teilbericht des Millennium Ecosystem Assessment. Demnach sind 12 Prozent der Vogelarten, fast ein Viertel aller Säugetiere und ein Drittel der Amphibien massiv bedroht. Gründe dafür sind die Zerstörung der Lebensräume der Tiere.

Dass nicht überall die Situation grau in grau ist, räumen die Forscher ein. In Europa haben Bauern durch Subventionen Teile ihrer Felder nicht bebaut und damit Lebensräume für zahlreiche Arten geschaffen.

## Weltkarte für den Naturschutz

Fachleute fordern seit langem eine bessere Datenbasis, um effektivere globale Naturschutzstrategien auf den Weg bringen zu können. Mit ihrer jetzt im »Journal of Biogeography« veröffentlichten Weltkarte der

pflanzlichen Artenvielfalt ist Botanikern der Universität Bonn ein großer Schritt in diese Richtung gelungen.

Die Karte gliedert sich in 867 einzelne Gebiete, sogenannte Ökoregionen. „Damit liegen Daten der weltweiten pflanzlichen Artenvielfalt erstmalig in einem weit verbreiteten geographischen Standard vor“, erklärt Gerold Kier, Leiter des Projekts an der Universität Bonn. Für die Weiterverwendbarkeit der Ergebnisse sowohl für die Naturschutzplanung als auch für Fragen der Grundlagenforschung sei dies ein wichtiger Fortschritt.

Eine wichtige Neuerung der Arbeit ist die Aufschlüsselung nach Vegetationszonen. Dass tropische Regenwälder zu den artenreichsten Gebieten der Erde zählen, überrascht dabei wenig – Spitzenreiter ist der Borneo-Tiefelandregenwald mit rund 10.000 Pflanzenarten. Zum Vergleich: In der gesamten Bundesrepublik sind etwa 2.700 Pflanzenarten heimisch. „Wir haben aber erstmals herausgefunden, wo in allen übrigen Vegetationszonen die Pflanzenvielfalt am höchsten ist“, hebt Kiers Kollege Wilhelm Barthlott hervor. Dabei wurde beispielsweise deutlich, dass die Sundarban-Region (Bangladesch/Indien) als artenreichstes Mangrovegebiet der Welt bislang in vielen Naturschutz-Prioritätenlisten fehlt.

Ein wichtiges „Nebenprodukt“ des Projekts ist eine Karte, in der eingezeichnet ist, wie gut die Pflanzenwelt in bestimmten Regionen erforscht ist. Zu den „weißen Flecken“ zählen mit dem südlichen Amazonasbecken und Nordkolumbien zwei weltweit bedeutende Zentren der Artenvielfalt. „Unzureichend bekannt ist auch die Artenvielfalt in großen Teilen Pakistans, Afghanistans und Irans sowie in Nordchina, erstaunlicherweise aber auch in Japan“, sagt Kier. Unter allen Vegetationszonen sind die Feuchtsavannen am schlechtesten erforscht. In diesen Gebieten werden in Zukunft verstärkte Anstrengungen notwendig sein, um ihre Pflanzenvielfalt weiter zu ergründen.



*Kleine Reste von Heide und Sandmagerasen sollen am Südrand des Reichswaldes vergrößert und miteinander verbunden werden.*  
Foto: D. Cerff

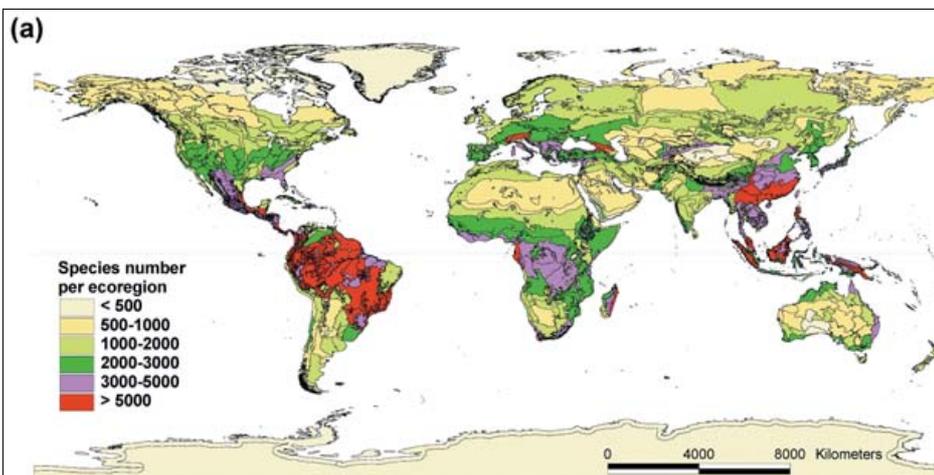
## Natur ohne Grenzen

Anfang des Jahres startete der NABU NRW gemeinsam mit seinen Projektpartnern offiziell das grenzüberschreitende Naturschutzvorhaben Ketelwald. Auf deutscher Seite arbeiten die NABU-Naturschutzstation Kranenburg und die Landesforstverwaltung NRW maßgeblich am Ketelwaldprojekt mit, aus den Niederlanden engagieren sich die Vereinigung Natuurmonumenten und die Werkgroep Milieubeheer Groesbeek. Gemeinsam soll bis 2007 wieder eine natürliche Anbindung zwischen dem Reichswald im Kreis Kleve und den holländischen Wäldern bei Nimwegen hergestellt werden. Von der ökologischen Verknüpfung der beiden getrennten Teile des ehemaligen Ketelwaldes sollen nicht nur die Rothirsche profitieren. Die Verbesserung der Lebensraumstrukturen soll auch Eidechsen und zahlreichen Insekten- und Pflanzenarten zugute kommen.

So würde beispielsweise am Südrand des Reichswaldes ein breiter Übergang zwischen Wald und Feld hergestellt. Der süd exponierte Waldrand mit seinen Sandböden ist prädestiniert für wärmeliebende Insektenarten und Reptilien. Durch die Extensivierung von Feuchtwiesen sollen neue Lebensräume für Tierarten entstehen, die an solche Standorte angepasst sind. Diese einzelnen Maßnahmen verbessern auch den Lebensraum des Rothirsches, da wertvolle neue Äsungsflächen geschaffen werden. Bisher bietet der Reichswald keinen Raum für jahreszeitliche Wanderungen zwischen einem Sommer- und Winterquartier. Wird das Ketelwaldprojekt erfolgreich umgesetzt, hat der Rothirsch zukünftig mehr Freiraum für sein natürliches Verhalten.

## Die deutschen Naturparke setzen auf Qualität

„Die Qualitätsoffensive ist ein Instrument, um die Naturparke darin zu unterstützen noch stärker zu Motoren und Koordinato-



Anzahl der Gefäßpflanzen in verschiedenen Regionen der Erde.

Quelle: Journal of Biogeography

ren regionaler Entwicklung zu werden. Wir wollen in Politik, Wirtschaft und Gesellschaft deutlich machen, dass die 93 Naturparke in Deutschland eine sehr effiziente, kostengünstige und unbürokratische Möglichkeit bieten, um auf einem Viertel der Bundesfläche die Entwicklung im ländlichen Raum voranzubringen“. Das erklärte Dr. Herbert Günther, Präsident des Verbandes Deutscher Naturparke.

Die Qualitätskriterien berücksichtigen fünf Handlungs- und Aufgabenfelder, die für die Arbeit der Naturparke von besonderer Bedeutung sind: Management und Organisation, Natur und Landschaft, Tourismus und Erholung, Kommunikation und Bildung sowie Nachhaltige Regionalentwicklung. In 40 Fragen mit zahlreichen Teilfragen können die freiwillig an der Qualitätsoffensive teilnehmenden Naturparke überprüfen, wo die Stärken und Schwächen ihrer Arbeit liegen. Veröffentlicht werden summarische Auswertungen über die Ergebnisse in den einzelnen Bundesländern und bundesweit. Die Naturparke können sich an der Qualitätsoffensive ab August 2005 beteiligen.

Die „Qualitätsoffensive Naturparke“ ist ein Instrument zur Selbsteinschätzung der Naturparke und zur kontinuierlichen Verbesserung ihrer Arbeit. Gleichzeitig bieten die Qualitätskriterien eine Grundlage, um fördernde und hemmende Faktoren der Arbeit der Naturparke zu erkennen und darauf aufbauend Verbesserungen zu erzielen. Die Qualitätsoffensive ist somit ein zentrales strategisches Instrument für die künftige Entwicklung der Naturparke in Deutschland.

## Intakte Umwelt im Urlaub wichtig

Für mehr als drei Viertel der Deutschen ist eine intakte Umwelt am Reiseziel und der Respekt vor den Gebräuchen im Gastland sehr wichtig. Über 70 Prozent lehnen eine Beeinträchtigung durch verbaute Landschaft ab. Nur ein kleiner Teil (14 Prozent) fühlt sich durch die Rücksichtnahme auf die Umwelt im Reisezielgebiet stark eingeschränkt, fast zwei Drittel sehen dadurch gar keine Beeinträchtigung. Dies hat der „Studienkreis für Tourismus und Entwicklung“ im Auftrag des Umweltbundesamtes in einer repräsentativen Umfrage herausgefunden.

Die Daten der Umfrage belegten, dass etwa die Hälfte der Befragten die Umweltgerechtigkeit der Urlaubsorte und -unterkünfte wichtig sei, knapp zwei Drittel erwarteten kompetente Umweltinformationen im Reisebüro, und für etwas über ein Drittel der Befragten sei das Umweltengagement des Veranstalters im Zielgebiet ein Kriterium bei der Auswahl. Naturerlebensmöglich-

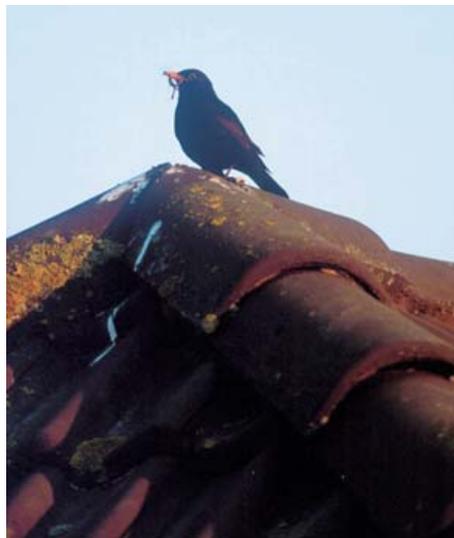
keiten sind etwa für die Hälfte der Befragten wichtig für die Reisezielentscheidung. Bei Reisenden mit kulturbezogenen Motiven und Aktivitäten ist die Aufgeschlossenheit im Hinblick auf Umweltorientierungen im Zusammenhang mit Urlaub teilweise sogar noch stärker.

Das hohe Umweltbewusstsein der Deutschen im Zusammenhang mit dem Urlaub könne noch unterstützt werden, meinen die Forscher. Dafür sei es notwendig, den Touristen die Zusammenhänge zwischen Umweltschutz und Tourismus verständlicher und zielgerichteter zu vermitteln.

## Amsel ist Sieger

Vom 20. bis 22. Mai 2005 hatte der NABU zur bundesweiten Mitmachaktion „Stunde der Gartenvögel“ aufgerufen. Naturliebhaber und Vogelinteressierte waren aufgefordert, während einer Stunde in ihrer privaten Umgebung die Vogelarten zu notieren und die Ergebnisse dem NABU zu melden. Nun liegen die Ergebnisse der bisher größten bundesweiten Vogelzählung vor. In Nordrhein-Westfalen machte die Amsel mit 17.339 Beobachtungen das Rennen, dicht gefolgt vom Haussperling und der Kohlmeise. Rund 4.000 Menschen haben hier an der Aktion teilgenommen.

Insgesamt wurden an diesem Wochenende landesweit rund 122.000 Vögel beobachtet. Nach der Amsel folgen der Haussperling mit rund 14.000 Beobachtungen, die Kohlmeise mit 13.000, die Blaumeise mit 10.000 sowie Buchfink und Star mit rund 6.000. Am unteren Ende der Beobachtungshitliste stehen zum Beispiel Kleiber, Feldsperling oder Tannenmeise. Im bundesweiten Vergleich tritt die Amsel den ersten Platz allerdings an den Haussperling



Sieger bei der Stunde der Gartenvögel, die Amsel. Foto: P. Schütz

ab. Mit 248.262 Meldungen (5,6 Beobachtungen pro Garten) übertrifft der Spatz die Amsel (204.480 / 4,6) und die Kohlmeise (143.904 / 3,3) deutlich. Diese Tendenz bestätigt Beobachtungen des NABU, dass der Haussperling in ländlichen Regionen noch stärker vertreten ist als in den großen Städten und Ballungsgebieten, die gerade in NRW großräumig vorhanden sind. Ganz im Gegensatz dazu der Mauersegler, der in der Gesamtauswertung auf Platz elf liegt, in NRW jedoch Platz sieben einnimmt. Diesem Flugkünstler sagen die Häuserschluchten der Städte NRWs offensichtlich als Lebensraum zu. Die vollständigen Ergebnisse sind postleitzahlengenau im Internet unter [www.stunde-der-gartenvoegel.de](http://www.stunde-der-gartenvoegel.de) zu finden.

## Algenbewuchs zeigt Feinstaub an

Ein grüner Bewuchs am Stamm eines Baumes – der Biofilm – kann Auskunft geben, aus welcher Himmelsrichtung am häufigsten der Regen kommt. Botaniker der Universität Leipzig nehmen die winzigen Pflanzen jedoch aus einem anderen Grunde unter die Lupe und das Mikroskop: Sie haben entdeckt, dass das Grün besonders dort stark gedeiht, wo die Luft feinstaubgeschwängert ist. Ein neues Messverfahren bietet sich an.

Es kann vieles sein, was die Rinde überzieht: Flechten, Pilze, Moose oder eben Algen. Die Algen haben gegenüber ihren Stamm-Mitbewohnern die Eigenart, durch besonders intensives Wachstum die Präsenz von Feinstaub in der Umgebung anzuzeigen. Das liegt daran, dass diese winzigen luftgetragenen Partikel nicht von vornherein ausschließlich schädliche Stoffe sind, sondern beispielsweise auch Mineralien, welche die Algen sozusagen düngen.

Am Bereich Allgemeine und Angewandte Botanik der Universität Leipzig ging man der Frage nach, welche Aussagen zur Entwicklung der Algen aus dem Biofilm eines Baumes zu gewinnen sind. Es ist bereits sicher, dass anhand der Algenpräsenz mehr oder weniger belastete Standorte voneinander unterschieden werden können. Der Vergleich mit herkömmlichen Feinstaubmessungen des Umweltamtes belege die Richtigkeit dieses Ansatzes. Genau dort, wo die Messgeräte die höchsten Mengen messen, sei die größte Zahl von Algenarten zu finden. So wurden am Leipziger Bahnhof 50 Mikrogramm Feinstaub im Kubikmeter Luft gefunden und 22 Algenarten an den Bäumen, auf dem Collmberg bei Oschatz etwa 18 Mikrogramm und zehn Algenarten.

Solch ein Bio-Messverfahren macht dennoch die bisherigen physikalischen und

chemischen Methoden nicht überflüssig, denn nur die Untersuchungen mit speziellen Messgeräten können bislang Aussagen zur elementaren Zusammensetzung, zur Quelle und zur Häufigkeit der einzelnen Feinstaub-Partikel treffen. Doch die Messung mit den Geräten ist aufwändig. Verglichen damit hat das Bio-Messverfahren per Alge enorme Vorteile: Während die Messung mittels Gerät nur einen bestimmten, unter Umständen von Wetterlage oder Verkehrsgeschehen stark verzerrten Augenblick festhält, kann der Algenbewuchs über die Feinstaubentwicklung mehrerer Monate oder gar Jahre Aufschluss geben.

Kurzzeitige Extremwerte werden nicht hervorgehoben und eventuell überbewertet. Außerdem ist die Untersuchung des Algenbewuchses eine vergleichsweise schnelle und kostengünstige Methode, mit der ohne lange Vorbereitung an nahezu jedem Ort gemessen werden kann.



Der Rhein fließt durch neun europäische Länder. Foto: A. Niemeyer-Lüllwitz

## Grenzenloser Gewässerschutz

Vater Rhein fließt durch neun europäische Länder. 50 Millionen Menschen trinken sein aufbereitetes Flusswasser und baden darin. Schon deshalb muss die Wasserqualität überwacht werden. Die neue Richtlinie der Europäischen Union sieht vor, bis 2015 Gewässer über die Landesgrenzen hinweg zu schützen. Behörden unterschiedlicher Bundesländer und EU-Staaten bewerten zukünftig gemeinsam den ökologischen Zustand und die Qualität von Flüssen, Seen, Grundwasser und Küstengewässern. Um die Gewässergüte etwa im Einzugsgebiet des Rheins zu beurteilen, benötigen die Anrainerstaaten eine gemeinsame Datenbasis und einheitliche IT-Werkzeuge.

Forscher vom Fraunhofer-Institut für Informations- und Datenverarbeitung IITB in Karlsruhe haben hierfür den Software-Baukasten WaterFrame® entwickelt. Er soll den Datenaustausch erleichtern. Mit den Systemen können Mitarbeiter einer

Behörde auch ohne besondere IT-Kenntnisse Gewässerdaten recherchieren und analysieren. Ebenso können sie ihren persönlichen Bereich selbst konfigurieren, neue Daten importieren oder Auszüge der Datenbanken exportieren.

WaterFrame® ist in Kooperation mehrerer deutscher Bundesländer entwickelt worden. Die Behörden von Baden-Württemberg und Thüringen setzen WaterFrame® bereits ein, in Bayern befindet es sich derzeit noch in der Erprobungsphase.

## Klimawandel: Hohe Kosten für Versicherer

Die Allianz Gruppe hat bei der Vorstellung des Berichts „Klimawandel und Finanzsektor ein Aktionsplan“ am Dienstag in London angekündigt, die Investitionen in erneuerbare Energien um 300 bis 500 Millionen Euro in den nächsten fünf Jahren zu steigern. Der gemeinsame Bericht des Versicherungskonzerns und der Umweltorganisation WWF zeigt einzelne Schritte auf, wie die Risiken des Klimawandels im Versicherungs- und Bankgeschäft besser berücksichtigt werden können.

„Der Klimawandel bringt erhebliche Kosten für den Finanzsektor“, erklärte Allianz-Vorstandsmitglied Joachim Faber. Um der Bedeutung des Klimawandels besser in strategischen Entscheidungen gerecht werden zu können, werde sich die Allianz künftig auf Vorstandsebene mit diesem Thema beschäftigen und eine systematische Untersuchung von Klimarisiken im Bank-, Versicherungs- und Vermögensverwaltungsgeschäft vornehmen.

„Der Finanzsektor spielt eine entscheidende Rolle, wenn es darum geht, die Auswirkungen des Klimawandels abzumildern und die Welt auf den Weg der sauberen Energien zu bringen“, erläuterte Robert Napier, Geschäftsführer des WWF in Großbritannien.

Die Allianz rechnet mit steigenden Versicherungsprämien für Risiken, die durch den Klimawandel verursacht werden könnten. „Naturkatastrophen könnten zwar wissenschaftlich noch nicht mit letzter Sicherheit auf den Klimawandel zurückgeführt werden. Doch sei es ganz deutlich, dass Ausmaß und Häufigkeit von Naturkatastrophen zugenommen haben und dass der Klimawandel dabei eine Rolle spiele. Im Versicherungsgeschäft erhöhe der Klimawandel das Risiko von Sachschäden jährlich um 2 bis 4 Prozent.

Von den Staats- und Regierungschefs der G8-Staaten fordern Allianz und WWF klarere politische Rahmenbedingungen, um langfristige Investitionen und die Kreditvergabe für Banken und Anleger anpassen zu können. „Als Investor brauchen wir

mehr politische und regulatorische Sicherheit, also ein klares Regelwerk zum Thema Klimawandel, auch für die Zeit nach Auslaufen des EU-Systems für die Zuteilung von Emissionszertifikaten im Jahr 2012“, erklärte Faber.

## Wissenschaftler sagen Sturmschäden voraus

Welche Regionen in Baden-Württemberg sind besonders anfällig für Stürme? Mit welchen durchschnittlichen Schäden pro Jahr an Wohngebäuden muss eine Gemeinde rechnen? Dies kann nun mit Hilfe eines Schadensmodells für jede einzelne Gemeinde Baden-Württembergs vorausgesagt werden. Wissenschaftler des Center for Disaster Management and Risk Reduction Technology (CEDIM) der Universität Karlsruhe und des GeoForschungsZentrums (GFZ) entwickeln dieses Modell auf der Grundlage von Schäden vergangener Stürme. Es gehört zum Projekt „Risikokarte Deutschland“, welches das CEDIM zur Vorhersage, Bewältigung und Schadensbegrenzung von Naturkatastrophen seit drei Jahren bearbeitet.

„Mit der Sturmschadensrisikokarte können wir zum ersten Mal statistische Aussagen über die Sturm-Gefahr für eine ganze Region machen und die zukünftig zu erwartenden Schäden prognostizieren“, erklärt Professor Dr. Christoph Kottmeier, Leiter des Instituts für Meteorologie und Klimaforschung. Die Risikokarte entsteht in einer gemeinsamen Arbeit des Instituts für Hydromechanik und des Instituts für Meteorologie und Klimaforschung. Sie basiert auf Häufigkeiten, mit denen besonders hohe Windgeschwindigkeiten an bestimmten Orten auftreten.

Die Wissenschaftler simulieren außerdem extrem starke Stürme, wie sie bisher noch nicht aufgetreten sind – mit erschreckendem Ergebnis: Bei einem Sturm, der eine um zehn Prozent höhere Windgeschwindigkeit als der Orkan Lothar im Jahre 1999 besitzt, entstünde laut Kottmeier ein dreifach höherer Schaden an Gebäuden: Anstelle von 300 Millionen Euro wie 1999 wäre in diesem Fall mit 950 Millionen Euro zu rechnen. Von CEDIM erstellte Karten und Risikoanalysen können für die Vorsorgeplanung im Katastrophenfall im Hinblick auf Verkehrsleitung, Stromversorgung und Einsatz von Rettungskräften von großem Nutzen sein.

Eine weitere Arbeitsgruppe des CEDIM beschäftigt sich mit den Schäden, die extreme Wetterlagen an Netzinfrastrukturen wie beispielsweise an Verkehrswegen oder Stromversorgungen anrichten können. „Solche Schäden können die Wirtschaftsaktivitäten ganzer Regionen lahm legen“, betont Professor Dr. Werner Ro-

thengatter, Leiter des Instituts für Wirtschaftspolitik und Wirtschaftsförderung. Sein Team teilt das Management dieser Risiken in drei Bereiche ein: Erstens gilt es, kritische Punkte in Netz-Infrastrukturen herauszufinden, deren Störungen große Folgen für die menschliche Gesundheit und die Wirtschaftstätigkeit haben. Zweitens können Schäden durch Vorsorge begrenzt werden, indem gefährdete Anlagen beispielsweise erdbeben- oder überflutungssicher gemacht werden. Ausweichmöglichkeiten sind ein weiterer Weg, um die Auswirkungen von Katastrophen zu vermindern – ihre effiziente Nutzung setzt ein leistungsfähiges Informationssystem voraus. Dritter Bereich ist die Schadensbegrenzung. Dazu zählt ein leistungsfähiges Rettungssystem und eine rasche Schadensbeseitigung.

## SMS vom Luchs

Im Nationalpark Bayerischer Wald wurde Anfang März ein wilder Luchs gefangen, mit einem Halsband mit der Satellitennavigationstechnik GPS versehen und wieder freigelassen. Die weltweit erstmalig an Luchsen eingesetzte Technik mit GPS-Halsbändern funktioniert zuverlässig und liefert neue Erkenntnisse über deren Revierverhalten, berichtete das bayerische Umweltministerium am Donnerstag in München. Die Luchs-Forscher erhalten mehrmals täglich die aktuellen Aufenthaltsorte des Luchses per SMS mit einer Genauigkeit von zirka 10 Metern. Bis zu 20 Kilometer legt der Luchs an einem Stück zurück, und das nicht nur nachts wie ursprünglich vermutet, sondern auch tagsüber.



Luchs mit GPS-Halsband.

Foto: Bayerisches Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz

Der Luchs und seine Verbreitung sowie seine Rolle im Bergwaldökosystem beiderseits der Grenze soll in den nächsten Jahren einen Forschungsschwerpunkt des Nationalparks Bayerischer Wald bilden. Hierzu werden in einer Testphase zunächst zwei Luchse mit einem satellitengestützten Senderhalsband versehen. Ist die Testphase erfolgreich, erhalten bis zu sechs Luchse und zehn Rehe einen Sender, um die Interaktion zwischen Jäger und Beute zu erforschen.

Der Luchs ist inzwischen in Bayern, Sachsen, Thüringen, Tschechien und Österreich verbreitet. In Bayern ist er neben seiner »neuen Heimat« im Bayerischen Wald auch schon im Fichtelgebirge, im Frankwald, im Altmühltal und in der Fränkischen Schweiz gesichtet worden. Nachdem laut bayerischem Umweltministerium inzwischen auch Wölfe das bayerisch-böhmische Grenzgebirge durchstreifen, soll nun eine Arbeitsgruppe »Große Beutegreifer« eingerichtet werden, um ein »akzeptiertes und langfristiges Miteinander von Mensch und Tier« zu erreichen.

Vista verde

## Brachflächenrecycling

Sowohl in Deutschland als auch den USA wird die Revitalisierung von Brachflächen bereits seit geraumer Zeit von der Politik als wichtiges Handlungsfeld angesehen. Mit der Realisierung neuer Nutzungen auf alten Flächen können Umweltprobleme, städtebauliche Missstände sowie wirtschaftliche und soziale Probleme gelöst werden. Auch in der nationalen Nachhaltigkeitsstrategie der Bundesregierung ist die stärkere Umsetzung des Flächenrecyclings festgeschrieben: Bis zum Jahr 2020 soll eine Reduzierung der Flächeninanspruchnahme für Siedlungs- und Verkehrszwecke von aktuell 93 Hektar auf 30 Hektar täglich erreicht werden. Eine zentrale Rolle kommt hierbei Kommunen und privaten Akteuren zu, die mit rund 130 000 Hektar Brachfläche über ein enormes Flächenpotenzial verfügen.

Auf einer zweitägigen Konferenz in Berlin befassten sich internationale Experten mit Flächenrecycling-Vorhaben und diskutierten die Ergebnisse mehrerer bilateraler Workshops zu allen Fragen rund um das Flächenrecycling. Ein Schwerpunkt der Veranstaltung waren die neu entwickelten Flächenrecycling-Instrumente zum Thema »Nachhaltige Ressourcenschonung – Flächenmanagement und Flächenrecycling«. Dieses Thema war auch Mittelpunkt des Forschungsvorhabens »Grundlagen zur Erarbeitung von Flächenrecyclingplänen«, das in Kooperation vom Bundesministerium für Bildung und Forschung und der U.S.-amerikanischen Umweltbehörde EPA

durchgeführt wird. Vorgestellt wurden Inhalte und Struktur sowie erste Erfahrungen von Praxistests.

Ein deutsch-amerikanisches Team präsentierte auf der Konferenz zwei neu erarbeitete Instrumente für ein nachhaltiges Flächenrecycling:

- eine Flächenrecycling-Arbeitshilfe sowie einen Start-Up-Plan »BRACHFLÄCHE« für die Bundesrepublik Deutschland und
- SMARTe für die US-amerikanische Praxis der Brachflächenrevitalisierung (SMART = Sustainable Management Approaches and Redevelopment Tools).

Diese neu entwickelten Instrumente sollen ab sofort die an Brachflächenprojekten beteiligten Akteure bei der Erarbeitung von Entwicklungsprojekten unterstützen und die Wechselwirkungen zwischen planerischen, ökonomischen, sozialen und ökologischen Aspekten der Brachflächenrevitalisierung darstellen. Als Referenzbeispiele gingen die aus amerikanischen und deutschen Modellstandorten gewonnenen Erfahrungen in die Flächenrecycling-Arbeitshilfe ein. Für den engen Praxisbezug des Forschungsvorhabens auf deutscher Seite sorgten dabei die Modellstandorte Leipzig, Duisburg, Saarbrücken, Lennestadt sowie die Region um Freiburg. idw

## Europa verbraucht zu viele Ressourcen

Die „Ökobilanz“ der EU liegt längst im roten Bereich. Zu diesem Ergebnis kommt ein neuer Report der Umweltstiftung WWF, der den Ressourcenverbrauch der 25 europäischen Mitgliedsstaaten unter die Lupe nimmt. Bei Flächenverbrauch, Kohlendioxidausstoß und Konsum leben die Europäer laut dem Report weit über ihre Verhältnisse. Insgesamt verbrauche die EU 2,2 Mal soviel natürliche Ressourcen wie ihnen aufgrund ihrer biologischen Kapazität eigentlich zustünde.

Die WWF-Analyse beruht auf einer Modellrechnung, dem so genannten „ökologischen Fußabdruck“. Der Ansatz rechnet den Verbrauch an natürlichen Ressourcen in Fläche um. Zudem bezieht man die nötige Fläche ein, um den Kohlendioxidausstoß aufzunehmen. Da ein Großteil der Energie durch die Verbrennung von fossilen Rohstoffen wie Kohle, Gas und Öl erzeugt wird, schlug der hohe europäische Energiebedarf bei der Bilanz besonders negativ zu Buche. In der EU leben sieben Prozent der Weltbevölkerung, sie verbraucht aber rund 17 Prozent der globalen Rohstoffe. Ein Ungleichgewicht das weiter zunimmt: Der ökologische Fußabdruck der Europäer hat sich seit 1961 um 70 Prozent vertieft.

Der WWF-Report verdeutlichte auch Unterschiede in den verschiedenen Ländern: Die nordischen Länder Schweden, Finnland und Estland liegen laut dem Report besonders tief im roten Bereich. Sie liegen um den Faktor drei bis vier über dem weltweiten Durchschnitt. Deutschland konnte seinen ökologischen Fußabdruck seit Ende der siebziger Jahre leicht vermindern und sich damit von der Entwicklung in anderen großen europäischen Ländern wie Frankreich oder Großbritannien abkoppeln, deren Ressourcenverbrauch weiterhin steigt. Im Ranking der ökologischen Fußabdrücke landete Deutschland auf einem mittleren Platz. Trotzdem liegt laut WWF der deutsche Pro-Kopf-Verbrauch immer noch doppelt so hoch wie der globale Durchschnitt. Vista verde

## „Eifel barrierefrei“ ausgezeichnet

Der Deutsche PR-Preis 2005 wurde im September für das Projekt „Eifel barrierefrei – Naturerlebnis Eifel für alle“ vergeben. Die gemeinsame Initiative des Deutsch-Belgischen Naturparks Hohes Venn – Eifel und des Nationalparkforstamtes Eifel überzeugte in der Kategorie „Neuland“ für innovative Projekte.

Mit der Auszeichnung prämierten die Deutsche Public Relations Gesellschaft (DPRG) und das F.A.Z. – Institut strategisch angelegte und exzellent umgesetzte Kommunikationsprozesse. Der Deutsche PR-Preis ist die höchste Auszeichnung für Kommunikations-Management im deutschsprachigen Raum.

Mit dem Barrierefrei-Projekt ermöglichen der Naturpark und das Nationalparkforstamt Eifel Menschen mit Behinderungen eine gleichberechtigte Teilnahme an den Natur- und Landschaftserlebnissen.

„Die erste Projektphase diente primär dem Abbau kommunikativer Barrieren sowie der Sensibilisierung und Animierung aller am Prozess beteiligten Personen und Institutionen“, so Günter Schumacher, Vorsitzender des Deutsch-Belgischen Naturparks, und Jan Lembach, Geschäftsführer des Naturparks.

Mit der stark nachgefragten Internetseite [www.eifel-barrierefrei.de](http://www.eifel-barrierefrei.de) und einer Broschüre informiert der Naturpark hierzu über behindertengerechte Angebote in der Region. Einen Schwerpunkt stellen dabei die umweltpädagogischen Veranstaltungen im Nationalpark Eifel dar. Über Kooperationen und Fortbildungen der Ranger mit der Rheinischen Schule für Blinde in Düren, dem Gehörlosenheim Euskirchen und der Anna-Freud-Schule in Köln integriert das Nationalparkforstamt Eifel die Barrierefreiheit unmittelbar in bestehende und geplante Angebote.

Die zweite Stufe des Projektes sieht die Beseitigung baulicher Barrieren und die Schaffung weiterer Angebote für Individualreisende mit Behinderungen vor. Im Rahmen einer Diplomarbeit wurden hierzu bereits mögliche Standorte für barrierefreie Rundwege, Erlebnispfade und Naturerlebnispunkte im Nationalpark erhoben.

## Ziegen als Landschaftsgärtner

Ziegen sind hervorragende Landschaftspfleger und in den Alpen als solche unentbehrlich. Anders als Schafe, Rinder und Pferde fressen Ziegen nicht nur Gras, sondern auch Laub und Rinde und sorgen so dafür, dass Alpweiden nicht von Büschen und Bäumen besiedelt werden. In der Schweiz hat man sich wieder auf den Nutzen dieser typischen Mischfresser besonnen und setzt die Ziegen gezielt ein, um der Verbuschung der Weiden Einhalt zu gebieten. Ein dreijähriger Versuch in der Bündner Gemeinde Mutten war erfolgreich. Selbst zweieinhalb Meter hohe Alpenerlen wurden von den Ziegen zurückgedrängt, so dass im nächsten Jahr wieder Kühe auf der Fläche grasen können. Die Ziegen vertragen aber – anders als Schafe – keine Nässe und Kälte. Ein Unterstand ist also notwendig. Der Deutsche Verband für Landschaftspflege empfiehlt ebenfalls den Einsatz von Ziegen, um gefährdete Flächen offen zu halten. aid



Ziegen als Landschaftsgärtner in der Wahner Heide. Foto: M. Woike

## Wespenmännchen täuschen Nebenbuhler

Bei vielen Insektenarten gibt es eine ausgeprägte Konkurrenz zwischen den Männchen um paarungswillige Weibchen. Die Weibchen paaren sich häufig nur einmal im Leben und interessieren sich danach nicht mehr für die Männchen, sondern kümmern sich ausschließlich um einen geeigneten Eiablageplatz. Deshalb haben die Insektenmännchen zahlreiche Mechanismen und Strategien entwickelt, um ihre Chancen bei der Fortpflanzung zu ver-



Lagererzwespe *Lariophagus distinguendus*. Foto: J. Ruther

größern. Über eine besonders ausgeklügelte Strategie bei der Lagererzwespe *Lariophagus distinguendus* berichten Insektenforscher der Freien Universität Berlin.

Die Weibchen der parasitisch lebenden Lagererzwespe legen ihre Eier an die Larven von vorratsschädlichen Käfern, die sich im Inneren von Getreidekörnern entwickeln. Die schlüpfende Wespenlarve ernährt sich von der Käferlarve, die dabei getötet wird. Die Lagererzwespe wird daher zur biologischen Schädlingsbekämpfung im Vorratsschutz eingesetzt. Bereits im Puppenstadium produzieren die Wespenweibchen einen Sexuallockstoff, der bei den Männchen ein charakteristisches Balzverhalten auslöst.

Die Männchen dieser ein bis zwei Millimeter großen Wespe schlüpfen früher als ihre weiblichen Artgenossen. Kaum haben sie das Licht der Welt erblickt, suchen sie paarungswillige Weibchen. Sie setzen sich auf die Getreidekörner und erwarten die schlüpfenden Weibchen, um möglichst der Erste bei der Paarung zu sein. Für Männchen, die etwas länger für ihre Entwicklung brauchen und später schlüpfen als ihre Nebenbuhler, ist daher die Gefahr groß, dass alle Weibchen in ihrer Umgebung bereits verpaart sind und sie leer ausgehen.

Um diese Gefahr zu verringern, haben die Männchen der Lagererzwespe eine faszinierende Strategie entwickelt: Die sich in den Weizenkörnern entwickelnden Männchen imitieren den Sexuallockstoff der Weibchen und täuschen so ihre früher schlüpfenden Nebenbuhler. Diese verbringen bei der Partnersuche genauso viel Zeit auf Körnern, in denen sich Männchen befinden, wie auf solchen mit Weibchen. Die Wissenschaftler schließen daraus, dass die Spätentwickler so ihre eigenen Paarungschancen erhöhen, indem sie ihre Konkurrenten von der Suche nach tatsächlichen Weibchen abhalten. Nach dem Schlupf benötigen die Männchen im Gegensatz zu den Weibchen den Sexuallockstoff nicht mehr und bauen ihn innerhalb von 24 Stunden ab – wahrscheinlich, um nicht von anderen irreführenden Männchen belästigt zu werden.

## Kleingewässer in Nordrhein-Westfalen

Der Westfälische Naturwissenschaftliche Verein e. V. lädt gemeinsam mit der Landesanstalt für Ökologie, Bodenordnung und Forsten NRW zu einer eintägigen Vortrags- und Diskussionsveranstaltung in das Westfälische Museum für Naturkunde in Münster ein. Thema der Veranstaltung, die am 28. November 2005 stattfindet, sind die kleinflächigen Stillgewässer in Nordrhein-Westfalen. Anlass ist das Erscheinen des als Tagungsband zu diesem Thema angekündigten neuen Heftes der Abhandlungen aus dem Westfälischen Museum für Naturkunde.

Im Rahmen von 12 Einzelvorträgen namhafter Wissenschaftler und Naturschutzpraktiker aus NRW werden die verschiedenen Aspekte natürlicher wie naturnaher stehender Kleinwässer beleuchtet. Im Vordergrund steht die Kulturgeschichte dieses aus Sicht des Arten- und Biotopschutzes so wichtigen Biotoptyps, seine standörtlichen Verhältnisse sowie seine Flora und Fauna ausgewählter Artengruppen. Betrachtet werden natürlich entstandene Gewässer wie die münsterländischen Erdfälle wie auch Kulturgewässer am Beispiel von Fischteichanlagen. Einen besonderen Schwerpunkt stellen die so genannten „Artenschutzgewässer“ dar, d. h. die gezielt im Rahmen von Kleingewässerschutzprogrammen angelegten „Biotope“. Die alles umfassende Klammer ist die Frage nach der aktuellen Situation der Kleingewässer, dem Erfolg bisheriger Schutzaktivitäten und den zukünftig erforderlichen Maßnahmen zum Kleingewässerschutz in NRW.

Weitere Informationen und Anmeldungen beim Westfälischen Naturwissenschaftlichen Verein, c/o Westfälisches Museum für Naturkunde, Sentruper Straße 285, 48161 Münster, Dr. Bernd Tenbergen, Tel.: 0251/591-6020, Fax: 0251/591-6098, E-Mail: bernd.tenbergen@lwl.org

## Vogelschutz in Ackergebieten

Vom 9. bis 10. November 2005 bietet die Alfred Toepfer Akademie für Naturschutz in Zusammenarbeit mit dem Niedersächsischen Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN), Staatliche Vogelschutzwarte im Camp Reinsehen, Schneverdingen, ein Seminar Vogelschutz in der Agrarlandschaft an.

Äcker gehören zu den Landschaftsräumen, die nicht unbedingt zuvorderst im besonderen Interesse des Natur- und Artenschutzes stehen. Niedersachsen wird jedoch zu einem großen Teil von Ackerflächen unter-



Ein saurer Heideweiher im Naturschutzgebiet Horstkamp.

Foto: A. Pardey

schiedlichster Nutzungsweisen geprägt. Einige Vogelarten sind in besonderem Maße auf die Qualität, Bewirtschaftungsintensität und Struktur der Ackerlandschaften angewiesen. Ortolan, Wiesenweihe oder Rotmilan sind Arten, für deren Erhalt Niedersachsen eine besondere Verantwortung trägt und die fast ausschließlich in Ackerlandschaften überleben müssen.

Die Veranstaltung vermittelt einen Einblick in die Bedeutung von Ackerlebensräumen für die niedersächsische Avifauna mit besonderer Berücksichtigung der Schutzkonzepte für ackerlebende Vogelarten. Anforderungen an die „vogelfreundliche“ Bewirtschaftung von Äckern, die Bedeutung des Bio-Anbaus für den Vogelschutz sowie Aspekte der Kooperation mit der Landwirtschaft, mit kommunalen Stellen und anderen Stakeholdern in Ackerlandschaften runden das Programm ab.

Informationen und Anmeldung: Alfred Toepfer Akademie für Naturschutz, Veranstaltungsorganisation, Camp Reinsehen, 29640 Schneverdingen, Tel: 05198/9890-70

Fax: 05198/989-95, E-Mail: gudrun.janz@nna.niedersachsen.de

## Bildung für nachhaltige Entwicklung

„Bildung für nachhaltige Entwicklung – Perspektiven für die Umweltbildung“ ist das Thema des diesjährigen 15. Umweltsymposiums des Zentrums für Umweltforschung der Universität Münster, das am 14. und 15. November stattfindet. Der Beginn der Weltdekade der Vereinten Nationen „Bildung für nachhaltige Entwicklung (2005–2014)“ wird zum Anlass genommen, um während

der zweitägigen Veranstaltung die Themenfelder Bildung für nachhaltige Entwicklung und Umweltbildung aus einer interdisziplinären Perspektive zu betrachten. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler verschiedener Fachdisziplinen, Akteure aus der (Bildungs-)Praxis sowie Interessierte aus Politik, Verwaltung, Wirtschaft und Gesellschaft haben Gelegenheit, sich über Potenziale, Herausforderungen und Perspektiven von Umweltbildung und Bildung für nachhaltige Entwicklung auszutauschen. Aktuelle Entwicklungstendenzen in der Umweltbildung und Diskussionen um die Zukunft der Bildung vor dem Hintergrund einer nachhaltigen Entwicklung sind dabei von besonderem Interesse.

Das Umweltsymposium wird in mehrere Themenblöcke untergliedert, in denen der Weg von der Umweltbildung zur Bildung für nachhaltige Entwicklung sowie Grundlagen, Anforderungen und Ziele einer Bildung für nachhaltige Entwicklung 2005 angesprochen werden. Darüber hinaus wird die Frage nach den Chancen von Innovation und Interdisziplinarität der Bildung für nachhaltige Entwicklung gestellt und über das Themenfeld Umweltbildung für Kinder und Jugendliche sowie über die Rolle der Medien in der Umweltbildung diskutiert. Den Abschluss der zweitägigen Veranstaltung bildet eine Podiumsdiskussion zu den Perspektiven einer Bildung für Nachhaltige Entwicklung und den Herausforderungen für die Umweltbildung.

Das Veranstaltungsprogramm kann beim Zentrum für Umweltforschung angefordert oder über die Homepage des ZUFOS bezogen werden. **Informationen und Anmeldung:** Zentrum für Umweltforschung, Mendelstr. 11, 49149 Münster, Tel: +49 (0)251-83 384 70, Fax: +49 (0)251-83 384 67, E-Mail: zufo@uni-muenster.de, Homepage: <http://www.zufo.uni-muenster.de>

## Erneuerbare Energien: Auswirkungen auf Natur und Landschaft

Der Deutsche Rat für Landespflege (DRL) und die Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften veranstalten vom 19. bis 20. Oktober 2005 in Berlin ein Symposium mit dem Titel „Auswirkungen erneuerbarer Energien auf Natur und Landschaft“.

In seinem aktuellen Projekt will der DRL die Auswirkungen, Chancen und Risiken erneuerbarer Energien für Natur und Landschaft aus naturschutzfachlicher und landschaftsästhetischer Sicht untersuchen. Ziel ist die Entwicklung von Leitbildern und Lösungsstrategien. Dadurch sollen die möglichen Konflikte oder nachteiligen Auswirkungen zwischen Naturschutz und den erneuerbaren Energien entschärft bzw. die Diskussion um deren Einsatz versachlicht und vorangebracht werden.

Verschiedene Fachvorträge zu Wind- und Solarenergie, Wasserkraft und Biomassenutzung sollen zu der Beantwortung der Fragen beitragen, an welchen Standorten und unter welchen Bedingungen sich die Nutzung erneuerbarer Energien aus Naturschutzsicht mehr oder weniger eignet. Auch Möglichkeiten zur Nutzung eventuell vorhandener Synergieeffekte zwischen erneuerbaren Energien und Naturschutz sollen diskutiert werden, z. B. im Rahmen der Grünlandbewirtschaftung und damit der Offenhaltung der Landschaft.

Der DRL wird aus den Ergebnissen des Symposiums eine bewertende Stellungnahme erarbeiten, die konkrete Empfehlungen für die zuständigen Entscheidungsträger auf Bundes- und Landesebene enthalten soll.

Das Projekt wird gefördert durch das Bundesamt für Naturschutz mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit und durch Mittel der Lennart-Bernadotte-Stiftung.

Informationen und Anmeldung

Deutscher Rat für Landespflege,  
Geschäftsstelle Konstantinstr. 110  
D-53179 Bonn

E-Mail: [DRL-Bonn@t-online.de](mailto:DRL-Bonn@t-online.de)

Internet: <http://www.landespflege.de>

## Finanzierung von Naturschutz

Die Finanzierung von Naturschutz (z. B. über die Honorierung von ökologischen Leistungen) ist ein wichtiges Instrument nachhaltiger Regionalentwicklung im ländlichen Raum. Bei den jetzt beschlossenen Reformen der Agrarpolitik, insbesondere der Entkopplung der Prämien von der Pro-



Überfluteter Wald am Oberrhein.

Foto: M. Woike

duktionsmenge, eröffnen sich für Naturschutz und Landschaftspflege in bestimmten Gebieten neue Möglichkeiten. Die Agrarpolitik der EU setzt hier verstärkt auf die Marktkräfte. Die Forderung nach höherer Effizienz und verringerter Regulierung bedeutet für den Naturschutz, sich stärker mit ökonomischen Argumenten für die Integration seiner Belange in andere Politikbereiche zu befassen.

Das Bundesamt für Naturschutz (BfN) richtet zusammen mit der Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald, Lehrstuhl für Landschaftsökonomie vom 6. bis 9. November 2005 eine Veranstaltung mit dem Thema Ökonomie der Honorierung ökologischer Leistungen aus.

Die Workshopreihe „Naturschutzökonomie“ (2005-2007) soll an ausgewählten aktuellen und politisch wichtigen Themen den Versuch unternehmen, mehr ökonomisches Wissen in die Naturschutzverwaltungen und -verbände zu tragen. Die Reihe will Wissen vermitteln und anwendungsorientiert sein. Die Naturschutzökonomie hat im Naturschutz noch nicht den Stellenwert, den sie einnehmen könnte.

Die Veranstaltung richtet sich an Naturschutzverwaltungen und -verbände, Ökonomen, Agrarverwaltungen. Nähere Informationen: Naturschutzakademie des Bundesamtes für Naturschutz., Internationale Naturschutzakademie Vilm, 18581 Putbus, Frau Finger, Tel.: 038301-86-112, Fax: 038301-86-150, E-Mail: [Martina.Finger@bfn-vilm.de](mailto:Martina.Finger@bfn-vilm.de).

## Wald im Fluss

Die Jahrhunderthochwasser an Elbe und Oder haben es deutlich gezeigt: Veränderungen der Landnutzung haben vielerorts zu einer Verschärfung von Hochwassergefahren geführt. Zum Schutz von Menschen und Wirtschaftsgütern wird entlang von Flüssen und Strömen nach Hochwasserrückhalteräumen gesucht. Auf Grund der meist hohen Besiedlungsdichte in un-

seren Flusstälern bieten sich oft nur land- und forstwirtschaftlich genutzte Gebiete als Retentionsräume an.

Im Focus des EU-Forschungsprojektes (Forested Water Retention Areas) stehen bewaldete Rückhalteräume. Aus unterschiedlichen Blickwinkeln werden sowohl wissenschaftliche Aspekte, Fragen aus waldbaulicher Praxis sowie Kooperationsmöglichkeiten zwischen Planern, Behörden und der Öffentlichkeit untersucht.

Der Kongress „Wald im Fluss: Management bewaldeter Hochwasserrückhalteräume“, den die Universität Freiburg, Fakultät für Forst und Umweltwissenschaften, Institut für Baumphysiologie vom 17. bis 19. November 2005 durchführt, bietet eine Plattform für die unterschiedlichen Interessengruppen. Waldbesitzer, Waldbauer, Betreiber von Hochwasserrückhalteräumen, Planer, politische Entscheidungsträger und Wissenschaftler werden neueste Erkenntnisse austauschen, über Erfahrungen diskutieren und Wege für einen verantwortungsvollen Umgang mit der Ressource „Wald“ in Hochwasserrückhalteräumen aufzeigen.

An diesem Forschungsprojekt sind 10 internationale Partner aus drei Nationen beteiligt. Forschungsinstitute der Universitäten Freiburg, Strasbourg und Metz arbeiten mit Behörden und privaten Sachverständigen zusammen.

Information und Anmeldung: Universität Freiburg, Fakultät für Forst und Umweltwissenschaften, Institut für Baumphysiologie, Georges-Köhler-Allee, D-79110 Freiburg, E-Mail: [congress@fowara.org](mailto:congress@fowara.org)  
Fax: 0761 2038302

## Netzwerk für botanischen Naturschutz

Der NABU-Bundesfachausschuss Botanik, die botanischen Vereinigungen der Länder und die Universität Göttingen führen vom 18. bis 20. November 2005 in Göttingen

eine bundesweite verbändeübergreifende Tagung zum Thema „Ein Netzwerk für botanischen Naturschutz – neue Herausforderungen für die Botanikerinnen und Botaniker Deutschlands“ durch.

Ziel der Tagung ist es, die vielfältigen lokalen und regionalen ehren- und hauptamtlichen Aktivitäten zu bündeln und ein Netzwerk für den botanischen Naturschutz zu schaffen.

Informationen und Anmeldung: Abteilung Vegetationsanalyse und Phytodiversität

Albrecht-von-Haller-Institut für Pflanzenwissenschaften, Wilhelm-Weber-Straße 2, 37073 Göttingen, Tel. 0551 395705 Fax: 0551 392287, [www.geobotanik.uni-goettingen.de](http://www.geobotanik.uni-goettingen.de), E-Mail: [uwerger@gwdg.de](mailto:uwerger@gwdg.de)

## Verbreitung, Ökologie und Schutz der Ringelnatter

Die AG Feldherpetologie in der DGHT führt in Zusammenarbeit mit dem NABU-Bundesfachausschuss Feldherpetologie/Ichthyofaunistik und der Volkshochschule Hannover Land vom 19. bis 20. November 2005 in Neustadt am Rübenberge (Region Hannover) eine Fachtagung zu Verbreitung, Ökologie und Schutz der Ringelnatter durch.

Das Treffen wird wissenschaftliche und naturschutzfachliche Schwerpunkte haben und bietet Fachleuten eine Gelegenheit, wissenschaftliche Untersuchungen oder



Die Ringelnatter steht im Mittelpunkt der Feldherpetologentagung im November.

Foto: M. Woike

Naturschutzprojekte vorzustellen. Die Tagungssprache ist deutsch, einzelne englischsprachige Beiträge sind möglich.

Weitere Informationen und Anmeldungen zur Veranstaltung:

[www.amphibienschutz.de/tagungen/tagung\\_aktuell.htm](http://www.amphibienschutz.de/tagungen/tagung_aktuell.htm), Thomas Brandt, Ökologische Schutzstation Steinhuder Meer (05037 967-0, E-Mail: [brandt@oessm.org](mailto:brandt@oessm.org)) oder Ina Blanke (05132 56779, E-Mail: [inablanke@gmx.de](mailto:inablanke@gmx.de)).

## Politikberatung im Naturschutz

Die Zyklen im politischen Entscheidungsprozess werden einerseits immer kürzer und andererseits die Entscheidungsinhalte immer komplexer. Dies stellt immer höhere Anforderungen an die politischen Entscheidungsträger und an diejenigen, die die Entscheidungsträger beraten. Vor diesem Hintergrund richtet das Bundesamt für Naturschutz (BfN) vom 7 bis 10. Dezember 2005 eine Veranstaltung mit dem Thema: „Rolle der Politikberatung im Naturschutz“ aus. Zielgruppe sind Politikberater von Behörden, aus Wissenschaft und Forschung, Sachverständigenräten, Entscheidungsträger aus Parlamenten und Behörden.

Die Veranstaltung widmet sich unterschiedlichen Fragestellungen rund um das Thema „Politikberatung im Naturschutz“. Mit politischen Entscheidungsträgern (aus Ministerien und Parlamenten), Politikberatern aus Behörden (Fachbehörden wie BfN) und Wissenschaft und Forschung (SRU, WBGU, Universitäten etc.) sollen Antworten auf folgende Fragen gefunden werden:

- Was erwarten politische Entscheidungsträger von der Politikberatung im Naturschutz?
- Welche Informationen, welches Wissen brauchen politische Entscheidungsträger von der Politikberatung im Naturschutz?
- Was kann Wissenschaft und Forschung in der Politikberatung leisten?
- Wo sind die Grenzen von Politikberatung durch Wissenschaft und Forschung?
- Wie sieht eine erfolgreiche Politikberatung aus?

Ziel der Veranstaltung ist es, durch einen Erfahrungsaustausch – auch über den Naturschutz hinaus – die Eckpunkte für eine erfolgreiche Politikberatung im Naturschutz zu identifizieren.

Nähere Informationen: Naturschutzakademie des Bundesamtes für Naturschutz., Internationale Naturschutzakademie Vilm, 18581 Putbus, Frau Finger, Tel.: 038301-86-112, Fax: 038301-86-150, E-Mail: [Martina.Finger@bfm-vilm.de](mailto:Martina.Finger@bfm-vilm.de).



Eine der bekanntesten Neobiota: die Herkulesstaude. Foto: G. Hellmann

## Neobiota – Aliens im Vorgarten

Umgangssprachlich werden sie Einwanderer, Eindringlinge, Exoten, Invasoren, Fremdlinge oder – auf englisch – Aliens genannt. Doch hinter diesen Begriffen verbergen sich nicht nur mögliche außerirdische Lebensformen, sondern auch Pflanzen- und Tierarten, die vom Menschen in neue Lebensräume gebracht wurden. In der Wissenschaft werden sie Neobiota genannt. Das naturkundliche Osnabrücker Museum am Schölerberg hat gemeinsam mit dem Lehrstuhl für experimentelle Ökologie der Universität Bielefeld eine Wanderausstellung zum Thema „Gebietsfremde Tier- und Pflanzenarten“ entwickelt, die erstmals vom 10. September (Eröffnung: 18 Uhr) bis 29. Januar unter dem Titel „Neobiota – Aliens im Vorgarten“ im Museum am Schölerberg präsentiert wird. Die Ausstellung möchte das Phänomen nicht-heimischer Organismen einer breiten Öffentlichkeit bekannt machen.

Die Ausstellung wird nach ihrer ersten Station in Osnabrück für vier bis fünf Jahre im deutschsprachigen Raum auf Wanderschaft gehen. Sie ist bis Ende 2008 bereits ausgebucht und wird unter anderem in Lübeck, Reutlingen, Coburg, München und auf der sächsischen Landesgartenschau in Oschatz zu sehen sein.

Museum am Schölerberg – Natur und Umwelt, Am Schölerberg 8, 49082 Osnabrück, Tel. 0541/56003-0, Fax 0541/56003-37

Öffnungszeiten: dienstags 9–20 Uhr, mittwochs bis freitags 9–18 Uhr, samstags 14–18 Uhr, sonntags 10–18 Uhr

Joachim Weiss, Heinrich König

# Monitoring der biologischen Vielfalt in Wäldern

## Die Ökologische Flächenstichprobe als Biodiversitätsmonitoring in NRW

Die Dokumentation der biologischen Vielfalt und ihrer Veränderungen wird durch internationale Richtlinien und naturschutzgesetzliche Vorgaben des Bundes und Landes gefordert. Darüberhinaus stellt sie wichtige Grundlageninformationen für die Steuerung nachhaltigen Wirtschaftens zur Verfügung. Daher sollte sie Bestandteil einer regelmäßigen Umweltberichterstattung werden. Gefragt ist ein systematisches, landesweites Monitoring der biologischen Vielfalt, das sich pragmatisch und finanzierbar auf geeignete Indikatoren der Biodiversität konzentriert.

Aufgrund vegetationskundlicher Betrachtungen der Wälder hat sich weithin eine Einschätzung vom relativ artenarmen Wald festgesetzt. Insbesondere wurden und werden die Moder-Buchenwälder auf Silikatstandorten als artenarm bezeichnet, da nach klassischen Vegetationsaufnahmen aus diesem Waldtyp (in der Regel einheitliche Flächen aus der sog. Optimalphase, hallenartiger, schattiger Zustand) je nach Standort durchschnittlich circa 5 bis 20 Farn- und Blütenpflanzen in der Krautschicht und 1 bis etwa 5 Gehölzarten in der Strauch- und Baumschicht auftreten. Die lebensraumtypische Flora, die auch Arten anderer Waldentwicklungsphasen und eingestreuter Sonderstandorte wie beispielsweise Quellen, staunasse Mulden, Lichtlöcher oder Felsrippen einschließt, ist um ein mehrfaches höher. Bei Vielfaltsbetrachtungen dürfen wir aber vor allem nicht die Moose, Flechten, Pilze und insbesondere nicht die Tierwelt außer Acht lassen. Auf der Grundlage umfassender Bestandsaufnahmen in Naturwaldreservaten des Vogelsberges kalkulieren DOROW & FLECHTNER (1999) auf 50 Hektar eines bodensauren 150-jährigen Hallenbuchenwaldes circa 3.500 Tierarten und auf 70 Hektar eines totholzreichen, um 130 Jahre alten Waldmeister- und Hainsimsen-Buchenwaldes etwa 4.500 Tierarten. Insgesamt schätzt man 7.000 bis 14.000 Tier- und bis über 4.000 Pflanzenarten, darunter alleine über 3.000 Pilzarten, die in naturnahen mitteleuropäischen Wäldern heimisch sind (DETSCH u.a. 2000).

Im Rahmen der Verpflichtungen zur Erhaltung der biologischen Vielfalt muss daher der Fokus verstärkt auf die Wälder gerichtet werden, wie es beispielsweise die FFH-Richtlinie auch tut. Das gilt umso mehr, als uns in den Waldlebensräumen die Reste der ureigenen mitteleuropäischen Vielfalt begegnen, für die wir unsere besondere globale Verantwortung tragen.



Hainsimsen-Buchenwald mit nicht lebensraumtypischem Kiefernflug. Foto: J. Weiss

### Auftrag und Notwendigkeit für ein Monitoring der biologischen Vielfalt

Mit der 1993 erfolgten Ratifizierung der internationalen Konvention zur Erhaltung der biologischen Vielfalt („Rio 1992“) verpflichtet sich die Bundesrepublik auch, die biologische Vielfalt zu überwachen (vgl. LÖBF 2004). Das BNatSchG fordert in § 12, das NRW-Landschaftsgesetz in § 14 eine systematische Umweltbeobachtung des Naturhaushaltes, der als seine wichtigsten Bestandteile die biologische Vielfalt umfasst. Inzwischen gibt es europäische Berichtspflichten beziehungsweise Untersuchungsprogramme, die Aspekte der biologischen Vielfalt berücksichtigen (FFH-Richtlinie, Forest Focus-Programm). Neben gesetzlichen Regelungen ist ein landesweites systematisches Monitoring der

biologischen Vielfalt eine wichtige Grundlage für politische Entscheidungen und praktisches Wirtschaften: Verlässliche Informationen über den Zustand der biologischen Vielfalt sind für die genutzte Landschaft noch vordringlicher als für nicht genutzte Reservatsflächen. Denn für das naturschutzpolitische Ziel, die biologische Vielfalt unter Nutzungseinfluss in der Kulturlandschaft, also auch im Wirtschaftswald, zu erhalten (nachhaltiges Wirtschaften), ist eine systematische, für das Land oder für Teilregionen repräsentative Dokumentation des Zustandes der biologischen Vielfalt als Steuerungsgrundlage von Bewirtschaftungsentscheidungen unverzichtbar. Neben klassischen Naturschutzgründen rücken immer stärker auch Aspekte eines positiven Zusammenhangs zwischen Biodiversität und Ökosystemleistungen wie Produktivität, Stabilität oder Boden-

Fruchtbarkeit als ökonomische Dienstleistungen der biologischen Vielfalt in den Fokus (z.B. SCHLÄPFER u. SCHMID 1999, PFISTERER 2005).

## Grundlagen für ein systematisches Biomonitoring

Ein systematisches und repräsentatives Monitoring der biologischen Vielfalt muss mehrere komplizierte Aspekte berücksichtigen. Um einige wichtige zu nennen:

- biologische Vielfalt ist ein hochkomplexes System mit den Ebenen
  - genetische Vielfalt innerhalb von Arten (Gene, Ökotypen, Unterarten)
  - Artenvielfalt
  - Vielfalt an Artengemeinschaften
  - Vielfalt an Lebensräumen beziehungsweise Ökosystemen
- allein im Bereich Artenvielfalt treten potentiell Tausende von Arten auf
- Artenvielfalt kann und darf nicht allein als Summe einzelner Elemente, sondern muss als lebensraumtypische, vernetzte Arten-Gemeinschaft verstanden werden
- Jeder Waldtyp und jede Waldentwicklungsphase (Lichtung, Jung-, Alt-, Uraltbestände) umfassen eigene Ausprägungen an Artenvielfalt
- Jeder Eingriff beziehungsweise jede Nutzung verschiebt die Vielfalt, bevorzugt die eine, benachteiligt die andere Artengruppe

Die angedeuteten Herausforderungen können im Rahmen eines Routinemonitorings nur äußerst pragmatisch gelöst werden. Die Anforderungen an Finanzierbarkeit, Langzeitrealisierung und einfachen Methodenstandards machen einen stark reduktionistischen Ansatz notwendig. In Anlehnung an das bundesweite Konzept der Ökologischen Flächenstichprobe (ÖFS) führt NRW unter Reduktion auf Kernparameter ein stichprobenbasiertes repräsentatives Landschaftsmonitoring durch (170 je 100 Hektar große Untersuchungsflächen in NRW, 5-jähriger Erhebungsturnus; Details zur Methode vgl. KÖNIG 2003). Mit der ÖFS steht ein landesweites Monitoringprogramm für verschiedene Aufgaben der



Heide im Hainsimsen-Buchenwald.

Foto: J. Weiss

systematischen Umweltbeobachtung nach § 12 BNatSchG und § 14 LG zur Verfügung, das auch Grundanforderungen eines systematischen Monitorings zur biologischen Vielfalt erfüllen kann (Tab. 1). Die Artenvielfalt wird über zwei methodisch gut, auch quantitativ erfassbare Organismengruppen untersucht, die ganz unterschiedliche Lebensformtypen repräsentieren: die Farn- und Blütenpflanzen als ortsgewundene, die jeweiligen Standortverhältnisse indizierende Organismen, und die hoch mobilen Vögel, die mit ihren flächenhaften Aktionsräumen und Brutrevieren von räumlichen Gefügen an Struktur- und Nahrungsangeboten abhängen. Innerhalb dieser beiden Gruppen werden dann alle Arten erfasst. Für dieses Vorgehen spricht neben technischen und Aufwandsgründen bei der Kartierung vor allem die fachliche Anforderung, dass ein allgemeines Monitoring möglichst viele Veränderungen dokumentieren muss, auch solche, die zur Zeit noch nicht absehbar sind. Demgegenüber würde sich ein festgelegter Kanon ausgesuchter Indikatorarten aus unterschiedlichen Taxa, die jeweils gezielt bestimmten Umwelteinflüssen

zugeordnet würden, deutlich stärker an die einmal gesetzten Auswahlkriterien und Fragestellungen binden.

Die Vielzahl der Arten innerhalb der Gefäßpflanzen und Vögel mit jeweils stark differenzierten Umweltansprüchen erlaubt es, über qualitative und quantitative Veränderungen dieser Artengemeinschaften substantielle Informationen zur Artenvielfalt zu erlangen, zum Beispiel unter Einfluss von Nutzungsweisen und Landschaftsveränderungen. Auch der Aspekt Diversität von Artengemeinschaften wird so berücksichtigt. Die Vernetzung von Lebensraumtyp, Lebensraumqualität und Artenbesiedlung wird untersucht, indem die qualitätsbestimmenden Strukturen, die Gefäßpflanzen und die Brutvögel jeweils bezogen auf die einzelnen Biotoptypen flächenhaft innerhalb der Stichprobenflächen erfasst werden.

Spezielle Monitoringprojekte wie Arten- und Biotopmonitoring und die Langzeituntersuchungen in NWZ ergänzen das Biodiversitätsmonitoring (WEISS 2003, SCHULTE 2003). Insbesondere liefert auch das ökologische Umweltmonitoring im Wald wertvolle Daten, die zur Wirkungsanalyse herangezogen werden können. Auf einem systematischen Stichprobennetz werden hierbei vor allem Daten zum Klima, zu stofflichen Belastungen, zum Waldgesundheits- und Bodenzustand erhoben (vgl. jährliche Berichte zum Zustand des Waldes, zum Beispiel GEHRMANN u.a. 2005).

## Biologische Vielfalt in bewirtschafteten Buchenwäldern

Mit Ergebnissen der ÖFS sollen am Beispiel der Wälder des Naturraumes „Silikatbergland“ (vgl. Abb. 3 im Beitrag KÖNIG

Ebene der biol. Vielfalt	Routinemonitoring mittels ÖFS	Spezialuntersuchungen Dritter; Forschung
genetische Vielfalt	–	+
Artenvielfalt	Gefäßpflanzen, Brutvögel	weitere Organismengruppen
Artengemeinschaften	dito	weitere Organismengruppen bzw. Gilden
Biotoptypenvielfalt	flächendeckend auf Stichprobenflächen	
Strukturvielfalt	pro Biotoptyp	

Tab. 1: Monitoring der biologischen Vielfalt mithilfe der Ökologischen Flächenstichprobe (ÖFS) in NRW

# Biodiversität im Wald

& BOUVRON i.d. Heft) und seines zonalen Waldtyps, des Hainsimsen-Buchengewaldes, einige Indikatoren des Biodiversitätszustandes vorgestellt werden. Dabei wählen wir hier aus dem Gesamtpool der ÖFS-Daten besondere Qualitätsparameter des Waldes aus, die exemplarisch Diversitätsparameter wie Artenvielfalt, Artengemeinschaft und Strukturvielfalt repräsentieren sollen:

● Pflanzenarten der Krautschicht

Diese Arten werden den ökologischen Gruppen

- Lebensraumtypische Arten des Hainsimsen-Buchengewaldes (LRT 9110, nach BfN 1998)
- andere Laubwaldarten
- Arten der Waldlichtungen und Gebüsche
- Arten der Heiden
- Ruderal- und Agrararten
- Neophyten und nicht heimische Gehölze
- Indifferente

zugeteilt

● Altwaldstrukturen wie

- Höhlenbäume (Bäume mit Höhlenöffnungen ab 5 cm Durchmesser)
- Uraltbäume (Brusthöhendurchmesser (BHD) über 100 cm) und
- stärker dimensioniertes stehendes und liegendes Totholz (BHD über 50 cm)

Altwaldstrukturen werden hier besonders hervorgehoben, weil sie bedeutende Vielfaltquellen darstellen (siehe WEISS u. KÖHLER 2005 sowie MÖLLER 2005) und im Wirtschaftswald erfahrungsgemäß

Art	Rp	Rp / 100 ha
Kleiber	89	8,6
Buntspecht	83	8,0
Waldlaubsänger	68	6,6
Gartenbaumläufer	67	6,5
Sumpfmeise	57	5,5
Grauschnäpper	26	2,56
Mittelspecht	16	1,5
Trauerschnäpper	13	1,3
Hohltaube	11	1,1
Schwarzspecht	7,5	0,7
Grauspecht	7	0,7
Kleinspecht	5	0,5
Baumpieper	6	0,6
Gartenrotschwanz	2	0,2
Waldbaumläufer	+	
Grünspecht	0	

Tab. 2: Anzahl der Revierpaare (Rp) und Siedlungsdichte (pro 100 ha) der 16 Vogelindikatorarten „Naturnähezeiger Buchenwald“ im NSG „Waldreservat Breitenbruch-Neuhaus“ (Arnsberger Wald) in über 100-jährigen Waldbeständen, nach Häufigkeit geordnet. (+ = anwesend, nicht quantitativ erfasst)

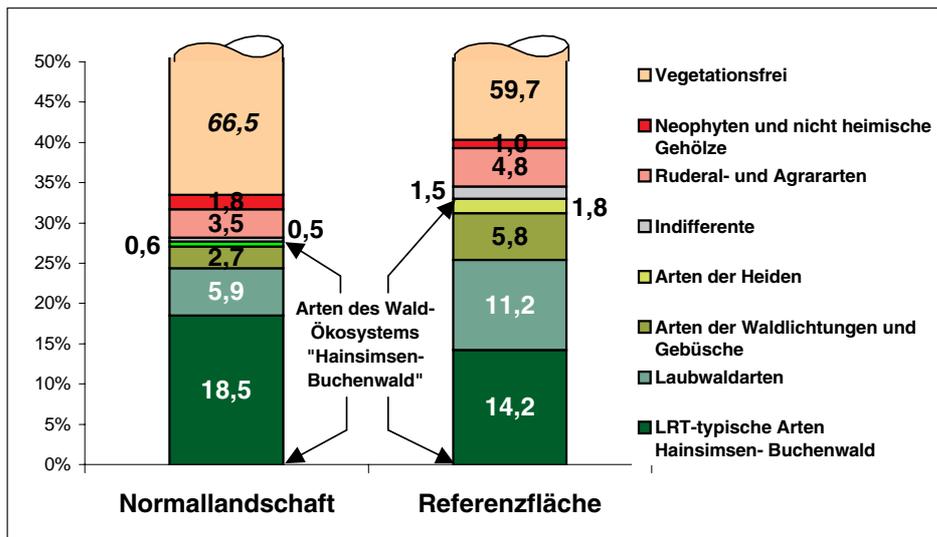


Abb. 1: Mittlerer Deckungsanteil ökologischer Pflanzengruppen der Krautschicht in den Hainsimsen-Buchengewaldern des Silikat-Berglandes in NRW

selten auftreten, andererseits jedoch ihre Präsenz durch Maßnahmen direkt beeinflussbar sind (Handlungsrelevanz).

● Vogelartengruppe „Naturnähezeiger“

Diese Arten wurden zur Indikation von Nutzungsintensität, Naturnähe und biologischer Vielfalt im Landschaftsmonitoring ausgewählt (LÖBF i.V.), unter besonderer Berücksichtigung von Arten der Altwaldphase, die Schlüsselfunktionen für biologische Vielfalt und strukturelle Naturnähe inne hat. Diese Arten reagieren auf das Vorhandensein von Altwaldstrukturen einschließlich von Lichtungen mit erhöhter Siedlungsdichte. Es sind häufige bis mittelhäufige Vogelarten mit weiter Verbreitung in NRW, die sich für Aufgaben des allgemeinen landesweiten Monitorings

entscheidend besser eignen als traditionell verwendete gefährdete und dann in der Regel auch seltene Arten (vgl. auch UTSCHICK 2004). Für die Anwendung auf buchendominierte Wälder in NRW werden die „Naturnähezeiger“ auf 16 Arten eingeschränkt (s. Tab. 2). In diesem Kollektiv sind auch die Arten enthalten, die für den bundesweiten „Nachhaltigkeitsindikator Artenvielfalt“ beziehungsweise „Repräsentative Arten der Normallandschaft“ für den Waldbereich herangezogen werden (ACHTZIGER u.a. 2004). Zur zusammenfassenden Charakterisierung der biologischen Vielfalt der Wirtschaftswälder („Normallandschaft“) werden die gemittelten Werte der o.g. Indikatoren aus den 50 ÖFS-Flächen des Silikat-



Sumpfmeise brütet in einer Faulhöhle.

Foto: J. Weiss

Berglandes dargestellt und den gemittelten Werten von drei methodisch gleichermaßen untersuchten „Referenzflächen“ gegenübergestellt. Bei den Referenzflächen handelt es sich um relativ naturnah ausgestattete buchendominierte Waldbereiche des Silikatberglandes: Erweiterte Naturwaldzelle im FFH-Gebiet „Arnsberger Wald“ (Buche 190-jährig), alte strukturreiche Buchenmischwaldfläche im FFH-Gebiet „Luerwald“ und nicht mehr genutzte Altbuchenbestände im FFH-Gebiet „Hamorsbruch“. Diese relativ naturnah ausgebildeten Referenzflächen dienen zum Vergleich mit den Werten aus der Normallandschaft. Zusammenfassend werden die mittleren Werte der Normallandschaft in Form ihres Prozentanteils vom mittleren Wert der Referenzflächen als „Referenz-Erfüllungsgrad“ angegeben. Die Parameter zur Bewertung des Erhaltungszustandes lt. FFH-RL (HÜBNER u.a. 2004) werten KÖNIG & BOUVRON (2005 i.d.H.) aus.

## Flora/Vegetation

Es wurden insgesamt 219 Gefäßpflanzenarten in der Krautschicht der Buchen-Wirtschaftswälder (Normallandschaft) und in den Referenzflächen registriert (Außensäume nicht berücksichtigt!), davon 22 lebensraumtypische Arten des Hainsimsen-Buchenwaldes, 89 andere Laubwaldarten, 21 Arten der Waldlichtungen und Gebüsche, 13 Heidearten, 44 Ruderal- und Agrararten, 15 Neophyten und nicht heimische Gehölze sowie 14 Indifferente. Die Artenzahl ist aufgrund der Standortvielfalt und unterschiedlicher geografischer Lagen der 50 ÖFS-Flächen und stärkerer Störeinflüsse naturgemäß höher als in den 3 Referenzflächen. Die mittlere Gesamtdeckung der Krautschicht beträgt in der Normallandschaft 33,5 Prozent und in den Referenzflächen im Mittel circa 7 Prozentpunkte mehr – der größte Flächenanteil mit rund 60 Prozent ist krautschichtfrei, typisch für Buchenwirtschaftswälder mit ihrer vieljährigen Ausschattungsphase. Zur Dokumentation der Biodiversität ist der Deckungsanteil der einzelnen ökologischen Pflanzenartengruppen weiterführend. Den Prozentanteil der Summendeckung der einzelnen Gruppen zeigt Abb. 1. Die Vegetationskunde betrachtete bisher in erster Linie ältere relativ schattige Buchen-Wirtschaftswälder mit Haltenwaldcharakter in der Optimalphase; entsprechend werden ihre Charakterarten als lebensraumtypische Arten auch im FFH-Kontext bezeichnet (vgl. BFN 1998). Diese ökologische Gruppe nimmt in der Normallandschaft mit noch verbreiteten Altersklassen-Wäldern mit einem Anteil von rund 19 Prozent an der Gesamtdeckung eine dominante Rolle ein. Unter dem Gesichtspunkt der natürlichen Wald-dynamik sind die unterschiedlichen Phasen

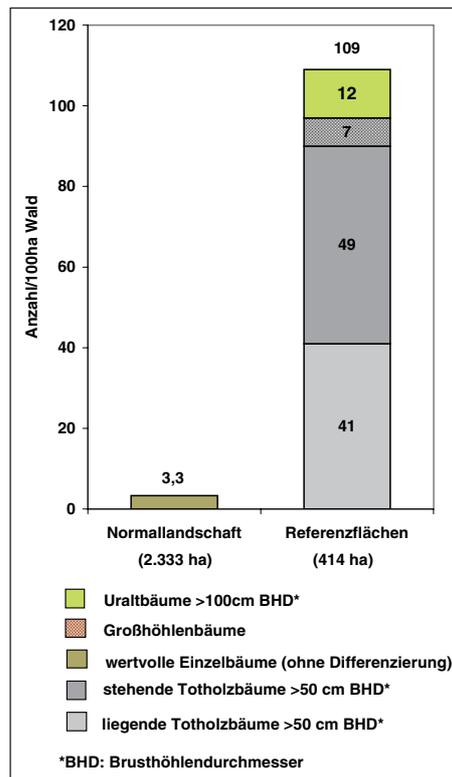


Abb. 2: Wertvolle Einzelbäume in Wäldern des Silikat-Berglandes in NRW

wie Zerfallsphase, Waldlichtungsfluren, Verjüngungs- beziehungsweise Pionierwald mit zu betrachten. In den Buchenwäldern der Referenzflächen sind die offenen, altersheterogenen Phasen häufiger vertreten als in der Normallandschaft (vgl. KÖNIG & BOUVRON in d.H.), so dass die ökologischen Gruppen, die diese Phasen vertreten (Laubwaldarten, Arten der Waldlichtungen, Gebüsche und Heiden), hier im Vergleich mit der Normallandschaft höhere Prozentanteile der Deckung einnehmen. Die Summe der Deckungsanteile aller aus waldökologischer Sicht zum Lebensraum Buchenwald gehörenden Pflanzenarten unterscheidet sich nur gering zwischen den Wäldern der Normallandschaft (28 Prozent) und den Referenzflächen (33 Prozent) – ein Hinweis für eine leicht höhere Diversität der Referenz-Buchenwälder. Der Erfüllungsgrad der Wirtschaftswälder beträgt auf dieser Grundlage 85 Prozent des Referenzwertes. Der hohe Erfüllungsgrad ist für die Wirtschaftswälder positiv zu bewerten. Dabei muss jedoch berücksichtigt werden, dass auch Störeinflüsse wie Zerschneidung, Zergliederung und Verzahnung der zum Teil kleinflächigen Buchenwälder mit Waldflächen, die nicht mit bodenständigen Baumarten bestockt sind, beziehungsweise mit Wegen, Agrar- und Siedlungsflächen das Auftreten und, weniger, den Deckungsgrad der ökosystemzugehörigen Arten der Waldlichtungen, Gebüsche und Heiden fördern. Die Präsenz dieser Arten ist am-

bivalent, sie muss differenziert betrachtet werden. Die genannten Störeinflüsse steuern auch Auftreten und Häufigkeit der „Ruderal- und Agrararten“ sowie der „Neophyten und nicht heimische Gehölze“. Bei der Charakterisierung der Artenvielfalt sind die Arten dieser beiden ökologischen Pflanzengruppen als Störarten anzusehen, die die Artenvielfalt nicht bereichern. Es fällt auf, dass der Deckungsanteil der „Neophyten und nicht heimischen Gehölze“ in den Silikat-Buchenwäldern der Normallandschaft knapp doppelt so hoch ist als in den Referenzflächen. Neben dem höheren Anteil von Nadelbäumen (Fichte, Lärche) hat insbesondere das Kleinblütige Springkraut einen nennenswerten Anteil an der Krautschichtdeckung.

## Altwaldstrukturen

Abb. 2 zeigt die Häufigkeit dieser wertvollen Einzelbäume im Vergleich zwischen Wirtschaftswald und Referenzflächen. Hier dokumentiert sich ein enormer Unterschied von im Mittel 3,3 „Wertbäumen“ pro 100 Hektar zu 109/100 ha, das ist ein Referenz-Erfüllungsgrad von nur 3 Prozent. Der geringe Erfüllungsgrad für die Normallandschaft wiegt umso schwerer, als auch der Bezugs-Referenzwert auf niedrigem Niveau liegt (durchschnittlich „nur“ 1 Baum/ha). Es wird deutlich, wie ausgeprägt diese vielfaltsspendenden Strukturen im durchschnittlichen Wirtschaftswald noch Mangelware sind. Nach

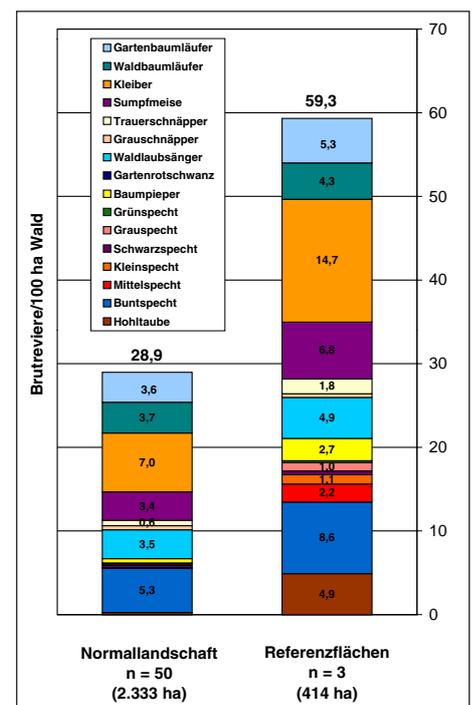


Abb. 3: Gesamt-Siedlungsdichte der Vögel aus der Gruppe der 16 Naturnähezeiger-Vogelarten Buchenwald in Wäldern des Silikat-Berglandes in NRW

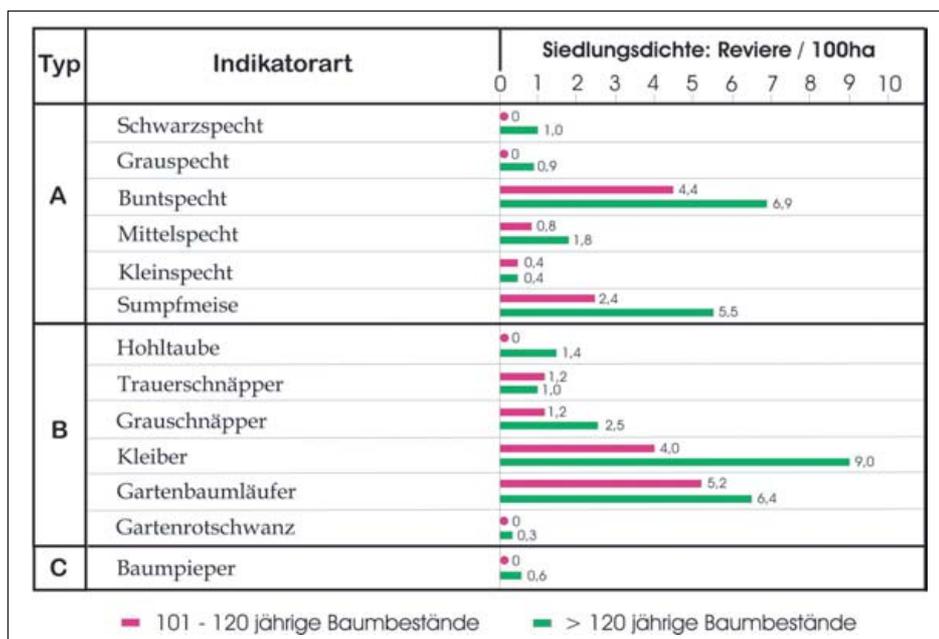


Abb. 4: Siedlungsdichten der Vogel-Indikatorarten in Abhängigkeit vom Bestandesalter im NSG „Waldreservat Breitenbruch-Neuhaus“ in über 100-jährigen Waldbeständen (Typ A: Arten, die selbstständig ihre Bruthöhlen in Alt- und Totbäumen erbauen, B: Arten, die vorhandene Baumhöhlen und -spalten zur Brut nutzen, C: Arten der Waldlücken)

WEISS & KÖHLER (2005) sind diese wertgebenden Strukturen nicht nur „Zielstrukturen“ als Lebensstätten einer vielfältigen Lebensgemeinschaft, sondern aufgrund der zum Teil engen Korrelationen

zwischen Strukturmerkmalen und Artenbesiedlung auch geeignete Indikatoren, das Potential von Tothholzlebensgemeinschaften anzuzeigen, deren Arten selbst aufgrund des hohen Erfassungsaufwandes im Regelfall nicht untersucht werden können.



Zunderschwambuchen kommt eine besondere Bedeutung für die Artenvielfalt zu. Foto: F. Köhler

## Indikatorvogelarten

Aus dem 16-Arten-Korb der Naturnähezeiger von Buchenwäldern kommen durchschnittlich neun Arten in den Wirtschaftswäldern und 12 Arten in den Referenzflächen auf 100 Hektar Wald vor. Der Wert der Normallandschaft macht 75 Prozent des Referenzwertes aus. Bezogen auf das fest definierte 16-Arten-Spektrum erreicht die Normallandschaft 56 Prozent, die Referenzwälder 75 Prozent Zielerreichung. Da die Vogelarten vor allem mit ihrer Siedlungsdichte auf Strukturreichtum reagieren, werden die Unterschiede zwischen Referenzflächen und Wirtschaftswald beim Abundanzvergleich erwartungsgemäß viel deutlicher (Abb. 3). Einer Gesamtdichte von 29 steht eine solche von 59 gegenüber – die Normallandschaft erreicht 47 Prozent des Referenzwertes. Die Arten mit den stärksten prozentualen Abundanzsteigerungen vom durchschnittlichen Wirtschaftswald zu den Referenzflächen sind Hohltaube, Grauspecht, Kleinspecht, Trauerschnäpper und Baumpieper. Es sind Arten, die alle – mehr oder weniger – von lichter Altwaldstruktur abhängen. Eine solche ist in den Referenzflächen deutlich stärker vertreten, was auch schon bei der Vegetation deutlich wurde.

## Monitoring für die FFH-Berichtspflicht

Das Monitoring mittels der ÖFS dient gleichzeitig der Datenerhebung für die FFH-Berichtspflicht, da deren Bewertungsparameter in die ÖFS-Erfassungen integriert sind (s. KÖNIG u. BOUVRON 2005). Nach vorläufiger Auswertung betrifft dies die häufigen und mittelhäufigen Wald-Lebensraumtypen der FFH-Richtlinie Hainsimsen-Buchenwald (LRT 9110), Waldmeister-Buchenwald (LRT 9130), Sternmieren-Eichen-Hainbuchenwald (LRT 9160), Alter bodensaurer Eichenwald der Sandebene (LRT 9190) und Erlen-/Eschen- und Weichholzaunenwald an Fließgewässern (LRT 91E0) innerhalb, insbesondere aber auch außerhalb von FFH-Gebieten. Für die seltener auftretenden Wald-LRT ist die Trefferquote der ÖFS-Zufallsstichprobe nicht ausreichend. Für die Lebensraumtypen, die von der ÖFS repräsentativ getroffen werden, wird der Erhaltungszustand vertiefend zur FFH-Bewertungsmatrix über Bestandsdichten der Indikatorvogelarten mittels konkreter Lebensraumbesiedlung dokumentiert.

## Erfolgskontrolle Waldnaturschutz im Arnsberger Wald

Die Methodik der ÖFS lässt sich in Teilen auch auf Erfolgskontrollen anwenden. In einer Erfolgskontrolle zum Waldnatur-



Schwarzspechtpaar an seiner Bruthöhle. Foto: J. Weiss

schutz im 1991 ausgewiesenen NSG „Waldreservat Breitenbruch-Neuhaus“ (Arnsberger Wald) wurden die oben beschriebenen Parameter „Altwaldstrukturen“ und „Naturnähe-Indikatorvogelarten“ (16-Arten-Korb) kartiert (LÖBF 2000), um die Wirkung der Altbaum- und Totholzförderung, einer der Zielsetzungen des NSG, auf die biologische Vielfalt dokumentieren zu können. In den über 100-jährigen Waldbeständen wurden 447 „Zielbäume“ erfasst: 51 Großhöhlenbäume, 28 Uraltbäume, 368 stark dimensionierte Totbäume. Insgesamt ergibt sich eine mittlere Dichte von 43 „Zielbäumen“ pro 100 Hektar Altwald – ein Wert, der mehr als das 10-fache über dem Durchschnittswert für Wirtschaftswälder von nur 3,3 liegt und 39 Prozent der Werte der Referenzflächen erreicht. Von den 16 zu kartierenden Vogelarten konnten insgesamt 15 nachgewiesen werden (94 Prozent Indikatorarten-Zielerreichungsgrad) (Tab. 2). Auf den 1.034 Hektar Altwaldfläche ergab sich eine Gesamtanzahl der Indikatorarten von 44 Brutrevieren/100 Hektar – ein Wert, der auch weit über demjenigen der Normallandschaft liegt (s.o.) und einem Referenz-Erfüllungsgrad von 75 Prozent entspricht. Ermittelt man die Siedlungsdichten der Indikatorarten getrennt für die 100 bis 120-jährigen und die über 120-jährigen Baumbestände, so ergeben sich markante Unterschiede (Abb. 4). Die Lebensraumbedeutung von Altwaldbeständen nimmt erst ab 120 Jahren deutlich zu.

Die Ergebnisse der Studie zeigen, dass bei Erfolgskontrollen, die Fragen zur biologischen Wirksamkeit von lebensraumverbessernden Maßnahmen prüfen sollen, die Kombination der Erfassung von maßnahmenbezogenen Zielstrukturen und Zielbeziehungsweise Indikatorarten ein effizienter Weg ist. Im Gegensatz zum allgemeinen Monitoring kann hier von vorne herein auf die Erfassung aller Arten einer Organismengruppe, vor allem häufiger und seltener, nachtaktiver und anderer schwer zu erfassender Arten verzichtet werden. Dadurch können Anzahl und Zeitaufwand der Kartierungsgänge erheblich reduziert werden. Eine Zielartengruppe, wie der 16-Vogelarten-Korb „Naturnähezeiger Buchenwälder“ kann selbstverständlich die Erfassung gefährdeter Arten und die Untersuchung anderer Organismengruppen im Rahmen von Erfolgskontrollen nicht ersetzen, soweit dieses aus Schutzzielgründen geboten ist.

## Literatur

ACHTZIGER, R. u.a. (2004): Nachhaltigkeitsindikator für die Artenvielfalt – ein Indikator für den Zustand von Natur und Landschaft in Deutschland. – Bundesamt für Naturschutz 2004

Indikator	Referenz-Erfüllungsgrad (%)
Deckungsanteil der Pflanzenarten des Buchenwald-Ökosystems	85
Häufigkeit von Altwaldstrukturen	3
Artenzahl Indikatorvogelarten	75
Abundanz der Indikatorvogelarten	47

Tab. 3: Referenz-Erfüllungsgrade in den Indikationsbereichen Flora/Vegetation, Altwaldstrukturen und Indikatorvogelarten

BfN (Bundesamt für Naturschutz) (1998): Das europäische Schutzgebietssystem NATURA 2000. – Bonn-Bad Godesberg

DETSCH, R. u.a. (2000): Vielfalt im Naturwald – Einfalt im Wirtschaftswald? Bayer. Landesanst. für Wald und Forstwirtschaft, LWF-aktuell, Nr. 25: 10–17

DOROW, W. & FLECHTNER, G. (1999): Ergebnisse umfassender Faunenuntersuchungen in montanen Buchenwäldern auf basalt und Buntsandstein. – In: NUA NRW (Hrsg.): Buchennaturwald-Reservate – unsere Urwälder von morgen. – NUA-Seminarbericht 4: 176–192

GEHRMANN, J. u.a. (2005): Waldzustandsbericht 2004. – Landesanstalt für Ökologie, Bodenordnung und Forsten NRW. 54 Seiten. Recklinghausen

HÜBNER, T. u.a. (2004): Bewertung der Erhaltungszustände von FFH-Lebensraumtypen. – LÖBF-Mitt. 29 (3): 59–62

KÖNIG, H. (2003): Naturlandschaft der nordrheinwestfälischen Normallandschaft. – LÖBF-Mitt. 28 (2): 15–24

KÖNIG, H. u. BOUVRON, M. (2005): Die Ökologische Flächenstichprobe als Beitrag zur FFH-Berichtspflicht. – LÖBF-Mitt. 30 (3): 20–25

LÖBF (2000): Vorkommen ausgewählter Vogelarten im NSG „Waldreservat Breitenbruch-Neuhaus“. – Gutachten des Planungsbüros für Landschafts- und Tierökologie Wolf Lederer, unveröff., 21 Seiten

LÖBF (2004): Zur Umsetzung der Biodiversitätskonvention in Nordrhein-Westfalen. Ein Positionspapier. – Recklinghausen

PFISTERER, A. (2005): Die Dienstleistungen der Biodiversität. – Hotspot, H. 12: 8–9

UTSCHICK, H. (2004): Eignen sich naturschutzfachliche Leit- und Zielartensysteme für den Waldvogelschutz? – Ber. Bayer. Landesanst. Wald und Forstwirtschaft, LWF-Wissen 43: 31–46

SCHLÄPFER, F. u. SCHMID, B. (1999): Ecosystem effects of biodiversity. – Ecological Applications 9: 893–912

SCHULTE, U. (2003): Waldökologische Strukturveränderungen – 30 Jahre Dauerbeobachtung in Naturwaldzellen. – LÖBF-Mitt. 28, H. 2: 35–39

WEISS, J. (2003): Biomonitoring und Erfolgskontrolle – Beiträge der LÖBF zur systemati-

schen Umweltbeobachtung in NRW. – LÖBF-Mitt. 28 (2): 8–14

WEISS, J. u. KÖHLER, F. (2005): Erfolgskontrolle von Maßnahmen des Totholzschutzes im Wirtschaftswald – Einzelbaumschutz oder Baumgruppenerhaltung. – LÖBF-Mitt. 30 (3): 26–29

## Zusammenfassung

Die Ökologische Flächenstichprobe ist ein landesweit repräsentatives Monitoring zur Dokumentation vielfältiger Aspekte des Naturhaushaltes und seiner Veränderungen. Am Beispiel der Buchenwälder des Silikatberglandes wird ihre Eignung als systematisches Biodiversitätsmonitoring aufgezeigt. Trotz des begrenzten Spektrums von Erfassungsparametern in der ÖFS können wichtige Aspekte der Biologischen Vielfalt indiziert werden. Durch den Vergleich der repräsentativen Durchschnittswerte aus den Stichprobenflächen mit deutlich naturnäher ausgebildeten Referenzflächen kann eine fachliche Einordnung des Zustandes der biologischen Vielfalt unserer Kulturlandschaft erfolgen und in einem „Referenz-Erfüllungsgrad“ zusammengefasst werden. Die Referenz-Erfüllungsgrade der einzelnen Indikationsbereiche unterscheiden sich deutlich (Tab. 3). Der größte Handlungsbedarf wird im Bereich „Altwaldstrukturen“ dokumentiert. Welches Ausmaß an Erfüllungsgrad für den Wirtschaftswald generell oder für bestimmte Waldbereiche wie FFH-Wälder oder andere unter Naturschutzaufgaben bewirtschaftete Flächen als Zielwert anzustreben ist, liegt außerhalb der fachlichen Dokumentationsarbeit und müsste gesellschaftlich festgelegt werden. Das Biodiversitätsmonitoring dokumentiert und charakterisiert den Zustand der Biologischen Vielfalt und seine Veränderungen. Es liefert mit seinen Daten und fachlichen Bewertungen Grundlagen für Bewertungs- und Handlungsentscheidungen in Politik und Management vor Ort. Ergebnisse des Biodiversitätsmonitorings sollten daher zentraler Aspekt einer Umweltberichterstattung werden.

## Anschrift der Verfasser

Dr. Joachim Weiss,  
Heinz König  
LÖBF NRW  
Dezernat Biomonitoring und  
Erfolgskontrolle  
Leibnizstr. 10  
45659 Recklinghausen  
E-Mail: joachim.weiss@loebf.nrw.de,  
Heinrich.koenig@loebf.nrw.de

Heinrich König, Mathilde Bouvron

# Die Ökologische Flächenstichprobe als Beitrag zur FFH-Berichtspflicht

## Erhaltungszustand und Biodiversität nordrhein-westfälischer Silikat-Buchenwälder

Die Ökologische Flächenstichprobe (ÖFS) ist als Monitoring-Instrument im Rahmen der Umweltberichterstattung für die Normallandschaft angelegt. Sie liefert systematisch erhobene biologische und landschaftsökologische, landesweit repräsentative Daten zu aktuellen Themenfeldern wie Nachhaltigkeit, Biodiversität und allgemein zu Naturausstattung, Zustand und Entwicklung der Normallandschaft. Am Beispiel nordrhein-westfälischer Silikat-Buchenwälder wird der Zustand dieses häufigen Laubwaldtypes in NRW aus naturschutzfachlicher Sicht vorgestellt und gezeigt, welchen Beitrag die ÖFS im Rahmen der EU-Berichtspflicht leistet.

Das europäische Schutzgebietssystem „Natura 2000“ setzt sich in Nordrhein-Westfalen aus 25 Vogelschutzgebieten und 515 FFH-Gebieten zum Schutz der natürlichen Lebensraumtypen des Anhang I und der Habitats der Arten des Anhang II zusammen. Dieses entspricht zusammen einem Flächenanteil des Landes von 8,2 Prozent.

### Monitoring und NATURA 2000

Der häufigste FFH-Lebensraumtyp in NRW ist der Hainsimsen-Buchenwald (FFH-Code 9110) mit einer Gesamtgröße von ca. 71.300 ha. Entsprechend der FFH-Richtlinie sind hiervon nur die „besten“ Gebiete für das „Natura 2000“-Schutzgebietssystem mit einer Gesamtgröße von 27.551 Hektar gemeldet worden (LÖBF i.V.).

Ein wesentliches Ziel der FFH-Richtlinie ist es, einen günstigen Erhaltungszustand der natürlichen Lebensraumtypen zu bewahren beziehungsweise wiederherzustellen. Nach Artikel 11 der Richtlinie sind die Mitgliedstaaten verpflichtet im Rahmen der Berichtspflicht nicht nur Daten über FFH-Lebensraumtypen in FFH-Gebieten, sondern repräsentative Daten über den jeweiligen Erhaltungszustand insgesamt, d.h. auch außerhalb von FFH-Gebieten zur Verfügung zu stellen (DIE KOMMISSION DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFT 1997).

Ein entsprechendes Monitoring von häufigen FFH-Lebensraumtypen mit konstantem Wiederholungsturnus kann aus arbeits-technischen und finanziellen Gründen nicht die Gesamtfläche NRW's als Untersuchungsfläche betrachten. Ein Monitoring, das landesweit repräsentative Daten liefert, muss daher auf Stichproben basieren.

In NRW ist die Ökologische Flächenstichprobe (ÖFS) das einzige repräsentative Monitoring-Untersuchungsnetz, das auf



Der häufigste FFH-Lebensraumtyp in NRW ist der Hainsimsen-Buchenwald.

Foto: H. König

jeweils 100 Hektar großen Untersuchungsflächen basiert (KÖNIG, 2003) und damit die Möglichkeit bietet, flächige Biotop-typen und Biotoptypenkomplexe zu erfassen.

Die ÖFS ist als Biodiversitäts-Monitoring angelegt (WEISS & KÖNIG 2005, i.d.Heft). Neben Biotop- und Nutzungstypen mit charakteristischen biotopspezifischen Strukturparametern, Einzelstrukturen, Flora (quantitativ) und Brutvögel (Siedlungsdichteuntersuchung in Form von Papierrevierdarstellung) werden auf 170 Untersuchungsflächen sowie 25 zusätzlichen Referenzflächen in Naturschutz-Vorranggebieten auch der Hemerobiewert von allen Biotoptypen und der Erhaltungszustand von FFH-Lebensraumtypen erfasst.

### Waldtypen im Silikat-Bergland

Im Nachfolgenden werden ÖFS-Ergebnisse aus dem Landschaftsraum „Silikat-Bergland“ und insbesondere zum FFH-Lebensraumtyp 9110 „Hainsimsen-Buchenwald“, der hier seinen nordrhein-westfälischen Verbreitungsschwerpunkt besitzt, vorgestellt. Das „Silikat-Bergland“ setzt sich aus Teilbereichen der Eifel, dem Bergischen Land, den überwiegenden Teilen von Sauer- und Siegerland, dem Lipper Bergland, der Egge und dem Weser-Wiehengebirge zusammen (Abb. 1). Die Geländearbeiten auf den 50 ÖFS-Flächen und drei Referenzflächen wurden in den Jahren 2003 und 2004 durchgeführt.

Der Landschaftsraum „Silikat-Bergland“ ist der flächengrößte der insgesamt 6 Land-

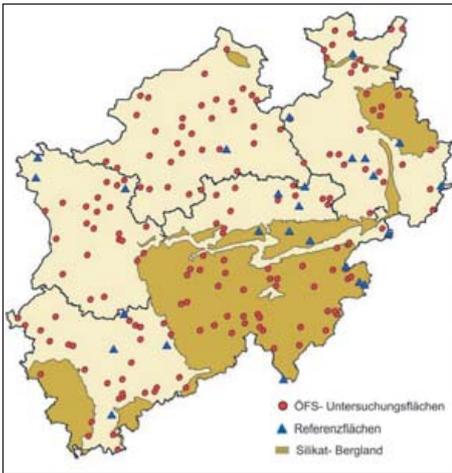


Abb. 1: ÖFS-Untersuchungsflächen im NRW-Landschaftsraum „Silikat-Bergland“

schaftsräume und hat mit 46,7 Prozent auch den größten Waldanteil. Auf der Basis von 2.333 Hektar Wald in den 50 zufallsverteilten ÖFS-Untersuchungsflächen ergibt sich die in Abb. 2 dargestellte Verteilung von Laubwaldtypen, die entweder den FFH-Lebensraumtypen zuzuordnen sind (BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ, 1998, BROCKSIEPER & Woike 1999) oder nach § 62 LG NRW geschützt sind (Abb. 2).

Die Summe aller nach FFH-Richtlinie und/oder nach § 62 des LG-NW geschützten Wald-Lebensraumtypen beträgt 20,1 Prozent an der Gesamt-Waldfläche.

Davon ist lediglich der LRT-9110 „Hainsimsen-Buchenwald“ mit 18,5 Prozent Flächenanteilen Wald einschließlich der im Umbau zu diesem FFH-Lebensraumtyp sich befindenden Wäldern häufig vorhanden. Alle anderen geschützten Laubwald-Lebensraumtypen haben einen prozentualen Flächenanteil von unter einem Prozent.

## FFH-Erhaltungszustände und Hemerobie von Hainsimsen-Buchenwäldern

Die Bewertung des Erhaltungszustandes von FFH-Lebensraumtypen erfolgt anhand einer lebensraumtypischen Erhaltungsmatrix.

Bei Wäldern werden für die Parameter

- a) „Lebensraumtypische Strukturen“; Altbäume, starkdimensioniertes Totholz und altersheterogener Bestandsaufbau;
- b) Vollständigkeit des LR-typischen (Ge-  
hölz-)Arteninventars und
- c) Beeinträchtigungen

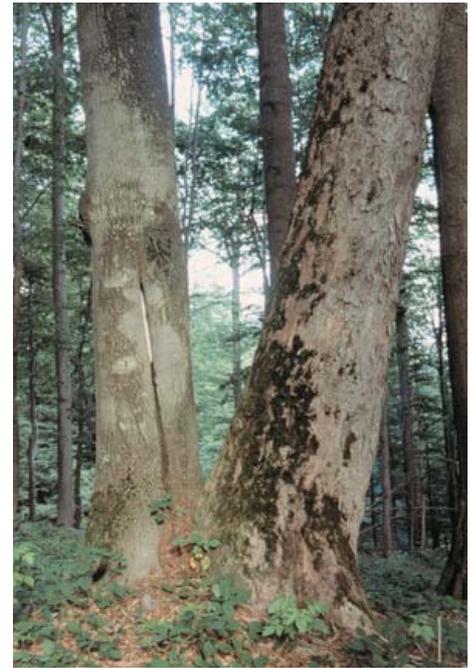
die drei Wertkategorien „hervorragender“ = A, „guter“ = B und „durchschnittlicher bis beschränkter“ = C Erhaltungszustand angewandt. Die Einzelwerte werden dann wiederum zu einem entsprechendem Gesamtwert zusammengefasst (HÜBNER et al. 2004, MUNLV 2005).

In Abb. 3 sind die Prozentanteile der Bewertungsstufen (A–C) für den Erhaltungszustand von Hainsimsen-Buchenwäldern in der Normallandschaft denen der Referenzflächen gegenübergestellt.

Bei den Referenzflächen handelt es sich um

- a) mehrheitlich ca. 190-jährige, zum Teil im Großschirmschlagverfahren verjüngte Buchenwälder des FFH-Gebietes „Arnsberger Wald“, die inzwischen keiner Holznutzung mehr unterliegen.
- b) um eichenreiche, alte, strukturreiche Buchenmischwälder des FFH-Gebietes „Luerwald“ mit eingestellter Holznutzung auf einer 13 Hektar großen Teilfläche
- c) nicht genutzte Buchenwälder im FFH-Gebiet „Hamorsbruch“

Mit 85,4 Prozent sind die Hainsimsen-Buchenwälder im „Silikat-Bergland“ in



Uraltbäume wie Rotbuche und Bergahorn mit einem Stammdurchmesser von über 100 cm sind in den Wirtschaftswäldern eine seltene Erscheinung. Foto: H. König

einem guten Erhaltungszustand. Lediglich 12,5 weisen einen durchschnittlichen bis beschränkten Erhaltungszustand auf. Mit einem prozentualen Anteil von 2,1 ist der hervorragende Erhaltungszustand nur gering vertreten.

Die Flächenanteile mit hervorragendem Erhaltungszustand erreichen in den Buchenwäldern in den untersuchten Referenzflächen einen Wert von 30,7 Prozent, der Anteil mit durchschnittlichem bis beschränktem Erhaltungszustand beträgt lediglich 4,1 Prozent.

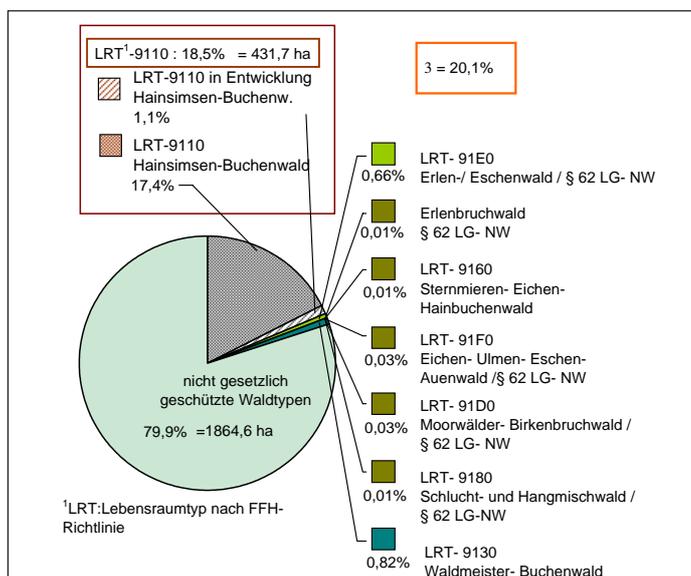


Abb. 2: Laubwaldtypen der FFH-Richtlinie und/oder gesetzlich geschützt nach § 62 LG-NW im Silikat-Bergland NRW.

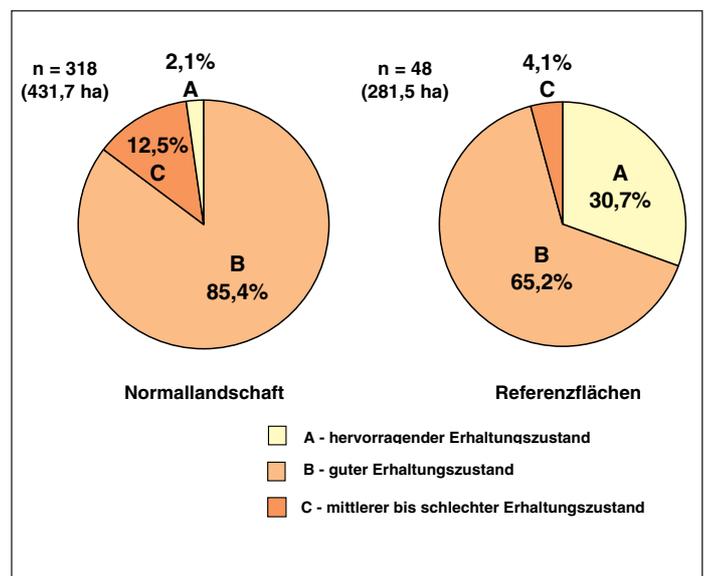


Abb. 3: FFH-Erhaltungszustand von Hainsimsen-Buchenwäldern im Silikat-Bergland (FFH-LRT 9110).

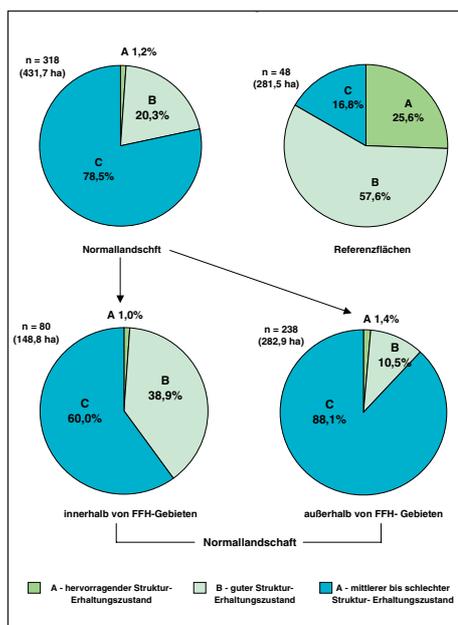


Abb. 4: FFH-Struktur-Erhaltungszustand von Hainsimsen-Buchenwäldern im Silikat-Bergland.

Untersucht man die einzelnen Bewertungsebenen ergeben sich für die Bewertungsparameter „Lebensraumtypisches Gehölzarteninventar“ und „Beeinträchtigungen“ keine signifikant unterschiedlichen Werte. Deutliche Differenzen werden bei der Analyse des „Struktur-Erhaltungszustandes“ deutlich. Dieser Parameter ist ein Gradmesser für die Bestandsstruktur und das Vorhandensein von Altbäumen und starkdimensioniertem Totholz.

In der Normallandschaft überwiegen mit 78,5 Prozent die mittleren bis schlechten Ausprägungen (= C), während in den Referenz-

renzflächen mit 57,6 Prozent beziehungsweise 25,6 Prozent die guten beziehungsweise hervorragenden Ausprägungen im Vordergrund stehen (= B und A) vgl. Abb. 4.

In der Normallandschaft werden auch Unterschiede bei den Hainsimsen-Buchenwäldern in Abhängigkeit ihrer Lage innerhalb und außerhalb von FFH-Gebieten deutlich. Das Verhältnis zwischen „guten“ und „mittleren bis schlechten“ Ausprägungen ist bei den Buchenwäldern in FFH-Gebieten deutlich günstiger, wohingegen sich bei dem sehr geringen Anteil „hervorragender“ Ausprägungen keine signifikanten Unterschiede ergeben. Diese Ergebnisse bestätigen, dass die Auswahl der „besten“ Hainsimsen-Buchenwälder für das Netz NATURA 2000 sachgerecht vorgenommen worden ist.

Die Bewertung der Hainsimsen-Buchenwälder anhand der vorgegebenen FFH-Bewertungs-Matrix in drei Stufen erfüllt die Anforderungen an die FFH-Berichtspflicht. Bei differenzierter naturschutzfachlicher Betrachtung erweist sich die Zuordnung zu einer Hemerobistufe als geeignet, die das Maß der menschlichen Einflussnahme abbildet und als Gradmesser für Natürlichkeit beziehungsweise Naturnähe und Nutzungsintensität von Biototypen betrachtet werden kann. Dazu werden alle Biototypen anhand einer 11-stufigen Matrix in Wert gesetzt.

Die Parameter „Bestandsalter“, „Bestandsstruktur“, Anteil großdimensioniertes Totholz“, „Altbäume“, „Anteil lebensraumtypischer Gehölze“ und „Beeinträchtigungen“ sind zwar im Vergleich der FFH-Matrix für Wälder ähnlich, jedoch verteilen sich die Buchenwälder, die die Vorgaben des FFH-Lebensraumtypes erfüllen auf insgesamt sechs Hemerobie-Bewer-



Für eine Vielzahl von Tierarten im Wald sind Schwarzspechthöhlen wertvolle Requisiten und unverzichtbare Lebensgrundlage.  
Foto: H. König

tungsstufen („bedingt halbnatürlich“ bis „hoch naturnah – natürlich“).

Die Mehrheit der Hainsimsen-Buchenwälder in der Normallandschaft finden sich in der Stufe 7 (hoch halbnatürlich) (Abb. 5). Die untersuchten Buchenwälder in den ausgewählten FFH-Gebieten (= Referenzflächen) sind überwiegend in der Stufe 9 (naturnah). Als Mittelwert lässt sich hier 8,6 errechnen, während die Buchenwälder in der Normallandschaft des Silikat-Berglandes nur 7,3 als Mittelwert erreichen.

Dieser Mittelwert der jeweiligen Hemerobiegrade ist als Index für den Grad der Naturnähe von Wäldern geeignet. Bei Folgeuntersuchungen kann er als Bewertungsmaßstab für qualitative und quantitative Veränderungen herangezogen werden.

## Totholz und Uraltbäume

Lange Zeit galten Buchenwälder als von Natur aus strukturarm, die in weiten Phasen ihrer natürlichen Entwicklung eine einschichtige Bestandsstruktur aufweisen, der so genannte Hallenwald. Dieses Bild ist abgeleitet von „naturnahen“ Buchen-Wirtschaftswäldern in Mitteleuropa, wo reine Buchen-Urwälder nicht mehr existent sind. Aus der jüngsten Urwaldforschung wurde jedoch bekannt, dass sich am östlichen und südöstlichen Rand des europäischen Buchenareals zum Teil erstaunlich großflächige Buchen-Urwälder erhalten haben, die aufgrund der dortigen Standortverhältnisse und Klimabedingungen mit den mitteleuropäischen Buchenwäldern verglichen werden können (KORPEL

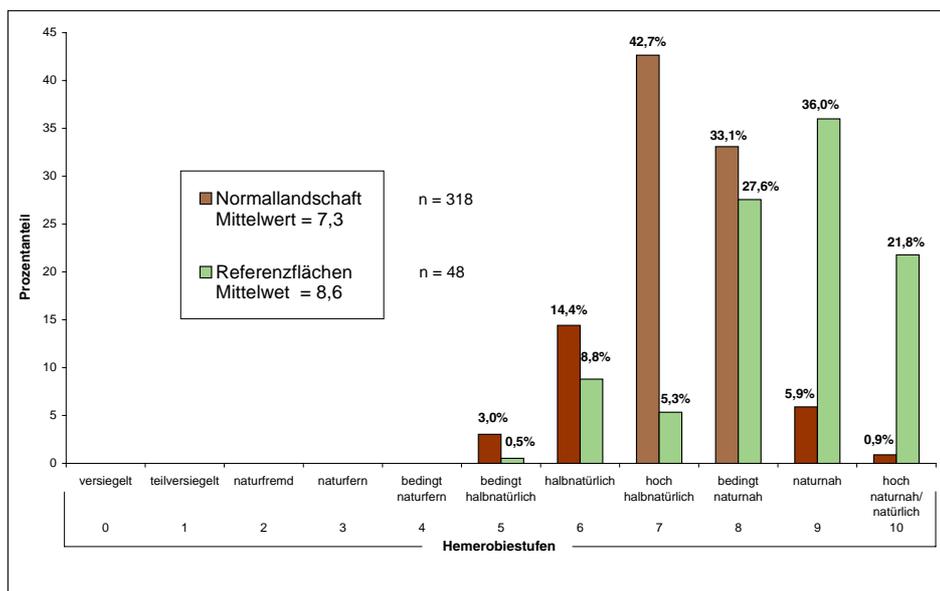


Abb. 5: Differenzierung von Hainsimsen-Buchenwäldern im Silikat-Bergland nach Hemerobiestufen.

1995, BRÄNDLE & DOWHA-NYTSCH 2003, MEYER, TABAKU & v.LUPKE 2003).

Allen Buchen-Urwäldern ist der kleinflächige Wechsel von Bestandsstrukturtypen gemein (patches), die im Mittel eine Flächengröße von etwa 0,5 bis 1 Hektar aufweisen. Es überwiegt der kleinflächig altersheterogene Bestandsaufbau. Auch die Verjüngung verläuft kleinflächig. Natürliche Ereignisse (Sturm, Brand, Insekten-Kalamitäten), die eine Verjüngung der Buche auf großer Fläche zur Folge haben, sind ausgesprochen selten.

Abb. 6 spiegelt die dominante einschichtige Bestandsstruktur der im nordrhein-westfälischen Silikat-Bergland untersuchten hallenartigen Buchen-Wirtschaftswäldern in der Normallandschaft mit 64,0 Prozent wieder. 24,2 Prozent sind zweischichtig aufgebaut. Mehrschichtig beziehungsweise kleinflächig altersheterogen aufgebaute Buchenwälder nehmen nur einen Flächenanteil von 11,8 Prozent ein. Bezogen auf den Bestandsaufbau zeigen die Buchenwälder in den Referenzflächen ein naturnäheres Bild: Nahezu die Hälfte (= 48,7 Prozent) dieser Buchenwälder haben einen altersheterogenen Bestandsaufbau, der den natürlichen Verhältnissen am nächsten kommt. Einschichtige Bestände sind nur zu einem Viertel (= 26,8 Prozent) vertreten.

Besonders erwähnenswert sind auch die Unterschiede im Bestandsaufbau in Abhängigkeit von der Lage innerhalb oder außerhalb von FFH-Gebieten. In FFH-Gebieten erreichen die Flächenanteile altersheterogen aufgebaute Buchenwälder immerhin 28 Prozent während diese Gruppe außerhalb von FFH-Gebieten nur einen Anteil von 3,2 Prozent erreicht. Die Ursache für diese Unterschiede liegt möglicherweise darin begründet, dass in

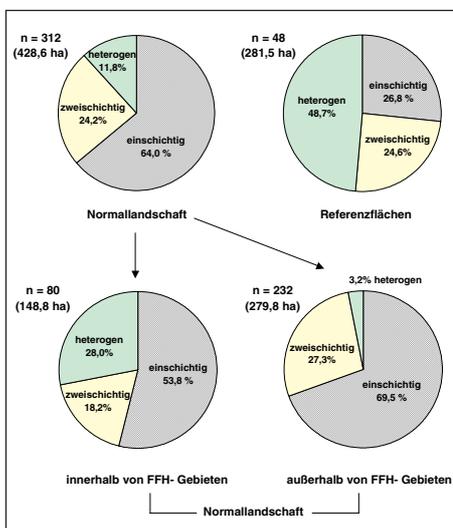


Abb. 6: Bestandsstruktur von Hainsimsen-Buchenwäldern im Silikat-Bergland.

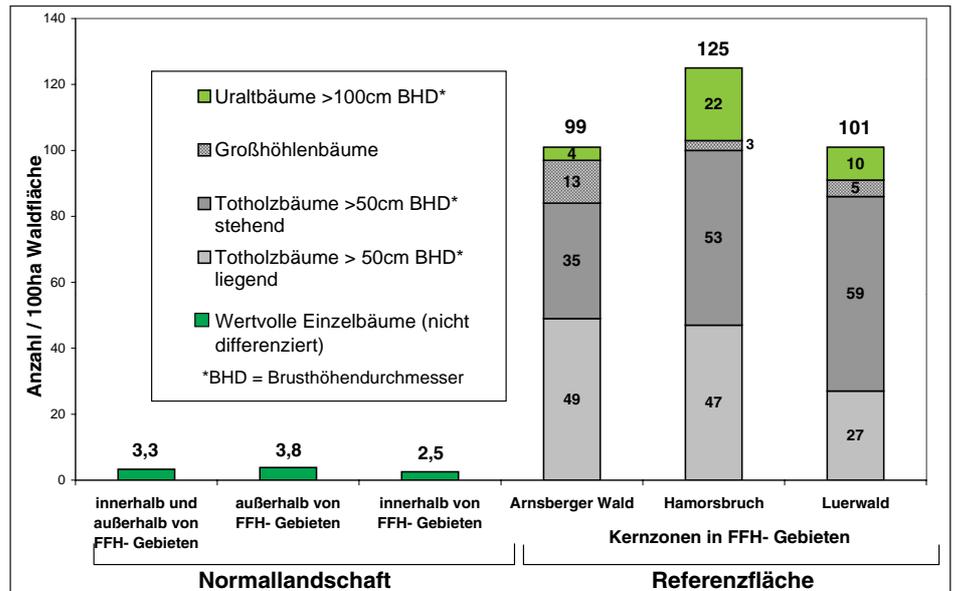


Abb. 7: Vergleich der Häufigkeit von großdimensionierten Totholzbäumen, Groß-Höhlenbäumen und Uraltbäumen zwischen Wirtschaftswald und Wald-Naturschutz-Vorranggebieten.

den relativ großflächigen Buchenwäldern innerhalb der FFH-Gebiete die Bewirtschaftung unter Anwendung von Naturverjüngungsverfahren weiter verbreitet ist als dies im Kleinprivatwald der Fall ist.

Durch eine vermehrte kleinflächige Verjüngung der Buchenwälder mit Plenter- und Femelschlagverfahren ließe sich der Grad der Naturnähe unserer heimischen Buchenwälder erhöhen.

Zu den wichtigsten Charakteristika naturnäher Wälder gelten allgemein das regelmäßig hohe Auftreten von sehr alten Bäumen und hohen Totholzanteilen (SCHERZINGER, 1996. SPERBER & THIERFELDER, 2005, KORPEL, 1995, BRÄNDLE & DOWHANYTSCH, 2003, MEYER, TABAKA & v. LUPKE, 2003). Im Rahmen der ÖFS werden naturschutzfachlich besonders wertvolle Einzelbäume wie großdimensioniertes liegendes und stehendes Totholz ab einem BHD (Brusthöhendurchmesser) von mehr als 50 cm, Uraltbäume mit einem BHD von mehr als 100 cm und Großhöhlenbäume (ab Grauspechthöhle, beziehungsweise entsprechend große Faulhöhlen) einzeln erfasst. Ihre Anzahl pro 100 Hektar Waldfläche ist in Abb. 7 dargestellt.

In der Normallandschaft erreicht die Summe dieser wertvollen Einzelbäume nur einen Mittelwert von 3,3 Bäumen auf 100 Hektar Wald. Unterschiede zu Wald innerhalb und außerhalb von FFH-Gebieten sind nicht signifikant. In den untersuchten Referenzflächen der Naturschutz-Vorranggebiete werden Werte erreicht, die um das 30- bis 40-fache über den Zahlen der Normallandschaft liegen, und auf Teilflächen, z.B. Buchenwälder in der Zer-

fallsphase im FFH-Gebiet „Hamorsbruch“ nahezu die Werte von Urwäldern erreichen können.

Hervorzuheben ist an dieser Stelle die hohe Dichte von insgesamt 101 naturschutzfachlich wertvollen Einzelbäumen pro 100 Hektar Wald in der Referenzfläche „Luerwald“, da auf rund 90 Prozent dieser im Privatbesitz befindlichen Waldfläche die Erhaltung dieser Strukturen in die Waldbewirtschaftung eingebunden ist.

## Floristische Zusammensetzung von Silikat-Buchenwäldern

Der FFH-Lebensraumtyp 9110 „Hainsimsen-Buchenwald“ gilt durch die starke Dominanz der Schattbaumart Buche (*Fagus sylvatica*) in Verbindung mit den überwiegend nährstoffarmen und bodensauren Standortverhältnissen allgemein als floristisch artenarm (ELLENBERG 1996). Laut Definition des FFH-LRT 9110 ist eine Buchendominanz (Deckungsgrad über 50 Prozent) Voraussetzung, ein Fremdholzanteil (z.B. Fichte) kann von maximal 30 Prozent als mittlere bis schlechte Ausprägung toleriert werden. Diese Wälder sind Gegenstand der Betrachtung von insgesamt 37 Baum- und Straucharten (Abb. 8), deren Stetigkeit und Dominanzverhältnisse keine Überraschungen aufzeigen. Da eingesprengte Nadelholzparzellen (z.B. Fichte) als eigenständige Kartiereinheiten bei dieser Auswertung keine Berücksichtigung finden, errechnet sich für die Fichte (*Picea abies*) im Durchschnitt aller Hainsimsen-Buchenwälder eine Stetigkeit von 38,5 Prozent und ein mittlerer Deckungsgrad von nur 3,1 Prozent.

# Biodiversität im Wald

Betrachtet man alle Pflanzenarten in der Krautschicht von Hainsimsen-Buchenwäldern, so zeigt sich, dass im Mittel ca. ein Drittel (= 33,5 Prozent) des gesamten Waldbodens aller untersuchten Buchenwälder der Normallandschaft von einer Krautschicht bedeckt ist.

Alte Vegetationsaufnahmen stammen in der Regel aus über 100-jährigen Buchen-Wirtschaftswäldern und erreichen häufig Deckungsgrade von 70 bis 100 Prozent in der Krautschicht (BÜKER 1942). Die Unterschiede lassen sich dadurch erklären, dass im Rahmen der ÖFS alle Altersklassen repräsentativ erfasst und ausgewertet wurden. Viele jüngere altersgleiche Buchenbestände, die aus Pflanzungen oder großflächigen Verjüngungsverfahren hervorgegangen und vielfach ohne Krautschicht sind, beeinflussen das Gesamtergebnis stark.

Insgesamt wurden in der Normallandschaft 197 Pflanzenarten festgestellt. Bei einer Betrachtung der mittleren Deckungsgrade ergibt eine Differenzierung nach ökologischen Gilden folgende Verteilung: 18,5 Prozent der Krautschicht von Buchenwäldern wird von lebensraumtypischen (FFH-LRT 9110), 5,9 Prozent von anderen Laubwaldarten, 2,7 Prozent von Arten der Waldlichtungen eingenommen. Die Gruppen „Neophyten und nicht heimische Gehölze“ erreichen 1,8 Prozent und die

„Ruderal- und Agrararten“ 3,5 Prozent (vgl. WEISS & KÖNIG i.d.H.).

Auf Rang 1 der nach Deckungsgraden absteigend sortierten Liste steht wiederum die Buche mit ihrer eigenen Naturverjüngung beziehungsweise mit gepflanzten Jungbäumen, die in über 40 Prozent aller Kartiereinheiten angetroffen wurde, gefolgt von der Drahtschmiele (*Avenella flexuosa*) und die dem Waldlebensraumtyp namensgebende Weiße Hainsimse (*Luzula luzuloides*). In den atlantisch geprägten Bereichen des Silikat-Berglandes erreicht der Adlerfarn (*Pteridium aquilinum*) in Einzelflächen hohe Deckungsgrade (Abb. 9).

Mit einem Stetigkeitswert von ca. 35 Prozent erreicht die Brombeere (*Rubus fruticosus*) eine bemerkenswert hohe Zahl. Ihre Aussagekraft als Eutrophierungszeiger ist jedoch bei der Bewertung von bodensauren Buchenwäldern nur eingeschränkt zu verwenden, da deren Vorkommen auch entscheidend vom Lichtfaktor abhängig ist.

## Waldvögel als Indikatoren für Naturnähe

Die Habitatbindung der Vögel ist in der Regel nicht eng und ausschließlich an eine Baumart gebunden, sondern wird unter anderem von verschiedensten (Wald-)Strukturparametern beeinflusst. Waldvogel-

arten, deren Vorkommen beziehungsweise deren Siedlungsdichte positiv durch Naturwaldstrukturen wie hohe Laubholz- und Altholzanteile, altersheterogenen und/oder dichtstämmigen (nicht durchforsteten) Bestandsaufbau, Waldlücken mit Pionierwald- und Sukzessionsphasen positiv beeinflusst werden, gelten als Zielarten für Monitoringprojekte in Wäldern. Da diese Strukturen in Naturbeziehungsweise Urwäldern grundsätzlich weit verbreitet und kennzeichnend sind, werden diese dort lebenden Vogelarten als „Naturnähezeiger“ bezeichnet.

Aus dieser Gruppe sind insgesamt 16 Arten ausgewählt worden, die in den von Natur aus Buchen-dominanten Wäldern charakteristisch sind (vgl. WEISS & KÖNIG 2005).

In Abbildung 10 wird deutlich, dass in den Wäldern des Silikat-Berglandes auf 100 Hektar Wald im Mittel 9,1 von insgesamt 16 „Naturnähezeigerarten“ vorkommen. Differenziert man die untersuchten Wälder nach ihrer räumlichen Zuordnung in je eine Gruppe innerhalb und außerhalb von FFH-Gebieten, so ergibt sich ein nicht signifikanter Unterschied:

In FFH-Gebieten ist der Mittelwert mit 10,8 geringfügig höher als außerhalb von FFH-Gebieten mit 8,6 „Naturnähezeigerarten“ pro 100 Hektar Wald. In den Naturschutzgebiets-Referenzflächen wurden im

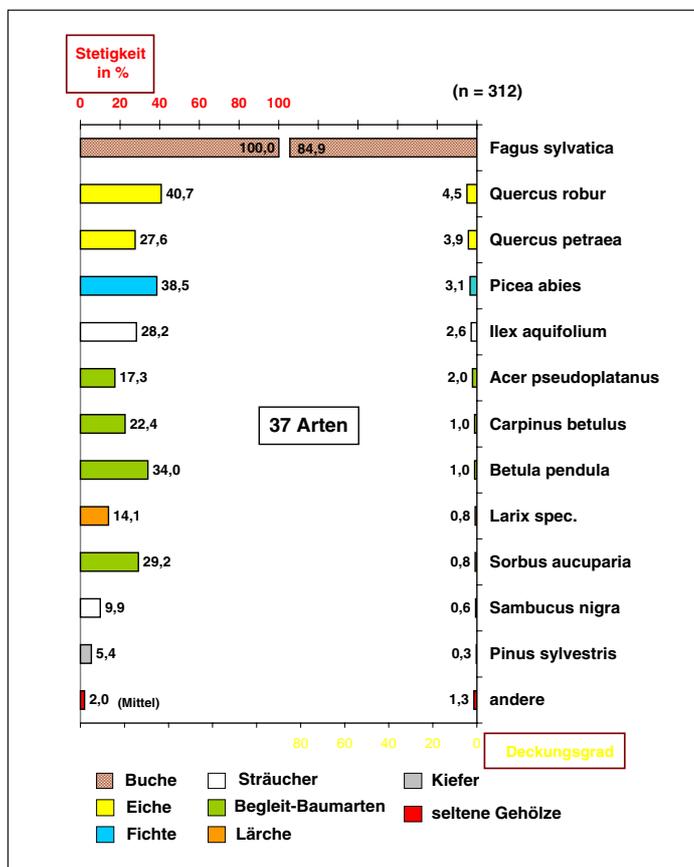


Abb. 8: Gesamt-Deckungsgrade von Baum- und Straucharten der Hainsimsen-Buchenwälder im Silikat-Bergland.

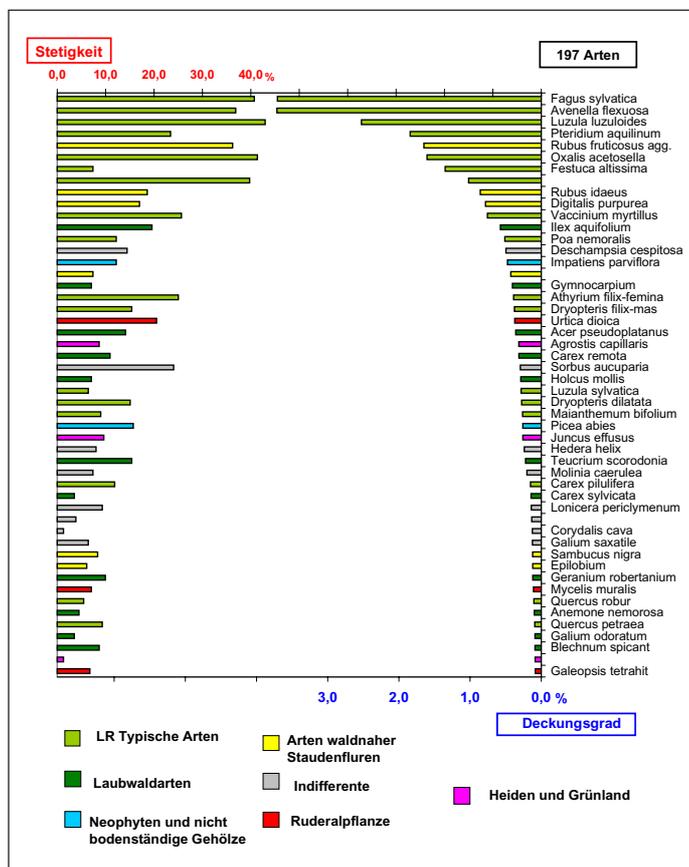


Abb. 9: Die 50 häufigsten Pflanzenarten in der Krautschicht von Hainsimsen-Buchenwäldern im Silikat-Bergland (absteigend nach Häufigkeit sortiert).

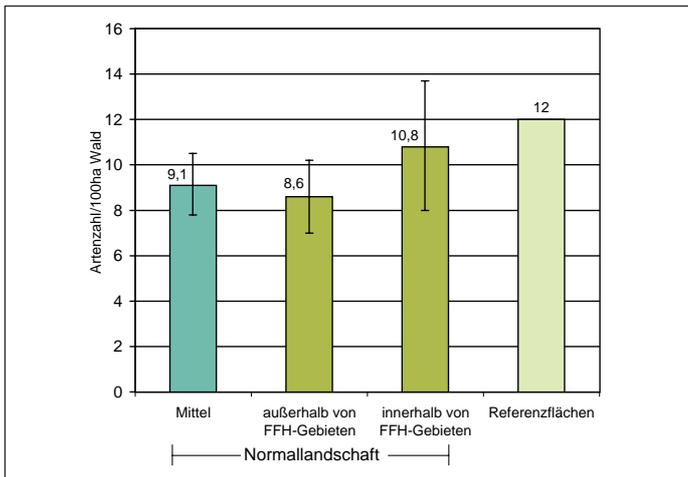


Abb. 10: Vergleich der Artenzahl von „Naturnähezeigern“ in Wirtschaftswäldern des Silikat-Berglandes mit denen in Naturschutzvorranggebieten.

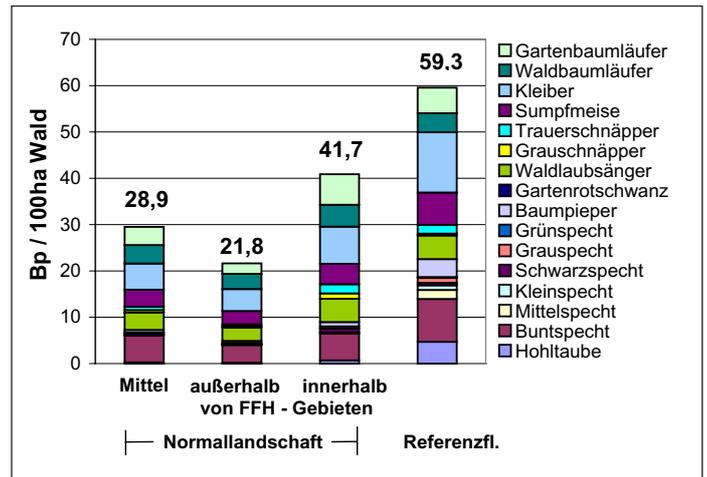


Abb. 11: Vergleich der Siedlungsdichte von „Naturnähezeigern“ in Wirtschaftswäldern des Silikat-Berglandes mit Wald-Naturschutz-Vorranggebieten.

Mittel 12 „Naturnähezeigerarten“ pro 100 Hektar Wald kartiert. Das Maximum wurde in der Silikat-Bergland-Referenz-Untersuchungsfläche des FFH- und Vogelschutzgebietes „Luerwald“ erzielt. Hier kommen bis auf den Gartenrotschwanz alle Naturnähezeigerarten vor.

Bei der Betrachtung der Siedlungsdichte der Brutvogelgilde „Naturnähezeiger“ in Abb. 11 zeigen sich signifikante Unterschiede einerseits zwischen den Wirtschaftswäldern der Normallandschaft nach ihrer Lage innerhalb und außerhalb von gemeldeten FFH-Gebieten und den naturnäheren Referenzflächen. Die mittlere Summenabundanz beträgt für die Wälder außerhalb von FFH-Gebieten 21,8 und für Wälder innerhalb von FFH-Gebieten 41,7 Brutreviere/100 ha. Mit 59,3 Brutpaaren/100 Hektar Wald erreicht die mittlere Abundanz der Referenzflächen einen mehr als doppelt so hohen Wert wie die Normallandschaft.

## Fazit und Ausblick

Die vorgestellten Ergebnisse stellen das erste Zwischenergebnis eines ÖFS-Hauptdurchganges dar, dessen Geländeerhebungen bis in das Jahr 2006 hinein reicht. Ab 2006 kann auch für weitere FFH-Lebensraumtypen, die gleichmäßig im Land NRW verbreitet sind, z.B. Erlen-Eschenwälder (FFH-LRT-Code 91E0) u.a. geprüft werden, inwieweit sich für Lebensraumtypen und Biotoptypen insgesamt in Abhängigkeit von deren Häufigkeit und landesweiten Verteilung repräsentative Daten ergeben und in welchem Ausmaß die ÖFS auch hier einen weiteren Beitrag zur FFH-Berichtspflicht leisten kann.

## Literatur

BRÄNDLE, U.-B. & J. DOWHANYTSCH (2003): Urwälder im Zentrum Europas. Ein Naturführer durch das Karpaten-Biosphärenreservat in der Ukraine. Birnensdorf, Eidgenössische Forschungsanstalt WSL; Rachiw,

Karpaten-Biosphärenreservat. Bern, Stuttgart, Wien, Haupt. 192 S.

BÜKER, R. (1942): Beiträge zur Vegetationskunde des südwestfälischen Berglandes. B.B.C. 452–558

BROCKSIEPER, R. & M. WOIKE (1999): Kriterien zur Auswahl der FFH- und Vogelschutzgebiete für das europäische Schutzgebietssystem „NATURA 2000“. – LÖBF-Mitt. 2/99: 15–26

BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (1998): Das europäische Schutzgebietssystem „NATURA 2000“. – Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz, Heft 53

DIE KOMMISSION DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFT (1997): Entscheidung der Kommission vom 18. Dezember 1996 über das Formular für die Übermittlung von Informationen zu den im Rahmen von NATURA 2000 vorgeschlagenen Gebieten. – Rechtsvorschriften 97/266/EG: L 107/1–L 107/156

ELLENBERG, H. (1996): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. 5. Aufl. Ulmer Verlag. Stuttgart

HÜBNER, T., PARDEY, A., RÖÖS, M., SCHIFFGENS, T. und G. VERBÜCHELN (2004): Bewertung der Erhaltungszustände von FFH-Lebensraumtypen. – LÖBF-Mitt. 3/04: 59–62

KÖNIG, H. (2003): Naturlandschaft der nordrhein-westfälischen Normallandschaft. – LÖBF-Mitt. 2/03: 15–23

KORPEL, S. (1995): Die Urwälder der Westkarpaten. Stuttgart, Jena, New York, 310 S.

LÖBF i.V. Daten zur Natur (FFH-Ranking)

MEYER, P., TABAKA, V. & B. v. LUPKE (2003): Die Struktur albanischer Rotbuchen-Urwälder. – Ableitungen für eine naturnahe Buchenwirtschaft. Forstwissenschaftliches Centralblatt 122

MUNLV (2004): Lebensräume und Arten der FFH-Richtlinie in NRW

SCHERZINGER, W. (1996): Naturschutz im Wald. Qualitätsziele einer dynamischen Waldentwicklung (447S.), Ulmer Verlag, Stuttgart

SPERBER, G & S. Thierfelder (2005): Urwälder Deutschlands. BLV München

WEISS, J. & H. KÖNIG (2005): Monitoring der biologischen Vielfalt in Wäldern. – LÖBF-Mitt. 30 (3): 14–19

## Zusammenfassung

In dem vorliegenden Beitrag werden für bodensaure Buchenwälder im nordrhein-westfälischen Landschaftsraum des „Silikat-Berglandes“ verschiedenste aus naturschutzfachlicher Sicht wertgebende Parameter als Ergebnis einer Ersterfassung der Ökologischen Flächenstichprobe (ÖFS) in den Jahren 2003 und 2004 vorgestellt. Die Resultate basieren auf dem zufallsverteilten Untersuchungsnetz der ÖFS und sind somit repräsentativ für den Untersuchungsraum. Da bodensaure Buchenwälder im „Silikat-Bergland“ einen deutlichen Verbreitungsschwerpunkt in NRW haben, sind die Daten für gesamt NRW von Bedeutung. Parameter wie „Bestandsstruktur“, Einzelstrukturen wie Höhlenbäume, Uraltbäume und Totbäume, Deckungsgrade von Gehölzarten und Zusammensetzung der Krautschicht, Vorkommen von Brutvögeln, insbesondere so genannten „Naturnähezeigern“ als Indikatoren und Hemerobiestufen werden behandelt und stellen einen Beitrag zum Biodiversitätszustand eines Waldtyps dar, für den Mitteleuropa eine besondere Verantwortung trägt. Für den FFH-Lebensraumtyp 9110 Hainsimsen-Buchenwald wird die Eignung der ÖFS als effizientes Monitoringinstrument auf 100 Hektar Untersuchungsflächen für häufige FFH-Lebensraumtypen im Rahmen der FFH-Berichtspflicht festgestellt.

## Anschrift der Autoren

Heinrich König, Mathilde Bouvron  
LÖBF NRW  
Dezernat: Biomonitoring und Erfolgskontrollen  
Leibnizstr. 10  
45659 Recklinghausen  
E-Mail: Heinrich.koenig@loebf.nrw.de

# Erfolgskontrolle von Maßnahmen des Totholzschutzes im Wald

## Einzelbaumschutz oder Baumgruppenerhaltung?

Wenn man für die Erhaltung und Förderung der biologischen Vielfalt Zeit, Geld und Arbeit investiert, soll das Ergebnis effektiv, möglichst auch effizient sein: Erstens müssen die fachlichen Ziele erreicht werden und zweitens soll der Wirkungsgrad möglichst hoch sein. Erfolgskontrollen dienen diesen Anforderungen. Im folgenden Beitrag berichtet die LÖBF über eine Erfolgskontrolle von Maßnahmen des Waldnaturschutzes – der Totholzförderung – und bietet Empfehlungen für die Praxis an.

Im Wirtschaftswald wird Holz als nachwachsender Rohstoff umweltschonend produziert. Darüber hinaus erfüllt der Wald viele weitere Wohlfahrtsfunktionen. Dazu zählt auch die Beherbergung eines erheblichen Teiles unserer heimischen biologischen Vielfalt. Als in Mitteleuropa natürlicherweise zu über 90 Prozent bodendeckende Vegetationsform, beherbergt der Wald große Anteile der biologischen Vielfalt, die zum ursprünglichen mitteleuropäischen Naturerbe zählt.

Die bedeutende Rolle des Waldes als Lebensraum für eine enorme biologische Vielfalt (vgl. WEISS & KÖNIG 2005, i. d. Heft) kann er nur dann wahrnehmen, wenn seine Hauptvielfaltsquellen vorhanden sind. Eine der entscheidenden Vielfaltsquellen sind Uraltbäume und Totholz (vgl. auch MÖLLER 2005, i. d. H.). Uraltbäume liefern mit ihren stark dimensionierten Stämmen, Ästen und Kronen, die mit zunehmendem Alter immer mehr Risse, Spalten und Höhlen enthalten, sowie mit absterbenden Stellen in sonnendurchfluteten Kronen, mit Totästen und hohlen Stammbereichen vielfaltsspendende Habitatstrukturen. Tote Bäume, von frisch abgestorben bis hin zu vermodernden Resten, stellen nicht ersetzbare Substrate für hoch angepasste xylobionte Insekten- und Pilzarten dar, um zwei bedeutende Organismengruppen zu nennen. Je mehr Uraltbäume und stark dimensioniertes Totholz im Waldlebensraum vorhanden ist, desto reicher ist die Artenvielfalt.

Nun ist unser Fokus aber auf den Wirtschaftswald gerichtet! Wirtschaftswald will an sich kein Uralt- und Totholz produzieren. Auch die in den letzten Jahren favorisierte naturnahe Bewirtschaftung ist an sich auf hohe Holzproduktion ausgerichtet. Daher wird regelmäßig als ergänzende Maßnahme das Stehenlassen von Altbäumen zur Entwicklung von Uralt- und Totbäumen gefordert, geplant und praktiziert (siehe auch „Warburger Vereinbarung“, MURL 1994). Dabei kann immer



Anbringen der Leimringe im Arnsberger Wald.

Foto: J. Weiss

nur eine begrenzte, wirtschaftlich verträgliche Menge an Uralt- und Totholz realistisch Weise angestrebt werden. Gerade deshalb ist aus naturschutzfachlicher (hoher Wirkungsgrad) und aus naturschutzökonomischer Sicht (hoher Wirkungsgrad bezogen auf die eingesetzten Mittel) bei der Herausnahme von Bäumen aus der Bewirtschaftung eine möglichst hohe Erfolgsrate anzustreben. Welche Aspekte sollten bei der Baumauswahl im Rahmen des Totholzschutzes zur Effizienzsicherung beachtet werden? Diese Frage verfolgt eine Pilotstudie der LÖBF, die im Jahr 2001 durchgeführt wurde.

## Untersuchungsansatz

Die Modellstudie zum Erfolg von Totholzschutzmaßnahmen war Teil einer Erfolgskontrolle von Waldnaturschutzmaßnahmen

im NSG „Waldreservat Breitenbruch – Neuhaus“ im Arnsberger Wald (MURL 1991, LÖBF 1992). In einem ersten Schritt wurden in den über 100-jährigen Beständen des NSG's besondere, für die biologische Vielfalt relevanten Strukturelemente sowie ausgewählte Zielvogelarten kartiert (LÖBF 2000, vgl. auch WEISS & KÖNIG 2005, i. d. Heft). Zu den besonderen Waldstrukturen zählten unter anderem die toten stehenden und liegenden Bäume sowie Stämme mit einem Brusthöhendurchmesser (BHD) > 50 cm. In den 1037 Hektar über 100 Jahre alten Waldbereichen ermittelte der Gutachter 368 stehende und liegende Totholzstämme, was einer Starktotbaum-Dichte von 35 Elementen pro 100 Hektar entspricht. Aus diesem in räumlicher Lage, Baum-Abmessungen und Totholzzustand bekannten Kollektiv an Totbäumen wurde in einem zweiten Schritt

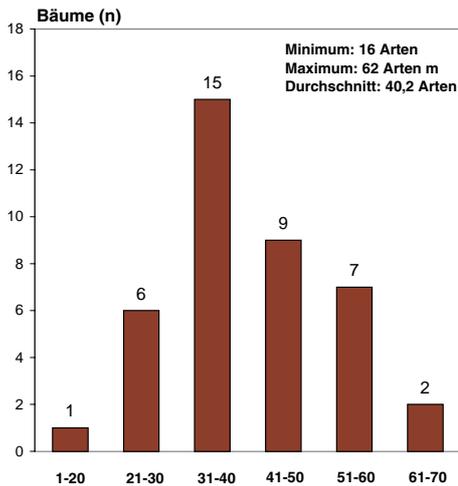


Abb. 1: Verteilung der Anzahl von Totholzkäferarten pro Totbaum (n = 40)

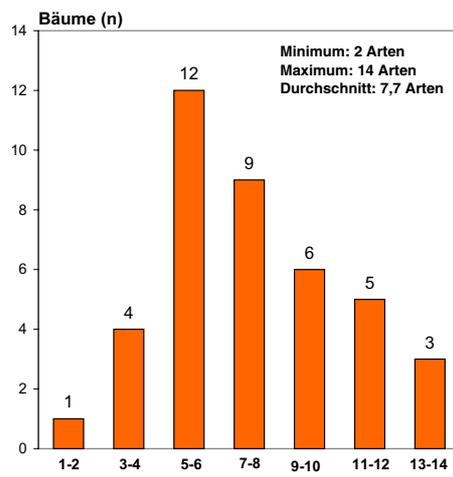


Abb. 2: Verteilung der Anzahl gefährdeter Totholzkäferarten pro Totbaum (n = 40)

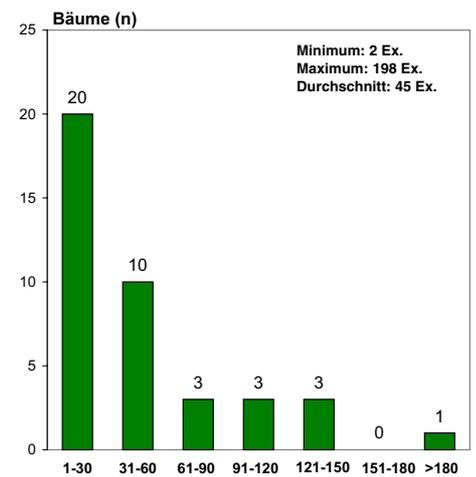


Abb. 3: Verteilung der Anzahl von Individuen der gefährdeten Totholzkäferarten pro Totbaum (n = 40)

eine gezielt ausgesuchte Stichprobe von 40 Bäumen beziehungsweise Stämmen für diese Untersuchung ausgewählt (35 Buchen, 5 Eichen). Bei der Festlegung der 40 Totbäume wurde auf eine relative Gleichverteilung im Gebiet sowie auf die Einbeziehung räumlich unterschiedlich gruppierter Totbäume und auf vergleichsweise isolierter Bäume (s.u.) geachtet.

Zur Klärung der Frage, inwieweit und in welcher Form das Stehenlassen von Totbäumen im Wirtschaftswald der Förderung der Totholzkäfer-Lebensgemeinschaften dient, wurde – anders als bei bisher vorliegenden gebiets- beziehungsweise flächenbezogenen Untersuchungen (z.B. in Naturwaldzellen) – eine einzelbaumbezogene Bestandserfassung durchgeführt. Von jedem der 40 ausgewählten Bäume wurde separat die Käferbesiedlung mittels Leimringen und Gesieben, ergänzt durch Handaufsammlungen und Fraßbildanalysen qualitativ und quantitativ erfasst. Aufgrund dieses Untersuchungsansatzes besteht die Möglichkeit, Einflussfaktoren wie beispielsweise räumliche Isolation, Zersetzungsgrad, Totholzdimension und Sonnenexposition der Totbäume hinsichtlich ihrer Wirkung auf die Totholzkäferfauna zu analysieren. Die Totholzkäferbesiedlung des vorhandenen Totholzes im Arnsberger Wald dient als Modell für die Untersuchung effektiver Baumauswahl. Es kann hier nur auf ausgewählte, für die Praxis besonders wichtige Aspekte der Modellstudie eingegangen werden. Zur

Gilde	Exemplare	Arten	in %
Holzkäfer i.e. S.	1721	40	20,0
Rindenkäfer	1870	51	25,5
Mulmkäfer	2416	56	28,0
Pilzkäfer	2863	53	26,5

Tab. 1: Verteilung der 200 registrierten Totholzkäferarten auf vier ökologische Gilden

näheren Information über methodische Details, Ergebnisse und statistische Berechnungen sei auf LÖBF (2001) und KÖHLER (in Vorber.) verwiesen.

## Totholzkäfer-Bestandserfassung

Es wurden 13.104 Käfer in 443 Arten registriert. Davon gehören 200 Arten zu den xylobionten Käfern (vgl. KÖHLER 2000). 47 Prozent der gefundenen Totholzkäferarten gelten als selten oder nur lokal vorkommend, 21 Prozent als gefährdet (nach GEISER 1998); Werte, die in etwa in den bisherigen Rahmen vergleichbarer Untersuchungen in Mittelgebirgen fallen. Die Totholzkäfer lassen sich nach jeweils präferierten Totholzstrukturen den ökologischen Gilden der Holz- (im engeren Sinne), Rinden-, Mulm- und Pilzkäfer zuordnen (KÖHLER 2000). Differenziert man die registrierten Käfer nach diesen Gilden, ergibt sich jeweils ein an-nähernd gleich großer Anteil (Tab. 1).

Alle Totholzstämmen waren von Totholzkäfern besiedelt. Je Baum wurden zwischen 16 und 62 Totholzkäferarten (Abb. 1) und zwischen 35 und 733 Individuen nachgewiesen. Die Verteilung der gefährdeten Arten entspricht der Gesamtheit (Abb. 2). Bei der Individuenverteilung (Abb. 3) ist ein starker Abfall im Kurvenverlauf zu verzeichnen. An vielen Bäumen fanden sich nur wenige Exemplare gefährdeter Totholzkäferarten, während nur an wenigen Bäumen höhere Abundanzen festgestellt wurden. Mit anderen Worten: Nur wenige Bäume sind derzeit offenbar geeignet, größere Bestände gefährdeter Arten zu beherbergen.

## Totholzkäferbesiedlung

Einen Überblick über Zusammenhänge zwischen Standortfaktoren beziehungsweise Baumeigenschaften und Totholz-

käferfauna gibt die Korrelationsmatrix (Tab. 2). Die Zusammenhänge, auch durch multiple Regressionsanalysen gestützt, werden im folgenden kurz erläutert und bezüglich der fachlichen Plausibilität biologisch-ökologisch interpretiert.

● **Isolation** (durchschnittliche Distanz in m zu den nächsten fünf der 368 kartierten Totbäumen):

Je größer die räumliche Isolation der Totbäume ausfällt, desto artenärmer ist die Totholzkäferfauna. Insbesondere bei gefährdeten Arten, Holz- und Mulmkäfern besteht ein statistisch signifikanter Zusammenhang. Der höchste Wert wird bei den Mulmkäfern erreicht, für die in der Literatur bekanntermaßen eine geringere Migrationsneigung, aber auch eine enge Bindung an in Wirtschaftswäldern hochseltene Totholzqualitäten der Zerfallsphase dokumentiert wird.

● **Besonnung** (Punktsomme für morgendliche, mittägliche, nachmittägliche und abendliche Sonnenexposition mit Zusatzpunkten für volle Sonnenexposi-



Mulmkäfer: der Schnellkäfer *Denticollis rubens*, eine montane Buchenwaldart.

Foto: F. Köhler

Totbaum-Merkmale	Totholz Käfer - Gilden				
	Totholzkäfer gesamt	Holz-käfer	Rinden-käfer	Mulm-käfer	Pilz-käfer
Isolation	positive Korrelation	positive Korrelation	positive Korrelation	positive Korrelation	positive Korrelation
Besonnung	positive Korrelation	positive Korrelation	positive Korrelation	positive Korrelation	positive Korrelation
Baumvolumen	positive Korrelation	positive Korrelation	positive Korrelation	positive Korrelation	positive Korrelation
Zersetzung	positive Korrelation	positive Korrelation	positive Korrelation	positive Korrelation	positive Korrelation
Verpilzung	positive Korrelation	positive Korrelation	positive Korrelation	positive Korrelation	positive Korrelation
Berindung	positive Korrelation	positive Korrelation	positive Korrelation	positive Korrelation	positive Korrelation

■ positive Korrelation     ■ negative Korrelation  
■ Signifikanzniveau  $p < 0,05$      ■ Signifikanzniveau  $p < 0,05$   
■ Signifikanzniveau  $p < 0,01$      ■ Signifikanzniveau  $p < 0,01$

Tab. 2: Wirkungskontrolle Totholz: Korrelationen zwischen Totbaum-Merkmalen und Totholzkäferbesiedlung

tion; der Wertebereich liegt zwischen 0 und 8):

Sonnenstrahlung besitzt den stärksten Einfluss auf Holzkäfer i.e.S. Bemerkenswert ist dabei, dass ausgesprochen wärme- und lichtliebende Arten in den Mittelgebirgslagen des Arnberger Waldes ohnehin fehlen. Etwas weitergehend lässt sich daher formulieren: Auch für nicht ausgesprochen thermophile und heliophile Holzkäfer gilt der bekannte Zusammenhang zwischen Besonnung und Artenvielfalt. Weiterhin ist bemerkenswert, dass sich auch bei den Mulmkäfern eine positive Beziehung zwischen Licht/Wärmefaktor und Artenvielfalt findet. Einerseits ist hier eine stärkere Erwärmung und Aktivitätserhöhung in tieferen Mulmkörpern anzunehmen. Andererseits führt eine erhöhte Sonneneinstrahlung zu einer schnelleren Austrocknung des Holzes, was in den regenreichen Mittelgebirgslagen für viele Mulmkäferarten sicher überlebenswichtig ist (vgl. a. KÖHLER 1997).

- **Holzvolumen** (in  $m^3$ , nach WEBER 1961) und **Zersetzungsgrad** (Ordinale Werte von 0 bis 4, nach RAUH 1993) zeigen lediglich bei der Artenzahl der Rindenkäfer jeweils einen positiven beziehungsweise negativen Zusammenhang. Im ersten Fall lässt sich dies damit begründen, dass mit stärkeren Rindenpartien die Ausdehnung und das Volumen des Lückensystems steigen und die mikroklimatische Schwankungsbreite (z.B. Austrocknung) verringert wird. Der zweite Fall ist trivial: Wo keine Rinde ist, können auch keine Rindenkäfer sein. Das Fehlen der Signifikanz des Faktors Totholzvolumen bezüglich der anderen Käfergilden darf keinesfalls zu dem Fehlschluss verführen, dass Totholzvolumen spiele kaum eine Rolle. In die vorliegende Untersuchung gingen ja nur Totstämme mit einem BHD größer als 50 cm ein! Hätten wir geringere dimensionierte Bäume in der Studie zu-

gelassen, wäre auch hier wohl der aus der Literatur bekannte Zusammenhang messbar gewesen. Da aber der Einfluss von Merkmalen starker Totbäume auf die Käferfauna das Ziel der Untersuchung darstellte, wären möglicherweise die jetzt aufgedeckten Zusammenhänge überlagert worden. Zwangsläufig stellt sich die Frage, warum Zersetzungsgrad und Mulmkäferartenzahl schwächer in Beziehung stehen. Dies kann über die Ernährungsweise der Mulmkäfer erklärt werden. Zum geringen Teil werden Schimmelpilzsporen im Mulm oder an anderen Pilzen verzehrt, zum größeren Teil leben die Arten räuberisch von saprophagen und mycetophagen Larven anderer Organismen. „Biologisch aktives“ Holz in diesem Sinne findet sich aber nur, wenn entweder andere Tiere verwertbare Nährstoffe eintragen oder wenn Pilze das Holz zersetzen und in ihm gebundene Nährstoffe für die tierische Nahrungskette verfügbar machen. Zunehmende Holzzerstörung hemmt jedoch die Entfaltung der Pilzflora. Entsprechend steigt und sinkt die Artenzahl der Mulmkäfer mit beginnender und endender Holzzerstörung.

- **Verpilzung** (Summe der Werte für Pilzkonsolen, Pilzartenzahl und Zunderschwamm-Zersetzungsstadien = ordinal von 0 bis 6): Mit der Verpilzung steigt die Zahl der Pilzkäfer, gleichzeitig die Holzzerstörung (s.o.) und damit die Zahl der Mulmkäfer. Da sich in diesen Gilden die höchsten Anteile gefährdeter Arten finden, sind auch sie mit der Verpilzung positiv korreliert.
- **Berindung** (in Prozent): Je stärker ein Baum berindet ist, desto mehr xylobionte und insbesondere rinden- und pilzbewohnende Käferarten treten auf. Die Zunahme der Pilzkäferarten kann dadurch erklärt werden, dass das Mycel der Konsolenpilze Holz und Rinde miteinander „verklebt“. Dort, wo beispielsweise viele Zunderschwämme wachsen, verzögert sich der Abfall der Rinde bis nach dem Absterben der Fruchtkörper. Die Zahl aller Xylobionten steigt, da lose Rinden als intensiv genutzte Verstecke für Vertreter anderer Gilden dienen.

## Diskussion und Resümee

Will man die Erhaltung der heimischen Biodiversität bei der Waldbewirtschaftung berücksichtigen, kommt man am Totbaumschutz nicht vorbei. Um fachliche Empfehlungen an die Bewirtschaftler geben zu können, untersuchte die vorliegende Modellstudie Zusammenhänge zwischen Totbaumeigenschaften beziehungsweise räumlicher Verteilung und der Besiedlung durch Totholzkäfer, als einer der bedeutendsten Tiergruppen der Totholzfauna.

Das systematische einzelbaumbezogene Vorgehen ermöglichte eine Reihe statistischer Tests zur Aufdeckung solcher Zusammenhänge, die bei den üblichen, rein faunistisch-ökologischen Bestandsaufnahmen nicht möglich ist. Neu ist dabei vor allem die Möglichkeit zur Messung und Bewertung des Einflusses des Isolationsgrades der Baumstandorte. Um zu einer differenzierten Analyse zu gelangen, wurde das Totholzkäfer-Artenkollektiv dabei in die habitatökologischen Gilden Holzkäfer i.e.S., Rindenkäfer, Mulmkäfer und Pilzkäfer aufgeteilt.

Als besonders wichtige und praxisrelevante Merkmale der Totbäume erweisen sich Besonnung, Verpilzung und Isolation. Die Artenzahl der Holz- und Mulmkäfer und die aller Totholzkäfer ist vom Grad der Besonnung abhängig. Enge Abhängigkeiten ergeben sich zwischen der Verpilzung der Totbäume und den Pilz- und Mulmkäfern. Erstmals wird ein Zusammenhang zwischen räumlicher Isolation der Totbäume und der Artenvielfalt der Mulm- und Holzkäfer statistisch belegt. Die Aspekte Isolation und Verpilzung dominieren auch in der Zusammenfassung aller Gilden und bei den gefährdeten Käferarten. Je geringer die Isolation und je höher der Verpilzungsgrad, umso größer ist die Artenvielfalt der xylobionten Käfer insgesamt, der Mulmkäfer und auch der gefährdeten Arten.

Umgesetzt in die Effizienz-Fragestellung bedeutet dies: Eine Zunahme des Totholzanteiles im Wirtschaftswald lässt nur dann eine große Zunahme xylobionter Käferarten erwarten, wenn mit dem Absterben großer Bäume (Verpilzungssukzession) in Form von Baumgruppen (geringe Isolation) Bestandeslücken entstehen, die zu kleinräumigen, für Totholzkäfer günstigen klimatischen Veränderungen (Besonnung) führen. Das spiegelt letztlich eine ökologische Prädestination vieler Totholzkäfer wider, wobei eine Anpassung an den natürlichen Verfall alter Baumbestände, reiches Totholzangebot und verstärkte Sonneneinstrahlung Hand



Holzkäfer: Halsbock *Corymbia scutellata* bevorzugt besonnte tote Altbuchen.

Foto: F. Köhler

in Hand gehen. Schutzmaßnahmen entfalten mit einer größeren Dichte toter Bäume einen höheren Wirkungsgrad, insbesondere für die hoch spezialisierten Mulm- und Holzkäfer sowie für die gefährdeten Arten. Die gleichzeitige Bedeutung von Licht- und Isolationsfaktor geben einen deutlichen Hinweis auf die Effizienz unterschiedlicher Totholzstrategien im Wirtschaftswald. Das Konzept der einzelstammweisen Belassung von Totbäumen im geschlossenen Bestand ist nach den vorliegenden Untersuchungen weniger erfolgversprechend als das Baumgruppenkonzept, das mehrere Bäume oder größere Gruppen mit der Folge verstärkter Lichteinstrahlung dem natürlichen Verfall überlässt.

Zu ähnlichen Schlussfolgerungen kommt WEISS (2005) bezüglich der Organisation des Alt- und Totbaumschutzes aus ornithologischer Sicht. Spechthöhlenbäume der größeren Arten, die wirtschaftlich schon entwertet sind und häufig geklumpt im Bestand vorkommen, empfehlen sich als Kernelemente sogenannter Altbaumgruppen, die auch einige gesunde Nachbarbäume enthalten sollten. Dies führt mit zunehmendem Alter der Bäume („Uraltbäume“, Totbäume) auch im geschlossenen Bestand der Dauerwaldwirtschaft zu erwünschten Lichtschächten, gibt – da auch noch nicht geschädigte Nachbarbäume mit geschützt werden – Zufallsprozessen der Altbaumentwicklung eine größere Chance und maximiert dadurch die strukturelle Diversität im Altbaumschutz. Gleichzeitig entwickeln sich verschiedene Totholzstrukturen und -substrate im räumlichen Nebeneinander. In Altbaumgruppen kann die „Vielfaltssukzession“ differenziert und zeitlich gestaffelt ablaufen. Viele Mulmkäfer- und Pilzkäferarten zählen zu den Baumhöhlenbewohnern (vgl. MÖLLER 2005), was das Argument unterstützt, Höhlenbäume zumindest als ein Auswahlkriterium für Altbaumgruppen zu verwenden. Würde man nur einen Baum pro Hektar für den Alt- beziehungsweise Totbaumschutz zur Verfügung stellen, sollten also eher 10 Bäume als Altbaumgruppe pro 10 Hektar als pro Hektar jeweils ein Baum der natürlichen Entwicklung überlassen werden. Entlässt man durchschnittlich mehr als einen Baum pro Hektar aus der Nutzung, können die Altbaumgruppen durch Einzelbäume zusätzlich vernetzt werden. Kommt eine Altbaumgruppe in die fortgeschrittene Zerfallsphase, müsste rechtzeitig in räumlicher Nähe eine neue Altbaumgruppe ausgediebt werden.

Ein weiteres Mittel zur Förderung der hochspezialisierten Totholzfauna ist eine generelle Erhöhung des Nutzungsalters, wobei aber die strikte Auslesedurchforstung („das Schlechte fällt zuerst“) für die Sicherung der biologischen Vielfalt eher kontraproduktiv sein kann. Altbaum-

beziehungsweise Totbaumschutzmaßnahmen können auch an Bestandsrändern (Sonne, Licht) stattfinden; die Verkehrssicherungspflicht macht aber unter Umständen Pflegeeingriffe in Form von Kronenkappungen notwendig, was aus Effizienzgründen nicht erwünscht ist.

Hinsichtlich einer effizienten Umsetzung von Totholzschutzmaßnahmen im Waldnaturschutz muss zusammenfassend betont werden, dass nicht allein die Menge toten Holzes, sondern die Qualität und räumliche Verteilung ausschlaggebend ist. Der Wirkungsgrad kann für verschiedene Organismengruppen (Pilze, xylobionte Käfer, Vögel, Fledermäuse) deutlich erhöht werden, wenn die Totbäume/stämme in Gruppen präsent sind.

Abschließend sei auf einen methodischen Aspekt für Monitoringverfahren zur biologischen Vielfalt in Wäldern hingewiesen. Die zum Teil engen Zusammenhänge zwischen Totbaummerkmalen und Käferbesiedlung machen entsprechende Strukturdaten über Totbäume zu geeigneten Indikatoren für die Totholzfauna, die selbst aufgrund des hohen Erfassungsaufwandes in Routinemonitoringverfahren im Regelfall nicht untersucht werden kann. Hier besteht noch weiterer Forschungsbedarf.

## Literatur

- GEISER, R. (1998): Rote Liste der Käfer (Coleoptera), in: Bundesamt f. Naturschutz (Hrsg.): Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands. – Schr.R. Landsch.pfl. Naturschutz 55: 168–230
- KÖHLER, F. (1997): Bestandserfassung xylobionter Käfer im Nationalpark Bayerischer Wald (Insecta, Coleoptera). – Beiträge zur bayerischen Entomofaunistik 2, 73–118
- KÖHLER, F. (2000): Totholzkäfer in Naturwaldzellen des nördlichen Rheinlandes. Vergleichende Studien zur Totholzkäferfauna Deutschlands und deutschen Naturwaldforschung. Naturwaldzellen Teil VII. – Schr.R. LÖBF NRW 18, 1–351
- LÖLF (1992): Waldpflegeplan für das geplante Naturschutzgebiet „Waldreservat Breitenbruch/Neuhaus im Arnberger Wald“. – Unveröffentlicht (Recklinghausen)
- LÖBF (2000): Vorkommen ausgewählter Vogelarten im NSG „Waldreservat Breitenbruch-Neuhaus“. Gutachten des Planungsbüros für Landschafts- und Tierökologie Wolf Lederer, unveröff., 21 Seiten
- LÖBF (2001): Effizienzkontrolle von Maßnahmen des Waldnaturschutzes im Wirtschaftswald: Untersuchungen zur Käferfauna (Coleoptera) an abgestorbenen Bäumen im Arnberger Wald. Gutachten des Koleopterologischen Forschungsbüros Frank Köhler, unveröff., 51 Seiten
- MÖLLER, G. (2005): Habitatstrukturen holzbewohnender Insekten und Pilze. – LÖBF-Mitt. 30 (3): 30–35.
- MURL (1991): Waldreservate/Naturschutzgebiete im Staatswald des Landes Nordrhein-Westfalen, Runderlass vom 19.02.1991. – SM-BL. NW 79031

## Zusammenfassung

Im Wald-NSG Arnberger Wald (Sauerland) wurden Baumstrukturkartierungen und Erhebungen zur Totholzkäferfauna im Rahmen einer Erfolgskontrolle durchgeführt. An 40 toten Bäumen wurden hierzu die Totholzstrukturen und die Käferbesiedlung ermittelt. Dabei wurden 200 xylobionte Käferarten ermittelt – je Totbaum zwischen 16 und 62 Arten, darunter zwischen zwei und 14 Vertreter der Roten Liste Deutschlands. Anhand statistischer Auswertungen konnten wesentliche Zusammenhänge zwischen Totbaumeigenschaften und der Totholzkäferbesiedlung belegt werden. Als praxisrelevante Merkmale erweisen sich vor allem räumliche Distanz, Besonnung und Verpilzung der Totbäume. Die Tatsache, dass auf Teilflächen mit einer größeren Dichte toter Bäume und parallel höherer Sonneneinstrahlung mehr Totholzkäferarten vorkommen, belegt, dass die Naturschutzmaßnahmen hier einen höheren Wirkungsgrad zeigen. Für die Praxis wird aus Effizienzgründen empfohlen, beim Totholzschutz möglichst Baumgruppen statt einzelner Bäume dem natürlichen Verfall zu überlassen. Aufgrund enger Korrelationen zwischen Totbaummerkmalen und Käferbesiedlung sind bestimmte Totbaummerkmale als Indikatoren für die Totholzfauna im Biodiversitätsmonitoring geeignet.

RAUH, J. (1993): Faunistisch-ökologische Bewertung von Naturwaldreservaten anhand repräsentativer Tiergruppen. – Schr.R. Naturwaldreservate in Bayern 2, 1–199

WEBER, H. (1961): Der Forstbetriebsdienst. – München

WEISS, J. (2005): Förderung des Schwarzspechts und anderer Großhöhlennutzer durch Altbaumschutzprojekte. In: Deutsche Wildtier Stiftung (Hrsg.): Der Schwarzspecht – Indikator intakter Waldökosysteme?, S. 275–288

WEISS, J. u. KÖNIG, H. (2005): Monitoring der biologischen Vielfalt in Wäldern. – LÖBF-Mitt. 30 (3): 14–19

## Anschrift der Verfasser

Dr. Joachim Weiss  
LÖBF NRW  
Dezernat: Biomonitoring und Erfolgskontrolle  
Leibnizstraße 10  
45659 Recklinghausen  
E-Mail: joachim.weiss@loebf.nrw.de,

Frank Köhler  
Koleopterologisches Forschungsbüro  
Strombergstr. 22a  
53332 Bornheim  
E-Mail: frank.koehler@t-online.de

## Habitatstrukturen holz-bewohnender Insekten und Pilze

Biologische Vielfalt ist ein häufig benutzter Begriff. Welche hohen und speziellen Anforderungen eine vielfältige Artengemeinschaft wie die der Alt- und Totholzinsekten und -pilze an den Lebensraum Wald stellt, ist oft nicht ausreichend bekannt. Der folgende Beitrag dient der Kenntnisvermehrung ebenso wie der Förderung des Verständnisses dessen, was Vielfalt in der Substanz bedeutet. Man kann Vielfalt nur verstehen, wenn man bereit ist, sich mit ihr – wenigstens beispielhaft – zu beschäftigen. Daneben soll der Beitrag Praktiker aus Forstwirtschaft und Baumpflege zu einer effizienteren Förderung der Lebewelt von Alt- und Totholzlebensräumen anregen.

Für den Artenreichtum an holzbewohnenden Insekten und Pilzen sind besonders die Alterungs- und Zerfallsstadien der Baumentwicklung von Bedeutung. Die Mindestausstattung von Wäldern und anderen gehölzdominierten Landschaftsbereichen mit Alt- und Totholz-

strukturen ist ein nach wie vor ungelöstes Problem des Naturschutzes. In Buchen-Naturwäldern kann stehendes und liegendes Totholz mit mehr als 240 Festmetern pro Hektar mehr als 25 Prozent des gesamten, bis über 800 Festmeter umfassenden Holzvorrates ausmachen (KORPEL 1995).

Im genannten Totholzanteil sind lebende Bäume mit Alterungsmerkmalen wie Höhlen, Bruchstellen, Blitzrinnen und verpilzten Schürfstreifen noch nicht einmal enthalten. In Bezug auf die Ausstattung mit „Biotopholz“ ist der heutige Erhaltungszustand der meisten Waldflächen Deutschlands verbesserungsbedürftig. Dies gilt für FFH- und Naturschutzgebiete ebenso wie für den normalen Wirtschaftswald. Wenn man den Ansprüchen der oft sehr speziell eingemischten xylobionten Waldbewohner annähernd gerecht werden will, muss durch gezielten Nutzungsverzicht (Einzelbäume, Baumgruppen) ein möglichst hoher Anteil der naturwaldtypischen Alt- und Totholzstrukturen entwickelt und in ausreichender Dichte bereitgestellt werden.

Der folgende Beitrag stellt die wichtigsten Schlüsselstrukturen für xylobionte Organismen vor, die für eine erfolgreiche Biodiversitätssicherung in Wäldern von zentraler Bedeutung sind. Die Strukturen und Substrate des Alt- und Totholzes werden anhand von Besiedlungsbeispielen erläutert.

### Schlüsselstrukturen an lebenden Bäumen

Stammverletzungen verschiedenster Art bilden Eintrittsporten für Holzpilzarten, die auf die Besiedlung lebender Bäume (intakte Transpirations- und Assimilatströme!) spezialisiert sind. Sie durchlaufen in ihren Wirtsbäumen eine oft lang andauernde parasitische Phase. Die Myzelien und Fruchtkörper dieser Pilze bilden den Schlüssel für das Vorkommen überregional gefährdeter Holzinsektenarten. Der kontinuierliche, oft viele Jahrzehnte lang andauernde Holzabbau durch Pilze und nagende Insekten ist eine wesentliche Voraussetzung für die Bildung von Großhöhlen, Höhlenetagen, Mulmkörpern und Mulmtaschenkomplexen als Schlüsselstrukturen der Biodiversität. Tab. 1 stellt die Schlüsselstrukturen mit Erläuterungen und markanten, meist gefährdeten Zielarten zusammen.



Abb. 1: Blitzrinnenbuche 2005, der pilzmyzelhaltige Holzkörper ist durch nagende Insekten zerklüftet. Der Schwarzspecht hat auf der Suche nach Entwicklungsstadien z.B. der Kleinen braunen Holzameise *Lasius brunneus* und des Kopfhornschröters *Sinodendron cylindricum* Halbhöhlen geschaffen, die von Rotkehlchen, Drosseln und Schnäppern zum Nestbau genutzt werden. Im begleitenden Spaltensystem befinden sich Nester von Baumläufern. Im verpilzten Holz z.B. der Große Wespenbock *Necydalis major* (Rote Liste Deutschland: 1), der Düsterkäfer *Melandrya dubia* (R.L.-D: 2), der Schwammfresser *Mycetophagus populi* (R.L.-D: 2), der Blaue Scheinbockkäfer *Ischnomera caerulea* (R.L.-D: 3) und der Holzrüsselkäfer *Phloeophagus thomsoni* (R.L.-D: 2), bei den Holzameisen der Kurzflügelkäfer *Euryusa sinuata* (R.L.-D: 3), die Ameisenkäfer *Euconnus pragensis* (R.L.-D: 3) und *Scydmaenus perrisii* (R.L.-D: 2), im Mulm der Stutzkäfer *Aeletes atomarius* (R.L.-D: 1) sowie die Mulmpflanzenkäfer *Allecula morio* (R.L.-D: 3) und *A. rhenana* (R.L.-D: 2). Kleinere Mulmtaschen in der Peripherie des Stammes hinter abstehenden Borken und im verwitterten Holz werden z.B. von den Larven der Mulmpflanzenkäfer *Prionychus melanarius* (R.L.-D: 1) und *Pseudocistela ceramboides* (R.L.-D: 2) bevorzugt. Foto: G. Möller

Strukturen	Steckbrief	Beispiele für Zielarten
Blitzrinnen	Durch Blitzschlag verursachte, oft die gesamte Stammlänge durchlaufende, rinnenförmige, nicht selten tiefer in den Splintholzbereich reichende Borkenverletzung. An Eiche Bildung einer charakteristischen, sehr dauerhaften, hart-weißfaulen Splintplatte. Das dahinterliegende Kernholz wird regelmäßig vom Myzel des Schwefelporlings <i>Laetiporus sulphureus</i> durchzogen.	An Eiche Gebänderter Schwarzkäfer <i>Corticus fasciatus</i> (2), Rindenkäfer <i>Colydium filiforme</i> (2), Rindenkäfer <i>Teredus cylindricus</i> (1), Pochkäfer <i>Oligomerus brunneus</i> (3), Pochkäfer <i>Xestobium rufovillosum</i> . An Rotbuche, Ahorn, Pappel z.B. Buchen-Kammkäfer <i>Isorhipis melasoides</i> (2) und mit fortschreitender Verpilzung Kapuziner-Dornhalskäfer <i>Eucnemis capucina</i> (3), Holzrüsselkäfer <i>Rhyncolus reflexus</i> (2), Mattschwarzer Schnellkäfer <i>Megapenthes lugens</i> (1).
Zwieselabrisse	Großflächige Freilegung von Splint-, Reif- bzw. Kernholz durch Abriss eines Teilstammes in der Regel bei ungünstigem Verzweigungstyp (Druckzwiesel). Stiel- und Traubeneiche: Siehe Blitzrinnen.	Im Laufe des Holzabbaus z.B. Gäste von Holzameisen wie <i>Lasius brunneus</i> wie der Rippen-Kurzflügler <i>Thoracophorus corticinus</i> (1), der Dornschienen-Rindenkäfer <i>Pycnomerus terebrans</i> (1), Bewohner nährstoffreicher Mulmtaschenkomplexe: Kurzflügelkäfer <i>Hapalareae pygmaea</i> (3).
Schürfstreifen, Schürfrinnen	Mehr oder weniger großflächige Borkenverletzungen, die z.B. durch umstürzende Nachbarbäume, herabbrechende Starkäste, Holzerntemaßnahmen und Anfahrtschäden entstehen.	An Rotbuche <i>Isorhipis melasoides</i> (2), nach Verpilzung Rothalsiger Scheinbockkäfer <i>Ischnomera sanguinicollis</i> (3), Blauflügeliger Faulholzkäfer <i>Triplax aenea</i> (3), Beulenkopfböck <i>Rhamnusium bicolor</i> (2), Holzrüsselkäfer <i>Cossonus parallelipedus</i> (3), Schwammkäfer <i>Mycetophagus populi</i> (2).
Starkastausrisse und Teilkronenbrüche	Der Ausriss von Starkästen und der Bruch von Teilkronen bewirken eine oft großflächige Freilegung von Splint-, Reif- und Kernholz.	Nach Verpilzung Großer Wespenbock <i>Necydalis major</i> (1), Rothalsiger Scheinbockkäfer <i>Ischnomera sanguinicollis</i> (3), Pilz-Pflanzenkäfer <i>Mycetochara axillaris</i> (2).
Totastlöcher bzw. Stümpfe	Abgestorbene Starkäste hinterlassen oft nicht überwallbare bzw. auf Dauer vom Baum nicht abschottbare Schwachstellen im Stamm wie dicke Aststümpfe oder größere Astlöcher als Initialen der Großhöhlenbildung.	Rotflügeliger Halsbock <i>Corymbia erythroptera</i> (1), Holzrüsselkäfer wie <i>Stereocorynes truncorum</i> und <i>Phloeophagus lignarius</i> .
Verpilzte Areale, Höhlen, Mulmtaschen in lebenden Kronenästen	Abseits vom Hauptstamm können sich im Starkastbereich der Kronen eine Fülle von Schlüssellebensräumen entwickeln.	Rotgelber Halsbock <i>Pedostrangalia revestita</i> (2), Holzrüsselkäfer <i>Rhyncolus reflexus</i> (2), Großer Goldkäfer <i>Protaetia aeruginosa</i> (1).
Austrocknende und abgestorbene Kronenteile	Abgestorbene Starkäste und Stammteile im Kronenbereich sind Schlüsselhabitate besonders wärmeabhängiger und trockenheitsliebender Arten.	In Abhängigkeit von Verpilzungsgrad und Gehölzart z.B. Berliner Eckflügel-Prachtkäfer <i>Dicerca berolinensis</i> (2), Dunkelflügeliger Holzbohrer <i>Lichenophanes varius</i> (2), Wellenbindiger Eichen-Prachtkäfer <i>Coraeus undatus</i> (2), Tropischer Widderbock <i>Clytus tropicus</i> (2).
Kronenbruch – Ersatzkronenbäume	Nach Kronenbruch Aufrechterhaltung der Stoffströme durch die Bildung regelrechter Ersatzkronen. Großhöhlenbildung ist häufig; Bestehende Höhlen werden durch Neubildung von verpilztem Holz und Mulm unterhalten.	In Abhängigkeit vom Vermorschungsgrad z.B. Eremit <i>Osmoderma eremita</i> (2), Bewohner von Tiernestern wie der Braune Nestkäfer <i>Dreposcia umbrina</i> (2), Gäste der Holzameisen wie der Ameisenkäfer <i>Stenichnus foveola</i> (2).
Risse und Spalten	Risse und Spalten entstehen im lebenden Baum zum Beispiel durch starke Torsions- und Schubkräfte. Sie entwickeln sich oft zu mit Mulm und Nistmaterial angereicherten Hohlstrukturen weiter, die in ihren Habitateigenschaften den Großhöhlen ähneln.	Mulmpflanzenkäfer <i>Allecula morio</i> (3), <i>A. rhenana</i> (2), Sägehörniger Pflanzenkäfer <i>Pseudocistela ceramoides</i> (2), Pelzkäfer <i>Attagenus punctatus</i> (2), Pechbeiniger Mehlkäfer <i>Neatus picipes</i> (1), Zweifleckiger Pflanzenkäfer <i>Mycetochara humeralis</i> (2), bei Holzameisen der Schimmelpflanzenkäfer <i>Cryptophagus quercinus</i> (1).
Schwarz- und Grünspechthöhlen	Wachsende Artenvielfalt durch Entwicklungsprozesse, die von Holzpilzen, nagenden Insektenarten und Nachnutzern getragen werden (⇒ Großhöhlen).	Großer Goldkäfer <i>Protaetia aeruginosa</i> (1), Marmorierter Goldkäfer <i>P. lugubris</i> (2), Nest-Stutzkäfer <i>Gnathoncus nidorum</i> (2), Speckkäfer <i>Dermestes bicolor</i> .
Großhöhlen	Durch Alterungsprozesse strukturreich gegliederte Hohlräume. Die Hauptkomponenten des typischen, viele Liter bis Kubikmeter umfassenden Habitatsystems sind verpilzte Innenwände mit Gradienten der Holzersetzung und des Feuchtegehaltes sowie umfangreiche, kleinklimatisch differenzierte Mulmkörper. Wegen des kontinuierlichen Nährstoff-, Feuchte- und Substratnachschiebens durch intakte Assimilat- und Transpirationsströme bzw. Wachstumsprozesse sind Höhlen in lebenden Bäumen erheblich artenreicher und dauerhafter, als solche des stehenden Totholzes.	Eremit <i>Osmoderma eremita</i> (2), Megerles Schnellkäfer <i>Brachygonus megerlei</i> (2), Lappenfuß-Schnellkäfer <i>Podeonius acuticornis</i> (1), Feuerschmied <i>Elater ferrugineus</i> (2), Rosenhauers Schnellkäfer <i>Crepidophorus mutilatus</i> (2), Mattschwarzer Mehlkäfer <i>Tenebrio opacus</i> (2). Spezialfall Höhlen im Stammfuß mit Mulmkörper und Bodenkontakt: Veilchenblauer Wurzelhals-Schnellkäfer <i>Limoniscus violaceus</i> (1), Bluthals-Schnellkäfer <i>Ischnodes sanguinicollis</i> (1), Kurzflügelkäfer <i>Hesperus rufipennis</i> (2).

Tab. 1: Schlüsselstrukturen an lebenden Bäumen mit Beispielen markanter Besiedler (Gefährdung nach Bundesliste 1998).



Abb. 2a: Nach dem Bruch der Hauptkrone können sich aus tiefer ansitzenden Ästen bzw. aus schlafenden Knospen funktionsfähige Ersatzkronen entwickeln. An der abgebildeten Buche entstand ausgehend von der Bruchfläche ein Höhlen- und Mulmtaschenkomplex, der auch vom Eremit *Osmoderma eremita* regelmäßig als Brutraum genutzt wird. Kleines Bild: Männchen des Eremit *Osmoderma eremita*. Prioritäre Art der FFH-Richtlinie, die in ausgedehnten Mulmkörpern alter Baumhöhlen die besten Lebensbedingungen vorfindet.

Die Stoffströme in den noch lebenden Holzbereichen steigern das Ansiedlungspotenzial für spezialisierte Arten und gewährleisten eine gewisse Stabilisierung der aus statischer Sicht labilen Baumruine.

Fotos: G. Möller

durch Insekten und Pilze, als auf einer Windwurffläche mit extremen Schwankungen von Luftfeuchte und Temperatur.

## ● Mikroklimatische Exposition

Schon am gleichen Standort ergeben sich durch die räumliche Lage des Totholzes differenzierte ökologische Bedingungen. Dabei spielt der unmittelbare, nivellierende Einfluss der Bodenfeuchte die wichtigste Rolle: Dem Erdboden direkt aufliegende Stämme haben ganz andere mikroklimatische Merkmale, als solche, die nur wenige Dezimeter vom Untergrund abgehoben sind. Das Gleiche gilt für das Beispielpaar unzersägte Krone mit aufragenden Ästen und zersägte Krone mit dem Boden aufliegendem Astwerk.

## ● Entwicklungsgeschichte/ Ausgangsstrukturen

Beim stehenden und liegenden Totholz ergeben sich individuelle ökologische Entwicklungslinien durch die Art des zugrundeliegenden Alterungsprozesses. Durch spontanen Bruch aus lebenden Bäumen hervorgehende Totholzstrukturen zeigen aus biochemischer Sicht eine völlig andere Charakteristik, als solche, die schon vor dem Bruch z.B. durch parasitische Holzpilzarten in eine bestimmte Zersetzungsrichtung gelenkt worden sind.

## Stehende und liegende Totholzstrukturen:

Sowohl stehende, als auch liegende Totholzstrukturen unterscheiden sich oft sehr individuell bezüglich ihrer Eignung als Lebensräume ökologisch spezialisierter Holzpilz- und Holzinsektenarten (Tab. 2). Eine Tatsache, die in der Praxis des Waldnatureschutzes noch deutlich unterschätzt wird. Empfehlungen in Bezug auf Biototholz-Schwellenwerte, die für eine erfolgreiche Biodiversitätssicherung in Wäldern und Forsten erforderlich wären, müssten die diverse Struktur- und Substratvielfalt des Totholzes berücksichtigen. Folgende Differentialmerkmale sind zu nennen:

### ● Volumen

Feuchtigkeits- und Temperaturgang des Totholzes werden von seinem Volumen maßgeblich bestimmt. In dickem Stammholz herrschen gänzlich andere Lebensbedingungen, als im Astholz und in den Zweigen.

### ● Lokalklimatische Exposition

Feuchtigkeits- und Temperaturgang des Totholzes hängen elementar von der lokalen Situation ab: Im konstant kühlfeuchten Milieu eines Schluchtwaldes ergeben sich an vergleichbaren Hölzern völlig andere Besiedlungspotenziale



Abb. 10: Der Lungen-Seitling *Pleurotus pulmonarius* ist zumindest im Hügelland Südwestdeutschlands ein typischer Pilz der Kronenbrüche und Windwürfe der Rotbuche (u.a. auch an Esche). Seltener an stehendem Totholz. Im Gegensatz zur Winterart, dem Gewöhnlichen Austernseitling *Pleurotus ostreatus*, erscheint er schon im Sommer und so gut wie nie an noch lebenden Bäumen.

Foto: G. Möller

Kleines Bild: Der Rotbeinige Faulholzkäfer *Triplax rufipes* (1) bevorzugt den Lungen-Seitling als Wirtspilz. Die Art breitet sich durch das verstärkte Belassen von Buchen-Totholz im Rheinland spürbar aus.

Fotos: G. Möller

Strukturen	Steckbrief	Beispiele für Zielarten
Liegende, unzersägte Kronen bzw. umfangreichere Kronenteile	Unzersägte (!) Astbereiche der Baumkronen. Sie bilden mit den oberen Stammteilen bzw. Starkästen mikroklimatische Einheiten bzw. fließende Übergänge; Der Wasserhaushalt des Astwerks wird durch das angrenzende Stammholz wesentlich beeinflusst. Ferner sorgen die Stammteile bzw. Starkäste dafür, daß ein größerer Teil des Astwerkes aufragt und dem unmittelbaren Einfluss der Bodenfeuchte entzogen bleibt.	Schwarzblauer Dusterkäfer <i>Melandrya caraboides</i> (3), Gelbhörniger Dusterkäfer <i>Melandrya barbata</i> (2), Schwarzer Dusterkäfer <i>Melandrya dubia</i> (2), Kraußens Bastplattkäfer <i>Laemophloeus kraussi</i> (3), Rotfüßiger Dusterkäfer <i>Phlototrya rufipes</i> (3), Vaudouers Dusterkäfer <i>Phlototrya vaudoueri</i> (2), Stutzkäfer <i>Platysoma compressum</i> , Rotflügeliger Hakenhals-Schnellkäfer <i>Denticollis rubens</i> (2).
Liegende, unzersägte Stämme, große Stammstücke bzw. Stammteile und Starkäste von Kronen	Das zusammenhängende Volumen unzersägter Stämme, großer Stammteile und Starkäste bewirkt in Bezug auf das Ansiedlungspotenzial holzbewohnender Pilze und Insekten mikroklimatisch günstige Eigenschaften. Das häufig zu beobachtende Zerklünnern in Stammrollen und Astsegmente führt zu starken Schwankungen von Feuchtigkeitsgehalt und Temperatur, die die Eignung als Lebensraum anspruchsvoller Holzbewohner stark vermindern.	Blauer Laufkäfer <i>Carabus intricatus</i> (3), Kleinster Stutzkäfer <i>Acritus minutus</i> (3), Schnellkäfer <i>Ampedus erythrogonus</i> (3), Schnellkäfer <i>Ampedus nigerrimus</i> (3), Zinnoberroter Schnellkäfer <i>Ampedus cinnabarinus</i> (3), Großzahnkäfer <i>Prostomis mandibularis</i> (1), Rindenschrüter <i>Ceruchus chrysomelinus</i> (2), Rostroter Rindenkäfer <i>Philothermus evanescens</i> (1), Tasterkäfer <i>Plectrophloeus nubigena</i> (3).
Stehendes Totholz starker Dimensionen	In Abhängigkeit von der Art der Pilzbesiedlung, der Ausgangssituation und des Zersetzungsgrades ergibt sich eine breite Palette verschiedener Lebensraumangebote.	Rothalsiger Baumschwammkäfer <i>Mycetophagus fulvicollis</i> (2), Pilz-Flachkäfer <i>Thymalus limbatus</i> (3), Glänzend-schwarzer Schnellkäfer <i>Procraterus tibialis</i> (2), Mulm-Zwergstutzkäfer <i>Aeletes atomarius</i> (1), Kleiner Kugel-Stutzkäfer <i>Abraeus parvulus</i> (2).

Tab. 2: Totholzstrukturen und Beispiele markanter Besiedler

## ● Art der Pilzbesiedlung

Die Art der Pilzbesiedlung ist eines der wichtigsten Individualmerkmale, das über das potentielle Besiedlungsspektrum eines lebenden Baumes oder einer Totholzstruktur entscheidet. Ein großer Teil der Holzinsektenfauna ist mehr oder weniger eng an einzelne Pilzarten oder Pilzartengruppen gebunden. Dies gilt für die Fruchtkörper ebenso wie für die den Holzkörper durchziehenden Myzelien.

## ● Zersetzungsgrad/Abbaustufen

Der Abbau noch vorhandener Assimilate, der pilzvermittelte Holzabbau und die Nagetätigkeit diverser Arthropoden bewirken eine kontinuierliche Veränderung der physikalischen und chemischen Eigenschaften von Totholzstrukturen. Die Gestaltung eines ökologisch nachhaltigen, kontinuierlichen Nebeneinanders dieser Zersetzungsstufen auf möglichst engem Raum ist eine der größten Herausforderungen für die Naturschutzpraxis in Wirtschaftswäldern.

## Holzpilze als Träger der waldtypischen Biodiversität

Pilze sind wegen ihrer besonderen Enzymausstattung die Motoren des Recyclings von Lignin- und Zellulosebestandteile enthaltender Biomasse in Waldökosystemen. Insekten benötigen in der Regel die Hilfestellung anderer Organismen zum Aufschluss der Holzbestandteile, da ihnen die Fähigkeit zur Synthese der dazu nötigen Enzyme oft fehlt. Ein Großteil der Holzkäfer ist streng genommen den Pilzkonsu-



Abb. 3: Fruchtkörpergruppen des Goldfell-Schüpplings *Pholiota aurivella*. Wie andere Lebendbaumbesiedler unter den Holzpilzen fruktifiziert die Art nach dem Bruch des Stammes noch eine Zeit lang bis zur Erschöpfung des Substrates oder bis zur Verdrängung durch andere Pilzarten. Diese Art ist eine der wichtigsten Großhöhlenbildner überhaupt. Foto: G. Möller



Abb. 4: Der Rothalsige Scheinbockkäfer *Ischnomera sanguinicollis* entwickelt sich vorzugsweise im verpilzten Inneren lebender Laubbäume wie z.B. Rotbuche, Ahorn, Ulme. Foto: T. Tolasch

# Biodiversität im Wald

Pilzart	Steckbrief	Beispiele für Insektenarten
Apfelbaum-Weichporling <i>Aurantioporus fissilis</i>	Lebendbaumbesiedler an Laubgehölzen wie z.B. Apfelbäumen, Rotbuche.	Schwammkäfer <i>Mycetophagus populi</i> (2).
Riesen-Stachelporling <i>Climacodon septentrionalis</i>	An lebenden, alten Laubbäumen wie z.B. Rotbuche, Bergahorn, Rosskastanie.	Blauer Scheinbockkäfer <i>Ischnomera caerulea</i> (3).
<i>Hypsizygus (Lyophyllum) ulmarius</i> Ulmen-Rasling	Lebendbaumbesiedler besonders an Ulmen, aber auch Rotbuche.	Rothalsiger Scheinbockkäfer <i>Ischnomera sanguinicollis</i> (3), Beulenkopfböck <i>Rhamnusium bicolor</i> (2).
Zottiger Schillerporling <i>Inotus hispidus</i>	Lebendbaumbesiedler: Apfelbäume, Platanen, Rotbuchen u.a.	Diverse, z.B. Düsterkäfer <i>Orchesia micans</i> (-).
Flacher Schillerporling <i>Inotus cuticularis</i>	Vorzugsweise an Rotbuche	Diverse, z.B. Düsterkäfer <i>Orchesia micans</i> (-).
Schwefelporling <i>Laetiporus sulphureus</i>	Lebendbaumbesiedler: Laubgehölze wie Eichen, Weiden, Rotbuchen und auch Nadelbäume.	Gelbschuppiger Schnellkäfer <i>Lacon quercus</i> (1), Kardinalroter Schnellkäfer <i>Ampedus cardinalis</i> (1), Zwerghirschkäfer <i>Aesalus scarabaeoides</i> (1).
Eichen-Feuerschwamm <i>Phellinus robustus</i>	Lebendbaumbesiedler vorzugsweise an Eichen.	Als Höhlenbildner z.B. für den Eremit <i>Osmoderma eremita</i> (2) wichtig.
Goldfell-Schüppling <i>Pholiota aurivella</i>	Lebendbaumbesiedler an diversen Laubgehölzen, jedoch nur selten an Eichen. Einer der wichtigsten Großhöhlenbildner überhaupt mit einer sehr artenreichen Insektenfauna!	Rotflügeliger Halsböck <i>Corymbia erythroptera</i> (1), Holzrüsselkäfer <i>Phloeophagus thomsoni</i> (2) und <i>Cossonus parallelipedus</i> (3), Mattschwarzer Schnellkäfer <i>Megapenthes lugens</i> (1), Pilz-Pflanzenkäfer <i>Mycetochara axillaris</i> (2).
Pappel-Schüppling <i>Pholiota populnea</i>	Lebendbaumbesiedler an Pappeln.	Schwammkäfer <i>Mycetophagus populi</i> (2), Beulenkopfböck <i>Rhamnusium bicolor</i> (2).
Rillstieliger Seitling <i>Pleurotus cornucopiae</i>	Regelmäßiger Lebendbaumbesiedler besonders in Au- und Schluchtwäldern, oft an Ulmen.	Rothalsiger Faulholzkäfer <i>Triplax collaris</i> (1).
Gemeiner Austernseitling <i>Pleurotus ostreatus</i>	Lebendbaumbesiedler an diversen Laubgehölzen.	Blauflügeliger Faulholzkäfer <i>Triplax aenea</i> (2), Keulhorn-Düsterkäfer <i>Tetratoma fungorum</i> (-).
Schuppenporling <i>Polyporus squamosus</i>	Lebendbaumbesiedler an diversen Laubgehölzen, jedoch nur selten an Eichen.	Rotstirniger Faulholzkäfer <i>Dacne rufifrons</i> (2).
Dickstacheliger Schwammporling <i>Spongipellis pachyodon</i>	Lebendbaumbesiedler an Laubgehölzen wie Rotbuche, Eichen, Ahorn.	Beulenkopfböck <i>Rhamnusium bicolor</i> (2).

Tab. 3: Höhlenbildende Holzpilzarten und ihre Besiedler (Beispiele)

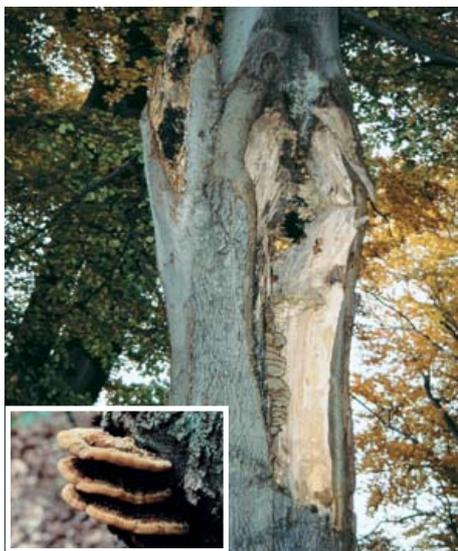


Abb 5: Ältere Mulmhöhle links im Teilstumpf. Bildung eines Mulmtaschenkomplexes und einer Großhöhle an einem frischen, jedoch schon länger pilzbesiedelten Zwieselabriss mit Bruchstufe. Zu erkennen sind gelbliche Jungfruchtkörper des Goldfell-Schüplings und eine Fruchtkörperleiste des Flachen Schillerporlings. Kleines Bild: Fruchtkörper des Flachen Schillerporlings *Inotus cuticularis*.

Fotos: G. Möller



Abb. 6: Krebsartige Bildungen an lebenden Altbuchen mit schwärzlicher, harter Pilzkruste als Innenauskleidung. Sie zeigen häufig das viele Jahrzehnte andauernde, parasitische Stadium des Schiefen Schillerporlings *Inotus obliquus* an. Ein in Wirtschaftswäldern wegen der bisher verbreiteten Art der Auslesedurchforstung („das Schlechte fällt zuerst“) sehr seltener Aspekt.

Foto: G. Möller



Abb. 7: Die braunschwarze Kruste auf dem borkenlosen Splint stellt den eigentlichen, also sporenbildenden Fruchtkörper von *Inotus obliquus* dar. Er wird neben diversen allgemein verbreiteten Pilzkäfern von einigen zum Teil vom Aussterben bedrohten Spezialisten der Holzinsektenfauna als Larvalsubstrat benötigt.

Foto: G. Möller

Pilzart	Steckbrief	Beispiele für Insektenarten
Angebrannter Rauchporling <i>Bjerkandera adusta</i>	Besonders Rotbuche, physiologisch geschwächte Bäume und Totholz.	Rindenwanze <i>Aradus conspicuus</i> (-), Großzahn-Schwammfresser <i>Octotemnus mandibularis</i> (2).
Kohlenbeeren, Eckenscheibchen <i>Hypoxylon multiforme</i> , <i>Diatrype stigma</i> und andere Pyrenomyceten	Berindetes Totholz der Laubgehölze wie z.B. Birke und Rotbuche.	Reitters Rindenkäfer <i>Synchita separanda</i> (0), Buchenrinden-Faulholzkäfer <i>Diplocoelus fagi</i> (-).
Zunderschwamm <i>Fomes fomentarius</i>	Ansiedlung an physiologisch geschwächten Bäumen und am Totholz weiter fruktifizierend. Laubgehölze wie z.B. Rotbuche, Birke, Schwarzpappelhybriden.	Kerbhalsiger Baumschwammkäfer <i>Bolitophagus reticulatus</i> (3), Kopfhorn-Schwarzkäfer <i>Neomida haemorrhoidalis</i> (1), Schwammfresser <i>Cis lineatocribratus</i> (3), Schwamm-Pochkäfer <i>Dorcatoma minor</i> (3), Großer Schwamm-Pochkäfer <i>Dorcatoma robusta</i> (2).
Rotrandiger Baumschwamm <i>Fomitopsis pinicola</i>	Physiologisch geschwächte Bäume und Totholz der Laub- und Nadelbäume.	Kerbhalsiger Schimmelkäfer <i>Pteryngium crenatum</i> (3), Schwammfresser <i>Cis glabratus</i> (3).
Lackporlinge <i>Ganoderma lipsiense</i> und Verwandte	Ansiedlung an physiologisch geschwächten Laubbäumen und am Totholz weiter fruktifizierend.	Kahnkäfer <i>Scaphisoma balcanicum</i> (3).
Erlen-Schillerporling <i>Inonotus radiatus</i>	Ansiedlung an physiologisch geschwächten Bäumen und am Totholz weiter fruktifizierend. Erle und einige weitere Laubgehölze.	Schwamm-Pochkäfer <i>Dorcatoma substriata</i> (2), Gebänderter Dusterkäfer <i>Abdera flexuosa</i> (3), Dusterkäfer <i>Abdera affinis</i> (2), Dusterkäfer <i>Orchesia luteipalpis</i> (2).
Schiefer Schillerporling <i>Inonotus obliquus</i>	Ansiedlung an physiologisch geschwächten Bäumen und erst am Totholz fruktifizierend. Laubgehölze wie Birken und Rotbuchen.	Zahnalsiger Baumschwamm-Schwarzkäfer <i>Eledonoprius armatus</i> (1), Zehnfleckiger Schwammkäfer <i>Mycetophagus decempunctatus</i> (1).
Laubholz-, Nadelholz-Harzporling <i>Ischnoderma resinosum</i> , <i>I. benzoinum</i>	Totholzbewohner an Rotbuche bzw. an Nadelholz.	Harzporlingskäfer <i>Derodontus macularis</i> (1), Pilz-Dusterkäfer <i>Mycetoma suturale</i> (2).
Sklerotienporling <i>Polyporus tuberaster</i>	Dem Erdboden feuchter aufliegendes Totholz.	Faulholzkäfer <i>Triplax lepida</i> (2).
Lungen-Seitling <i>Pleurotus pulmonarius</i>	Liegendes, seltener stehendes Stamm- und starkes Astholz. Laubgehölze wie Rotbuche und Esche.	Rotbeiniger Faulholzkäfer <i>Triplax rufipes</i> (1), Vielfleckiger Schwammkäfer <i>Mycetophagus multipunctatus</i> (3).
Violettporlinge <i>Trichaptum fusco-violaceum</i> , <i>T. abietinum</i>	Nadelbaum-Totholz. Meist liegende Stämme bzw. Windwurf- und Windbruchstrukturen.	Seidenhaariger Dusterkäfer <i>Zilora sericea</i> (2), Schwammfresser <i>Cis punctulatus</i> (-), Rindenwanze <i>Aradus brevicollis</i> (1).
Striegeliger Schichtpilz bzw. Schichtpilze <i>Stereum hirsutum</i> und verwandte Arten	Laubbaum-Totholz wie Eiche und Rotbuche, weitere Arten an Nadelholz.	Zwerg-Schwammfresser <i>Orthocis pygmaeus</i> (3), Vaudouers Dusterkäfer <i>Phloiotrya vaudoueri</i> (2).
Trameten <i>Trametes gibbosa</i> , <i>T. hirsuta</i> , <i>T. versicolor</i> und verwandte Arten	Laubbaum-Totholz wie Rotbuche. Mehr in offener, besonnener Exposition.	Schwammfresser wie <i>Cis boleti</i> , <i>Cis rugulosus</i> , <i>Cis fissicornis</i> (1), <i>Sulcacis bicornis</i> (2), <i>Wagaicis wagai</i> (3).
Brandkrustenpilz <i>Hypoxylon deustum</i>	Ansiedlung an geschwächten Bäumen und am Totholz weiter fruktifizierend	Bunter Pilzkäfer <i>Cicones variegatus</i> (3), Kleiner Schwammkäfer <i>Mycetophagus atomarius</i> (-).
Schleimpilze: <i>Myxomycetes</i> – Verschiedene Arten	Stark abgebautes, feucht exponiertes Totholz.	Schwammkugelkäfer wie <i>Agathidium mandibulare</i> (-), <i>A. convexum</i> (3), <i>A. nigrinum</i> (3).

Tab. 4: Beispiele weiterer Schlüsselpilze der Holzinsektenfauna und Beispiele ihrer Besiedler

menten zuzurechnen. Es gibt eine Reihe zum Teil sehr enger Abhängigkeitsverhältnisse zwischen Holzkäfern und ihren Pilzwirten. Besonders artenreich ist zum Beispiel die Fauna des Schwefelporlings *Laetiporus sulphureus*, des Zunderschwamms *Fomes fomentarius* und die der Gruppe der Trameten (z.B. Buckeltramete *Trametes gibbosa*, Striegelige Tramete *Trametes hirsuta*, Schmetterlingstramete *Trametes versicolor*).

Ein effektiver Erhalt beziehungsweise eine aus fachlicher Sicht tragfähige Verbesserung des Erhaltungszustandes der Biodiversität von Wäldern, insbesondere auch der als FFH-Gebiete gemeldeten Wälder, darf auf eine konsequente Förderung der für die jeweilige Waldgesellschaft typischen Holzpilzarten nicht verzichten.

Tab. 3 stellt Beispiele für potenziell höhlenbildende Pilzarten zusammen. Diese Arten benötigen für die Etablierung ihres Myzels lebende Bäume, die Fruchtkörperbildung wird am Totholz oft noch längere Zeit fortgesetzt. In Tab. 4 werden weitere Pilzarten aufgelistet, die besondere Bedeutung für die artenreiche Holzpilzfauna haben.

Ausgewählte, knapp erläuterte Bildbeispiele sollen das Gesagte vertiefend veranschaulichen.

## Literatur

KORPEL, S. (1995): Die Urwälder der Westkarpaten. Stuttgart

## Zusammenfassung

Ein erheblicher Teil der heimischen Artenvielfalt in unseren Wäldern ist von Alt- und Totholzstrukturen abhängig. Im vorliegenden Beitrag werden wichtige Habitatstrukturen holzbewohnender Insekten und Pilze vorgestellt. Dabei wird zwischen Schlüsselstrukturen an lebenden Bäumen, Strukturen des stehenden und liegenden Totholzes sowie Holzpilzen als Substrat der Insektenfauna unterschieden.

## Anschrift des Verfassers

Georg Möller  
Kolberger Str. 6  
13357 Berlin  
E-Mail:  
georg-christianmoeller@alice-dsl.de

## Lichtliebende Arten und naturnaher Waldbau

Für die Erhaltung der biologischen Vielfalt spielen unsere Wälder eine große Rolle. Neben Arten, die bevorzugt in geschlossenen Wäldern vorkommen, gibt es solche, die an offene oder halboffene Waldbereiche gebunden sind.

Zu den offenen oder halboffenen Waldbereichen zählen neben ständig baumfreien Flächen, wie beispielsweise Felsköpfe und Moore, alle Formen temporär baumarm bis baumfreier Waldlücken von Blößen und Lichtungen bis hin zu „Katastrophenflächen“ (Windbruch-, Brandflächen und so weiter), die standortbedingt auch in vom Menschen nicht genutzten Wäldern – meistens temporär – Teile natürlicher Abläufe sind. So können altersbedingter Zusammenbruch von Bäumen und Baumbeständen, Windwurf, Eis- und Schneebruch, Insektenkalamitäten, Brand und Hangrutsch in steilen Lagen Ursachen für baumfreie oder baumarme Bereiche sein. Eine zeitlich mehr oder weniger verzögerte Baumverjüngung und Weidekonzentrationen von großen Pflanzenfressern können die Waldlücken längere Zeit erhalten.

Temporär baumfreie und baumarme Bereiche entstanden in der Vergangenheit allerdings auch nutzungsbedingt regelmäßig in großem Umfang. Waldweide, Schneitelwirtschaft, Nieder- und Mittelwaldwirtschaft, größere Saum- und Kahlhiebe förderten lichtliebende Pflanzen- und Tierarten, so dass sie häufiger wurden und in ihrer Vielfalt zunahmen.

Lichtliebende Arten fehlen dagegen weitgehend in geschlossenen, schattenreichen Waldbeständen – auch bei sonst naturnaher Ausprägung.

Der naturnahe Waldbau, der in unterschiedlichen Facetten bereits mancherorts die heutige Waldwirtschaft prägt, führt in vielen Fällen zu einer erkennbaren Verringerung temporär lichter Waldstrukturen und baumfreier Bereiche. Hieraus entsteht die Sorge, dass die natürliche und kulturhistorisch gewachsene biologische Vielfalt unserer Wälder durch den Rückgang lichtliebender Arten zunehmend gefährdet wird.

Die vorliegende Stellungnahme versucht, die Sachlage zu analysieren und vor dem Hintergrund der Waldbaurichtlinie „Wald 2000“ (MURL 1990) Lösungsmöglichkeiten zu entwickeln.



*Zusammenbrechende Altbäume schaffen auf natürliche Weise Lichtlöcher im Bestand.*

*Foto: J. Weiss*

### Lichtliebende Arten im Wald

Hunderte von Lichtwaldarten sind auf Waldlücken und ihre frühen Sukzessionsstadien sowie auf lichte Baumbestände angewiesen. Diese Pflanzen- und Tierarten stellen einen erheblichen und maßgeblichen Anteil an der biologischen Vielfalt des Waldes dar. Die Lichtwaldarten benötigen eine hohe Lichteinstrahlung und/oder Wärmezufuhr. Licht und Wärme sind für Keimung oder Brut, Larval- oder Jugendentwicklung, Blütenentfaltung oder Nahrungssuche dieser Arten unerlässlich. Viele Arten benötigen Lichthabitate in einer bestimmten Lebensphase. So sind etliche Totholzarten, deren Larven im absterbenden oder toten Holz leben, als blütenbesuchende Völlinsekten von einem reichen Blütenangebot abhängig, das sie nur auf Waldlichtungen und an Waldrändern antreffen.

Je nach Standort, Entstehungsursache und Beweidungseinflüssen entwickeln sich in den baumfreien oder baumarmen Bereichen verschiedene „offene“ Waldbiotope,

von denen in Tabelle 1 einige Typen mit ausgewählten, charakteristischen Arten beziehungsweise Artengruppen (ohne Anspruch auf Vollständigkeit) angeführt werden.

Unter den lichtliebenden Pflanzen und Tieren befindet sich eine ganze Reihe, die mittlerweile auf den Roten Listen gefährdeter Arten geführt wird. Beispiel: Wachtelweizen-Scheckenfalter (RL 1), Brauner Eichen-Zipfelfalter (RL 1), Wald-Sandlaufkäfer (RL 1), Heidelerche (RL 2), Grauspecht (RL 3), Haselhuhn (RL 1), Gewöhnliche Ochsenzunge (RL 2), Deutscher Ziest (RL 2), Echter Steinsame (RL 2) u.a.

### Lichtliebende Arten und „Wald 2000“

Die naturnahe Waldwirtschaft nach „Wald 2000“ soll sich an Entwicklungsmodellen des Naturwaldes orientieren und standortgerechte, betriebssichere und genetisch vielfältige Waldbestände anstreben. Dazu

## Maßnahmen im Rahmen normaler Forstwirtschaft

Alle waldbaulichen Maßnahmen, die dazu führen, dass der Lichteinfall am Boden in den Wäldern größer wird, und alle, die vorübergehende oder auch dauerhafte Freiflächen in den Wäldern erzeugen, wirken sich für die lichtliebenden Arten positiv aus. Eine flexible Umsetzung der Grundsätze der naturnahen Waldwirtschaft kann dazu beitragen, dass Existenzmöglichkeiten für lichtliebende Arten entstehen und deren Lebensraumansprüche gesichert werden.

Bereits die gezielte Förderung der vorhandenen Lichtbaumarten im Rahmen der Bestandespflege wirkt sich positiv auf die Vielfalt lichtliebender Arten der Bodenflora und der Fauna aus. Zu den Lichtbaumarten zählen die Eichen, Ulmen und Birken, Esche, Roterle sowie Wildkirsche, aber auch die Mehrzahl der seltenen Baumarten wie Elsbeere, Speierling, Wildbirne und Wildapfel.

Die meisten Lichtbaumarten zeichnen sich durch ihre Fähigkeit aus, sehr rasch große Freiflächen durch natürliche Ansamung zu besiedeln und mit sehr schnellem Höhenwachstum in der Jugend vor anderen Baumarten erst einmal einen Wuchsvorsprung zu erreichen. Zu diesen zählen die Weichlaubhölzer wie die Birken und Weiden, Aspe, Schwarzpappel und Eberesche.

Folgende Maßnahmen bieten sich an:

- Den Weichlaubhölzern ist bei der Walderneuerung, die entsprechend „Wald 2000“ möglichst durch Naturverjüngung erfolgen soll, Platz zu lassen. Birken, Weiden, Eberesche und Aspe sind



Bunte Hochstaudenflur. Foto: H. König

Biotoptyp	Charakteristische Arten / Artengruppen
Grasfluren einschl. Weiderasen	Rotes Straußgras, Rasenschmiegle, Zwenken, Trespen, Reitgräser, Honiggras; Grauspecht, Baumpieper, Gartenrotschwanz
Borstgrasrasen, Heidevegetation und Trockenrasen	Borstgras, Heidekraut, Glockenheide; Bestimmte Ameisenarten, Waldeidechse, Heidelerche, Ziegenmelker
Lichtungsfluren	Fuchsgreiskraut, Waldweidenröschen, Fingerhut, Tollkirsche; bestimmte Ameisen-, Bienen-, Hummel-, Käfer- und Tagfalterarten, Schlingnatter, Waldeidechse
(Feuchte) Hochstaudenfluren	Wasserdost, Engelwurz, Sumpfkrautzdistel; bestimmte Bockkäfer-, Weichkäfer- und Tagfalterarten, Feldschwirl
Pioniergebüsche, Vorwaldstadien u. d. Saumvegetation	Rotes Waldvöglein; bestimmte Ameisenarten, Fitis, Weidenmeise, Kleinspecht, Haselhuhn

Tab. 1: Biotoptypen mit ausgewählten, charakteristischen Arten beziehungsweise Artengruppen ohne Anspruch auf Vollständigkeit.

sollen die natürlichen Grundlagen und Abläufe genutzt werden, Kahlschläge zu Gunsten von Dauerbestockung vermieden, Naturverjüngung bevorzugt und die Methoden der Vorratspflege sowie der Einzelstamm- und Zielstärkennutzung angewandt werden.

So sehr dieser Ansatz gegenüber der herkömmlichen Kahlschlagwirtschaft – insbesondere mit Fichten- und Kiefernreinbeständen – auch von Ökologen und Naturschützern als Schritt in eine bessere Richtung begrüßt wurde und wird, bleibt jedoch die Sorge, dass die Entwicklung in Richtung Schattenholzarten geht und die Bedingungen für lichtliebende Arten durch eine einseitige Umsetzung des Konzeptes der naturnahen Waldwirtschaft ungünstiger werden.

Für Nordrhein-Westfalen sieht „Wald 2000“ eine deutliche Vermehrung der Laubwaldfläche unter Verwendung bewährter Herkünfte bodenständiger Baumarten und die Erhaltung der natürlichen Waldgesellschaften in ihrer Vielfalt im Rahmen einer ökologischen Erneuerung der Wälder vor. Zitat: „Die Erhaltung, Entwicklung und Vermehrung von Buchenwaldgesellschaften in ihrer typischen naturräumlichen Ausbildung hat deshalb einen herausragenden Stellenwert ...“ Ihren Begleitbaumarten Esche, Bergahorn, Bergulme, Wildkirsche und anderen ist auf Standorten, wo sie von Natur aus vorkommen, ein angemessener Anteil an der Bestockung zu sichern.

Nach der Buche sind Stiel- und Traubeneiche die verbreitetsten Laubbaumarten und von großem ökologischem und ökonomischem Wert.

Ihre Erhaltung und Förderung ist auf Standorten, die Wertholz erwarten lassen, und auf den sogenannten Eichenzhangsstandorten vorrangiges Ziel. Den Begleitbaumarten der Eichen, wie Hainbuche, Winterlinde, Birke und andere, sind als un-

verzichtbare Elemente naturnaher Waldökosysteme angemessene Bestockungsanteile zu sichern.“

„Wald 2000“ sieht auch die Erhaltung und Wiederausbreitung seltener Nebenbaumarten wie Elsbeere, Speierling, Sommerlinde, Wildapfel, Wildbirne, Feldulme, Flatterulme und Schwarzpappel vor und fordert deren Förderung aus Artenschutzgründen. Dieses ist auch sinnvoll wegen des teilweise sehr wertvollen Holzes, welches diese Baumarten liefern können, wegen ihrer hohen ökologischen Bedeutung und ihrer walldästhetischen Funktion.

Außerdem fordert „Wald 2000“, seltene Waldgesellschaften zu erhalten und die Bewirtschaftung ganz auf die Erfordernisse ihrer Pflege abzustellen.

Insgesamt wird in „Wald 2000“ deutlich, dass bei der Bewirtschaftung der Wälder Biotopvielfalt und Vielfalt der Baumarten nicht nur beachtet, sondern in besonderem Maße gefördert und verbessert werden sollen. Für lichtliebende Arten insgesamt, nicht nur für Lichtbaumarten, müsste dieses Vorteile und Entwicklungsräume bringen. Wenn diese Vorteile in der Waldbewirtschaftung praktisch noch nicht genügend zum Tragen gekommen sind, so liegt das wohl daran, dass seit 1990 vorrangig besonderes Augenmerk auf die Strukturierung der Fichtenwälder, ihre Weiterentwicklung und Umwandlung in Buchen- beziehungsweise Buchen-Fichten-Mischwälder und auf die Beendigung der Kahlschlagwirtschaft gelegt wurde. Soweit die Erhaltung und Förderung lichtliebender Arten dadurch vernachlässigt wurden, sind die Vorgaben von „Wald 2000“ in diesem Bereich nicht erfüllt worden.

Was kann vor diesem Hintergrund getan werden, um lichtliebenden Pflanzen- und Tierarten mit ihren Lebensräumen in unseren Wäldern insgesamt eine Chance zu geben?



Waldeidechse – eine lichtliebende Art.

Foto: R. Behlert

bei der Waldverjüngung und Waldpflege angemessen einzubeziehen. Nach Kalamitäten oder auf Frei- oder Kahlflächen können sie durch Sukzession eine wertvolle Bestockung bilden, die als Vorwald dienen oder durch die eigentlichen Zielbaumarten ergänzt werden kann.

- Erstaufforstungen bieten die Möglichkeit im Rahmen eines allmählichen Überganges vom Offenland zum Wald, lichtliebenden Arten periodisch oder dauerhaft Vorteile zu verschaffen. Dieses kann durch vorwaldartige Strukturen gewährleistet werden, in deren Schutz später die Baumarten der Schlusswaldgesellschaft nachgebaut werden. Auch kann es sinnvoll sein, bestimmte Anteile von Erstaufforstungsflächen (10–20 %) ganz der Sukzession zu überlassen. Die Verwendung von schattenliebenden Schlusswaldbaumarten (zum Beispiel Buche oder Tanne) bei Erstaufforstungen ohne Vorwald ist waldbaulich bedenklich und sollte daher unterbleiben.
- Bei der Umwandlung von Nadelholzbeständen im Wege des Voranbaus in Laubholzbestände ist großflächiges Vorgehen zu vermeiden. Nach kleinflächigem Auflichten der Altbestände können in den entstehenden lichter Partien Voranbauten geschaffen werden. Werden die Verjüngungsflächen über ein bis zwei Jahrzehnte verteilt angelegt, kann eine längere Folge von Lichtflecken im Bestand erreicht werden. Gleichzeitig kommt die erwünschte Ungleichaltrigkeit zustande.
- Anbau, Verjüngung und waldbauliche Verwendung von Lichtbaumarten erfordern eine besondere Rücksichtnahme

auf die standörtlichen Verhältnisse und sind häufig auf Kleinstandorten möglich, die bisher in einheitliche Bestockungen mit den Hauptbaumarten einbezogen waren. Durch gezielte Nutzung kleinstandörtlicher Differenzierungen für Mischbestände, in denen die Lichtbaumarten beteiligt werden, kann deren Anteil an der Bestockung erhöht werden. Solche Mischungen können in Grundbestände aus Buche, aber auch aus Eichen gebracht oder zu Edellaubholz-Mischwäldern entwickelt werden. Insbesondere auf basenreichen Standorten können anspruchsvollere Mischbaumarten, besonders Edellaubhölzer, in Femeln, die in die Nadelholzbestände gelegt werden, vorangebaut werden. So erhält das Edellaubholz den nötigen Wuchsvorsprung.

- In Buchenwäldern sind bei allen Verjüngungsmaßnahmen mit beigemischten Lichtbaumarten lange Verjüngungszeiträume zu wählen, so dass die Lichtbaumarten bei rechtzeitiger Verjüngung einen entsprechenden Wuchsvorsprung erreichen. Außerdem sind für die Mischbaumarten Gruppen in ausreichender Größe empfehlenswert.
- Eichenwälder sollen aktiv erhalten und entwickelt werden. Dies sollte von Fall zu Fall auch abweichend von der potentiellen natürlichen Vegetation, das heißt vor allem auf Buchenstandorten, möglich sein.
- Strukturreiche Waldinnen- und Waldaußenränder sind in unseren Wäldern in der Regel Zufallsprodukte. Sie bedürfen der gezielten Entwicklung und Pflege.

## Zusätzliche Maßnahmen

Bei der Bewirtschaftung der Wälder sollten sowohl dauerhafte Freiflächen erhalten als auch zeitweise auftretende, kleinere baumfreie Flächen als willkommene Lichtinseln oder Lichtschächte aktiv geschaffen beziehungsweise akzeptiert werden.

Folgende Maßnahmen bieten sich an:

- Baumfreie Flächen können zu Gunsten lichtliebender Arten geplant und durch kleinflächigen Kahlschlag realisiert werden, wenn nicht ohnehin Kahlflächen durch Kalamitäten oder durch Umbau zu Laubwald entstehen.
- Kahlflächen (zum Beispiel nach Windwurf) können ganz oder teilweise der Sukzession überlassen werden.
- Auf Straucharten, besonders auf seltene, ist Rücksicht zu nehmen. Schäden durch Holzeinschlag und -rückung sind möglichst zu vermeiden. Bei seltenen Straucharten sollte darauf geachtet werden, dass für ihr Wachstum ausreichender Lichteinfall möglich bleibt. Gegebenenfalls sind entsprechende Maßnahmen zur Pflege zu treffen.

- Zufällig entstandene Bestandslücken, zum Beispiel solche, die mit Beersträuchern oder ähnlicher Bodenvegetation bewachsen sind, sollten nicht bepflanzt werden.
- Lichtungen und Sonderbiotope wie Moorflächen, Nasswiesen, Quelltpöfle, Felsklippen und Trockenbiotope sollten sich selbst überlassen bleiben und gegebenenfalls von störender Bestockung freigehalten werden. Bach und Flussufer sind von Nadelholzbestockung freizumachen.
- Alte Waldwirtschaftsformen, wie zum Beispiel Mittel-, Nieder- und Hudewald, sollten in ausreichendem Umfang und an ausgewählten Stellen erhalten und gegebenenfalls wieder hergestellt werden.
- Mittelwaldartige Strukturen können auch bei der Neuanlage von Wald geschaffen werden, indem bei der Kulturbegründung auf größeren Freiflächen und bei Erstaufforstungen mit Edellaubholz Vorwälder oder vorwaldartige Bestände aufgebaut werden, die später mit Schattenbaumarten unterbaut oder vorangebaut werden können.

Für die in diesem Abschnitt zusammengestellten Maßnahmen muss durch Förderprogramme ein besonderer Anreiz geschaffen werden. Dieses könnte in Anlehnung an entsprechende Programme im Offenland oder im Bereich der Landwirtschaft geschehen. Dort sind, anders als im Wald, entsprechende Programme inzwischen etabliert und finden gesellschaftliche Akzeptanz.

## Literatur

MURL (1990): Wald 2000, Gesamtkonzept für eine ökologische Waldbewirtschaftung des Staatswaldes in NRW. Selbstverlag des Ministers für Umwelt Raumordnung und Landwirtschaft des Landes NRW, Düsseldorf.

## Anschrift der Verfasser

Arbeitskreis „Waldbau und Naturschutz“ der Höheren Forstbehörde NRW und der Landesgemeinschaft Naturschutz und Umwelt NRW (LNU)  
c/o AD Frank-Dietmar Richter, Prof. Dr. Wilfried Stichmann

## Weitere Mitarbeiter des Arbeitskreises bei dieser Thematik waren:

Dr. W. Freiherr von Boeselager, Prof. Dr. S.-W. Breckle, OFR R. Daamen, AD a. D. R. Gerbaulet, ORR H. König, OFR Dr. K. Offenberg, FD i. P. J. Röhl, FD H.-P. Schmitt, RD Dr. J. Weiss, AD a. D. H.-J. Wegener.

Bertram Leder, Arndt Lehmann, Ansgar Leonhardt

# Vegetationsentwicklung und Avifauna auf Windwurfflächen

Im Rahmen eines langfristigen Untersuchungsprogrammes wurden Sturmschadensflächen von 1990 in Nordrhein-Westfalen als Dauerbeobachtungsflächen ausgewiesen. Seither sind ohne menschliche Eingriffe faszinierende natürliche Prozesse abgelaufen: Die Vegetation und die Tierwelt haben sich den neuen Bedingungen angepasst, der Wald erobert die Windwurfflächen zurück.

Die Dynamik der Biozöosen auf Fichten-Windwurfflächen ist sehr unterschiedlich und wird durch zahlreiche Faktoren beeinflusst. So sind beispielsweise die Größe der Sturmwurffläche, die Baumartenzusammensetzung des Vor- und Umgebungsbestandes, die vorhandene Vegetation und die Konkurrenzverhältnisse innerhalb der Vegetation, die mikrometeorologischen Bedingungen, die unterschiedlichen Bedingungen auf verschiedenen Kleinstandorten oder der Bodenzustand durch veränderte Mineralisation, entscheidend für das Zusammenleben von Tier- und Pflanzenarten.

Diese Situation eröffnete die einmalige Möglichkeit, auf ausgesuchten Fichten-Windwurfflächen die Vegetations- und Bestandsdynamik sowie das Zusammenleben von Tier- und Pflanzenarten langfristig zu dokumentieren.

Den sich sukzessiv verändernden Bedingungen auf nicht geräumten und gezäunten Windwurfflächen passen sich Flora und Fauna kurzfristig an. Aus der großen Palette der Untersuchungsvorhaben und Aufgabenstellungen (LEDER, 2003) werden folgende Themenbereiche vorgestellt:

- Anzahl, vertikale und horizontale Struktur natürlich verjüngter Baum- und Straucharten
  - Entwicklungsdynamik der krautigen Bodenvegetation
  - Ornithologische Habitatnutzungsanalyse
- Eine besondere Herausforderung stellen bei den Untersuchungen die sehr vielfältigen, kleinteilig differenzierten Habitatstrukturen für die Avifauna dar. Über die Untersuchungsergebnisse soll hier nur ein einfacher und kurzer Überblick gegeben werden (LEDER, 2004).

## Versuchsflächen

Die hier vorgestellte Versuchsfläche zur langfristigen Dokumentation der Dynamik der Biozönose auf Fichten-Windwurfflächen liegt im Bereich des Forstamtes Arnsberg, Forstbetriebsbezirk Breitenbruch (AR-VF248). Sie befindet sich im Wuchsgebiet Sauerland und im Wuchsbezirk Niedersauerland. Der Haisimsen-



Foto 1: Auf Teilflächen hat sich bereits ein typischer Birken-Vorwaldschirm mit unterständiger Fichten-Naturverjüngung gebildet. Aufgrund der Beschattung kann sich eine Bodenvegetation nur spärlich ausbilden.

Foto: B. Leder

Buchenwald auf mäßig wechselfeuchtem Schiefergebirgslehm ist die natürliche Waldgesellschaft. Die Fläche (0,4 ha) ist eingezäunt.

## Methodik

### Stichprobenverfahren – Erfassung der Vegetation –

Die Dokumentation der Vegetation (Bodenvegetation, Baum- und Straucharten) erfolgte auf systematisch verteilten, dauerhaft angelegten Probekreisen. Auf Probekreisen mit 10 m Radius wurden alle Bäume mit einem Brusthöhendurchmesser (BHD) von 7,0 bis 15,0 cm (mit Rinde), auf Probekreisen mit 6 m-Radius Bäume mit einem BHD von 15,1 bis 30 cm aufgenommen.

Ausgehend vom Pk-Mittelpunkt wurden 7 Subplots in 0°, 60°, 120°, 180°, 240°, 300° Richtung und am Mittelpunkt angelegt. Die Subplot-Mittelpunkte sind 3,80 m vom Pk-Mittelpunkt entfernt. Innerhalb des Probekreises erfolgte die Höhen-, Durchmesser- und Verbiss-Einschätzung an dem jeweils dem Mittelpunkt nächstgelegenen Bäumchen jeder Baumart. Zudem wurde das Vorkommen getrennt nach Baumarten aufgenommen. Jeder Subplot wurde einem Standortkriterium (Wasserhaushalt) und einem Strukturmerkmal (Wurzeltellerbereich, Kronenbereich, Stammbereich,

Waldboden) zugeordnet. Weiterhin wurde auf jedem dieser Teilkreise die Vegetation flächendeckend aufgenommen und für jede Pflanzenart ökologische Zeigerwerte nach ELLENBERG (1991) vergeben.

### Ornithologische Habitatnutzungsanalyse

Die Reviere der vorgefundenen Vogelarten wurden in Anlehnung an die standardisierte Siedlungsdichte-Methode (vgl. LÖBF/LAFAO 1997 beziehungsweise DO-G 1995) quantitativ erfasst. Dies geschah sowohl im Kernbereich der Windwurffläche als auch in den daran angrenzenden Waldbereichen (ca. 6 ha) um sich ergebende Besiedlungsgradienten und Randeinflüsse mit zu betrachten. Ergänzend zu den vorliegenden forstlichen Bestandesdaten wurden die wichtigen Qualitätsbeziehungsweise Sonderstrukturen, wie stark dimensionierte Totholz, absterbende Bäume, markante Einzelbäume und Höhlenbäume kartiert und dokumentiert. Die Ergebnisse wurden unter besonderer Berücksichtigung der Beziehung der ermittelten Reviere zu dort vorhandenen Biotopstrukturen, sowie Zusammenstellung der Siedlungsdichtedaten nach Artenspektrum, Leitartenaspekt, absoluter Häufigkeit beziehungsweise Abundanz und Dominanz interpretiert.

Wasserhaushalt	Mikrostandort					
	Krone / Äste	Normaler Waldboden	Totholzhaufen	Überlagerter Stammbereich	Wurzeltellerbereich	Summe
mäßig wechselfeucht		11		4	3	18
staunäß		1			1	2
wechselfeucht	1	61		34	24	120
Summe	1	73		38	28	140

Tab. 1: Mikrostandorte im Aufnahmejahr 2004 – VF-AR248 –.

## Ergebnisse

### Vegetation

Besonders gut verläuft die Ansamung und Etablierung vieler Baumarten wie Fichte, Birke oder Weide auf Mineralboden. Dieser Standort ist in den ersten Jahren nach dem Sturm im Bereich von Wurzeltellern oder sonstigen Bodenverwundungen zu finden. Die Mineralerde erhitzt sich unter starker Besonnung weniger schnell und nimmt nach längerer Trockenheit das Regenwasser besser auf als Rohhumus. Zusätzlich bilden die vermodernden Stämme und Wurzelstöcke ein günstiges Ansamungssubstrat.

Nach zwei bis drei Vegetationsperioden werden die Überlebenschancen von Baumkeimlingen oft während vieler Jahre durch eine dichte Vegetationsdecke aus Himbeere, Brombeere, Hochstauden, Reitgras oder Heidelbeere stark reduziert. Diese Vegetationsteppiche sorgen für eine zeitlich gestaffelte Wiederbewaldung.

### Auf den Mikrostandort kommt es an

Das Aufnahmeverfahren lässt eine quantitative Auswertung nach den festgelegten Strukturmerkmalen und Wasserhaushalts-



Foto 2: Die Brombeere (*Rubus fruticosus*) kann stellenweise höhere Deckungsgrade erreichen. Durch Abdeckung trägt sie zu einer zeitlich gestaffelten Besiedlung der Fläche mit Baumarten bei. Foto: B. Leder

stufen zu. Insgesamt ergaben sich in der Versuchsfläche 248 damit 140 Subplots. In der Tabelle 1 sind die Ergebnisse der Aufnahme 2004 dargestellt:

Bei Interpretation der Dynamik der „Mikrostandorte“ zeigt sich während der Beobachtungsjahre eine Tendenz einer Zunahme der als „normaler Waldboden“ angesprochenen Standorte. Dies erklärt sich durch die fortschreitende Zersetzung von Kronen- und Stammteilen, was sich auch in der Reduzierung der Mikrostandorte „Totholzhaufen“ und „überlagerter Stammbereich“ ausdrückt.

### Bodenvegetation

Nach Windwurf stellen sich Pflanzen ein, die eine starke Belichtung ertragen und infolge der raschen Humuszersetzung reichlich Nährstoffe vorfinden. Der mittlere Deckungsgrad der Bodenvegetation beträgt im Jahr 2004 53 Prozent. Von den Gräsern dominiert das Landreitgras (*Calamagrostis epigeios*), das Hain-Rispengras (*Poa nemoralis*) und das rote Straußgras (*Agrostis tenuis*). Die Brombeere (*Rubus fruticosus*) kann flächendeckend vorkommen (vgl. Foto 2).

### Ökologische Zeigerwerte

Die Zeigerwerte (1 bis 9 beziehungsweise 1 bis 12 bei der Feuchtezahl) sind Kurzbezeichnungen für das ökologische Verhalten, d.h. für Standortsbeziehungen der Pflanzen unter dem Einfluss zahlreicher Konkurrenten. Bei ihrer Interpretation müssen entsprechende Rahmenbedingungen (vgl. ELLENBERG et. al., 1991) berücksichtigt werden. An dieser Stelle werden nur die mittleren Licht-, Feuchte-, Reaktions- und Stickstoffzahlen vorgestellt:

Im Jahr 2004 betrug die mittlere Lichtzahl – Vorkommen in Beziehung zur relativen Beleuchtungsstärke – der Bodenvegetation 5,7 (5 = Halbschattenpflanze). Dieser Wert korreliert mit den ermittelten Baumzahlen >7 cm BHD beziehungsweise mit deren Kronenausbildung und damit Beschattung der Bodenvegetation. Die Feuchtezahl, Vorkommen im Gefälle der Bodenfeuchtigkeit, von 4,9 (5 = Frischezeiger) weist auf einen Standort mit Schwergewicht auf

		Wert	Veränderung – Tendenz –
Deckungsgrad	2001	41%	+29,3%
	2004	53%	
Lichtzahl	2001	6,0	– 5,0%
	2004	5,7	
Feuchte	2001	5,1	– 3,9%
	2004	4,9	
Reaktion	2001	3,7	– 5,4%
	2004	3,5	
Stickstoff	2001	5,1	–13,7%
	2004	4,4	

Tab. 2: Veränderung des Deckungsgrades der Bodenvegetation und der Zeigerwerte.

mittelfeuchten Böden hin. Die Reaktionszahl, Vorkommen im Gefälle der Bodenreaktion und des Kalkgehaltes, liegt bei 3,5 (3 = Säurezeiger). Die Stickstoffzahl, Vorkommen im Gefälle der Mineralstickstoffversorgung, liegt bei 4,5 und zeigt mäßig stickstoffreiche Standorte an.

Bei der Betrachtung der Dynamik innerhalb der Bodenvegetation (vgl. Tab. 2) werden die ökologischen Zeigerwerte aus den Aufnahmejahren 2001 und 2004 gegenübergestellt. Bei der Lichtzahl ist eine deutliche Abnahme zu verzeichnen. In Verbindung mit der Erhöhung der Pflanzenzahlen / Hektar für Bäume >7 cm BHD ist zu vermuten, dass sich die Überschirmung der Pionierbäume zunehmend schließt und die Flächen mit Blößencharakter sich verkleinern.

Bei der Feuchtezahl ist eine leicht abnehmende Tendenz zu verzeichnen. Die „Wasserpumpe“ der Pionierbestockung sorgt für einen zunehmend trockeneren Standort. Auch ist eine Veränderung der Reaktionszahl in Richtung Acidität festzustellen. Ein Wandel hingegen ist bei der Stickstoffzahl zu verzeichnen. Typische Stickstoffzeiger sind auf dem Rückzug.

### Baumarten, Bestandsdichte, Wachstum

#### Bäume <7 cm Brusthöhendurchmesser

Nach Abschluss der Vegetationsperiode 2004 wurden im Mittel 2.071 Bäume je Hektar aufgenommen. Die Anzahl schwankt kleinflächig erheblich und liegt auf den erfassten Probekreisen zwischen 11.000 und 1.000 Bäumen je Hektar. Von den natürlich verjüngten Laubbaumarten dominiert die Birke mit im Mittel etwa 890 Exemplaren / ha. Vogelbeere (121 Bäume / ha), Buchen (52 Bäume / ha) und Eichen (260 Bäume / ha) kommen noch relativ selten vor. Bei den Nadelbaumarten dominiert die Fichten-Naturverjüngung mit im Mittel 690 Fichten je Hektar. Lärche (Europäische Lärche 35 / ha) und Kiefer (9 / ha) haben vereinzelt Ansamungs- und Entwicklungsbedingungen vorgefunden. Das Laub-/Nadelholzverhältnis beträgt 64:36.

Bei der Gegenüberstellung der Ergebnisse aus der Aufnahme im Jahr 2001 wird deut-

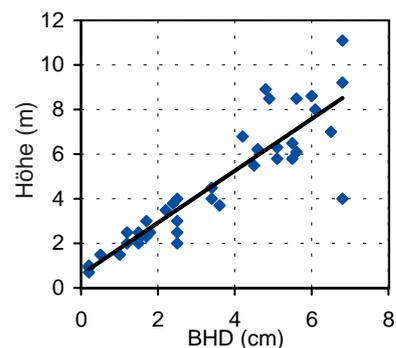


Abb. 1: Höhenentwicklung der Birke (Kollektiv <7 cm Brusthöhendurchmesser).

lich, dass die absolute Häufigkeit der Verjüngung abgenommen hat. Dabei ist das Nadelholz deutlich stärker betroffen als das Laubholz. Das Laub-/Nadelholzverhältnis hat sich damit zu Gunsten des Laubholzes verschoben. Im Laubholz gab es besonders bei Eiche und Vogelbeere eine deutliche Zunahme, im Nadelholz bei der Lärche. Die Abnahme der Häufigkeiten von Bäumen unter 7 cm BHD liegt zum einen daran, dass die Verjüngung im „Kampf ums Dasein“ wieder vergangen ist, zum anderen aber auch am Einwachsen der Verjüngung ins Derbholz (über 7 cm BHD).

Die vertikale Differenzierung wird durch die Höhengliederung der einzelnen Baumarten dokumentiert. Die mittlere Höhe der Birke < 7 cm BHD beträgt 3,5 m (Standardabweichung 2,7) und erreicht einen mittleren BHD von 3,5 cm; die Fichte ist im Mittel 2,0 m hoch (Standardabweichung 1,4) und erreicht einen BHD von 2,1 cm.

Baumart	Anzahl/ha 2004	BHD (cm) 2004	Höhe (m) 2004
Birke	582	12,3	8,3
Buche	4	33,1	22,0
Ei	2	67,2	18,8
Elä	6	8,7	4,3
Fichte	114	26,7	5,6
<b>Summe</b>	<b>710</b>		

Tab. 3: Ertragskundliche Kenndaten der Baumarten (Bäume > 7 cm BHD).

## Bäume > 7 cm Brusthöhendurchmesser

Im Mittel wurden 710 Bäume >7 cm BHD je Hektar aufgenommen. Auch in dieser Baumschicht dominiert das Laubholz. Das Laub-/Nadelholzverhältnis beträgt 83:17. Die Birke hat einen Anteil von 82 Prozent. Zwei ältere Eichen und vier ältere Buchen stammen aus dem Vorbestand. Die Fichte ist mit 16 Prozent an der Bestockung beteiligt, die Lärche spielt mit ca. 1 Prozent keine wesentliche Rolle.

Die nachfolgende Tabelle 3 gibt einen Überblick über die ertragskundlichen Kenndaten der vorkommenden Baumarten. Die Birke bildet mit im Mittel 8,3 m Höhe auf Teilflächen einen typischen Vorwald, unter deren Schirm naturverjüngte Fichte im Wachstum bedrängt wird (vgl. Foto 1).

## Avifauna

Stürme geben nicht nur Anstoß für die Wiederbewaldung beziehungsweise Vegetationsentwicklung, sondern verändern auch die Tierwelt. Wo vorher ein geschlossener Wald stand, entstehen nach dem Sturm plötzlich Freilandbedingungen mit mehr Licht und Wärme sowie einem veränderten Nahrungs-, Brut- und Deckungsangebot. Die Untersuchungsfläche ist in einer für Windwurfflächen typischen Art und Weise

strukturell heterogen aufgebaut. Sie beinhaltet mehrere verschiedene Waldbeziehungsweise Biototypen (FLADE 1994). Diese sind das auf kleinem Raum zusammengefasste Abbild der sonst nur extensiv und großräumig zu findenden Biototypenvielfalt der umliegenden Waldgebiete. So sind neben Fichtenforst auch Anteile von Bergbuchenwald und Eichenvorkommen zu finden, gibt es neben kleinen Erlenwaldbeständen auch eine kleine Blöße beziehungsweise Freifläche. Das Alter verschiedener Bereiche variiert dabei von wenigen bis hin zu circa 100 Jahren. Die Laubbaumvorkommen sind zum Teil mit enger Verzahnung und Mischung mit den Nadelbaumvorkommen zu finden. Es wechseln dicht verbuschte feuchtere Bereiche der Kernwindwurflläche mit trockeneren, schütterer bewachsenen Bereichen.

Hauptstrukturmerkmale sind neben der oben erwähnten Biototypen- und Altersmischung zusätzlich eine die Windwurflläche umfassende Randlinie von rund 800 m als auch vielfältige Sonderstrukturen. Der Schwerpunkt liegt dabei auf liegenden Totholzteilen beziehungsweise liegenden Totbäumen mit ausgeprägten Wurzeltellern. Stehende Totbäume sind weitaus seltener, markante Einzelbäume und absterbende Bäume nur in wenigen Exemplaren vertreten. Die Mehrheit der Sonderstrukturen wird von der Fichte gestellt.

Die Artenvielfalt der Brutvögel ist in dem für ornithologische Verhältnisse kleinen Areal sehr groß (vgl. Tab. 4). Diese konnten darüber hinaus in hohen Abundanzen vorgefunden werden. Es konnten dabei keine ausgeprägten Dominanzen verschiedener Arten festgestellt werden, was für den starken Mischungscharakter der dortigen Vogelwelt spricht.

Die vorhandene Strukturvielfalt beziehungsweise die Verschiedenartigkeit der unterschiedlichen Biototypen auf kleinstem Raum sind die Gründe für eine hohe Artzahl auf kleiner Fläche. Jede zusätzliche Strukturvariante schafft neue ökologische Lizenzen, in die sich verschiedene Vogelarten einnischen können. Dies potenziert sich dann mit den unterschiedlichen Kombinationen und Möglichkeiten die Laub- und Nadelwald bieten oder sogar die verschiedenen Pflanzengesellschaften beziehungsweise die einzelnen Baumarten selber. Die untersuchte Windwurflläche mit umgebenden Waldbereichen beinhaltet in konzentrierter Weise das gesamte in einem mitteleuropäischen Wirtschaftswald sonst nur weiträumig zu findende Strukturrepertoire. Es gibt dabei Kahlflächen ohne Bewuchs, Freiflächen mit lockerer oder dichter Kraut- und/oder Strauchschicht, teilweisem Jungwuchs in lockerer oder dichter Anordnung, einige wenige Überhälter auf den Kernflächen, Randbereiche mit und ohne Saumcharakter, starke und schwache Randbäume, geschlossene und offene Waldflächen im Anschluss, diverse,



Foto 3: Der Fitis kommt in lichten Laub- und Mischwäldern, Parks und verwilderten Gärten vor. Er baut ein überdachtes Nest aus Gras und Moos, welches im hohen Gras am Boden versteckt ist.

Foto: M. Woike

zum Teil gehäufte Totholzstrukturen und selbst Feuchtbereiche wie Siepen oder Bachläufe. Parallel dazu stoßen Fichtenforst, Buchen- und Eichenwälder sowie Erlbrüche zusammen. Die Folge ist die Entstehung eines kleinflächigen Lebensraummosaiks und damit lokaler Biodiversitäts-Hot-Spots.

Das vorgefundene Artenspektrum mit seiner Dominanzstruktur entspricht nicht den in Fichtenwäldern oder Bergbuchenwäldern festgestellten üblichen Artenzusammensetzungen (z.B. FLADE 1994, OELKE 1981, PETZMEIER 1979). Beherrschend treten im Wesentlichen Ubiquisten oder zumindest recht euryöke Arten auf (so z.B. Zilpzalp, Rotkehlchen, Fitis, Buchfink, Ringeltaube, Mönchgrasmücke etc.). Nur das Winter- sowie das Sommergoldhähnchen treten als Leitarten nach FLADE (1994) in Erscheinung. Ihre Verteilung in der Untersuchungsfläche begrenzt sich recht klar auf die Anteile des



Foto 4: Die Mönchgrasmücke kann auch vielfältige halbschattige Gebüschlagen gut bewohnen.

Foto: M. Woike

Vogelart	Rev. / Bp	Dom. %
1 Zilpzalp	9,0	9
2 Rotkehlchen	8,0	8
3 Fitis	8,5	11
4 Mönchsgrasmücke	8,5	9
5 Buchfink	7,0	7
6 Sommergoldhähnchen	6,5	7
7 Ringeltaube	6,0	6
8 Wintergoldhähnchen	6,0	6
9 Zaunkönig	5,5	6
10 Heckenbraunelle	6,0	6
11 Amsel	4,0	4
12 Singdrossel	3,0	3
13 Tannenmeise	3,5	4
14 Eichelhäher	3,0	3
15 Kohlmeise	3,0	3
16 Sumpfmeise	3,0	3
17 Waldlaubsänger	1,5	2
18 Haubenmeise	*	–
19 Gimpel	*	–
20 Buntspecht	*	–
21 Gartenbaumläufer	*	–
22 Waldbaumläufer	*	–
23 Weidenmeise	1,0	1
24 Turteltaube	1,0	1
25 Baumpieper	1,0	1
27 Waldschnepfe	*	–
<b>Summen</b>	<b>97,0</b>	

Tab. 4: Revierkartierung Windwurffläche AR-248 – Artenspektrum der Brutvogelarten (Rev. / Bp: = Reviere bzw. Brutpaare; Dom: = Dominanz auf der Fläche; \* = nicht brütend beobachtet).

Fichtenforstes (Winter- und Sommergoldhähnchen) beziehungsweise Mischwaldes (Sommergoldhähnchen). Auf der VF-AR-248 kommt die Heckenbraunelle als dominante Vogelart hinzu. Auch ihr wird Leitartencharakter zugeschrieben, in diesem Falle der von Fichtendickungen. Tatsächlich sind die meisten Beobachtungen in den Bereichen mit dichterem Fichtenjungwuchs oder im Anschluss an dichteres Unterholz gemacht worden.

Vogelart	Nah.	Rv.	Teils.
Schwarzspecht			20
Buntspecht			18
Hohltaube			9
Misteldrossel		4	
Blaumeise			5
Grauspecht		3	
Gimpel		2	
Waldkauz		1	
Turteltaube	–	–	BV
Aaskräh	1		
Waldschnepfe	3		
Schwanzmeise		1	
Haubenmeise		2	
Weidenmeise	–	–	BV
Waldbaumläufer		1	
Baumpieper	–	–	BV
Gartenbaumläufer		1	

Tab. 5: Artenspektrum der Nichtbrutvögel (Nah. = Nahrungsgast; Rv. = Revierverhalten, z.B. singendes Männchen; Teils. = Teilsiedler, hier sowohl Revierverhalten als auch Nahrungssuche; Brutplatz, jedoch außerhalb der VF; BV = als Brutvogel anzutreffen).

Der größere Teil der dominanten Vogelarten zeichnet sich jedoch weniger durch eine Bindung an bestimmte Waldgesellschaften aus, als viel mehr als Nutzer bestimmter Strukturen. So ist der Fitis eher Bewohner offener Flächen beziehungsweise jüngerer Wald- / Sukzessionsbereiche, die er hier in großem Maße vorfindet. Der Zilpzalp zeigt weniger enge Bindung an die jungen Waldstadien und kann auch die angrenzenden Waldränder und lockeren Waldbereiche nutzen. Auch die Mönchsgrasmücke kann die vielfältigen halbschattigen Gebüschlagen gut bewohnen, während Rotkehlchen und Zaunkönig viele feuchte, unterholz- beziehungsweise strukturreiche Bestände vorfinden.

Auf der Untersuchungsfläche stehen sechs Vogelarten mit Leitwert (Leitarten oder lebensraumholde Arten) des Fichtenwaldes, zwei Arten (Waldlaubsänger und Sumpfmeise) des Bergbuchen-/Eichen-Hainbuchen-/Laubniederwaldes beziehungsweise eine Leitart des Erlenbruchwaldes (Weidenmeise) gegenüber. Zudem kommen dort die Turteltaube und der Baumpieper als Brutvögel hinzu.

Der größere Teil der dominanten Vogelarten zeichnet sich weniger durch eine Bindung an bestimmte Waldgesellschaften aus, als viel mehr durch die Nutzung bestimmter Strukturen. Die Dichte der Strukturpackung kann dementsprechend als Ursache für die hohen Abundanzwerte angenommen werden. Im Bereich des Artenspektrums der subdominanten und influenten Arten wird dann eher die verschiedenartige Biotoptypenzusammensetzung deutlicher.

Als Nutzer der Sonderstrukturen, insbesondere der stehenden Totbäume und sterbenden Bäume konnten im Wesentlichen Bunt- und Schwarzspecht beobachtet werden, in der Regel bei der Nahrungssuche, und im Falle der Buntspechte auch zur Schlafhöhlennutzung (insgesamt drei Höhlenbäume).

## Literatur

DO-G (1995): Qualitätsstandards für den Gebrauch vogelkundlicher Daten in raumbedeutsamen Planungen. Selbstverlag.

ELLENBERG, H., WEBER, H. E., DÜLL, R., WIRTH, V., WERNER, W., PAULIBEN, D. (1991): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. Scripta Geobotanica XVIII. Göttingen

FLADE, M. (1994): Die Brutvogelgemeinschaften Mittel- und Norddeutschlands – Grundlagen für den Gebrauch vogelkundlicher Daten in der Landschaftsplanung. IHW, Eching.

GRO (Gesellschaft Rheinisch-Westfälischer Ornithologen) & WOG (Westfälische Ornithologen-Gesellschaft) (1997): Rote Liste der gefährdeten Vogelarten Nordrhein-Westfalens. Charadrius 33 (2): 96–116.

LEDER, B. (2003): Natürliche Wiederbewaldung nach Fichtenwindwurf 1990, LÖBF-Mitteilungen (2): 40–43.

LEDER, B. (2004): Ornithologische Habitatnutzungsanalyse ausgewählter Windwurfflächen im Arnberger Wald. Unveröffentlichtes Manuskript. Arnberg.

LÖBF/LAFAO (1997): Methoden für naturschutzrelevante Freilanduntersuchungen in Nordrhein-Westfalen. Recklinghausen.

OELKE, H. (1981): Quantitative Vogelbestands-erfassungen der Fichtenwaldgesellschaften des Westharzes (Niedersachsen, Bundesrepublik Deutschland). Ber. Naturhist. Ges. Hannover 124: 219–278.

PEITZMEIER, J. (1979): Avifauna von Westfalen.– Abh. Landesmuseum für Naturkunde zu Münster in Westfalen 41, H.3/4 (2.Aufl.).

## Zusammenfassung

Nach Fichten-Windwurf passen sich die Vegetation und die Tierwelt nach relativ kurzer Zeit den neuen Bedingungen an. Der Wald erobert die Windwurffläche zurück. So befinden sich im Mittel bereits 2.800 Bäume je Hektar aus Naturverjüngung auf der Untersuchungsfläche, wobei 25% dieser Bäume die Derbhohlgrenze (> 7 cm Brusthöhdurchmesser) bereits überschritten haben. Das Laubholz dominiert. Die Birke hat einen Anteil von 53%, die Fichte ist mit ca. 30% an der Bestockung beteiligt. Vereinzelt haben auch Vogelbeere, Buche und Eiche Ansammlungs- und Entwicklungsbedingungen gefunden.

Vielfältige Strukturen werden auch von vielen Tieren geschätzt. So profitieren viele Vogelarten vom Wechselspiel zwischen Bestand, Bestandsrändern und offenen Stellen mit gut ausgebildeter Bodenvegetation. Die vorhandene Strukturvielfalt bzw. die Verschiedenartigkeit der unterschiedlichen Biotoptypen auf kleinstem Raum sind die Gründe für eine hohe Artzahl (20 Brutvogelarten) auf kleiner Fläche. Beherrscht wird das Artenspektrum der dominanten Arten im Wesentlichen von Ubiquisten oder zumindest recht euryöken Arten (so z.B. Zilpzalp, Rotkehlchen, Fitis, Buchfink, Ringeltaube, Mönchsgrasmücke etc.).

## Anschrift der Verfasser

Dr. Bertram Leder  
LÖBF-NRW  
Dezernat 41.1: Ökologischer Waldbau  
Obereimer 2a  
59821 Arnberg  
E-Mail: bertram.leder@loebf.nrw.de  
Internet: www.loebf.nrw.de

Arndt Lehmann  
Büro für Landschaftsökologie und Umwelt  
Schützenstr. 58  
45657 Recklinghausen  
E-Mail: arndtlehmann@yahoo.de

Ansgar Leonhardt  
Büro für Wald- und Umweltplanung  
Kettelerstr. 43  
59759 Arnberg  
E-Mail: aleo@wald-und-umwelt.de

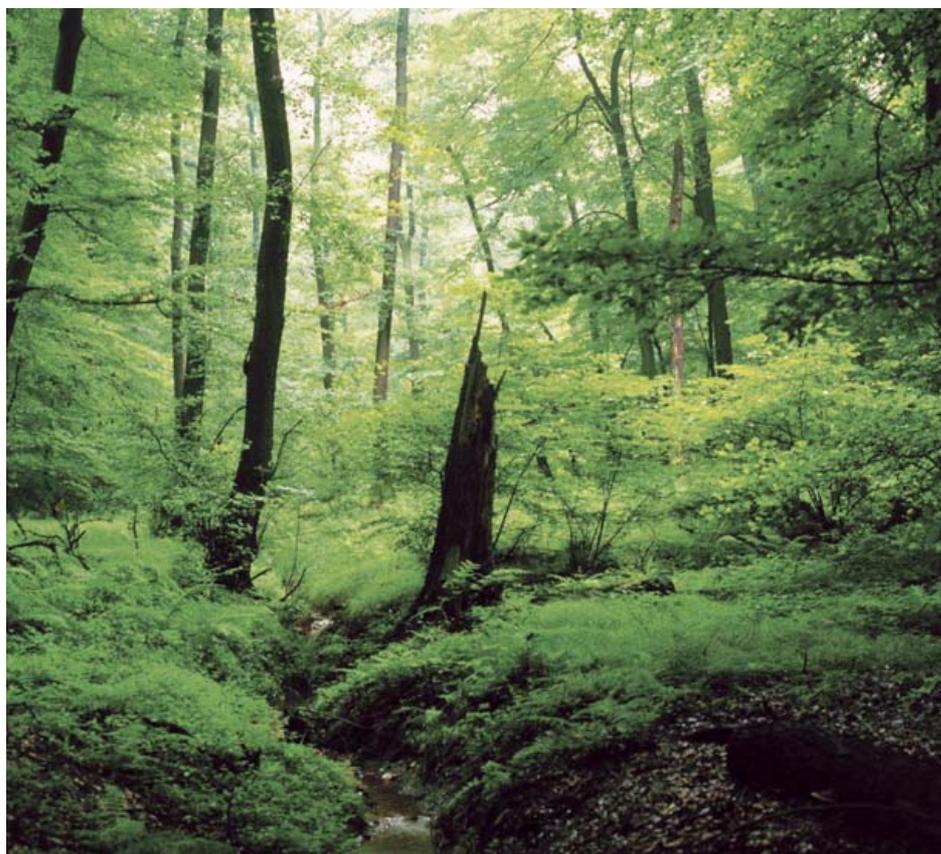
Uta Schulte

# Biologische Vielfalt in nordrhein-westfälischen Naturwaldzellen

Seit 34 Jahren gibt es in Nordrhein-Westfalen Naturwaldzellen. Diese Reservate erfüllen in erster Linie Forschungsaufgaben. Neben der angewandten Waldbauforschung steht dabei die Erkundung von ungestörten Entwicklungsabläufen in nicht mehr bewirtschafteten Wäldern (Naturwaldzellen) im Mittelpunkt (Projektgruppe Naturwaldreservate 1993).

Daneben soll das Naturwaldzellen-Programm die in Nordrhein-Westfalen vorkommenden natürlichen Waldgesellschaften repräsentieren, erhalten beziehungsweise wiederherstellen (Runderlass des Ministeriums für Ernährung Landwirtschaft und Forsten NRW 1970). Methodisch werden in den Naturwaldzellen vor allem Dauerbeobachtungsverfahren eingesetzt. Inzwischen ist in fast allen 75 Naturwaldzellen Nordrhein-Westfalens die waldkundliche Erstinventur abgeschlossen. Für die ältesten Naturwaldzellen liegen bereits vier Inventuren in einer Zeitreihe vor. Daneben wurden vegetations-, pilz- und bodenkundliche Untersuchungen sowie Erfassungen der Moos- und Flechtenflora und der Totholzkäferfauna durchgeführt (Tab. 1)

In den Naturwaldzellen werden die wichtigsten Organismengruppen gezielt untersucht, um die Artendiversität in den Wäldern einschätzen zu können. Damit werden nationale Aufgaben zur Erfüllung der Konvention der Vereinten Nationen über die biologische Vielfalt (Rio-Konvention) wahrgenommen.



Strukturvielfalt in der NWZ Nr. 45 Krummbeck.

Foto: K. Zak

Forschungsfelder	Zahl der untersuchten Naturwaldzellen
Waldkunde	69
Bodenvegetation	65
Pilze	16
Flechten	6
Käferfauna	18

Tab. 1: Zahl der wald-, vegetationskundlich, mykologisch, lichenologisch und faunistisch untersuchten Naturwaldzellen Nordrhein-Westfalens.

Im Folgenden werden Ergebnisse aus den Teilbereichen Entwicklung der Baumartenzusammensetzung, Bodenvegetation, holzbewohnende Pilze, Moose und Flechten sowie der Totholzkäferfauna vorgestellt.

## Entwicklung der Baumartenzusammensetzung

Mitteuropäische Wälder sind im Vergleich zu nordamerikanischen von Natur aus baumartenärmer, weil während der Eiszeiten die Alpen und das Mittelmeer natürliche Ausweich- und Rückwanderungsbarrieren bildeten (ELLENBERG 1982).

Wenn der Mensch nicht mehr in Wälder eingreift, wird auch die Konkurrenz zwischen den Baumarten nicht mehr extern gesteuert. In ungestörten Wäldern würden hier auf den ihnen zusagenden Standorten

schattentolerante Arten die dominierende Rolle einnehmen. Für die meisten Tiefland- und Mittelgebirgsstandorte in Mitteleuropa ist die Buche als die konkurrenzkräftigste Baumart zu betrachten. Besonders auf den in Nordrhein-Westfalen weit verbreiteten bodensauren Standorten kann sich in natürlichen Buchenwäldern in tieferen Lagen nur die Eiche und im montanen Bereich der Bergahorn behaupten. Auf Böden, die besser mit Nährstoffen versorgt sind, treten mit Esche, Spitzahorn und Bergulme und – je nach klimatischer Situation – auch Vogelkirsche, Hainbuche und Linde, anspruchsvollere Arten hinzu.

Naturwaldzelle (Ausgangsgestein) Waldgesellschaft	Baumalter 1971	Baumart	Mischungs- anteil %		Holzvolumen fm/ha	
			1971	2001	1971	2001
1 Kreitzberg (Tonschiefer) submontaner Pfeifengras- Traubeneichen-Buchenwald	Buche u. Eiche ca. 150-j. Birke ca. 100-j.	Buche	57	63	159	252
		Eiche	33	34	75	92
		Birke	10	3	8	3
2 Im Brand (Tonschiefer/Sandstein) submontaner Flattergras- Hainsimsen-Buchenwald	144-jährig	Buche Eiche	99 1	99 1	285 2	410 2
3 Schäferheld (Ton/Sandstein) submontaner Frauenfarn- Hainsimsen-Buchenwald	127-jährig	Buche Eiche	100 –	100 –	238 –	408 1
4 Wiegelskammer (Torf/Sandstein) submontaner Waldschwingel- Hainsimsen-Buchenwald	115–140-jährig	Buche	100	100	293	427
		Eiche	–	–	–	1
		Fichte	–	–	1	1
5 Hütterbusch (Tonschiefer/Grauwacke) submontaner Rasenschmielen- Hainsimsen-Buchenwald	151-jährig	Buche	90	91	208	281
		Eiche	6	6	8	13
		Schwarzerle	1	1	1	1
		Birke	3	2	2	2
6 Sandkaul (Dolomit) submontaner Orchideen- Buchenwald	121-jährig	Buche	82	89	148	297
		Eiche	1	1	1	1
		Feldahorn	1	–	1	1
		Mehlbeere	4	2	3	1
		Elsbeere	1	1	2	1
		Kiefer	11	7	16	11
9 Am Sandweg (Sand/Kies) planarer Stieleichen- Hainbuchenwald	Winterlinde/ Hainbuche 104-j., Eiche 180-jährig	Eiche	51	59	92	121
		Hainbuche	30	26	68	87
		Winterlinde	17	14	40	44
		Birke	1	–	1	–
		Pappel	1	1	1	3
10 Hinkesforst (Kies/Sand) planarer Stieleichen- Hainbuchenwald	Stieleiche und Esche 90–102-jährig	Eiche	19	26	35	61
		Hainbuche	8	15	17	38
		Esche	27	13	57	35
		Roterle	30	28	5	6
		Flatterulme	7	8	16	23
		Bergahorn	6	8	18	24
		Buche	3	1	11	4
		Spitzahorn	–	1	1	3
11 Littard (Sand/Kies) planarer Stieleichen- Hainbuchenwald	Eiche 90–220-j.; Esche, Hainbuche, Kirsche 48–98-j.	Eiche	63	60	123	159
		Hainbuche	10	8	17	23
		Esche	22	29	52	117
		Buche	3	2	13	10
		Kirsche	2	1	3	2
12 Hochwald I (Schotter/Sande) planarer Eichen-Buchenwald	41–179-jährig	Buche	73	77	196	348
		Eiche	27	23	47	57
13 Rehsol (Sand) planarer Eichen-Buchenwald	41–179-jährig	Buche	42	56	91	185
		Eiche	52	41	66	77
		Hainbuche	5	3	7	5
		Birke	1	–	2	–
14 Geldenberg (Schotter/Sande) Eichen-Buchenwald	106–174-jährig	Buche	64	77	197	336
		Eiche	35	23	79	54
		Birke	1	–	1	–

Tab. 2: Ergebnisse waldkundlicher Untersuchungen auf Kernflächen in Naturwaldzellen.

Lichtbaumarten können sich nur in größeren Lücken ausbreiten. Nur wenn der Kronenschluss durch größere Störungen unterbrochen wird, kann genug Licht am Boden ankommen.

Von Natur aus artenreicher sind einige azonale Waldgesellschaften, wie Trocken-, Auen- und Schluchtwälder.

Nach 30 Jahren Dauerbeobachtung zeichnen sich aufschlussreiche Ergebnisse ab (Tab. 2).

In den Hainsimsen-Buchenwäldern der bodensauren Standorte der Nordeifel im Nationalpark Eifel hat sich in der Baumartenzusammensetzung in den Naturwaldzellen Nr. 2 „Im Brand“, Nr. 3 „Schäferheld“ und Nr. 4 „Wiegelskammer“ so gut wie nichts verändert. Die Buche ist mit 99 bis 100 Prozent absolut dominant geblieben. In den baumartenreicheren Naturwaldzellen konnte die Buche ihren Mischungsanteil im Verlauf von 30 Jahren zum Teil erheblich erhöhen. Während die



In manchen Buchenwäldern kann sich Verjüngung nur im Schutz eines Zaunes entwickeln. (NWZ Nr. 18 Hellerberg, FoA Arnsberg). Foto: M. Wengelinski

Buche im submontanen Rasenschmielen-Hainsimsen-Buchenwald der NWZ Nr. 5 „Hütterbusch“ ihren Anteil von 90 Prozent nur um 1 Prozent steigern konnte, dehnte sie ihr Areal in Eichen-Buchenwäldern erheblich aus. Im submontanen Pfeifengras-Traubeneichen-Buchenwald der NWZ Nr. 1 „Kreitzberg“ ( Nordeifel) nahm ihr Anteil von 57 auf 63 Prozent um 6 Prozent zu. Dies erfolgte auf Kosten der Birke. Die planaren Eichen-Buchenwälder der Stauchmoräne der Niederrheinischen Höhen zeigen ein ähnliches Bild: Der Buchenanteil stieg um 4 Prozent (NWZ Nr. 12 „Hochwald I“) bis 14 Prozent ( NWZ Nr. 13 „Rehsol“, NWZ Nr. 14 „Geldenberg“) erheblich an. Dies geht stets zu Lasten der Eiche.

Auch im submontanen Orchideen-Buchenwald der NWZ Nr. 6 „Sandkaul“ in der Nordeifel nahm der Buchenanteil von 82 auf 89 Prozent zu. Dies erfolgte im Wesentlichen auf Kosten der Kiefer, aber auch Mehlbeere und Feldahorn büßten Anteile ein. Diese Ergebnisse entsprechen einer Tendenz, die MEYER et al. (2000) in 20 zum Teil in schon seit ebenfalls 1970 beobachteten Tiefland- und Mittelgebirgs-Naturwaldreservaten verschiedener Standorte nachweisen konnte.

In den meisten der untersuchten Reservate hatte die ohnehin schon vorherrschende Buche ihren Mischungsanteil auf Kosten anderer Baumarten erhöht. Damit hat die Baumartendiversität abgenommen. Diese Ergebnisse stützen die Annahme, dass die Buche auf den ihr zusagenden Standorten alle anderen Baumarten unterdrückt. Allerdings schreitet diese Entwicklung in störungsfreien Naturwaldreservaten nur sehr langsam voran. Daher ist es wichtig, die Kontinuität der waldkundlichen Erhebungen in den Naturwaldzellen sicher zu stellen.

Andere Ergebnisse weisen die Naturwaldzellen mit planaren Stieleichen-Hainbuchenwäldern auf: In einem 30-jährigen Beobachtungszeitraum konnte die Eiche

ihre Anteile in der NWZ Nr. 9 „Am Sandweg“ von 51 auf 59 Prozent und in der NWZ Nr. 10 „Hinkesforst“ von 19 auf 26 Prozent erhöhen. „Am Sandweg“ ging dies zu Lasten von Hainbuche, Winterlinde und Birke. Im „Hinkesforst“ wurden Esche, Roterle und Buche zurückgedrängt, während Spitzahorn hinzu trat. Nur in der NWZ Nr. 11 „Littard“ wurde diese Tendenz durch ein starkes Sturmereignis (Windhose) in 1999 unterbrochen. Die aus dem Kronendach herausragenden Eichen wurden abgedreht. Die abgebrochenen Kronen knickten zahlreiche im Unterstand stehende Hainbuchen ab. Der Eichenanteil ging vorübergehend von 63 auf 60 Prozent zurück. Die Esche hat das Sturmereignis besser überstanden. Sie erhöhte ihren Anteil von 22 auf 29 Prozent.

## Bodenvegetation

Die Artenvielfalt der Bodenvegetation in Wäldern hängt im Wesentlichen vom geologischen Ausgangssubstrat ab, auf dem sich die Waldböden entwickelt haben. Nährstoff- bzw. Basenversorgung, Feuchtigkeit und Versauerungsgrad (pH-Wert) sind dabei die wichtigsten Einflussfaktoren. Außerdem steuert in Wäldern die Lichtzufuhr entscheidend die Artenzusammensetzung der Bodenvegetation, aber auch Wildverbiss kann die Artendiversität insbesondere der natürlichen Baumverjüngung erheblich beeinflussen (Tab. 3).

Die Kombination von Nährstoff- und Lichtmangel sowie Wildverbiss führt im Extremfall zu völlig bodenvegetationsfreien Wäldern. Nährstoffreichere Waldgesellschaften haben in der Regel eine höhere Vielfalt an Gefäßpflanzen in der Bodenvegetation als ärmere. Beispielhaft zeigen die Artenzahlen der Gefäßpflanzen aus ähnlich strukturierten Naturwaldzellen in Kalkverwitterungsgebieten (NWZ Nr. 6, 33 und 34 in Tab. 3) sowie durch Ablagerungen der Eiszeit beeinflussten Standorten, dass die Vielfalt der Bodenvegetation entscheidend vom geologischen Ausgangssubstrat beeinflusst wird.



Auf sickerwasserreichen Standorten des Sauerlandes findet man im zeitigen Frühjahr noch gelegentlich den Märzenbecher. (NWZ Nr. 56 Latrop).

Foto: M. Wengelinski

NWZ / Waldgesellschaft	1. Aufn.- jahr	mittl. Artenzahlen		2. Aufn.- jahr	mittl. Artenzahlen	
		un- gezäunt	gezäunt		un- gezäunt	gezäunt
<b>Hainsimsen-Buchenwälder</b>						
1 Kraitzberg	1993	10,9	10,1	2001	7,5	8,8
2 Im Brand	1993	10,8	12,9	2001	9,9	12,4
3 Schäferheld	1992	13,0	13,0	2002	9,0	8,3
4 Wiegelskammer	1997	10,0	–	2002	7,5	–
5 Hütterbusch	1993	21,5	25,9	2002	14,1	23,0
15 Steinsieperhöh	1993	9,6	10,5	2003	8,6	8,9
16 Meersiepenkopf	1993	9,3	8,8	2003	7,9	6,5
18 Hellerberg	1992	6,0	7,3			
20 Grauhain	1993	14,2	12,5			
21 Brandhagen	1993	14,4	18,6			
26 Nammer Berg	1992	4,5	6,6	1998	4,6	6,8
38 Puhlbruch	1993	14,1	15,1			
50 Netphener Hauberg	1993	12,5	13,0	2000	10,3	10,0
64 Hengsteysee	1996	13,8	7,7	2004	11,8	7,2
<b>Flattergras-Buchenwälder</b>						
28 Kurzer Grund	1995	9,4	15,4	1999	10,0	15,8
43 Niederkamp	1996	15,5	7,3	1999	6,5	7,8
46 Altwald Ville	1992	18,8	16,2	1998	22,6	14,8
68 Heerer Holz	1995	20,6	19,0			
<b>Waldmeister-Buchenwälder</b>						
30 Untere Kellberg	1996	23,5	19,8	1999	22,6	19,3
35 Ostenberg	1992	27,6	22,3	1997	28,0	23,5
40 Obere Schüttshöhe	1995	8,4	11,5	1999	10,0	12,9
57 Petersberg	1992	22,2	25,8	1997	27,8	26,0
59 Am Rintelner Weg	1995	40,0	38,0	2001	38,6	46,1
<b>Waldgersten-Buchenwälder</b>						
6 Sandkaul	1997	41,0		2002	35,1	
31 Hellberg	1996	26,8	25,9			
32 Am Karlsbrunn	1995	27,4	28,5	1999	26,8	28,1
34 Süstertal	1998	28,5	31,8			
<b>Seggen-Buchenwälder</b>						
33 Eichenberg	a 1997	44,8	45,8			
	b 1997	51,8	48,8			
34 Süstertal	1998	43,8	54,5			
<b>Eichen-Buchenwälder</b>						
12 Hochwald I	1996	2,8	3,1	2004	2,8	3,4
13 Rehsol	1995	7,1	9,0			
14 Geldenberg	1997	4,1	5,3			
65 Hochwald II	1996	12,3	9,3			
<b>Sternmieren-Stieleichen-Hainbuchenwälder</b>						
7 Oberm Jägerkreuz	1988	22,6	18,7	1996	28,9	19,7
9 Am Sandweg	1991	28,8	23,2	1996	31,8	25,2
10 Hinkesforst	1994	27,5	30,4			
11 Littard	1995	21,4	19,6	2003	21,4	18,4
17 Herbrement	1992	19,6	20,1	1997	21,5	20,1
24 Teppes Viertel	1994	18,3	14,8	1999	17,3	22,9
25 Wartenhorster Sundern	1994	18,3	14,8	1999	19,5	15,9
<b>Birken-Eichenwälder</b>						
50 Netphener Hauberg	1993	22,3	20,0	2000	22,3	20,5
71 Holter Wald	a 2001	15,0	19,8			
	b 2001	16,8	23,0			
<b>Birkenbruchwälder</b>						
36 Im Hirschbruch	a 1997	25,6	25,6			
	b 1997	17,5	–			
51 Eichenwälder Bruch	1995	22,0	25,3	2000	20,1	24,4
<b>Traubenkirschen-Erlen-Eschenwälder</b>						
42 Worringer Bruch	1997	25,3	24,5	2000	26,3	26,3
<b>Eschen-Ahorn-Schluchtwälder</b>						
56 Latrop	1993	30,0	–			
<b>Walzenseggen-Erlenbruchwälder</b>						
48 Schwalmtal	2000	31,6	36,5			

Tab. 3: Artenzahlen der Bodenvegetation in einigen Naturwaldzellen Nordrhein-Westfalens verschiedener Waldgesellschaften auf 20 x 160 m Transekten im Zaun / ohne Zaun.



Auf Kalkstandorten ist das Leberblümchen ein erster Frühlingsblüher. (NWZ Nr. 31 Hellberg). Foto: M. Wengelinski

Die Eichen-Buchenwälder, die durch die Naturwaldzellen „Hochwald I“, „Rehsol“ und „Geldenberg“ repräsentiert werden, zeigen eine auffällige Artenarmut. Dies wird hier entscheidend von dem sehr hohen Dichtschluss der Bestände verursacht.

Die Sternmieren-Stieleichen-Hainbuchenwälder der Naturwaldzellen weisen mittlere Artenzahlen zwischen 19,6 und 28,8 auf. Darin spiegelt sich die mehr oder weniger günstige Nährstoffversorgung der Böden der einzelnen Naturwaldzellen wider.

Die Wiederholungsaufnahmen der Vegetation der Naturwaldzellen mit Buchenwaldgesellschaften zeigen in den meisten Fällen einen Rückgang der mittleren Artenzahlen auf. Da in diesen Flächen keine Holzentnahme mehr stattfindet, haben sich die Waldbestände zunehmend geschlossen. In Folge Lichtmangels verschwinden nach und nach Arten. Besonders betroffen sind lichtabhängige Arten. Es findet eine Selektion zu Gunsten schattenertragender Arten statt. Die Sternmieren-Stieleichen-Hainbuchenwälder dagegen weisen bei Wiederholungs-Aufnahmen meistens eine Artenzunahme auf. Trotz Holzzuwachses bleiben sie lichtdurchlässiger.

Auch Wild kann die Artenzahl erheblich beeinflussen. Die mittleren Artenzahlen aus gezäunten Vergleichsflächen in Naturwaldzellen in Tab. 3 liegen meistens über denen der ungezäunten Flächen (STRIPPEN 1998).

Im Einzelfall kann Wildverbiss aber auch zur Förderung von Arten führen, wie WOLF (1996) in den NWZ Nr. 7 „Oberem Jägerkreuz“ und Nr. 9 „Am Sandweg“ (beispielhaft) nachwies. Dies konnte durch eigene, wiederholte Untersuchungen (Tab. 3) gestützt werden. Indem das Wild verdämmende Arten wie zum Beispiel Brombeere bevorzugt verbeißt, schafft es damit Lebensraum für weitere Arten.

Die Artenzahl ansonsten geschlossener Wälder kann sich aber auch durch Windwurflicken, Wege und Holznutzung deutlich erhöhen. Dies haben vergleichende Untersuchungen mit Naturwaldzellen in

Wirtschaftswäldern in den NWZ „Am weißen Spring (Flattergras-Buchenwald), „Kluß“ und „Untere Kellberg“ (Waldmeister-Buchenwälder) auf der Paderborner Hochfläche ergeben. Der gleiche Effekt tritt ein, wenn versauerte Böden durch Kalkdüngung verbessert werden. Meliorationen mit Kalk führten auf den stark versauerten Höhen des Rothaargebirges außerhalb der NWZ „Hunau“ in einem Hainsimsen-Buchenwald zu einem deutlich erhöhten Artenspektrum.

## Holzbewohnende Pilze

Seit einiger Zeit werden Pilze in der Naturwaldforschung (SCHLECHTE 1998, 2002) und bei anderen waldökologischen Untersuchungen stärker beachtet. Dabei gibt es in Deutschland ca. 1600 Großpilzarten, die auf Holz leben und hinzu kommen zahlreiche Arten, die als Mykorrhizabildner und Streusaprophyten die Wälder besiedeln. Pilze haben eine außerordentlich große Bedeutung für den Stoffkreislauf in den Wäldern, da sie die mengenmäßig wichtigsten und effektivsten Mineralisierer von toter organischer Substanz sind. Deshalb werden in nordrhein-westfälischen Naturwaldzellen seit 1990 pilzfloristisch-soziologische Bestandsaufnahmen der holzzeretzenden Pilze durchgeführt. Die Erhebungen sind bevorzugt auf die Braun- und Weißfäuleerreger gerichtet, da sie im Wesentlichen für die Holzzersetzung an Laubbäumen verantwortlich sind (Tab. 4.).

Die in Tabelle 4 angegebenen Artenzahlen müssen nach Schlechte in folgendem Zusammenhang gesehen werden: Holzbewohnende Pilze profitieren besonders



Schwefelporling (*Laetiporus sulphureus*) auf lebender Eiche. (NWZ Nr. 24 Teppes Viertel). Foto: G. B. Schlechte

stark von naturnaher Waldbewirtschaftung und Nutzungsaufgabe in Wäldern. Zu extrem hohen Pilz- Biomasseanreicherungen führt das Liegenlassen von Kalamitätsholz auf Windwurfflächen. Nach Sturmwurf steigen die Anzahlen holzzeretzender Pilze sehr stark an. Relativ schnell wird das Holz von wenigen aber mit hoher Biomasse vertretenen Initialphase-Arten genutzt und aufgeschlossen. Später kann sich dann eine große Zahl von Pilzarten der Optimalphase etablieren. Die Optimalphase ermöglicht die höchste Artendiversität, da die Vielfalt der vorhandenen Nischen am größten ist und einige Arten der Initialphase sich noch halten, während sich die Finalisten schon an stärker zersetzten Bereichen eingefunden haben.

Die in den Naturwaldzellen vorkommenden holzzeretzenden Pilze gehören zu 90 Prozent zu den Weißfäuleerregern. Lediglich bis 10 Prozent verursachten Braunfäule.

Im Rahmen der Pilzinventuren in Naturwaldzellen konnten bisher insgesamt 18 Rote-Liste Arten festgestellt werden. Die Naturwaldzelle Nr. 2 „Im Brand“ erreicht mit 48 aufgefundenen Holzfäuleerregern einen für Hainsimsen-Buchenwälder knapp durchschnittlichen Artenreichtum (SCHLECHTE, KEITEL 2004). Ihre Verteilung auf die drei Hauptphasen Initial-, Optimal- und Finalphase liegt im Verhältnis 1:2:1 was als ausgewogen zu betrachten ist.

Mit insgesamt 81 aufgefundenen holzzeretzenden Pilzarten markiert der Stieleichen-Hainbuchenwald der NWZ Nr. 24 „Teppes Viertel“ die Spitzenposition unter allen bisher untersuchten Naturwaldzellen Nordrhein-Westfalens (SCHLECHTE 1999).

Knapp 90 Prozent davon wuchsen auf Buchenholz, aber nur 30 Prozent auf Eichenholz, auf anderen Hölzern vertretene Pilzarten erreichten nicht einmal einen Anteil von 15 Prozent. Innerhalb der untersuchten Fläche stellte die holzige Grobstreu sowohl für Buche als auch für Eiche das artenreichste Substrat dar. Keinerlei

Nr.	NWZ	Artenzahl	RL-Arten
<b>Buchenwälder</b>			
2	Im Brand	48	–
3	Schäferheld	50	1
4	Wiegelskammer	60	5
43	Niederkamp	66	–
46	Altwald Ville	78	–
50	Netphener Hauberg	45	1
61	Ochsenberg	60	–
71	Holter Wald	45	–
<b>Stieleichen-Hainbuchenwälder</b>			
1	Kreitzberg	60	1
7	Obern Jägerkreuz	67	–
10	Hinkesforst	62	–
11	Littard	70	2
24	Teppes Viertel	81	3
72	Laendern	59	5
<b>Edellaubwälder</b>			
8	Kerpener Bruch	53	–
42	Worringer Bruch	55	–

Tab. 4: Artenzahl holzbewohnender Pilze und Anzahl Rote Liste Arten (RL-Arten) in Naturwaldzellen Nordrhein-Westfalens.

Fruchtkörperbildung wurde dagegen an nicht der Buche zugeordneter holziger Feinstreu sowie darüber hinaus an noch stehenden Hainbuchen beobachtet. Das zahlenmäßig deutliche Übergewicht der Arten lag in der Optimalphase.

## Moos- und Flechtenvegetation

Die Pflanzengruppe der Moose und Flechten (Lichenes) in Mitteleuropa geht nachweislich seit einigen Jahrzehnten kontinuierlich zurück. Einige Arten sind in Nordrhein-Westfalen ausgestorben, viele weitere sind heute auf kleine Restvorkommen beschränkt.

Die Hauptursache für das Verschwinden vieler Flechtenarten wird allgemein in der Verunreinigung der Luft gesehen. Als weiterer Grund für den Rückgang vieler Moose und Flechten wird ferner die Rolle der Forstwirtschaft genannt: Der Anbau von Reinbeständen, das Fehlen sehr alter Bäume im Wirtschaftswald und die laufende Entnahme absterbender und toter Bäume haben vielen Flechten das artspezifische Substrat und damit die Lebensmöglichkeit genommen (FUCHS u. WIRTH 1980).

Ausdrücklich wird die Bedeutung der Naturwaldreservate für den Artenschutz der Flechten hervorgehoben (WIRTH 1987). Naturwaldreservate bieten die Möglichkeit in langfristig angelegten Beobachtungszeitreihen die Ursachen des Rückganges der Moos- und Flechtenarten zu erforschen.

Im Jahr 1997 wurde im Auftrag der Landesanstalt für Ökologie, Bodenordnung und Forsten (LÖBF) von BUNGARTZ und ZIEMMECK für Nordrhein-Westfalen eine Methode zur Erfassung der Moos- und Flechtenvegetation in Naturwaldzellen entwickelt und umgesetzt. Dabei werden die Habitate mittlerer Stammbereich, Stammbasis, Totholz, Wurzelteiler, Erdblößen und Gestein erfasst. In der NWZ „Oberm Jägerkreuz“ wurden 22 Moos- und 32 Flechtenarten gefunden.

Auch in der NWZ „Am Sandweg“ konnten 22 Moos- jedoch nur 9 Flechtenarten nachgewiesen werden (Tab. 5).

Die Moos- und Flechtenflora ist in beiden Naturwaldzellen verarmt. Das Vorkommen einzelner Rote Liste Arten könnte je-

Nr.	Naturwaldzelle	Moose	Flechten	RL-Arten
7	Oberm Jägerkreuz	22	32	3
9	Am Sandweg	22	5	2
14	Geldenberg	27	18	8
47	Amelsbüren	30	36	9
71	Holter Wald	33	24	11

Tab. 5: Artenzahlen der Moose und Flechten, sowie der Rote Liste Arten (RL-Arten) in Naturwaldzellen.

doch darauf hinweisen, dass die Bestände unter Umständen noch regenerationsfähig sind und sich langfristig eine Besserung der Situation beobachten ließe.

Die Moos- und Flechtenflora der NWZ Nr. 14 „Geldenberg“ kann auch als verarmt, jedoch noch als recht naturnah angesehen werden. Ihre Artenzusammensetzung deutet darauf hin. Vielmehr ist sie wohl auf die geringe Diversität der Substrate (Buche, Eiche) und Standorte (sandige, nährstoffarme Stauchmoräne) zurückzuführen.

Die Moos- und Flechtenvegetation in der NWZ Nr. 47 „Amelsbüren“ ist heterogen ausgebildet. Dies ist mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit auf den Düngeeintrag durch einen an die Naturwaldzelle angrenzenden landwirtschaftlichen Betrieb zurückzuführen. Die Artenzusammensetzung ist nicht naturnah. Ähnlich stellt sich die Situation für die NWZ Nr. 71 „Holter Wald“ dar. Darüber hinaus fehlen in den beiden letztgenannten Naturwaldzellen Zeigerarten für historisch alte Wälder.

## Käferfauna

Keine Tiergruppe besitzt derart viele Beziehungen zu naturnahen Wäldern, Alt- und Totholz, wie die Käfer. In Deutschland kommen rund 6500, in Nordrhein-Westfalen rund 4800 Arten vor, von denen fast 1400 bzw. fast 1000 Arten an Totholz gebunden sind. Sie sind seltener an Baumarten als an spezielle Totholzstrukturen und Milieubedingungen gebunden und gerade die vielfache Spezialisierung auf Lebensräume, die in alten Wäldern in der Situation des natürlichen Zerfalls vorkom-



Die Larven des Scharlachroten Feuerkäfers (*Pyrochroa coccinea*) leben unter loser Baumrinde. Ihre Entwicklung dauert 2–3 Jahre. Im Frühling verpuppt sich die Larve und kurze Zeit später schlüpfen die Käfer. Foto: F. Köhler

men, führt dazu, dass sie einerseits einen Spitzenplatz in der Roten Liste der gefährdeten Tierarten (GEISER 1998, Rote Liste BRD) einnehmen und andererseits in besonderer Weise geeignet sind Waldzustände zu beschreiben und Veränderungen zu verfolgen oder die Naturnähe eines Waldgebietes zu dokumentieren.

Seit 1989 werden in Nordrhein-Westfalen Bestandserfassungen zu Totholzkäfern und weiteren ökologischen Gilden in Naturwaldzellen durchgeführt. Dabei wurden bis zum Jahr 2004 insgesamt 20 Waldflächen untersucht, darunter 18 Naturwaldzellen und zwei bewirtschaftete Vergleichsbestände (s. Tab. 6). Die detaillierten Ergebnisse wurden in zwei Bänden

Naturwaldzellen	Lage	Artenzahl	Totholzkäfer	Rote Liste Arten	Neu- und Wiederfunde Deutschland
2	Im Brand	358	143	25	4
3	Schäferheld	804	215	68	14
	Wirtschaftswaldvergleichsfläche	770	224	50	12
4	Wiegelskammer	799	231	61	12
	Wirtschaftswaldvergleichsfläche	695	234	56	9
7	Oberm Jägerkreuz	612	247	72	4
8	Kerpener Bruch	594	218	64	6
10	Hinkesforst	373	189	47	4
11	Littard	623	235	69	0
13	Rehsol	479	196	47	1
14	Geldenberg	572	229	60	1
24	Teppes Viertel	558	237	74	26
31	Hellberg	720	207	63	5
42	Worringer Bruch	647	201	54	4
43	Niederkamp	441	201	47	4
46	Altwald Ville	744	262	82	1
52	Lindenberger Wald	587	241	66	6
61	Ochsenberg	363	149	28	5
71	Holter Wald	709	214	61	8
72	Laendern	647	197	54	7
<b>Gesamt</b>		<b>2062</b>	<b>583</b>	<b>321</b>	<b>133</b>

Tab. 6: Daten zur Erfassung der Käferfauna in Naturwaldzellen Nordrhein-Westfalens (nach KÖHLER 2005).

der LÖBF-Schriftenreihe dokumentiert (KÖHLER 1996, 2000).

Je nach Dauer der Untersuchung und Breite der untersuchten Käfergilden wurden zwischen 358 und 804 Arten je Untersuchungsgebiet festgestellt. Insgesamt umfaßt die Liste aller Nachweise heute die stattliche Zahl von 2.062 Arten, von denen 321 Arten in der Roten Liste Deutschlands geführt werden und 669 – nimmt man die rheinische Käferfauna von KOCH (1968) als Maßstab – als selten oder sehr selten gelten. Bei 133 Käferarten handelt es sich sogar um Erstnachweise oder Wiederfunde verschollener Arten für Westfalen oder Nordrhein. Diese Zahlen zeigen deutlich, dass die Naturwaldzellen einen bedeutenden Beitrag bei Erhalt und Förderung gefährdeter Lebensräume und Artengemeinschaften darstellen.

Noch deutlicher wird dies bei alleiniger Betrachtung der Tothholzkäfer. Zwischen 143 und 262 Arten wurden in den Naturwaldzellen beobachtet, insgesamt 583 Arten, also rund 60 Prozent der Fauna des Landes. Bedenkt man, dass viele Tothholzkäfer an Nadelholz leben oder auch in anderen gehölzdominierten Lebensräumen wie Parks, Alleen oder Hecken, ist dieser Anteil außerordentlich hoch. Die höchsten Erfassungsgrade werden bei Pilz-, Mulm- und Nestbewohnern erreicht, also gerade bei jenen Spezialisten, die für „urwaldtypische Verfallszustände“ charakteristisch sind und die höchsten Anteile gefährdeter Arten aufweisen.

Die Untersuchungen zeigen aber auch, dass sich die Tothholzkäferfauna nicht nur nach Waldgesellschaften, geographischer Lage und Höhenstufen differenziert, sondern auch viele isolierte Populationen aufweist, so dass die Überschneidungen im Arteninventar der einzelnen Reservate sehr gering ausfallen. Viele dieser isolierten Vorkommen sind auf waldbauliche und -geschichtliche Faktoren zurückzuführen, die in verschiedenen Waldgebieten unterschiedlich selektiv und besonders stark dort gewirkt haben, wo eine Alt- und Tothholztradition unterbrochen wurde. Als Beispiel mag hier die Naturwaldzelle Teppes Viertel dienen, die mit 6 Hektar außerordentlich klein ist, deren extensive bis fehlende Nutzung aber zu einer heute noch hohen Artenzahl mit einem starken Anteil gefährdeter und seltener Arten führt. Das Daten- und Zahlenmaterial wurde von Herrn Frank Köhler zur Verfügung gestellt.

## Fazit

Vor dem Hintergrund der Ergebnisse zur Artendiversität muss es Ziel eines sinnvollen Waldnaturschutzes sein, die für ein Waldökosystem typischen natürlichen Lebensgemeinschaften zu erhalten und nicht das Streben danach, ein Maximum der Artendiversität zu erreichen.

## Literatur

- ALBRECHT, L. (1990): Grundlagen, Ziele und Methodik der waldböologischen Forschung in Naturschutzreservaten. – Schriftenreihe des Bayerischen Staatsministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, Bd. 1
- FUCHS, M. u. WIRTH, V. (1980): Zur Veränderung der Flechtenflora in Bayern. Forderungen und Möglichkeiten des Artenschutzes. – Schriftenr. Naturschutz und Landschaftspflege Heft 12, München 1980
- ELLENBERG, H. (1996): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer, dynamischer und historischer Sicht – 5. Aufl. Stuttgart: Ulmer 1095.
- GEISER, R. (1998): Rote Liste der Käfer (Coleoptera), in: BINOT, M., BLESS, R., BOYE, P., GRUTTKE, H. u. PRETSCHER, P. (Bearb.): Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands. – Schriftenr. Landschaftspflege Naturschutz (Bonn-Bad Godesberg) 55: 168–230.
- KOCH, K. (1968): Käferfauna der Rheinprovinz, Decheniana-Beihefte (Bonn) 13, I–VIII: 1–382.
- KÖHLER, F. (1996): Käferfauna in Naturwaldzellen und Wirtschaftswald. – Hrsg. Landesanstalt für Ökologie, Bodenordnung und Forsten / Landesamt für Agrarordnung NRW, LÖBF-Schriftenreihe, Bd. 6.
- KÖHLER, F. (2000): Tothholzkäfer in Naturwaldzellen des nördlichen Rheinlandes. – Schriftenreihe der Landesanstalt für Ökologie, Bodenordnung und Forsten / Landesamt für Agrarordnung NRW, 362 S.
- MEYER, P., SCHULTE, U., BALCAR, P. u. KÖLBEL, M. (2000): Entwicklung der Baum- und Strukturdiversität in Buchennaturwaldreservaten. – In: NUA (Hrsg): Seminarbericht 4: Buchen-Naturwaldreservate – Unsere Urwälder von morgen (2. Auflage): 40–53. Natur- und Umweltschutz-Akademie NRW, Recklinghausen.
- SCHLECHTE, G.B. (1998): Weißfäulegesellschaften an Buchenholz nach Eisbruch in der NWZ 61 „Ochsenberg“ – ein Vergleich zwischen den Jahren 1990 und 1998. – In: NUA (Hrsg.): Seminarbericht 4: Buchen-Naturwaldreservate – Unsere Urwälder von morgen (2. Auflage).
- SCHLECHTE, G.B. (2002): Sukzession holzzerstörender Pilze auf der Sturmwurffläche. – In: Willig (Wiss. Koord.). Naturwaldreservate in Hessen 8. Natürliche Entwicklung von Wäldern nach Sturmwurf. Mitt. d. Hessischen Landesforstverwaltung 38, 61–78.
- SCHLECHTE, G.B., KEITEL, W. (2004): Gutachten zur Erfassung der Weiß- und Braunfäuleerreger in den NWZ Nr. 1, 2, 3 und 4 im Auftrag der Landesanstalt für Ökologie, Bodenordnung und Forsten NRW.
- SCHMID, H. u. HELFER, W. (2000): Die Bedeutung der Naturwaldreservate für den Pilzschutz. In: NUA (Hrsg) – Seminarbericht 4: Buchennaturwald-Reservate – Unsere Urwälder von morgen (2. Auflage). 140–146. Natur- und Umweltschutz-Akademie NRW, Recklinghausen
- SCHMIDT, W. (2000): Biologische Mannigfaltigkeit – Indikator für intakte Wälder. In: NUA, Recklinghausen.
- STRIEPEN, K. (1998): Einfluss des Wildverbisses auf die Verjüngungsentwicklung von Buchen- und Buchenmischwäldern in Nord-

## Zusammenfassung

Seit 34 Jahren werden in Nordrhein-Westfalen Naturwaldzellen erforscht. Die Untersuchungen erstrecken sich von waldkundlichen Inventuren über Erhebungen zur Boden – und Vegetationskunde, Moos-, Pilz- und Flechtenvegetation bis zur Erfassung der Käferfauna. Die Ergebnisse waldkundlicher Untersuchungen in Naturwaldzellen deuten darauf hin, dass in ungestörten Buchenwäldern die enorme Konkurrenzkraft der Buche langfristig zur Abnahme der Baumartenvielfalt führt. Nur in Waldgesellschaften, denen die Buche nicht angehört, kann sich ein artenreiches Baumartenspektrum erhalten. Holzbewohnende Pilze profitieren besonders stark von der Aufgabe der Holznutzung in Wäldern. Bei den Pilzinventuren konnten bis zu 18 Rote Liste Arten gefunden werden.

Nicht die Höhe der Artenzahlen der Moos- und Flechtenvegetation zeigen den Grad der Naturnähe von Waldbeständen an, sondern deren Artenzusammensetzung. Viele Naturwaldzellen, besonders in waldarmen Gebieten zeigen deutliche Einflüsse durch Luftverunreinigungen auf ihre Moos- und Flechtenvegetation.

In 18 Naturwaldzellen wurde die Tothholzkäferfauna erfasst. Es wurden bisher 2062 Käferarten nachgewiesen, von denen 583 Holzbewohner sind. Dabei wurden für Deutschland 133 Käferarten als Neu- und Wiederfunde bestätigt.

rhein-Westfalen. In: NUA (Hrsg.) – Seminarbericht 4: Buchen-Naturwaldreservate – Unsere Urwälder von morgen (2. Auflage).

WILLIG, J. (2003): Biodiversität in hessischen Naturwaldreservaten, Forst und Holz Nr. 15–16.

WIRTH, V. (1987): Die Flechten Baden-Württembergs. Stuttgart 1987.

WOLF, G. (1996): Veränderungen der Krautschicht im Stieleichen-Hainbuchenwald mit und ohne Wildverbiss – Vergleichende Beobachtungen in Naturwaldzellen. Archiv für Natur und Landschaft 35: 107–121.

## Anschrift der Verfasserin

Uta Schulte  
LÖBF NRW  
Dezernat: Waldinventuren und waldkundliche Untersuchungen  
Leibnizstr. 10  
45659 Recklinghausen  
E-Mail: uta.schulte@loebf.nrw.de  
Internet: www.loebf.nrw.de

Bertram Leder

# Entwicklung eines Salweiden-Vorwaldes aus Naturverjüngung

Dokumentation der Entwicklungsprozesse über einen Zeitraum von 18 Jahren

Die Anpassung von Waldbaukonzepten und -strategien an natürliche Entwicklungsprozesse gehört heute im Rahmen eines ökologischen Waldbaus zu den immer häufiger angewandten Waldbautechniken. Die zielorientierte Einbeziehung einer Vorwaldphase ist eine gewünschte oder sogar geforderte Maßnahme zur Kostenreduktion bei der Kulturbegründung sowie der Erziehung eines qualitativ hochwertigen Folgebestandes.

Im Folgenden werden neben einigen Charakteristika eines Vorwaldes Ergebnisse einer im Jahre 1986 angelegten Versuchsfläche zur langfristigen Dokumentation u. a. der Entwicklungsdynamik eines typischen Vorwaldes beziehungsweise vorwaldartigen Bestandesgefüges aus vorwiegend natürlich verjüngter Salweide beschrieben.

Das „echte Vorwaldgefüge“ wird durch über der Hauptholzart stehenden Pionierbaumarten gekennzeichnet (FIEDLER, 1960). Diese haben aufgrund ihres höheren Alters und ihres schnelleren Jugendwachstums gegenüber der Hauptholzart einen beträchtlichen Höhenvorsprung. Ein Vorwald, durch Pflanzung oder Naturverjüngung entstanden, kann die Wachstums- und Qualitätsentwicklung der unter Schirm aufwachsenden Zielbaumarten positiv beeinflussen (LEDER, 1993; DINGEL, 1996).

Ein Vorwald bietet auch mehrere ökologische Vorteile. So wirkt er auf vernässenden Böden als Wasserpumpe (z.B. Birke als „Wassersäufler“). Er verbessert durch seine Wurzelenergie und den Laubabfall den Boden (Salweide s.u.). Er schleust kurzfristig mobilisierte Nährelemente aus dem Boden in den ökosystemaren Stoffkreislauf ein (z.B. Vogelbeere als „Basenpumpe“). Ein Vorwald schafft ein günstiges Bestandsklima, fördert dadurch auch den Verrottungsprozess des Reisigs (Mäusebiotope). Er mildert die klimatischen Extreme einer Freifläche und beschattet die Bodenvegetation, verändert dadurch ihre Zusammensetzung und Biomasseproduktion und verringert somit ihren Konkurrenzdruck. Auch die Bedeutung der typischen Vorwaldbaumarten für den Biotop- und Artenschutz ist hervorzuheben.



Dauerhafte Markierung und Einmessung natürlich angesamter Pionierbaumarten auf den Dauerbeobachtungsquadraten (1988). Foto: B. Leder

## Versuchsfläche und Methodik

Ziel der Versuchsanlage ist u.a. die Beschreibung der Bestandsdynamik, von Selbstdifferenzierungsprozessen früher Waldentwicklungsstadien. Die langfristige Dokumentation der Entwicklungsdynamik eines Salweiden-Vorwaldschirmes soll besonders zur Klärung der Fragen beitragen, wann mit natürlichen Differenzierungs- und Ausscheidungsprozessen zu rechnen ist.

Auf der eingezäunten Fläche (Vorbestand: Laubholz) wurden vor 20 Jahren (Novem-

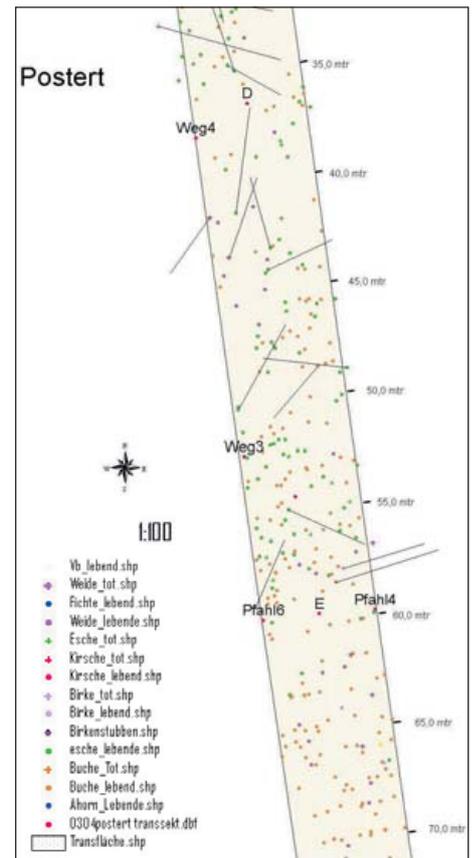


Abb. 1: Teilausschnitt des Transsektes.

Wuchsgebiet	Weserbergland
Wuchsbezirk	Oberwälder Land
Pot.natürl. Vegetation	Perlgras-Buchenwald
Höhenlage	250 m ü. NN
Hangrichtung	Osten
Hangneigung	mäßig
Jahrestemperatur	8,0°C
Temp. Veg.-Periode	14,5°C
Jahresniederschläge	1000–1100 mm
Niedersch. Veg.-Periode	440 mm
Bodentyp	Terra Braunerde bzw. Braunerde aus lehmigem (tonig) Schluff
Ökoserie	mäßig bis stark basenversorgter, mäßig frischer Feinlehm (teilweise Schichtlehm)

Tab. 1: Standörtliche Grundlagen.

# Biodiversität im Wald

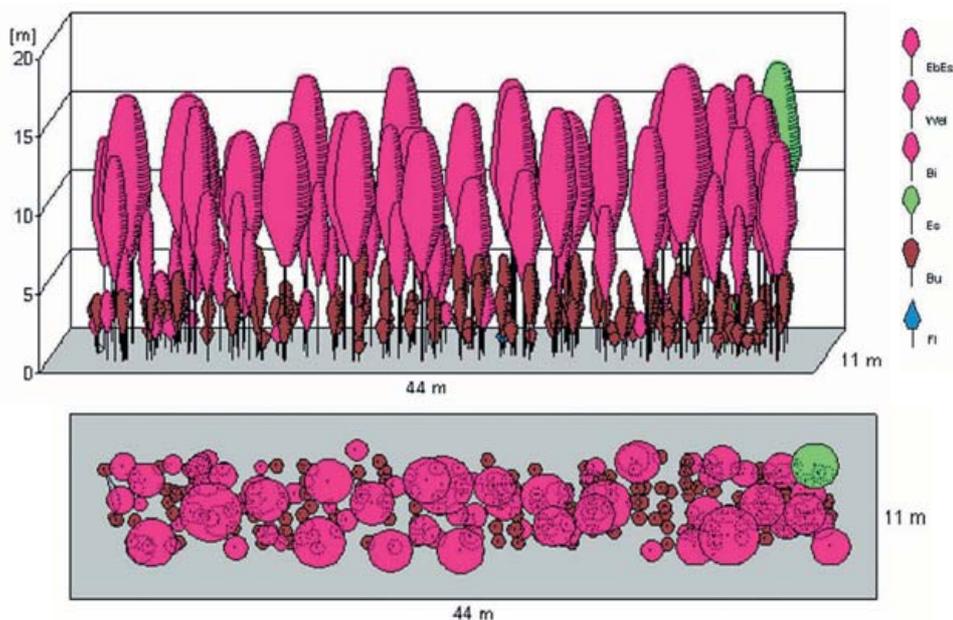


Abb. 2: Transsekt – Südteil.

ber 1984) 1+2j Buchen (*Fagus sylvatica*) im Verband 1,5 m x 0,8 (0,5) m gepflanzt. Im Frühjahr 1986 wurden über die Gesamtfläche (0,75 ha) systematisch Dauerbeobachtungsquadrate von je 5,0 x 5,0 m (25 m<sup>2</sup>) angelegt. Auf diesen Probequadraten wurden die gepflanzten Buchen und sich natürlich ansamende Pionierbaumarten eingemessen und dauerhaft markiert. In periodischen Zeitintervallen wurden zur Charakterisierung des Wachstums die Art, der Wurzelhalsdurchmesser (Whd<sub>0,1</sub>) beziehungsweise Brusthöhendurchmesser (Bhd<sub>1,3</sub>) sowie die Höhe erfasst. Um einen ausreichend hohen Stichprobenumfang zu gewährleisten, wurden die Probequadrate 1995 auf eine Größe von 9,0 x 9,0 m (81 m<sup>2</sup>) erweitert. Im Jahr 2003 wurde der Bestand durch einen Transsekt beschrieben, auf dem auf einer Länge von 114 m und einer Breite von 5 m (570 m<sup>2</sup>) alle vorkommenden Baumarten eingemessen wurden (Abb. 1). Zur Charakterisierung der unterschiedlichen Wuchsbedingungen für die gepflanzte Buche und zur Dokumentation der unterschiedlichen Ansamungs- und Entwicklungsbedingungen der Vorwaldbaumarten wurde der Transsekt in drei Teilbereiche gegliedert:

	Lockerer Schirm	Bereich mit Eschen-Verjüngung	Dichter Schirm
Salweide	70	246	737
Esche	70	1.579	105
Birke	70	17	368
Vogelbeere	0	18	228
<b>Ges. / ha:</b>	<b>210</b>	<b>1.860</b>	<b>1.438</b>

Tab. 2: Gliederung des Transsektes in Teilbereiche nach Baumzahl und -art differenziert.

## Ergebnisse

### Stammzahl

Während der ersten zwei Vegetationsperioden (1985–1986) haben sich zwischen den gepflanzten Buchen insgesamt 23.257 Pionierbaumarten je Hektar angesamt. Die Salweide (*Salix caprea*) bildet dabei den größten Anteil (82 % = 19.086 Bäume je Hektar), gefolgt von der Birke (*Betula pubescens*) (16 % = 3.657 Bäume je Hektar) und der Vogelbeere (*Sorbus aucuparia*) (2 % = 514 Bäume je Hektar) (vgl. Tabelle 3). Zusätzlich haben sich während des Beobachtungszeitraumes Esche (ca. 1.700 / ha) und Bergahorn (ca. 51 / ha) natürlich angesamt.

	Salweide	Birke	Vogelbeere	Su.
<b>1986 (2j)</b>	19.086	3.657	514	23.257
↓	↓	↓	↓	↓
<b>2003</b>	1.052	456	246	1.754

Tab. 3: Zusammensetzung und Stammzahl (je ha) des Vorwaldes im Zeitvergleich.

Aufgrund unterschiedlicher standörtlicher und verjüngungsökologischer Verhältnisse haben sich die Salweiden (Sw) auf der Untersuchungsfläche unregelmäßig mit unterschiedlichen Individuendichten je Flächeneinheit angesamt. Besonders auf den Teilparzellen mit reichlich Salweiden-Naturverjüngung (vgl. Abb. 2) sind Ausscheidungs- und Differenzierungsprozesse schon von frühester Jugend an nachweisbar: Vorwüchsige Exemplare bildeten schnell eine große, Schatten bildende Krone, unter- und zwischenständige Salweiden bleiben zurück und sterben schließlich ab. Die Mortalitätsrate der Salweiden betrug innerhalb des Beobach-

tungszeitraumes 94 Prozent, der Birke 88 Prozent. Die Anzahl der Vogelbeeren reduzierte sich um 52 Prozent (vgl. Tab. 3).

Deutlicher werden die Selbstregulierungsprozesse des Salweiden-Vorwaldes, wenn die unterschiedlichen Dichten je Flächeneinheit betrachtet werden. Im „Kampf ums Dasein“ sind die natürlichen Differenzierungs- und Ausscheidungsprozesse abhängig von den unterschiedlichen Konkurrenzverhältnissen. Diese werden insbesondere durch die Wachstumsfaktoren sowie der mechanischen Wirkung der Pionierbaumarten oberhalb des Bodens und im Wurzelbereich gekennzeichnet. Zur Darstellung der dichteabhängigen Stammzahldynamik wurde das Gesamtkollektiv in fünf Dichteklassen gegliedert (vgl. Tab. 4). Der natürliche Ausscheidungsprozess ist bei der Salweide mit zunehmender Individuenzahl deutlich erkennbar. Bei hoher Dichteklasse (> 25.000 Sw / ha) lag die Stammzahlreduktion nach 15 Beobachtungsjahren bei 92 Prozent. Bei Anfangsdichten < 1.000 Individuen / ha fanden während des Beobachtungszeitraumes keine natürlichen Ausscheidungsprozesse statt.

Die Zeitreihe verdeutlicht, dass in den höheren Dichteklassen die natürliche Stammzahlreduktion im Salweiden-Schirm sehr viel früher einsetzt als in den niedrigeren Dichteklassen. Bereits nach 5 Jahren setzte bei hoher Individuenzahl eine natürliche Stammzahlreduktion um 74 Prozent ein, während in den anderen Dichteklassen dieser Selbstregulierungsprozess 1 bis 2 Jahre später einsetzte. Nach 10 bis 12 Jahren pendelte sich auch in den höheren Dichteklassen die Anzahl auf ca. 8.500 Sw / ha ein. Im 15-jährigen Salweiden-Schirm sind im Mittel 1.550 Sw / ha vorhanden.

## Wachstum

Zur Charakterisierung vertikaler Differenzierungsprozesse wird das Höhenwachstum, zur Beschreibung der horizontalen Differenzierung das Dickenwachstum be-

Dichteklasse (N/ha)	Prozentuale Stammzahlreduktion nach 15 Jahren			
	Salweide	Birke	Vogelbeere	Insg.
<b>V</b> (> 25.000)	<b>-92%</b>			<b>-84%</b>
<b>IV</b> (10.000–25.000)	<b>-84%</b>	<b>-95%</b>		<b>-73%</b>
<b>III</b> (5.000–10.000)	<b>-76%</b>			
<b>II</b> (5.000–1.000)	<b>-66%</b>	<b>-64%</b>	<b>-22%</b>	<b>-33%</b>
<b>I</b> (< 1.000)	<b>0%</b>	<b>0%</b>	<b>0%</b>	<b>0%</b>

Tab. 4: Prozentuale Stammzahlreduktion innerhalb eines 15-jährigen Beobachtungszeitraumes in Abhängigkeit von der Individuendichte je Flächeneinheit (Dichteklasse).

schrieben. Als Ausdruck der mechanischen Stabilität und der intraspezifischen Konkurrenzverhältnisse wird die Entwicklung des Schlankheitsgrades ( $h/d$ -Wert) dargestellt.

## Höhenentwicklung

Die Höhe des Salweiden-Schirmes liegt zu Beginn der Beobachtung im Jahre 1986 (2-jährig) bei 1,8 m (arithm. Mittelhöhe  $h_m$ : 1,2 m (Variationskoeffizient [V%] = 40,2). Im 18-jährigen Salweiden-Schirm liegt die Höhe  $h_m$  = 13,6 m, wobei maximale Höhen von 17,2 m erreicht werden.

Innerhalb der einzelnen unterschiedlich dicht besiedelten Teilflächen differiert die Höhe in Abhängigkeit von der Individuenzahl. So beträgt beispielsweise die Oberhöhe im 2-jährigen Salweiden-Schirm bei hoher (51.200 Sw / ha) Individuendichte  $h_0$  = 1,9 m, bei geringer Individuendichte (1.200 Sw / ha) erreicht die Oberhöhe  $h_0$  = 1,5 m. Die günstigsten Entwicklungsmöglichkeiten hinsichtlich des Höhenwachstums fanden zu diesem Zeitpunkt die Salweiden auf der Teilfläche 1 mit 17.200 Sw/ha. Hier liegt die Oberhöhe bei 2,1 m. Im 15-jährigen Salweiden-Schirm differiert die  $h_0$  in den einzelnen unterschiedlich dicht besiedelten Teilflächen um maximal 4,3 m. Die niedrigste Oberhöhe liegt bei 13,8 m und wird in der Parz.-Nr. 5 mit 3.100 Sw/ha erreicht. Die höchste Oberhöhe mit  $h_0$  = 18,1 m wird bei 1.500 Sw/ha (vgl. Teilfläche 1) erreicht. Im Jahr 2003 wurden im Bereich mit dominierender Salweide eine Mittelhöhe von 13,2 m (maximale Höhe: 17,2 m), im Bereich mit dominierender Esche 15,4 m (maximale Höhe: 16,8 m) und im Bereich mit lockerem Salweiden-Schirm Mittelhöhen von 11,5 m (maximale Höhe : 15,9 m) erreicht.

Mit Bestandesschluss nimmt die intraspezifische Konkurrenz um die Wachstumsfaktoren zu. Eine Höhendifferenzierung des gleichaltrigen Salweiden-Schirmes findet statt, indem konkurrenzstarke Individuen sich durchsetzen und konkurrenzschwächere absterben. Zur Beschreibung dieser Bestandesdynamik werden die Differenzierungsprozesse einer ausgesuchten

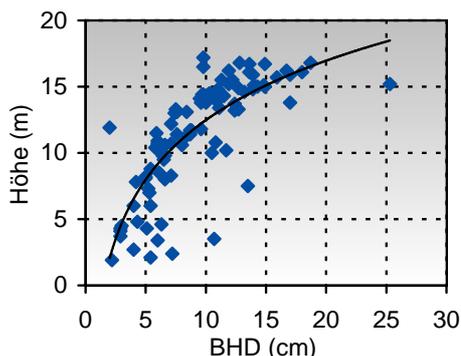


Abb. 3: Höhenentwicklung der Salweide in Abhängigkeit vom BHD.

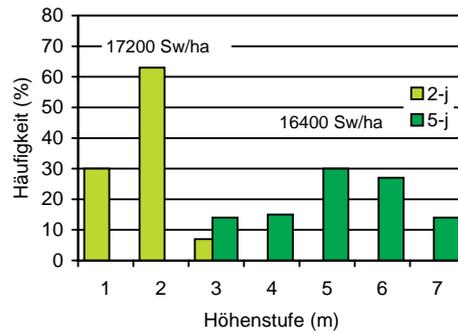


Abb. 4a: Individuenzahl 2- beziehungsweise 5-jähriger Salweiden, gegliedert nach Höhenstufen. (Teilfläche 1).

Teilfläche in Form von nach dem Alter (2-, 5-, 11- und 15-jährigen) differenzierte Histogrammen, in denen die Individuenzahl gegliedert nach Höhenstufen eingetragen sind, dargestellt (Abb. 4a, 4b).

Die sukzessionale Höhenentwicklung der Salweiden auf der Teilfläche 1 zeigt, dass schon im 2-jährigen Salweiden-Schirm Höhendifferenzierungsprozesse stattfanden. Die Individuenhäufigkeit nimmt mit zunehmender Höhe zunächst zu, um dann auf ein niedriges Niveau von 7 Prozent der Stammzahl (1.200 Sw / ha) zu sinken. 63 Prozent der Stammzahl befinden sich in der Höhenstufe bis 2 m; 30 Prozent der Individuenzahl sind bereits unterständig und der Höhenstufe bis 1 m zuzuordnen. Die Verteilung unterschiedlicher Höhenstufen des 5-jährigen Salweiden-Schirmes ( $N$  = 16.400 Sw / ha;  $h_m$  = 4,6 m) erinnert an eine Normalverteilung: Unterste Höhenbereiche bis 2 m sind bereits nicht mehr vorhanden. Die Höhenstufen bis 4 m nehmen 25 Prozent der Stammzahl ein, 30 Prozent der Stammzahl (5.000 Sw / ha) befinden sich in der Höhenstufe bis 5 m. Die oberste Höhenstufe (5 m) wird von 12 Prozent der Stammzahl (2.000 Sw / ha) er-

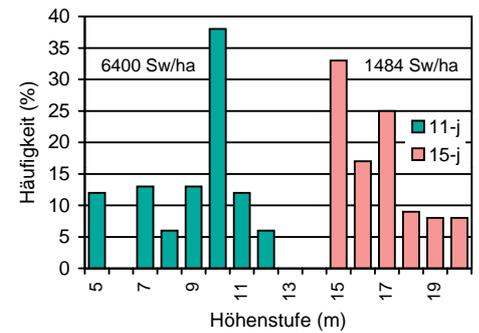


Abb. 4b: Individuenzahl 11- beziehungsweise 15-jähriger Salweiden, gegliedert nach Höhenstufen. (Teilfläche 1).

reicht. Im 11-jährigen Bestand ( $N$  = 6.400 Sw / ha;  $h_m$  = 8,7 m) erreicht der Höhenunterschied zwischen niedrigster und höchster Höhenstufe bereits eine für die Lichtbaumart Salweide erstaunlichen Wert von 7 m. Es dominiert die Höhenstufe bis 10 m mit 37 Prozent der Stammzahl (2.400 Sw / ha). Relativ gleichmäßig mit ca. 800 Sw / ha sind die Höhenstufen bis 5 m, 7 m, 9 m und bis 11 m vorhanden. 400 vorwüchsige Salweiden je ha (6 % der Stammzahl) erreichen die Höhenstufe bis 12m. Der 15-jährige Salweiden-Schirm (1.484 Sw / ha;  $h_m$  = 16,1 m) zeigt eine linkschiefe Verteilung der Individuendichte je Höhenstufen. Niedrige Höhenstufen bis 17 m nehmen 75 Prozent der Stammzahl (1.100 Sw / ha) ein. Die oberen Höhenstufen (18 m, 19 m, 20 m) verteilen sich relativ gleichmäßig mit je 120 Sw/ha auf der Fläche.

## Durchmesserentwicklung

1990, im Alter von 6 Jahren, erreicht der Salweiden-Schirm einen mittleren Bhd von 2,3 cm (V% = 66,2; Max.: 8,7 cm); im Alter von 18 Jahren beträgt der mittlere Bhd 11,0 cm (Max.: 25,3 cm). Dies ent-



Einmessen des Transsektes (2003).

Foto: U. Hanke

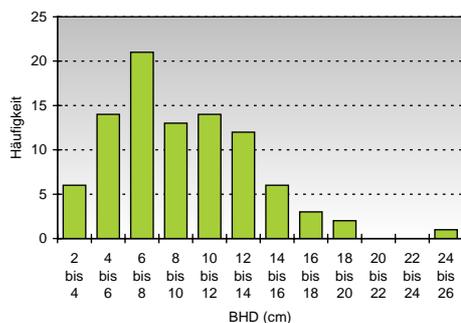


Abb. 5: Stammzahlverteilung in Abhängigkeit vom BHD (cm).

spricht einem mittleren jährlichen Durchmesserzuwachs von ca. 0,61 cm.

Die Durchmesserentwicklung ist unter anderem stark dichtabhängig und zeigt in den stark von Salweiden besiedelten Teilflächen geringere Durchmesser als in den Parzellen mit weniger Individuen. Bei 42.400 Sw / ha liegt der Bhd-Wert (Median) bei 1,4 cm, der max.-Bhd bei 4,4 cm und der min.-Bhd bei 0,2 cm. Bei 1.200 Sw/ha (Parzelle 6) werden im gleichen Alter ein Bhd von 6,4 cm erreicht. Der max.-Bhd erreicht 6,8 cm, der min.-Bhd 5,0 cm.

2003, im Alter von 18 Jahren, verdeutlicht die Streuung der Bhd-Werte die Abhängigkeit von der Individuenzahl je Flächeneinheit: Auf Teilflächen mit nur wenigen Exemplaren („lockerer Schirm“) beträgt der Bhd 14,7 cm, im Teilbereich mit reichlich Sw-Naturverjüngung beträgt der mittlere Bhd = 9,9 cm.

Nach 18 Jahren hat sich der Salweiden-Schirm derart differenziert, dass die einzelnen Individuen überwiegend (63 % der Stammzahl) die Derbholzgrenze (> 7cm Bhd) überschritten haben. Trotz der noch vorhandenen Durchmesserspreitung ist bei gleichzeitiger Betrachtung der Höhenentwicklung die Tendenz zur Einschichtigkeit ableitbar. Bei individueller Betrachtungsweise wird deutlich, dass durch den stetigen Ausbau der Krone (bessere Assimilationsbedingungen) vorherrschende und herrschende Bäume ihre Durchmesserzuwächse deutlicher steigern konnten als Bäume, die diesen Wuchsvorsprung nicht hatten.

## Schlankheitsgrad

6-jährige Salweiden sind auf der Versuchsfläche durch einen mittleren Schlankheitsgrad von 233 charakterisiert, 18-jährige Salweiden weisen einen h/d-Wert von im Mittel von 131 (Std.-Abweichung 60) auf. Wie auch aus den vorangegangenen Ergebnissen deutlich wird, reduziert sich das Dickenwachstum der Salweide bei intraspezifischer Konkurrenz stärker als das Höhenwachstum. Entsprechend ändern sich die Schlankheitsgrade: Bei hoher In-

dividuen-dichte je Flächeneinheit (> 25.000 Sw / ha) liegen die h / d-Werte mit ca. 250 deutlich über den Werten der Parzellen mit unter 1.200 Sw / ha (h/d-Wert = 97). Nach 18 Entwicklungsjahren liegen die h / d-Werte der Salweiden auf den Teilflächen mit „lockerem Schirm“ bei 78, auf der Teilfläche „Eschenbereich“ bei 114 und im „dichten Weidenbereich“ bei 133.

Zur Beurteilung der mechanischen Stabilität gibt der Schlankheitsgrad wichtige Hinweise. Die relativ hohen h/d-Werte im jüngeren Bestand (1990: h/d-Wert = 238; Std. Abw. = 96,1) sind Ausdruck des schlanken und hohen Wachstums der Salweide. Die Stabilität des Gesamtbestandes wird in dieser Entwicklungsstufe durch die kollektive Stabilität gesichert. Selbst bei Nassschnee beziehungsweise Eisanhang sind – mit Ausnahme von einigen Astbrüchen – keine größeren Schäden entstanden. Mit zunehmendem Alter finden jedoch Ausscheidungs- und Differenzierungsprozesse statt, deren Entwicklung zur Einzelbaumstabilität gerichtet ist (2003: h/d-Wert = 131). Stehend absterbende sowie umknickende (mit und ohne Wurzelballen) trockene Salweiden legen sich schon zu Beginn der natürlichen Differenzierung auf vorhandenen Unterwuchs, auf der Versuchsfläche auf die gleichzeitig eingebrachte Buche. Dabei kann es vorkommen, dass einige Buchen umgedrückt beziehungsweise bei Schnee mit der zerfallenden Salweide zu Boden gedrückt werden. Intensive Untersuchungen im Rahmen einer Diplomarbeit (KENTER, 1999) haben jedoch deutlich gezeigt, dass trotz dieser mechanischen Schädigung der Buchen reichlich Potenzial guter und sehr guter Buchen vorhanden ist (vgl. auch LEDER, 1992; v. LÜPKE, 1996; DINGEL, 1996).



18-jähriger Salweiden-Vorwald über gepflanzter Buche. Foto: B. Leder

## Literatur

- DINGEL, C., 1996: Untersuchungen über den Einfluss der Konkurrenz von Weichlaubhölzern auf das Wachstum junger Stieleichen. Diplomarbeit der Forstwissenschaftlichen Fakultät der LMU München.
- FIEDLER, F., 1960: Zum Begriff Vorwald. Forst und Jagdzeitung 10, S. 102–104.
- KENTER, B. (1999): Untersuchungen über Entwicklung und Einfluss eines Salweidenschirmes auf das Wachstum und die Qualität junger Buchen. Dipl.-Arbeit Fakultät Forst-, Geo- und Hydrowissenschaften der TU Dresden.
- LEDER, B. (1992): Weichlaubhölzer – Verjüngungsökologie, Jugendwachstum und Bedeutung in Jungbeständen der Hauptbaumarten Buche und Eiche. Diss. FFak. Univ. Göttingen und Schriftenreihe der LAFO: 416 S.
- LEDER, B. (1993): Über das Wachstum junger Buchen im vorwaldartigen Gefüge. Schriftenreihe der LAFO (7): S. 63–71. Arnberg.
- LEDER, B. (1993): Zur Geschichte einer Einbeziehung von Weichlaubhölzern in die waldbauliche Praxis. Forst u. Holz 48, 12: 337–343.
- LÜPKE, B.v. (1996): Einfluss der Konkurrenz von Weichlaubhölzern auf das Wachstum junger Traubeneichen. Forst und Holz 46, 7: 166–171.

## Zusammenfassung

Die Entwicklung von Pflanzenbeständen aus Naturverjüngung oder aus künstlicher Begründung unterliegen immer dynamischen Prozessen. Die Kenntnisse über deren Abläufe können nicht nur im praktischen Waldbau bei der Erst- und Wiederaufforstung genutzt werden. Dabei kann besonders die Salweide als Pionier von Waldgesellschaften eine positive Veränderung des Standortes bewirken und verbesserte Lebens- und Wuchsmöglichkeiten für die Zielbaumarten schaffen. Anhand einer 18-jährigen Beobachtungsreihe wurde die Entwicklung eines Salweiden-Vorwaldes beschrieben. Die natürlichen Ausscheidungs- und Differenzierungsprozesse wurden durch die Stammzahlentwicklung sowie die horizontale und vertikale Struktur beschrieben.

## Anschrift des Verfassers

Dr. Bertram Leder  
LÖBF-NRW  
Dezernat 41.1: Ökologischer Waldbau  
Obereimer 2a  
59823 Arnberg  
E-Mail: bertram.leder@loebf.nrw.de  
Internet: www.loebf.nrw.de

Joachim Gehrman

## BZE II – Bodenzustandserhebung im nordrhein-westfälischen Wald

Nach über 15 Jahren wird nun die Bodenzustandserhebung zum ersten Mal wiederholt

Nach den Ergebnissen der Landeswaldinventur sind rund 880.000 ha mit Wald bedeckt. Waldböden kommt nicht nur wegen des hohen Flächenanteils in Nordrhein-Westfalen eine große Bedeutung zu. Sie tragen wesentlich dazu bei, die Funktionsfähigkeit des Naturhaushaltes und die Produktionsmöglichkeiten der forstwirtschaftlichen Betriebe im ländlichen Raum zu sichern. Intakte Böden sind auch die Voraussetzung für eine vielfältige Pflanzen- und Tierwelt im Wald.

Gegenüber den Umweltmedien Luft und Wasser treten Schäden am Boden und ihre negativen Auswirkungen erst mit erheblicher zeitlicher Verzögerung in Erscheinung. Das Forstliche Umweltmonitoring hat in der Vergangenheit mehrfach auf die hochgradige Gefährdung und auf den schlechten Zustand der Waldböden hingewiesen. Um die Leistungsfähigkeit der Waldböden in Zukunft zu erhalten und sie vor schädlichen Auswirkungen durch Umweltveränderungen rechtzeitig und wirksam schützen zu können, wird ab 2006 eine zweite Bodenzustandserhebung im Wald des Landes Nordrhein-Westfalen durchgeführt.

nutztem Speicherpotential ein wichtiger Beitrag zur Erfüllung der Anforderungen, die sich aus der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen und dem Kyoto-Protokoll ergeben.

### Definition

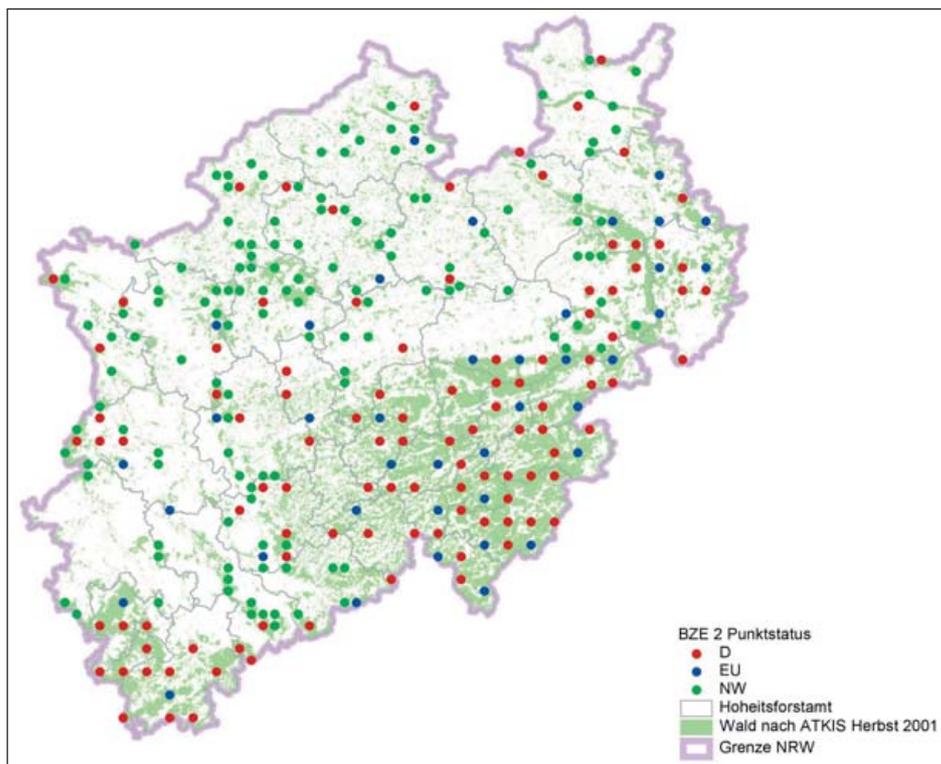
Die BZE ist eine systematische, flächenrepräsentative und bundesweit abgestimmte Großrauminventur. Als Teilprogramm des Forstlichen Umweltmonitorings soll sie zuverlässige und bundesweit vergleichbare Informationen über den aktuellen Zustand der Waldböden und deren Veränderung im Laufe der Zeit liefern.

Gemäß Erlass des MUNLV wird die BZE II auf dem bundesweiten Erhebungsnetz im Raster 8 x 8 km (145 Punkte), das bereits der BZE I zugrunde lag, durchgeführt. Wie aus der nebenstehenden Karte zu entnehmen ist, enthält dieses Netz auch die europaweiten Erhebungspunkte im Raster 16 x 16 km (39 Punkte). Das Konzept für NRW sieht bei der zweiten Inventur eine Verdichtung des bundesweiten Erhebungsnetzes um weitere 200 Punkte vor. Konkret ist geplant, in den 13 Forstämtern des Tieflandes das aktuelle 4 x 4 km Raster der BZE I (135 Punkte) erneut zu beproben, um die Repräsentanz der parzellierten Waldflächen am Niederrhein und in der

### Gesetzliche Grundlagen

Die Wiederholung der ersten BZE ist nach mehr als 15 Jahren erforderlich, um die zur Erfüllung gesetzlicher Aufgaben benötigten Informationen zu gewinnen. § 60 Abs. 3 LFG NW sieht vor, dass die Forstbehörden in regelmäßigen Abständen forstliche Stichprobeninventuren durchführen. Während die Bundes- und Landeswaldinventur vornehmlich über den Holzvorrat und den forstlichen Zuwachs der Waldbestände informieren sollen, stellt die BZE II Informationen über den Zustand der Waldböden in NRW und deren Veränderung aufgrund der Luftschadstoffbelastung bereit.

Neue umweltpolitische Anforderungen und gesetzliche Aufgaben machen es notwendig, auch bei der BZE II neue Aspekte zu berücksichtigen. Die Hintergrundbelastung von Waldböden durch Schwermetalle und organische Schadstoffe zu ermitteln, ist eine Aufgabe nach dem Bundesbodenschutzgesetz, die von den Umweltverwaltungen des Bundes an die BZE-Beauftragten herangetragen wurde. Ebenso ist die Bereitstellung von gemessenen Daten zur aktuellen Kohlenstoffspeicherung, zur Änderung des Kohlenstoffvorrats in Waldböden und zur Aufdeckung von unge-



Lage der BZE II Punkte im Raster 8x8 und 4x4 km (Verdichtung im Tiefland) der Hoheitsforstämter von Nordrhein-Westfalen.



Bei der BZE I wurde die Homogenität der Probenahme­fläche durch Ansprache der Bodenverhältnisse am Bohrstock geprüft.  
Foto: J. Gehrman

Westfälischen Bucht zu verbessern. Darüber hinaus wird zur Zeit die Möglichkeit geprüft, die Stichprobe in Hinblick auf charakteristische Böden des Tieflandes, hoch stickstoffbelastete Waldflächen und einzelne Waldgebiete im Bergland (Nationalpark Eifel, Egge) noch weiter zu optimieren. Insgesamt ist die Anzahl der Stichprobenpunkte bei der BZE II jedoch auf maximal 350 begrenzt. Damit würden immerhin 30 Prozent der Stichprobenpunkte gegenüber der BZE I eingespart, bei der rund 500 Punkte aufgenommen wurden.

## Arbeiten am Erhebungspunkt

Bei der BZE I wurden die Waldböden bereits umfassend bodenkundlich aufgenommen. Daher kann die BZE II an den 260 Erhebungspunkten, die wiederholt beprobt werden, auf eine Profilbeschreibung verzichten. Die Anlage und Beschreibung eines Bodenprofils ist nur bei rund 90 Erhebungspunkten im Zuge der Erstbeprobung vorgesehen.

Die Bodenproben werden bei der BZE II in der Regel aus Bohrkernen gewonnen. An jedem Erhebungspunkt werden auf einem Kreis mit einem Radius von 10 m acht Bohrungen durchgeführt und die Bohrkern­e in metrische Tiefenstufen unterteilt. Die Beprobung der Humusauf­lage erfolgt an den gleichen Stellen mit einem Stechrahmen. Das Probenmaterial wird daraus lagenweise entnommen. Alle Einzelproben werden anschließend getrennt nach Tiefenstufen im Mineralboden beziehungsweise

Humuslagen zu Mischproben vereinigt. Durch diese Mischprobenbildung sind kleinräumige Bodenunterschiede berücksichtigt, die an jedem Erhebungspunkt in unterschiedlicher Ausprägung auftreten.

Die Aufteilung der Bodenproben in metrische Tiefenstufen wird von der BZE I übernommen. Einerseits ist die Beibehaltung von Tiefenstufen eine Voraussetzung, um Bodenveränderungen zwischen der ersten und zweiten Erhebung aufzuzeigen. Andererseits lassen sich Bodenunterschiede bei gleicher Probenahmetiefe deutlicher nachweisen als wenn man unterschiedlich mächtige Bodenhorizonte miteinander vergleicht, zumal das vorrangige Ziel der BZE darin besteht, nicht die natürlichen Bodenbildungsprozesse, sondern den Einfluss von Umweltveränderungen und forstwirtschaftlichen Maßnahmen zu beschreiben. Für die Untersuchung spezieller Fragestellungen, insbesondere zum Bodenwasserhaushalt, zur Schwermetallbelastung und der Anreicherung organischer Schadstoffe in Waldböden ist allerdings die Anlage einer neuen Profilgrube und die Beprobung von Bodenhorizonten unumgänglich. Diese Untersuchungen sind hauptsächlich an den Erhebungspunkten des europaweiten 16 x 16 km Netzes vorgesehen.

Die BZE wird in Ergänzung zum Kronenmonitoring der Waldzustandserhebung durchgeführt. Damit steht fest, dass der Kronenzustand an den markierten Bäumen der WZE auch in den kommenden drei Jahren (2006–2008) jährlich aufgenommen wird. Außerdem werden von den führenden Baumarten frische Nadel- und Blattproben benötigt, um deren aktuellen Ernährungsstatus beurteilen zu können. Hierzu steigen in den Jahren 2007 und 2008 ausgebildete Zapfenpflücker an den Erhebungspunkten der BZE bis in die Lichtkronen der Bäume und entnehmen dort das Pflanzenmaterial für die spätere Nährstoff-

analyse im Labor. Die beschreibende Waldaufnahme sowie die Erfassung ausgewählter Daten zum Hauptbestand und zur Verjüngung runden die Arbeiten am Erhebungspunkt in Hinblick auf forstliche Daten weiter ab. Die Wechselbeziehungen zwischen Boden und Pflanze beschränken sich jedoch nicht auf den Baumbestand. Vielmehr lassen sich aus der Zusammensetzung der Kraut- und Stauchschi­cht zusätzliche Rückschlüsse auf den ökologischen Zustand des Waldbodens ziehen. Ergänzend zur Waldaufnahme wird daher unmittelbar an der Probenahme­fläche der BZE eine zweite 400 Quadratmeter große Aufnahme­fläche ausgewiesen, auf der alle vorkommenden Pflanzenarten und deren Häufigkeit erfasst werden.

## Ausgangslage

Rund ein Drittel der Waldöden in NRW weist aufgrund ihrer natürlichen Mineralzusammensetzung sehr geringe Verwitterungsraten auf. Sie reagieren besonders empfindlich auf überhöhte Säurebelastungen. Nach den Ergebnissen der BZE I waren 1990 rund 80 Prozent der Waldböden übernatürlich stark versauert.

Durch das Forstliche Umweltmonitoring wurde nachgewiesen, dass sich die Luftschadstoffbelastung im letzten Jahrzehnt landesweit verändert hat. Der atmosphärische Schwefeleintrag ist im Wald von NRW um 64 Prozent zurückgegangen, die Nitratreinträge haben sich um 28 Prozent vermindert und die Säuredeposition hat um 43 Prozent abgenommen. Im gleichen Zeitraum sind die Ammonium/Ammoniak­einträge jedoch fast unverändert geblieben. Ammoniak ist jetzt, anders als zum Zeitpunkt der BZE I, der wichtigste versauernde und eutrophierende Luftschadstoff. Trotz der positiven Entwicklungen bei der Schadstoffbelastung wird die verträgliche Obergrenze für die atmosphäri-



Für die Bodenprobenahme werden unterschiedliche Geräte und Ausrüstungsgegenstände verwendet.  
Foto: J. Gehrman

schen Stickstoff- und Säureinträge (= Critical Loads) auf keiner der BZE-Erhebungspunkte im nordrhein-westfälischen Wald eingehalten. Zum Teil liegen die atmosphärischen Stoffeinträge in NRW weit über denen anderer Waldgebiete in Deutschland. Vor allem die Langzeitbelastung von Säure- und Stickstoffemissionen aus Landwirtschaft, Verkehr und Industrie ist verantwortlich für die dauerhaft labile Situation der Wälder.

## Zielsetzung und erwartete Ergebnisse

Die Veränderungen bei den Schadstoffemissionen, der im bundesweiten Vergleich hohen Schadstoffbelastung des Waldes und der Anteil von sehr empfindlichen Waldböden sind in NRW besonders deutlich ausgeprägt. Die zentralen Fragestellungen der BZE II auf Bundesebene, nämlich

- zum Stand der Boden- und Gewässerversauerung,
- zur Eutrophierung und
- deren Auswirkungen auf die biologische Vielfalt

sind daher gerade für den Wald in NRW hoch aktuell.

In unmittelbarem Zusammenhang damit steht die Frage nach den Auswirkungen der Bodenschutzkalkung auf den Säure/Basen-Status der Waldböden und die Ernährungslage der Hauptbaumarten. Mittlerweile sind mehr als 400.000 ha Waldfläche gekalkt. Zum Zeitpunkt der BZE I waren es rund 170.000 ha. Vor diesem Hintergrund ist die Aufgabe, über alle Waldstandorte hinweg eine landesweit repräsentative Bilanz zu ziehen, dringend angezeigt.

Schließlich wird die BZE II benötigt, um die Wirkung von waldbaulichen Maßnahmen zur Stabilisierung der Waldökosysteme zu evaluieren und um die Grundlage für eine nachhaltige Waldbewirtschaftung zu verbessern.

Grundsätzlich sind alle o.g. Fragestellungen für den Wald in NRW relevant. Dennoch sind einige Umweltprobleme, vor

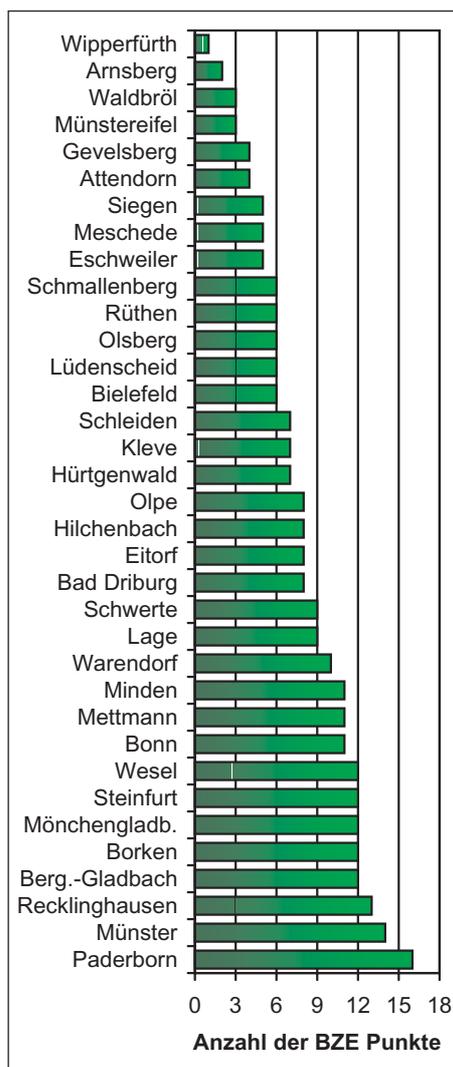


Abb. 1: Anzahl der BZE II Punkte in den Hoheitsforstämtern von Nordrhein-Westfalen.

allem die **Stickstoffanreicherung** und die Gefährdung der **biologischen Vielfalt**, für den Wald von NRW von besonderer Bedeutung. Mit einem Anteil von 45 Prozent der Waldfläche ist auch die **Waldkalkung** in NRW weiter als in anderen Ländern fortgeschritten. Deshalb sollte die BZE II in NRW insbesondere auf diese Fragestellungen ausgerichtet werden.

## Sachstand

Die BZE in Nordrhein-Westfalen ist Teil der bundesweiten Bodenzustandserhebung im Wald. 39 Erhebungspunkte fließen in ein Pilotprojekt der europäischen Kommission ein, das dem Aufbau eines europaweiten nutzungsübergreifenden Bodenmonitorings dienen soll. Die BZE II wird auf Landesebene in kooperativer Zusammenarbeit der LÖBF mit dem GD, dem LUA und dem Landesbetrieb Wald und Holz durchgeführt. Die Projektleitung der BZE II hat das MUNLV der LÖBF übertragen.



Dichter Bodenbewuchs und schwieriges Gelände können, wie hier im ehemaligen Forstamt Winterberg, das Auffinden alter BZE-Punkte erschweren. Foto: LÖBF

Zur Zeit befassen sich Arbeitsgruppen auf Bundesebene noch mit den letzten offenen Detailfragen und stellen eine bundesweit gültige Arbeitsanleitung zusammen. 2005 beginnt die LÖBF, die Aufnahme- und Probenahmeflächen im Gelände zu vermarken. Außerdem informiert sie die Forstämter im Einzelnen über die Lage der Erhebungspunkte in ihrem Zuständigkeitsbereich. Abbildung 1 gibt bereits Auskunft über die Anzahl der Erhebungspunkte des 8 x 8 und 4 x 4 km Rasters in den Hoheitsforstämtern des Landes. Die Bodenprobenahme und die begleitenden Erhebungen im Gelände sind für die Jahre 2006–2008 vorgesehen. Daran schließen sich die chemischen Untersuchungen an, die spätestens 2010 abgeschlossen sein sollen, bevor das Endergebnis der BZE II in einem ausführlichen Schlussbericht vorgelegt werden kann.

## Fazit

Die Wiederholung der BZE ist ein wichtiger Beitrag zur Daseinsvorsorge für die in NRW lebenden Menschen. Mit den Ergebnissen lassen sich umfassende landesspezifische Optimierungsszenarien entwickeln und Maßnahmen zur Luftreinhaltung, Bodenschutzkalkung und Waldbewirtschaftung gezielt und kosteneffizient aufeinander abstimmen.

## Zusammenfassung

Nach über 15 Jahren wird die Bodenzustandserhebung im Wald aller Besitzarten des Landes Nordrhein-Westfalen zum ersten Mal wiederholt. Dies ist notwendig geworden, weil sich in der Zwischenzeit die Waldbestände und deren Schadstoffbelastung verändert haben. Daher stehen Untersuchungen zum Stand der Bodenversauerung, zur Schadstoff- und Stickstoffanreicherung, deren Auswirkung auf den Gesundheits- und Ernährungszustand der Waldbäume sowie die biologische Vielfalt der Wälder im Mittelpunkt der BZE II. Zur Funktion des Waldes als Kohlenstoffspeicher wird die BZE II ebenfalls einen wichtigen Beitrag liefern. Die Außenarbeiten sind für den Zeitraum 2006 bis 2008 vorgesehen. Zeitgleich findet die BZE II in allen Bundesländern und europaweit als Pilotprojekt für den geplanten Aufbau eines nutzungsübergreifenden Bodenmonitoring statt.

## Anschrift des Verfassers

Dr. Joachim Gehrmann  
LÖBF NRW  
Dezernat: Biomonitoring und Erfolgskontrollen  
Leibnitzstr. 10  
45659 Recklinghausen  
E-Mail: joachim.gehrmann@loebf.nrw.de  
Internet: www.loebf.nrw.de

## BZE – Datenmanagement und -visualisierung

**Entwicklung eines Fachinformationssystems für die Inventurdaten der Bodenzustandserhebung im Wald (BZE) ermöglicht die einfache Erstellung thematischer Karten**

Das Dezernat 36 Biomonitoring und Erfolgskontrolle der LÖBF führt seit den 1980er-Jahren forstökologische und bodenkundliche Projekte, i.s. Fachinventuren (BZE, WSE, IWE u.a.) im landesweiten Waldschadensraster (Programm Level-I) und Untersuchungen auf Dauerbeobachtungsflächen (z.B. Depositionsmessungen, Wetteraufzeichnungen, Bodenuntersuchungen) (Programm Level-II) durch. Die bei diesen Untersuchungen gesammelten Informationen verschiedenster Art liegen zur Zeit lediglich in separaten Excel-Listen vor, was bislang die von Dezernat 36 angestrebte automatisierte Auswertung und Visualisierung des Datenmaterials in Karten verhinderte. Eine solche Visualisierung war aber nunmehr im Hinblick auf die Vorbereitung der BZE II zwingend notwendig. Die Entwicklung eines IT-Konzeptes zur Lösung dieser Aufgabe durch das Dezernat Softwareentwicklung in Kooperation mit der Firma TerraCom Datentechnik und dessen Realisierung im Rahmen eines Informationssystems wird im Nachfolgenden beschrieben und an Beispielen erläutert.

### Konzeption und Realisierung

Grundlage für die angestrebte DV-gestützte graphische Darstellung in Form von Karten ist eine stabile Datenbasis, die unter verschiedensten forstökologischen und bodenkundlichen Aspekten analysiert werden kann. Zunächst galt es daher anhand der bei der Systemanalyse spezifizierten fachlichen Anforderungen ein konzeptionelles Datenmodell zu entwerfen, mit dem sowohl die Stichprobendaten der Fachinventuren (vgl. Abb. 2) als auch die Monitoringdaten der Dauerbeobachtungsflächen (vgl. Abb. 1) verwaltet und ausgewertet werden können.

Dabei wurde insbesondere der Forderung von Seiten der Anwender, die Datenbank bei Bedarf um zusätzliche Parameter erweitern zu können und damit flexibel zu halten, soweit strukturell möglich, Rechnung getragen. Als Benutzerinterface wurde eine Maske (vgl. Abb. 3) entwickelt, die durch gezieltes Ein- und Ausblenden von Parameterblöcken die Anzeige der großen Anzahl geographischer, forstökologischer und bodenkundlicher Daten auf einer Bildschirmseite (1024 \* 756 Pixel) erlaubt. Zur Realisierung wurde das in der LÖBF eingesetzte relationale Datenbankmanagementsystem (RDBMS) Microsoft ACCESS 2003 ausgewählt mit der Option, die Datenbasis bei entsprechenden Datenvolumina und Benutzeranforderungen (Mehrbenutzerbetrieb) in der Endausbaustufe auf einen Datenbankserver, wie Informix, ORACLE oder SQL Server, migrieren zu können.



Abb. 1: Wetterstation auf Level-II-Dauerbeobachtungsfläche

Foto: J. Gehrmann

In einem ersten Schritt hin zu einem umfassenden waldökologischen Informationssystem sollten die Untersuchungsergebnisse der BZE 1990 in die Datenbasis integriert werden. Dazu wurden von Dezernat 36 insgesamt 11 Excel-Arbeitsmappen-Dateien mit 22 Einzeltabellen geliefert. Mit knapp 800 Parametern und 15.000 Datensätzen enthalten sie neben den BZE-Feld- und Labordaten auch allgemeine

geographische Beschreibungen und Standortdaten zu den einzelnen Raster- bzw. Messpunkten. Diese wurden entsprechend der Anforderungen des implementierten Datenmodells zu Ladedateien aufbereitet und in die Datenbasis eingestellt. Mit der so erstellten Datenbasis konnten dann die fachlichen Abfragen zur thematischen Kartenerstellung durch ein Geoinformationssystem (GIS) mit der Datenbankab-



Abb. 2: Einmessung einer von insgesamt acht Satellitenbohrungen für die BZE-Bodenprobennahme  
Foto: J. Gehrmann

fragesprache SQL (Structured Query Language) generiert werden. Als Plattform für die raumbezogene graphische Darstellung wurde das Geoinformationssystem ArcGIS 8.x der Fa. ESRI Geoinformatik GmbH eingesetzt.

## Datenmodellierung

Bei der konzeptionellen Datenmodellierung war die komplexe Realweltsituation, bedingt durch die vielschichtige Kombina-

tion von Geo- und Messwertdaten in den unterschiedlichen Projekten, abzubilden. Exemplarisch hierfür sollen an dieser Stelle nur drei Punkte der zu berücksichtigenden Gegebenheiten näher skizziert werden.

Gemäß Arbeitsanleitung zur BZE 1990 ist diese eine „bundesweite systematische Stichprobenerhebung auf der Grundlage des Gitternetzes, das auch bei der Waldschadenserhebung (Kronenzustandserhe-

bung) angewendet wird.“ (Der Bundesminister für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (1990): 13). Die Erhebungen zur BZE 1990 (BZE I) wurde in NRW in einem 4x4 km-Raster auf Waldflächen durchgeführt, so daß Messwerte von 498 Punkten vorliegen. Hinzu kommen weitere Messpunkte, die im Rahmen der Vorbereitungen der BZE II zusätzlich aufgenommen wurden, wodurch die Anzahl der zu berücksichtigenden Messpunkte auf insgesamt 531 steigt. Diese für die BZE I relevante Zahl an Messpunkten ist aber nicht statisch, sondern kann sich durch Änderung planerischer, methodischer oder lokaler Gegebenheiten durchaus ändern. So ist bereits für die geplante BZE II von einer abweichenden Zahl von Erhebungspunkten auszugehen.

Darüber hinaus war die geplante Erweiterung des Informationssystems BZE auf die Verwaltung weiterer Level-I-Programme, wie zum Beispiel der Waldschadenserhebung (WSE), und den Untersuchungen an Dauerbeobachtungsflächen (Level-II-Programm, z.B. Bodenuntersuchungen, Nadelblattanalysen), mit zu berücksichtigen. Auch galt es bei der Modellierung methodisch bedingte Änderungen des Messpunktrasters und der Untersuchungsschwerpunkte (Deposition, Vegetation etc.) vorzusehen.

Unter Berücksichtigung der vorstehend genannten und weiterer Punkte wurde, ausgehend vom konzeptionellen Entwurf, mit der relationalen Datenmodellierungsmethode ein logisches Datenmodell zur Implementierung auf dem ausgewählten Ziel-DBMS Microsoft ACCESS entwickelt.

## Auswertung und GIS-basierte Kartenerstellung

Gemäß der Festlegungen im Pflichtenheft war der nun in einer Datenbank vorliegende Datenbestand der BZE I zunächst für die Erstellung von fünf thematischen Karten auszuwerten, unter anderem die Verteilung der Hauptbaumarten (vgl. Abb. 4) und die untersuchten gekalkten Flächen nach Humusformen (vgl. Abb. 5). Dazu wurde zunächst eine Selektion der Daten mittels SQL im Informationssystem BZE vorgenommen und das Ergebnis in temporären Tabellen zwischengespeichert. Diese sind durch erneutes Ausführen der programmierten Abfragen vom Anwender bei Bedarf jederzeit aktualisierbar. Entsprechende Befehlsoptionen stehen dafür im Menü „Auswertungen“ des Benutzerinterfaces bereit.

Für die Visualisierung der Daten mittels GIS kann unter ArcView 8.x direkt auf die ACCESS-Datenbank zugegriffen werden. Durch Einbindung der temporären Tabellen wurden Shapefiles erzeugt, die, entsprechend klassifiziert, die zu visualisie-

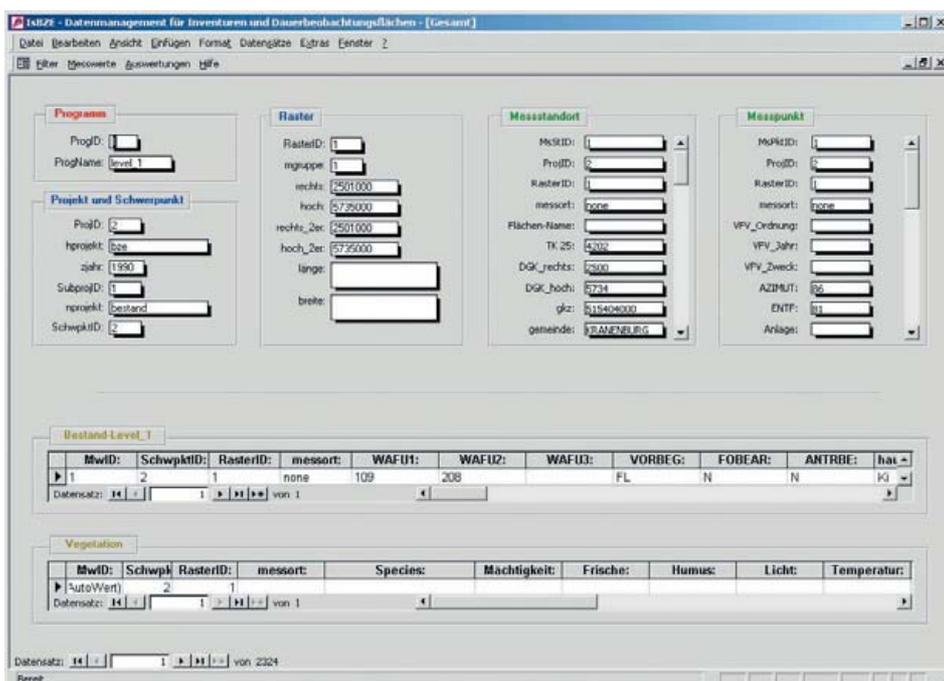


Abb. 3: Benutzerinterface des Informationssystems BZE

# Bodenzustandserhebung im Wald

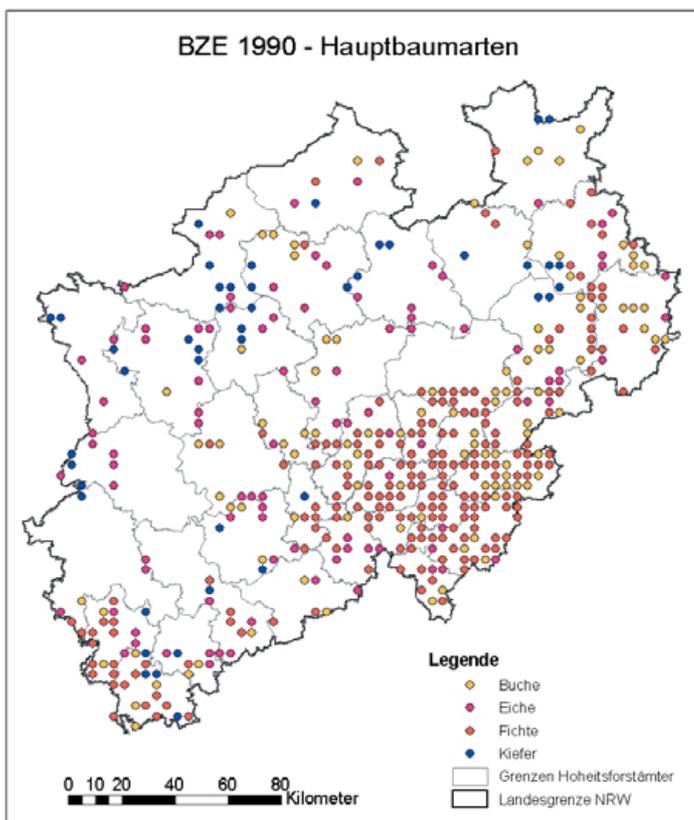


Abb. 4: Kartendarstellung „Hauptbaumarten im Raster 4 \* 4 km der BZE I“

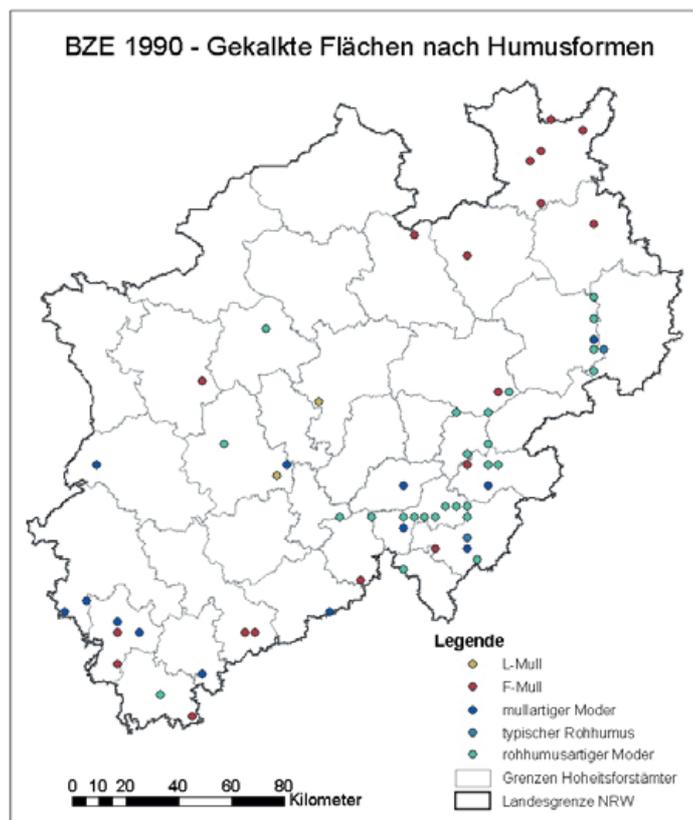


Abb. 5: Kartendarstellung „Gekalkte Flächen nach Humusformen der BZE I“

renden Objekte, z.B. die Hauptbaumarten, zusammen mit den geographischen Hintergrundinformationen, wie den Landes- und Hoheitsforstamtsgrenzen NRW, darstellen. Die Aussagekraft der thematischen Karten kann durch die Verknüpfung mit zusätzlichen Raster- und Vektordaten, wie beispielsweise Orthofotos oder Reliefkarten, weiter erhöht werden. Eine Ausgabe der Ergebnisse in Form papiergebundener Karten ist in verschiedenen Formaten möglich. Die Formatgröße wird dabei lediglich durch das Ausgabegerät begrenzt.

## Literatur

DER BUNDESMINISTER FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN [Hrsg.] (1990): Bundesweite Bodenzustandserhebung im Wald (BZE). Arbeitsanleitung. – 1. Aufl., 147 S.; Bonn.

GEHRMANN, J. [Hrsg.] (1997): Abschlussbericht zur ersten landesweiten Bodenzustandserhebung in Nordrhein-Westfalen (BZE I). Ergebnisse einer systematischen Stichprobeninventur im Wald aller Besitzarten. – 196 S., Landesanstalt für Ökologie, Landschaftsentwicklung und Forstplanung / Landesamt für Agrarordnung, LÖBF / LAfAO, Recklinghausen. – [Unveröff.]

## Zusammenfassung

Vorgestellt wird eine IT-Lösung zur automatisierten Visualisierung von Stichproben- und Monitoringdaten des Dezernates 36 Biomonitoring und Erfolgskontrolle in thematischen Karten. Grundlage dieser Lösung stellt ein neu entwickeltes Informationssystem dar, das als Datenbasis zur Zeit die Ergebnisse der Bodenzustandserhebung 1990 enthält, aber bereits für die Datenverwaltung weiterer Projekte (IWE, WSE etc.) vorbereitet ist. Das Informationssystem ist mit einem einfach zu bedienenden graphischen Benutzerinterface ausgestattet und erlaubt die Auswertung des Datenbestandes nach den unterschiedlichsten fachlichen Vorgaben. Insbesondere stellt es auch die Basisdaten für die Generierung der thematischen Karten bereit, die unter ArcGIS 8.x einfach eingebunden und mit beliebigen geographischen Hintergrundinformationen verknüpft werden können.

STINDER, T. (1997): Datenverwaltung. – In: GEHRMANN, J. [Hrsg.]: Abschlussbericht zur ersten landesweiten Bodenzustandserhebung in Nordrhein-Westfalen (BZE I). Ergebnisse einer systematischen Stichprobeninventur im Wald aller Besitzarten – 6 S., 3 Abb.; Landesanstalt für Ökologie, Landschaftsentwicklung und Forstplanung / Landesamt für Agrarordnung, LÖBF / LAfAO, Recklinghausen. – [Unveröff.]

STINDER, T. [Hrsg.] (2001): Datenbanken in der geowissenschaftlichen Praxis. Möglichkeiten, Entwicklung, Einsatz. – Schriftenreihe des BDG, 17, 156 S., div. Abb., 1 Diskette; BDG, Bonn.

## Anschrift der Verfasser

Dipl.-Ing. Wilhelm Mellmann MSc  
LÖBF NRW  
Dezernat Informations- und Kommunikationstechnik  
Leibnizstr. 10  
45659 Recklinghausen  
E-Mail: wilhelm.mellmann@loebf.nrw.de

Dr. Thomas Stinder  
TerraCom Datentechnik  
Ingenieurbüro für Angewandte Informatik  
Braukkamp 11  
48249 Dülmen  
E-Mail: terracom.stinder@cityweb.de

Frank Lohrberg, Axel Timpe

# Plattform Urbane Waldnutzung im Ruhrgebiet startet

Bericht von der Impulstagung am 7. April 2005 in Gelsenkirchen

Als erstes Projekt des neuen Masterplans Emscher Landschaftspark 2010 wurde die Plattform Urbane Waldnutzung durch das Ministerium für Umwelt, Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz und die Projekt Ruhr GmbH ins Leben gerufen. Die Waldakteure des Ruhrgebiets trafen sich am 7. April in Gelsenkirchen, um die Inhalte der Kooperation zu beraten und die Zusammenarbeit zu vereinbaren.

**A**ltwälder, Stadtwälder, Parkanlagen, Halden, Brachflächen und Industriegewässer sind wichtige urbane Landschaften des Ruhrgebiets. Der Wald im Ballungsraum ist Produktions- und Erholungsraum zugleich. Neue Waldbilder entstehen mit dem Strukturwandel. Neue Anforderungen einer sich wandelnden städtischen Gesellschaft richten sich auf den Wald vor der Haustür. Forstwirtschaftliche Praxis und neue Waldnutzungen gilt es zu verbinden. Hier liegt ein wichtiges urbanes Entwicklungspotenzial. Eine nachhaltige Politik für den Ballungskern braucht ein zutreffendes Bild der aktuellen Waldentwicklung und sie braucht Perspektiven für die urbane Waldnutzung von Morgen.

Mit dem Ziel, diese Perspektiven auszuloten, luden die Initiatoren der Plattform Urbane Waldnutzung alle Waldakteure des Ruhrgebietes zu einer Impulstagung nach Gelsenkirchen ein. Der Begriff Waldakteure umfasst sowohl Waldeigner, Waldbewirtschafter als auch öffentliche und private Gruppen, die den Wald zur Erholung, zur Bildung oder für andere Zwecke nutzen. Über 70 Teilnehmer folgten der Einladung. Am Vormittag erhielt die Plattform durch verschiedene Referenten Informationen zu neuen Perspektiven in der Waldnutzung, den Nachmittag nutzten die Waldakteure um über die Entwicklungsoptionen der Wälder und die Kooperationsformen in der Plattform zu beraten.

Begrüßt wurden die Teilnehmer durch den Abteilungsleiter für Forsten, Naturschutz, Agrarordnung im Ministerium für Umwelt, Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, Thomas Neiss. Angesichts des andauernden Strukturwandels im Ruhrgebiet rief Neiss die Neuausrichtung des Emscher Landschaftsparks zum produzierenden Park aus dem Masterplan ELP 2010 in Erinnerung. Neben der Land- kann auch die Forstwirtschaft einen wichtigen Beitrag zu multifunktionalen Freiräumen im Ballungsraum leisten.



*Der Industriegewässerwald im Ruhrgebiet ergänzt mit seinen Erlebnisqualitäten das Angebot der vorhandenen Altwälder.*  
Foto: J. Weiss

Anschließend gab Michael Schwarze-Rodrian von der Projekt Ruhr GmbH mit einer beeindruckenden Bilderserie eine Einführung in die Vielfalt der Waldformen im Emscher Landschaftspark. Gerade das Ruhrgebiet weist durch die industrielle Prägung eine große Bandbreite an spontanen und bewirtschafteten Wäldern auf, wobei dem Industriegewässerwald als einem Alleinstellungsmerkmal der Region eine besondere Bedeutung zukommt.

## Perspektiven für die Urbane Waldnutzung

Die Vorträge des Vormittags eröffneten verschiedenartige Sichtweisen auf die Urbane Forstwirtschaft und stellten neue Entwicklungen dar.

Michiel Firet, Förster bei der niederländischen Forst- und Naturschutzverwaltung Staatsbosbeheer, berichtete vom Wald als

einer Dienstleistung für den städtischen Raum. „Die Förster sollten der Stadt nicht mehr den Rücken, sondern das Gesicht zuwenden“ ist eine der Leitideen seiner Berufsauffassung. Mehrere Instrumente dienen Staatsbosbeheer zur Entwicklung eines dienstleistungsorientierten Selbstverständnisses: Die gesellschaftliche Entwicklung wird genau beobachtet, die Nutzer werden an der Entwicklung der Waldgebiete beteiligt. Die Leistungen und Qualitäten, die Staatsbosbeheer erbringt, werden zudem intensiv in der Öffentlichkeit platziert und vermarktet. Ferner wird viel Wert auf eine Fortbildung der Mitarbeiter gelegt. Unter dem Motto „aus der Hocke kommen, miteinander reden, Probleme austauschen“ wird im jährlichen Turnus jeweils eine „lebendige Kenntnis-Akademie“ veranstaltet, auf der die Forstbediensteten sich über neue Entwicklungen zu einem bestimmten Leitthema austauschen und informieren können.

## Land- und Forstwirtschaft im Masterplan Emscher Landschaftspark 2010

Der Masterplan Emscher Landschaftspark 2010 widmet den Landnutzern Land- und Forstwirtschaft ein eigenes Kapitel. Zu lange wurden große Teile des Parks, die von Land- und Forstwirtschaft genutzt und gepflegt werden in den Überlegungen der Parkentwicklung außer Acht gelassen. 26.600 ha des Emscher Landschaftsparks werden land- oder forstwirtschaftlich genutzt und stellen damit 60% Prozent der Parkfläche. Mit dem Gutachten zur Land- und Forstwirtschaft wendet sich der Masterplan ELP 2010 einem neuen Parkverständnis zu, in dem die Landnutzer und ihre Flächen in den Mittelpunkt gestellt werden und die Bewirtschaftung als eine den Park aufbauende Kraft verstanden wird. Der Park kann dabei insbesondere von den urbanen, also auf den Ballungsraum ausgerichteten Wirtschaftsweisen der Land- und Forstwirtschaft profitieren.

Weitere Informationen zum Masterplan Emscher Landschaftspark 2010 unter: [www.elp2010.de](http://www.elp2010.de)

Das Kapitel 10 „Urbane Landwirtschaft und Waldnutzung“ ist im Bereich Info-Download verfügbar.

auch für Menschen mit Migrationshintergrund ein gesuchtes Naherholungsziel. Wälder auf Stadt- und Industriebrachen, die der Strukturwandel an vielen Orten hinterlässt, können damit einen Beitrag zur Stabilisierung von Wohnvierteln leisten. Sie eröffnen Raum zur Aneignung durch die Bewohner und stärken die Identifikation der Bewohner mit ihrer Umgebung, ihrem Viertel, ihrer Nachbarschaft. Projektideen, die in solchen Vierteln umgesetzt werden könnten, sind zum Beispiel ein „Wald der Kulturen“, der Raum für verschiedene Formen der Waldaneignung durch Migranten bietet oder ein „Wald der Generationen“, in dem Jung und Alt gemeinsam an ihrem Wald arbeiten, oder Nachbarschaftswälder als gemeinsame Wald- und Erholungsfläche eines Viertels im Sinne einer Allmende.

Biomasse als regionale Entwicklungsoption war das Thema des Vortrags von Markus Hiebel vom Fraunhofer Institut UMSICHT in Oberhausen. Neue ökonomische Alternativen für die Wald- und Parkpflege eröffnen sich durch die energetische Nutzung der anfallenden Biomasse. Das bundesweite Projekt BioRegio ([www.bioregio.info](http://www.bioregio.info)), das im Ruhrgebiet federführend durch das Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik UMSICHT betreut wird, arbeitet aktuell an einer Potenzialermittlung für die Biomasseproduktion in zehn Gemeinden des Kreises Recklinghausen und den Städten Gelsenkirchen und Bottrop. Neben dem Rest- und Durchforstungsholz werden dabei unter anderem auch landwirtschaftliche Reststoffe, Biomasseaufkommen aus der Landschaftspflege und aus dem Anbau von Energiepflanzen betrachtet. Eine große Zahl regionaler Partner von Wirtschaftsförderern über Biomasseproduzenten bis hin zu Anlagenbetreibern arbeitet bereits im Projekt mit. Eine besondere Chance für die wirtschaftliche Entwick-

lung der Region liegt darin, neben der Produktionsfläche die hier in Entwicklung befindlichen Biomassetechnologien zu nutzen und mit einer entsprechenden Logistik die gesamte Wertschöpfung einer Biomassekette in der Region zu belassen.

## Gemeinsame Beratung

Der Nachmittag der Impulstagung stand unter der Überschrift „Entwicklungsoptionen der Wälder und Kooperationsformen der Plattform Urbane Waldnutzung“. Die Waldakteure des Ruhrgebietes haben die für die Plattform wichtige Input-Funktion. Auf den von ihnen eingebrachten Ideen soll die Plattformarbeit basieren. In einer offenen Diskussion hatten die Tagungsteilnehmer daher die Möglichkeit, ihre Wünsche und Anforderungen an die Plattform heranzutragen und die dringendsten Themen der Urbanen Waldnutzung im Ruhrgebiet zu benennen.

In der von Michael Schwarze-Rodrian moderierten Diskussion der Waldakteure haben sich fünf Hauptthemen für die Arbeit der Plattform herauskristallisiert.

- Der Industriewald wird weiterhin als eine wichtige Komponente der Waldtypen im Ruhrgebiet gesehen. Der Wald auf Brachen bietet Qualitäten für die Aneignung durch die Bevölkerung, die die vorhandenen Altwälder nicht vorweisen können, und stellt damit eine wichtige Ergänzung im Spektrum der Waldbilder des Ruhrgebietes dar. Mit der Einführung der Option „Natur auf Zeit“ für Industriebrachen durch die Novellierung des Landschaftsgesetzes hat die Plattform die Möglichkeit, Modelle und Projekte für neue Wälder in der Stadtlandschaft zu entwickeln.
- Die Nutzung von Biomasse bietet sich als Möglichkeit für eine kostengünstigere Unterhaltung der öffentlichen und

Uta Hohn, Professorin für Wirtschafts- und Sozialgeographie an der Ruhr-Universität Bochum, berichtete in ihrem Vortrag über Aneignungsformen urbaner Wälder im Ruhrgebiet aus ihren Untersuchungen zur Waldnutzung auf Stadtbrachen. Entgegen den Schlussfolgerungen aus früheren Untersuchungen sind die Industriewälder



Die Waldakteure des Ruhrgebiets diskutieren intensiv über die Entwicklungsoptionen der urbanen Wälder.

Foto: Projekt Ruhr GmbH



Die Initiatoren der Plattform sind auch nach der Impulstagung offen für weitere Anregungen.

Foto: Projekt Ruhr GmbH

## Arbeitsthemen und Arbeitsziele der Plattform Urbane Waldnutzung im Ruhrgebiet

### Thema Neuer Wald – Neuer Industriegwald

Die Plattform kann es sich zum Ziel setzen, einen Überblick über die Verbrachung und Waldentwicklung zu geben und die für die Ausweitung des Industriegwaldes entscheidenden Akteure, Flächeneigner, Flächenpfleger und lokale Gruppen an einen Tisch zu bringen und gemeinsam mit diesen Modelle für neue Waldlandschaften zu entwickeln.

### Thema Biomassenutzung

Angepasste Modelle für eine in die urbanen Wälder integrierte Biomassenutzung zu entwickeln stellt sich als Aufgabe für die Plattform Urbane Waldnutzung.

### Thema Aneignung und Beteiligung

Quartiere, die Beteiligungsprojekte zur Aneignung von Waldflächen für eine Aufwertung nutzen können, sind im Ruhrgebiet nach Ansicht der Experten in großer Zahl vorhanden. Die Plattform bietet Akteuren, die Beteiligungsprojekte angehen wollen Know-how und Unterstützung. Modellprojekte wie ein Wald der Kulturen können angeschoben werden.

### Thema Leistungsbilder Urbane Forstwirtschaft

Für die Plattform Urbane Waldnutzung ergibt sich die Aufgabe, einen Überblick über die Leistungsbilder einer Urbanen Forstwirtschaft zu geben. Kommunenübergreifende Probleme können identifiziert, Best-practices gesammelt und für einen Austausch zwischen den Waldakteuren aufbereitet werden.

### Thema Vernetzung und Zusammenarbeit

Es wird eine Aufgabe der Plattform sein, Kommunikationsforen mit Bezug auf das Ruhrgebiet zu bieten. Die Plattform versteht sich als Katalysator, in dem sie durch Analysen und Moderation, durch Thesen- und Positionspapiere die Erkenntnisse einzelner für alle Waldakteure aufbereitet und vorhält (z.B. auch durch Internetseiten). Die Teilnehmer selbst sind aufgerufen, Themen und Projekte einzubringen.

## Offene Plattformarbeit

Nach der Impulstagung ist die Plattform Urbane Waldnutzung nun in die erste Arbeitsphase eingestiegen. Die Waldakteure haben Gelegenheit, den Initiatoren weitere Anregungen zu geben und in die Thesenpapiere einfließen zu lassen, die zu den Arbeitsthemen entwickelt werden. Im Herbst 2005 sollen dann in einem erneuten Zusammentreffen die Positionen der Plattform zu den einzelnen Themen gemeinsam festgelegt werden.

Die Plattform steht auch weiterhin für eine Mitarbeit und Anregungen offen, die dem begleitenden Gutachter mitgeteilt werden können:

lohrberg stadtlandschaftsarchitektur

Silberburgstr. 49 70176 Stuttgart

Tel: 0711-3058450

E-Mail: buero@lohrberg.de

Eine umfassende Dokumentation der Impulstagung ist in der Rubrik Info-Download unter [www.elp2010.de](http://www.elp2010.de) erhältlich.

## Zusammenfassung

Als erstes Projekt aus dem Masterplan Emscher Landschaftspark 2010 wurde auf Initiative der Projekt Ruhr GmbH und des Ministeriums für Umwelt, Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz die Plattform Urbane Waldnutzung im Ruhrgebiet ins Leben gerufen. In der Plattform können die Waldakteure der Region ein gemeinsames Forum finden um sich über die besonderen Aufgaben und Probleme des Waldes im Kontext von Ballungsraum und Strukturwandel auszutauschen. Die Plattform ist am 7. April 2005 mit einer Impulstagung in Gelsenkirchen gestartet. Nach Vorträgen zu aktuellen Aspekten der Waldentwicklung im städtischen Raum diskutierten 70 Teilnehmer über die Entwicklungsoptionen der Wälder und legten folgende Themen als Arbeitsschwerpunkte der Plattform fest: Neuer Wald – Neuer Industriegwald, Biomassenutzung, Aneignung und Beteiligung, Leistungsbilder der Urbanen Forstwirtschaft sowie Vernetzung und Zusammenarbeit.

## Anschrift der Verfasser

Dr. Frank Lohrberg  
Dipl.-Ing. Axel Timpe  
lohrberg stadtlandschaftsarchitektur  
Silberburgstraße 49  
70176 Stuttgart  
E-Mail: buero@lohrberg.de  
Internet: [www.lohrberg.de](http://www.lohrberg.de)

privaten Wälder im Ballungsraum. Die Waldakteure sehen das Potenzial für die Biomassenutzung im Ruhrgebiet erst zu 30 bis 40 Prozent ausgeschöpft. Die Plattform Urbane Waldnutzung kann Kooperationen in der Biomassenutzung unterstützen und Möglichkeiten aufzeigen, die ökonomische Nutzung der Biomasse in die städtischen Wälder und ihre Erholungs- und Schutzfunktionen zu integrieren.

- Für eine Urbane Waldnutzung ist die Beteiligung der Bevölkerung von besonderer Bedeutung. Industriegwälder und Brachen bieten Raum für eine Aneignung durch die Bevölkerung. In Altwäldern führen viele Formen der Aneignung jedoch auch zu Nutzungskonflikten. Beteiligungsprojekte können zu einer Lösung beitragen. Vielfach bedarf es jedoch eines langen Atems und gezielter Aufklärung über forstwirtschaftliche Praktiken. Die Schulen nehmen hierbei eine Schlüsselfunktion ein, auch bei lokalen Patenschaften wurden gute Erfahrungen gesammelt.
- Im Zusammenhang mit der Akzeptanz in der Bevölkerung spielt auch die Definition der Leistungsbilder einer urbanen Forstwirtschaft eine wichtige Rolle. Welche Leistungen die Forstwirtschaft für den Ballungsraum erbringt, wird häufig noch unzureichend wahrgenommen. Eine Beschreibung der besonderen Aufgaben der urbanen Wälder für die Erholung kann der Forstwirtschaft sowohl in der Außendarstellung als auch im internen Vergleich zu einer besseren Definition ihrer Leistungen dienen.
- Die Waldakteure im Ruhrgebiet verfügen im Augenblick noch nicht über eine ausreichende Vernetzung ihrer Tätigkeiten und ihres Know-hows. Ähnlich der AG Großstadtwald NRW kann die Plattform die Grundlage für einen vertieften Austausch bieten, insbesondere zwischen den Waldakteuren, die in verschiedenen Teilen der Region auf den gleichen Niveaus arbeiten und mit ähnlichen Fragen und Problemen konfrontiert sind.

# Das Naturerlebnisgebiet Üfter Mark

## Ein ehemaliges Jagdgebiet in Entwicklung zu einem Natur- und Wildtiererlebnisgebiet

Mit der Üfter Mark wurde vom Regionalverband Ruhrgebiet eines der größten zusammenhängenden Waldgebiete im niederrheinischen Tiefland mit dem Ziel erworben, eine naturschutzorientierte Entwicklung zu forcieren und ein attraktives Naturerlebnis für die Menschen vor Ort und für Besucher der Region zu ermöglichen. Dem Rothirsch wird dabei eine besondere Bedeutung beigemessen.

Im Zuge der Diskussion um die zukünftige Entwicklung von mitteleuropäischen Landschaften wird der Einfluss großer Pflanzenfresser zunehmend differenziert diskutiert. Vor allem in offenen und halboffenen Landschaften wird die Dauerbeweidung mit Huftieren als ein Naturschutzinstrument gesehen, womit kostenintensive Pflegemaßnahmen entfallen und die Entwicklung nischenreicher Mosaiklandschaften gefördert wird (u.a. BUNZEL-DRÜKE et al. 1995; CORNELIUS & HOFMANN 1998; GERKEN & GÖRNER 2001). Besonders eindrucksvolle Beispiele hierfür geben die Küstenlandschaft Oostvaardersplassen in Holland (KAMPF 2001; VERA 1998), die parkartige Waldlandschaft New Forest in England (TAYLOR 2001) oder auch das Ostufer im Müritz-Nationalpark (MARTIN 1998). Gleichzeitig sind Landschaften mit großen Säugetieren von hohem Erlebniswert für Besucher. Bekanntestes Beispiel ist der Schweizer Nationalpark (HALLER 2002). In Waldlandschaften werden Rothirsche (*Cervus elaphus*), Rehe (*Capreolus capreolus*) und Wildschweine (*Sus scrofa*) als das Ökosystem mit gestaltende und beeinflussende Faktoren betrachtet, die tierökologisch und pflanzensoziologisch bedeutsame Stellgrößen darstellen (FALINSKI 1986; SCHERZINGER 1996; VERA 2000). Entscheidend bei der Integration von Huftieren in Landschaftsentwicklungen ist eine gebietsbezogene Abwägung, wobei Flächengröße, Vorkommen seltener und geschützter Lebensraumtypen und die land- und forstwirtschaftliche Nutzung berücksichtigt werden müssen. Gerade hier liegen jedoch Konfliktpotenziale, da Huftiere in Land- und Forstwirtschaft wirtschaftliche Schäden anrichten können (WOTSCHIKOWSKY & SIMON 2002). In Nordrhein-Westfalen beschränken sich Naturschutzprojekte mit größeren Huftieren derzeit auf kleine Wiesenflächen von wenigen zehn Hektaren. Waldkomplexe werden im Merfelder Bruch bei Dülmen mit Pferden und im Solting (Niedersachsen), wo auf 170 Hektar Hutewaldstrukturen erhalten werden sollen, durch Heckrinder, Exmoorponys und Rothirsche beweidet (KÖNIG et al. 2003; SONNENBURG et al. 2003).

Mit der „Üfter Mark“ wurde vom Regionalverband Ruhrgebiet (RVR) im Norden des Ruhrgebietes nun eines der größten zusammenhängenden Waldgebiete im niederrheinischen Tiefland erworben, das wesentliche Voraussetzungen für die Integration von wildlebenden Huftieren in eine dynamische und naturschutzorientierte Landschaftsentwicklung erfüllt. Das durch überwiegend nährstoff- und basenarme Sandböden und Kiefernforste geprägte Gebiet ist 1700 Hektar groß und liegt im Zentrum der größten Tieflandpopulation an Rothirschen in Nordrhein-Westfalen. Im Naturpark Hohe Mark gelegen, ist die Üfter Mark eines der bedeutendsten Einstandsgebiete im Rotwildgebiet „Dämmerwald Herrlichkeit Lembeck“. Im Besitz

der Mannesmann AG ist das Gebiet über Jahrzehnte wesentlich von jagdwirtschaftlichen Maßnahmen geprägt worden. Der RVR hat die Flächen nach der Übernahme der Mannesmann AG von Vodafone im Jahr 2001 mit Naturschutzmitteln erworben, um für das Gebiet eine naturschutzorientierte Entwicklung zu forcieren und ein attraktives Naturerlebnis für die Menschen vor Ort und für Besucher der Region zu ermöglichen. Dem Rothirsch wird dabei eine besondere Bedeutung beigemessen. Aufgrund der hohen Bedeutung der Rotwildpopulation und um eine fachliche Entscheidungsgrundlage zu bekommen, wurde vom RVR in Abstimmung mit der Forschungsstelle für Jagdkunde und Wildschadenverhütung der Landesanstalt für

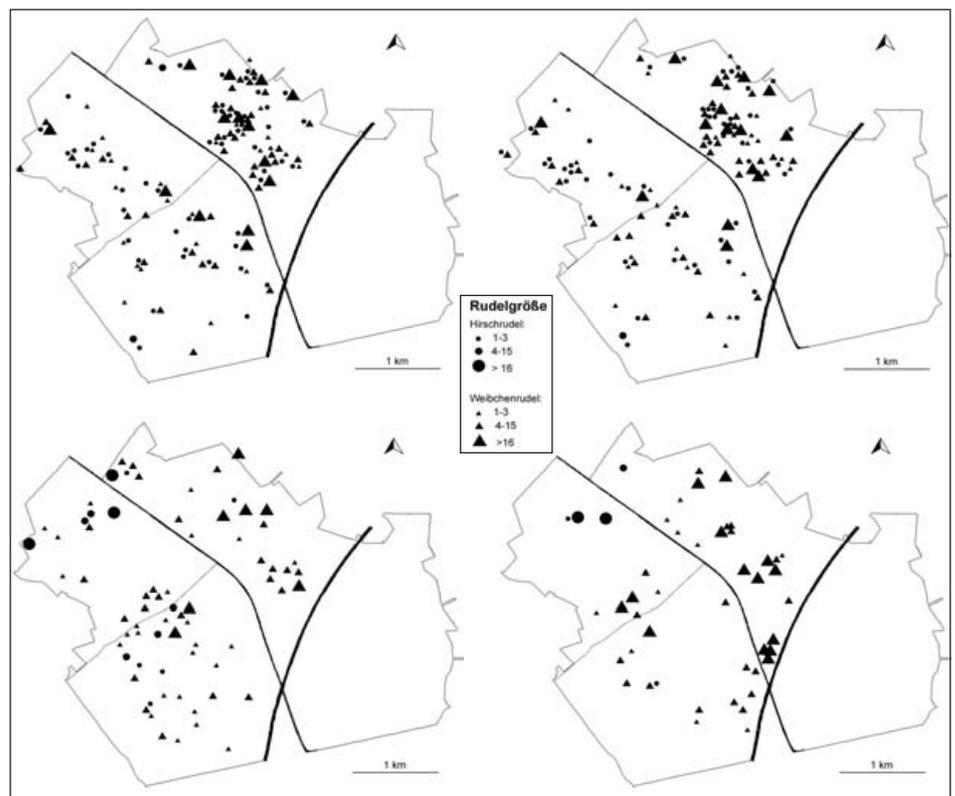


Abb. 1: Räumliche Verteilung und Rudelgrößen des Rotwildes in der Üfter Mark in den Beobachtungsperioden 2002 und 2003 (Summe aller Beobachtungen). Östlich der BAB 31 fanden aufgrund der geringeren Beobachtbarkeit keine Erhebungen statt.

Ökologie, Bodenordnung und Forsten (LÖBF), der Obersten Jagdbehörde, den Verwaltungen der Kreise Wesel und Recklinghausen, der zuständigen Forstämter und Biologischen Stationen sowie der örtlichen Naturschutzverbände ein wildbiologisches Gutachten in Auftrag gegeben. Das Gutachten sollte die Dichte und Verteilung des Rotwildes im Gebiet klären und darauf aufbauend Vorschläge für Wildtiererlebnismöglichkeiten und ein darauf abgestimmtes Bejagungskonzept entwickeln.

Die Bearbeitung durch das Institut für Tierökologie und Naturbildung erfolgte von Mai 2002 bis Dezember 2003. Dabei wurden sowohl flächendeckende vegetationskundliche Kartierungen zu geschützten Lebensräumen und dem Äsungs- und Deckungsangebot für Rotwild als auch direkte Verhaltensbeobachtungen zur Raum-Zeit-Nutzung und zur Dichte des Rotwildbestandes durchgeführt. Im Zuge der Konzeptentwicklung „Wildtiererlebnis“ wurde das Fluchtverhalten gegenüber Waldbesuchern untersucht. Hierfür wurde eine Beobachtungsmethode entwickelt, die aus Perspektive des Waldbesuchers vom Weg aus das Verhalten der Rothirsche erfasst. Weitere Bewertungsgrundlagen waren Erhebungen zur Dichte des Wegenetzes, zur Jagdstreckenentwicklung, zur körperlichen Konstitution der Tiere und zur Jagdausübung.

## Rotwildbestände und Raumnutzung

In der Üfter Mark ist der Rothirschbestand gleichsinnig mit der Population im gesamten Verbreitungsgebiet seit Beginn der 1980er Jahre stetig angewachsen. Für das Waldgebiet der Üfter Mark und der unmittelbaren Nachbarschaft ergab sich aus der Methodenkombination von Tagesbeobachtungen und nächtlicher Scheinwerferzählungen im Frühjahr 2003 ein Bestand von ca. 370 Stück Rotwild, der sich aus ca. 200 Alt- und Schmaltieren sowie ca. 170 Schmalspießern und ältere Hirschen zusammensetzt. Die Raumtradition der Weibchenrudel ist im Gebiet sehr festgefügt und ändert sich im Jahresverlauf kaum (Abb. 1). Bestimmende Faktoren der Raumverteilung sind das Wegenetz mit seinen Störwirkungen, die Lage der Einstände als Rückzugsgebiete und insbesondere die Maßnahmen des Jagdbetriebes (z.B. Ablenkfütterungen), der Forstwirtschaft (z.B. gezäunte Forstkulturen), der Landwirtschaft (Mais- und Getreideanbau) und Maßnahmen zur Wildschadensvermeidung im Feld (v.a. Zäune entlang der Wald-Feld-Grenze). Einen erheblichen Einfluss auf die Raumverteilung hat zudem die das Gebiet zerschneidende Bundesautobahn 31, die nach Osten hin eine zur Zeit nicht überwindbare Barriere im Wildtierlebensraum darstellt. Der Wildbestand ist östlich der BAB 31 deutlich geringer als im Westen der Üfter Mark.



Abb. 2: Beispiel für den Einfluss von Schalenwild auf die Vegetation im Westen der Üfter Mark: Starke Beäsung der Bodenvegetation in einem Pfeifengras-Kiefernforst.

Foto: M. König

Als relativ nährstoffarmes Waldgebiet liegt die Üfter Mark inmitten einer landwirtschaftlich intensiv genutzten Kulturlandschaft. Mais- und Getreideanbau sowie Weidewirtschaft prägen das Landschaftsbild. Dem Artenspektrum der Waldvegetation auf überwiegend nährstoffarmen Böden steht ein enormes Äsungsangebot in der Landwirtschaft gegenüber. Die ungleiche Nährstoffverteilung ist die Ursache für die Wildschadenproblematik in der landwirtschaftlichen Nachbarschaft. Notwendig wird daher eine großräumige Abstimmung und jagdrevierübergreifende Koordination erforderlicher Maßnahmen (siehe Maßnahmenkatalog).

Die zur Zeit im Sommer noch praktizierte Ablenkfütterung verfolgt als vorübergehende Hilfsmaßnahme das Ziel der Wildschadensminderung in der Landwirtschaft. Durch die Wildbestandsreduktion und eine weniger wildschadensanfällige Lebensraumgestaltung (z.B. mehr Grünland, weniger Mais) in der Umgebung des Waldgebietes soll die Ablenkfütterung überflüssig werden. Beispielgebend sind die Wiesen und Weiden der Rhade-Aue mit dem NSG „Rhader Wiesen“. Wildschadensneutral und naturschutzfachlich wertvoll ist die Aue zudem ein bedeutender Trittstein im regionalen Wanderverhalten des Rotwildes, vor allem der Hirsche zur Brunft.



Abb. 3: Beispiel für den Einfluss von Schalenwild auf die Vegetation in der Üfter Mark: Vorkommen des Mittleren Sonnentau (*Drosera intermedia*) in einer Suhle im Osten des Untersuchungsgebietes.

Foto: O. Simon

## Einfluss des Rotwildes auf die Vegetation

Die Vegetationsstruktur der Üfter Mark ist vor allem durch altersklassenbestimmte Kiefernforsten und den hohen Wildeinfluss geprägt. Aufgrund der geomorphologischen und hydrologischen Voraussetzungen ist jedoch ein hohes Potenzial seltener und geschützter Vegetationstypen vorhanden. Eine nähere Differenzierung der erfassten Vegetationstypen nach Ausprägung und Häufigkeit ergab elf Vegetationstypen, denen 64 verschiedene Vegetationseinheiten zugeordnet wurden. Mehrere Lebensraumtypen sind nach der FFH-Richtlinie streng zu schützen (Tab. 1).

Bedingt durch die großflächig lichten Kiefernforsten, die mehr als die Hälfte des Waldgebietes umfassen, steht dem Rotwild in der Üfter Mark ein hohes Nahrungsangebot zur Verfügung. Dies wird jedoch in Abhängigkeit der Rotwildverteilung im Raum sehr unterschiedlich genutzt. Während in den zentralen Waldgebieten im Westen der Üfter Mark die Vegetation stark beweidet und äsungsbeliebte Kräuter seltener geworden sind (Abb. 2), werden in den Randbereichen die aus der Waldvegetation hervorgehenden Nahrungsmengen nicht ausgeschöpft.

Westlich der Autobahn sind die Vegetationstypen der Haarginster-Besenheiden, der artenreichen ausdauernden Rotstraußgras-Schafschwingel-Magerrasen und der Nelkenhafer-Schafschwingel-Magerrasen in ihrer Artenausprägung durch Tritt und

Beäsung durch den hohen Wildbestand beeinträchtigt. Gleichzeitig wird die Pioniervegetation offener Habitats, beispielsweise der trockenen Magerrasen und feuchten Pionierrasen, durch den Wildeinfluss gefördert. Hierzu zählen zum Beispiel Pionier-Sandmagerrasen, Sandstraußgrasrasen, Zwergbinsenfluren, Sumpfqüendelpionierrasen und Knorpelkraut-Pionierrasen. In den lichten Kiefernwäldern kann außerdem die Beäsungsintensität hoher Wildbestände zu günstigen Habitatbedingungen für den Ziegenmelker (*Caprimulgus europaeus*) und die Heidelerche (*Lullula arborea*) beitragen.

Östlich der Autobahn profitieren die Vegetationsgesellschaften der An- und Zwischemoore, der Sumpfwälder und der beerstrauchreichen Kiefernwälder von dem hier vergleichsweise geringen Rotwildbestand. In den Anmoorgesellschaften der Feuchtgebiete wird zum Beispiel der landesweit seltene Mittlere Sonnentau (*Drosera intermedia*), der hier mit dem ebenfalls seltenen Moorbärlapp (*Lycopodiella inundata*) vergesellschaftet ist, durch Tritt und Suhlen des Schalenwildes gefördert (Abb. 3).

## Möglichkeiten für ein Natur- und Wildtiererlebnis

In 370 Beobachtungsstunden wurde das Verhalten der Rothirsche bei Begegnungen mit Waldbesuchern protokolliert. Als bemerkenswertes Ergebnis ist festzuhalten, dass Rotwild während der gesamten

Vegetationstyp	Flächengröße [ha]
FFH-LRT Honiggras-Eichen-Mischwald <i>Holco-Quercetum</i>	33,1
FFH-LRT Sternmieren-Eichen-Hainbu.-Wald <i>Stellario-Carpinetum</i>	3,3
FFH-LRT Erlen-Sumpfwald <i>Pruno-Fraxinetum, Alnus-Fazies</i>	11,4
FFH-LRT Winkelseggen-Erlen-Eschen-Wald <i>Carici remotae-Fraxinetum</i>	3,3
Drahtschmielen-Kiefernforst <i>Deschampsia-Pinus-Gesellschaft</i>	380
Brombeer-Kiefernforst <i>Rubus-Pinus-Gesellschaft</i>	180
Pfeifengras-Kiefernforst <i>Molinia-Pinus-Gesellschaft</i>	80
Strukturarme Kiefernforsten, Dickungen	300

Tab. 1: Übersicht der Flächenanteile der FFH-Lebensraumtypen (LRT) und häufiger vertretenen Vegetationstypen im Untersuchungsgebiet Üfter Mark.

Tageszeit beobachtet werden kann. Im Durchschnitt konnten im Tagesverlauf (zwei Stunden nach Sonnenaufgang bis eine Stunde vor Sonnenuntergang) 15 Begegnungen mit Rotwild von den Wegen aus gezählt werden. Die mittlere Rudelgröße einer Beobachtung reichte von sieben bis 16 Tieren. Die Qualität der Beobachtungen ist allerdings sehr unterschiedlich (Abb. 4): In 60 bis 95 Prozent der Begegnungen reagierten die Tiere beunruhigt bis stark gestört, obwohl die Waldbesucher auf den Wegen blieben. Besonders auffällig war die hohe Störanfälligkeit im Winter 2002/03. Bis zu 95 Prozent der Begegnungen lösten Fluchtverhalten aus. Die Verhaltensreaktionen reichten von „Sichern zum Beobachter“ bis „Flucht im Schritt“, „Flucht im Trab“ und „Flucht im Galopp“. Die Fluchtdistanzen lagen bei 150 bis 200 Meter. Dabei machte sich die zusätzliche Störwirkung durch die Bejagung im Spätherbst und Winter deutlich bemerkbar.

Problematisch in dem Gebiet ist darüber hinaus die überdurchschnittlich hohe Wededichte von rund 60 laufenden Metern je Hektar. Legt man eine vom Menschen ausgehende Störwirkung für das Rotwild von 150 Metern beidseitig der Wege zugrunde, bleiben in der Üfter Mark kaum noch beruhigte Waldbereiche übrig. Fehlende Wildruhezonen und zu große Rotwildrudel beeinträchtigen die Tiere und mindern die Qualität des Rotwilderlebnisses. Vor allem jüngere Tiere in großen Rudeln sind im Kontakt mit Menschen weniger erfahren, schneller beunruhigt und verleiten nicht selten das gesamte Rudel zur Flucht. Mit Ausnahme des Sicherungs-

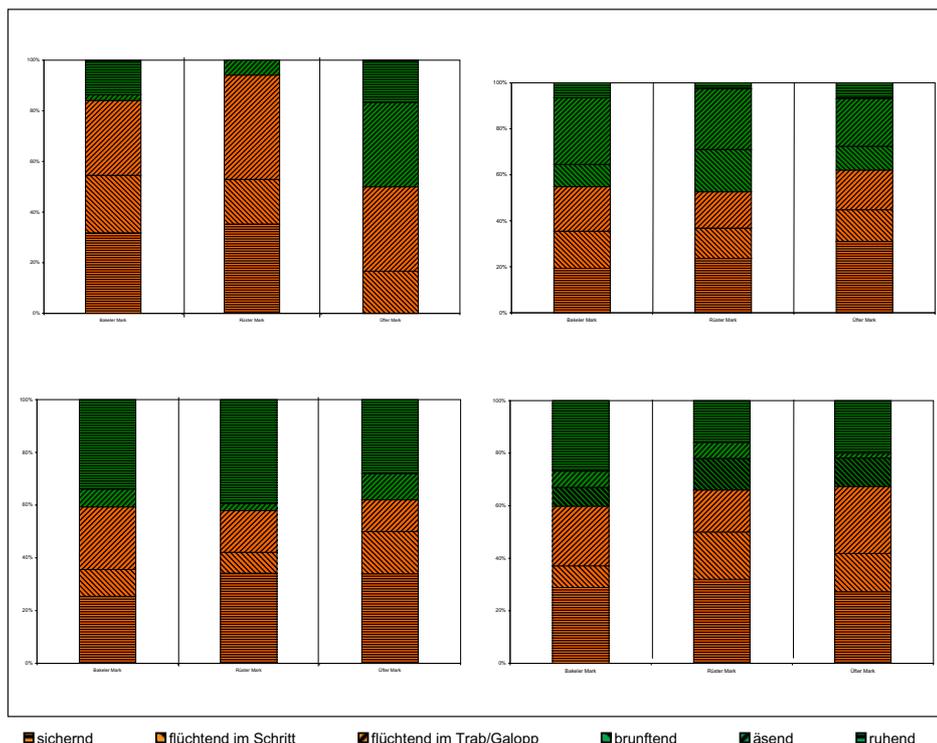


Abb. 4: Verhaltensreaktionen von Rotwild in der Üfter Mark auf Besucher im Jahreszyklus beginnend mit der Brunft 2002 und endend mit der Brunft 2003.



Abb. 5: Beispiele für typische Wildbegegnungen in der Üfter Mark: Rotwild ist tagaktiv beobachtbar, reagiert jedoch in der Mehrzahl der Begegnungen mit Flucht. Beobachtungen erfolgen häufig spontan und sind nur von kurzer Dauer. Bei ausreichender Distanz ist jedoch auch ungestörtes Verhalten beobachtbar. Fotos: J. Lang, O. Simon

und Fluchtverhaltens sind somit derzeit für den Besucher des Gebietes kaum arttypische Verhaltensweisen beobachtbar (Abb. 5). Am eindrücklichsten kann noch die Brunft erlebt werden, da durch eine größere Zahl an jungen und mittelalten Hirschen die älteren Brunfthirsche auch tagsüber zum Rufen und Verteidigen der Brunftrudel motiviert werden und gleichzeitig die Vorsicht gegenüber der Umwelt abnimmt (Abb. 6).

Zweifelsfrei stellt das tagaktiv beobachtbare Rotwild eine hohe Attraktivität und Wertgebung für das Gebiet dar. Nicht wenige Menschen besuchen das Waldgebiet wegen der Wildbegegnungen. Darüber hinaus existieren mannigfaltige, sehr attraktive Möglichkeiten für ein thematisch vielfältiges Naturerlebnis. So wurden durch Detektorbegehungen acht Fledermausarten im Waldgebiet nachgewiesen. Vor allem die bereits früh in der Abend-

dämmerung fliegenden Arten Großer und Kleiner Abendsegler (*Nyctalus noctula* und *N. leisleri*), Breitflügelfledermaus (*Eptesicus serotinus*) und Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*) können im Rahmen von Exkursionen oder auch von Beobachtungsständen aus eindrucksvoll beobachtet werden. Weitere thematische Schwerpunkte können charakteristische Insektengruppen (Libellen, Sandlaufkäfer, Heuschrecken, Tagfalter) und gebiets-



Abb. 6: Besonders spektakulär ist die tagaktiv verlaufende Brunft im Herbst.

Fotos: M. König, F. Raimer

## Maßnahmenkatalog für ein Wildtiererlebnis in der Üfter Mark

- Die Rotwildlichten müssen in einigen Bereichen des Waldgebietes sukzessive um mehr als die Hälfte reduziert werden. Angestrebt werden Wildlichten zwischen 5–10 Tieren pro km<sup>2</sup>. Im Vollzug der Bestandsreduktion sind mittelalte und alte Hirsche über das übliche Maß hinaus zu schonen, u.a. um eine erlebnisreiche Brunft zu sichern. Die Jagdausübung ist den Zielen des Naturerlebnis und des Naturschutzes anzupassen.
- Die forstwirtschaftliche Entnahme von einheimischem Laubholz, insbesondere älteren Eichen, Buchen, Birken und Vogelbeeren, in dem von Kiefern dominierten Waldgebiet müssen zukünftig unterbleiben. Ausgenommen ist die Verkehrswegsicherung an öffentlichen Straßen und übergeordneten Wanderwegen sowie die Bestandespflege junger Laubholzpflanzungen. Neuanpflanzungen erfolgen mit einheimischen, standortgerechten Baumarten.
- Das dichte Wegenetz muss deutlich reduziert werden, um bei steigendem Besucherverkehr ein qualitativ hochwertiges und den Ansprüchen der Wildtiere angepasstes Natur- und Wildtiererlebnis zu ermöglichen. Parallel dazu sollen ein durch das Gebiet führender „Hirschpfad“ und dezentrale Beobachtungsmöglichkeiten in Form von Beobachtungsständen und -schirmen aufgebaut werden, um den Besucherverkehr attraktiv und gleichzeitig lenkend zu führen.
- Notwendig ist ein Rangersystem, das die Besucher informiert und lenkt, sowie ein thematisch vielfältiges Exkursionsangebot und die Erstellung zielgruppenspezifischer Begleitmaterialien für die Besucher. Die Öffentlichkeitsarbeit muss offensiv und abwechslungsreich sein, um das Image des ehemaligen Jagdgebietes zu verbessern.
- Die Planung für das Wildtiermanagement muss die benachbarten Lebensräume und Jagdreviere mit in das Entwicklungskonzept einbeziehen. Der Rotwildhegegemeinschaft kommt hier in enger Zusammenarbeit mit dem RVR und dem Rotwilsachverständigen, der Unteren Jagdbehörde und den örtlichen Jägern und Grundbesitzern eine besondere Aufgabe zu. Für die Gesamtentwicklung des Gebietes ist eine fachlich gestützte Zusammenarbeit aller Beteiligten notwendig.
- Zur Evaluation der Maßnahmen sollte ein vegetationskundliches Monitoring (Weisergatterflächen) sowie die regelmäßige Erfassung ausgewählter Tiergruppen in den lichten Wäldern erfolgen (u.a. Fledermäuse, Vögel, ausgewählte Insektengruppen).
- Vor dem Hintergrund rasant verlaufender Landschaftsverbauungen und der daraus erwachsenden Notwendigkeit, ein kohärentes Netz an Landschaftsverbindungen zu erhalten und zu entwickeln, kommt der Dokumentation der Rotwildwanderungen, vor allem der Hirsche, eine besondere Bedeutung zu. Mit der Methode der Satellitentelemetrie sollte nun in der Umbruchphase der Gebietsentwicklung zeitnah mit der Dokumentation begonnen werden, um funktionsfähige Traditionswechsel zu erhalten und alte Wanderverbindungen zu revitalisieren, die im Naturpark Hohe Mark und darüber hinaus auch anderen Tierarten zugute kommen. Aus überregionaler Sicht ließe sich die Dokumentation ausgezeichnet in das grenzübergreifende Rotwildverbundprojekt „Reichswald Kleve – Hooge Veluwe“ einpassen.

typische Vogelarten oder besondere an Trockenheit oder Feuchtigkeit gebundene Vegetationsformen sein.

## Fazit

Die Üfter Mark ist derzeit ein Waldgebiet im Umbruch. Das ehemals intensiv genutzte Jagdrevier soll in den nächsten Jahren zu einem Naturschutz- und Naturerlebnisgebiet entwickelt werden. Mit diesem Ziel wurden die Flächen seitens des RVR erworben. Wildtierbeobachtungen in freier Wildbahn und naturpädagogische Veranstaltungen spielen im Entwicklungskon-

zept eine zentrale Rolle (KARSCH et al. 2004). Die Zielstellung erfordert eine eindeutige konzeptionelle Ausrichtung des Entwicklungs- und Maßnahmenkonzeptes. Dies bedeutet zum Beispiel, dass forstwirtschaftliche Nutzungsansprüche in den Hintergrund treten müssen und die jagdliche Nutzung eine den Entwicklungszielen dienende Funktion haben muss. Dabei sind Gesichtspunkte der Wildschadensverhütung auch im Umfeld der Üfter Mark von wesentlicher Bedeutung. Gleichzeitig müssen Naturschutzziele in der weiteren Entwicklung ebenso stärker berücksichtigt werden, wie die Möglichkeiten des Naturerlebnisses. Da der Rothirsch gerade

auch für die beiden letztgenannten Zielrichtungen eine hohe Bedeutung haben kann, muss er bei den Entwicklungsmaßnahmen besonders berücksichtigt werden.

In den letzten Jahren wurde von Seiten des Naturschutzes (u.a. BEYER 2002; CORNELIUS & HOFMAN 1998; KRÜGER 2001) ebenso wie von Seiten der Landschaftspflege (u.a. BUNZEL-DRÜKE et al. 1995; GERKEN & GÖRNER 2001) die Bedeutung von Huftieren hinsichtlich der Gestaltung von Lebensräumen intensiv diskutiert und eine Neubewertung angeregt. Als vorteilhaft wird zum Beispiel angeführt, dass durch den Verbiss von Pflanzen Biomasse entnommen wird, Konkurrenzsituationen verändert werden, durch Boden- und Rindenverletzungen neue Strukturen geschaffen oder Vegetationsformen aufgelichtet werden (CORNELIUSSEN & VULNIK 1996; GROOT BRUINDERINK & HAZEBROEK 1996; VIRTANEN et al. 2002). In vegetationskundlichen Studien zeigen TREIBER (1997) für Magerwiesen der Vogesen sowie SIMON & GOEBEL (1999) für Magerwiesen im Rhein-Main-Tiefland eine Erhöhung der Artenvielfalt durch regelmäßiges, jedoch mäßiges Bodenwühlen der Wildschweine. In den Tälern der Nordeifel konnte PETRAK (1992) durch Langzeitbeobachtungen und den vegetationskundlichen Vergleich von Dauerbeobachtungsflächen aufzeigen, dass durch die Beäsung der Weichhölzer, dort wo die Wiesen für Rothirsche ungestört zugänglich sind, die Verbuschung bärwurzeicher Magerdriften verlangsamt wird. Eine deutliche Erhöhung der Pflanzenartenzahlen und Einwanderung seltener Arten, einhergehend mit einer intensiven Sommerweide durch Rothirsche und Gemen, belegen die Vegetationsaufnahmen auf den Bergwiesen im Schweizer Nationalpark (KRÜSI et al. 1996; SCHÜTZ et al. 1999).

In Waldgebieten jedoch kann durch den Verbiss und das Schälen von jüngeren Bäumen selektiv die Verjüngung von Baumarten verhindert und somit die Entwicklung von standortgerechten Waldgesellschaften unterdrückt oder zumindest verlangsamt werden (REIMOSER & GOSSOW 1996). Dieser Sachverhalt muss auch in der Üfter Mark berücksichtigt werden, allerdings unter Aspekten des Naturschutzes und nicht aus wirtschaftlichen Erwägungen. Die Forstwirtschaft soll in dem Gebiet, wie bereits erwähnt, nicht im Vordergrund stehen.

Deutlich wurde durch die Untersuchungen der vielgestaltige Einfluss des Rothirsches auf die Vegetationsentwicklung. Zwar hemmt beziehungsweise verlangsamt der Wildverbiss gebietsweise die Gehölzverjüngung, führt dadurch aber auch zur Förderung schutzwürdiger Pflanzengesellschaften und lichter Waldstrukturen, die tierökologisch beispielsweise für die nach-

gewiesenen Fledermausarten von Bedeutung sein können.

Auf Basis des gegenwärtigen Kenntnisstandes wurden von uns mit Abschluss des wildbiologischen Gutachtens (SIMON et al. 2004) Vorschläge erarbeitet, die sowohl eine naturschutzorientierte Entwicklung als auch ein ereignisreiches Wildtiererlebnis berücksichtigen (siehe Maßnahmenkatalog). Insgesamt ist jedoch noch ein Forschungsdefizit hinsichtlich der ökosystemaren Bedeutung von Huftieren im Wald erkennbar. Das Waldgebiet der Üfter Mark mit seinem Rothirschvorkommen bietet hierzu ideale Voraussetzungen.

## Literatur

- BEYER, G. (2002): Eine erstaunliche Karriere – vom bösen Rindenfresser zur ökologischen Leitart. In: HOLST, S., HERZOG, S. (Hrsg.): Der Rothirsch – ein Fall für die Rote Liste? – Neue Wege für das Rotwildmanagement. Tagungsband zum Rotwildsymposium der Deutschen Wildtierstiftung in Bonn: 269–276.
- BUNZEL-DRÜKE, M., DRÜKE, J., VIERHAUS, H. (1995): Wald, Mensch und Megafauna. LÖBF-Mittl., 4: 43–51.
- CORNELIUSSEN, P., VULNIK, T. (1996): Grote Herbivoren in wetlands. Evaluatie begrazingsbeheer Oostvaardersplassen. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 142 S.
- CORNELIUS, R., HOFMANN, R.R. (Hrsg.) (1998): Extensive Haltung robuster Haustierrassen, Wildtiermanagement, Multi-Spezies-Projekte – Neue Wege in Naturschutz und Landschaftspflege? Institut für Zoo- und Wildtierforschung, Berlin. Tagungsband, 125 S.
- FALINSKI, J.B. (1986): Vegetation dynamics in temperate lowland primeval forests. – Ecological studies in Bialowieza forest. Geobotany 8. W.J. Publishers, Dordrecht, Boston, Lancaster: 199 S.
- GERKEN, B., GÖRNER, M. (2001): Über große Weidetiere und die künftige Landschaftsentwicklung in Europa. In: GERKEN, B., GÖRNER, M. (Hrsg.): Neue Modelle zu Maßnahmen der Landschaftsentwicklung mit großen Pflanzenfressern – Praktische Erfahrungen bei der Umsetzung. Natur- und Kulturlandschaft, 4. Höxter/Jena: 11–18.
- GROOT BRUINDERINK, G.W.T.A., HAZEBROEK, E. (1996): Wild boar (*Sus scrofa* L.) rooting and forest regeneration on podzolic soils in the Netherlands. Forest Ecology and Management 88, 71–80.
- HALLER, H. (2002): Der Rothirsch im Schweizerischen Nationalpark und dessen Umgebung. Eine alpine Population von *Cervus elaphus* zeitlich und räumlich dokumentiert. Nat.park-Forsch. Schweiz 91, 144 S.
- KAMPF, H. (2001): Von der Politik zum Management: Große Pflanzenfresser in großflächigen Beweidungssystemen – Erfahrungen aus den Niederlanden. In: GERKEN, B., GÖRNER, M. (Hrsg.): Neue Modelle zu Maßnahmen der Landschaftsentwicklung mit großen Pflanzenfressern – Praktische Erfahrungen bei der Umsetzung. Natur- und Kulturlandschaft, 4. Höxter/Jena: 100–110.
- KARSCH, H.J., PROLINGHEUER, T., JAGEL, A., DRÄGER, C. & SCHULZ, K. (2004): Naturerlebnisgebiet „Üfter Mark“ – ein Entwicklungskonzept. Unveröffentl. Gutachten im Auftrag des Regionalverbandes Ruhrgebiet/ Ruhr Grün, 138 S. und Karten.
- KÖNIG, H., HÜBNER, T., KRONSHAGE, A. & SCHÜTZ, P. (2003): Neue Säule des Naturschutzes. LÖBF-Mitteilungen Heft 4/2003: 21–28.
- KRÜGER, U. (2001): 10 Thesen zur Situation des Rotwildes in Deutschland. In: GERKEN, B.; GÖRNER, M. (Hrsg.): Neue Modelle zu Maßnahmen der Landschaftsentwicklung mit großen Pflanzenfressern – Praktische Erfahrungen bei der Umsetzung. Natur- und Kulturlandschaft, 4. Höxter/Jena: 383–392.
- KRÜSI, B.O., SCHÜTZ, M., GRÄMIGER, H., ACHERMANN, G. (1996): Was bedeuten Huftiere für den Lebensraum Nationalpark? Cratschla 4, 2: 51–63.
- MARTIN, D. (1998): Erfahrung mit Rothirschen und Fjällrindern in der Landschaftspflege im Müritz-Nationalpark. In: HOFMANN, R.R., CORNELIUS, R. (Hrsg.): Extensive Haltung robuster Haustierrassen, Wildtiermanagement, Multi-Spezies-Projekte – Neue Wege in Naturschutz und Landschaftspflege? Institut für Zoo- und Wildtierforschung, Berlin: 21–23.
- PETRAK, M. (1992): Rotwild (*Cervus elaphus* L. 1758) als Pflegefaktor für bäurische Magertriften (*Arnica montana* Schw. 1944 = *Meo-Festucetum*) in der Nordwesteifel. Z. Jagdwiss. 38: 221–234.
- REIMOSER, F., GOSSOW, H. (1996): Impact of ungulates on forest vegetation and its dependence on the silvicultural system. Forest Ecology and Management 88: 107–119.
- SCHERZINGER, W. (1996): Naturschutz im Wald. Stuttgart: Ulmer, 447 S.
- SCHÜTZ, M., KRÜSI, B.O., ACHERMANN, G., MOSER, B., LEUZINGER, E., NIEVERGELT, B. (1999): Langzeitwirkung des Rothirsches auf räumliche Struktur, Artenzusammensetzung und zeitliche Entwicklung der Vegetation im Schweizerischen Nationalpark seit 1917. Beiträge zur Jagd- und Wildtierforschung, 24: 49–59.
- SIMON, O., GOEBEL, W. (1999): Zum Einfluss des Wildschweins (*Sus scrofa*) auf die Vegetation und Bodenfauna einer Heidellandschaft. In: GERKEN, B., GÖRNER, M. (Hrsg.): Europäische Landschaftsentwicklung mit großen Weidetieren. Natur- und Kulturlandschaft, 3: 172–177.
- SIMON, O., DIETZ, M., LANG, J., GOEBEL, W. (2004): Natur- und Wildtiererlebnis in der „Üfter Mark“ – Konzept für ein Wildtiermanagement unter besonderer Berücksichtigung von Naturschutz, Naturerlebnis und Erholung. Unveröffentl. Gutachten im Auftrag des Regionalverbandes Ruhrgebiet/ Ruhr Grün, 134 S. und Karten.
- SONNENBURG, H., GERKEN, B., WAGNER, H.G. & EBERSBACH, H. (2003): Das Hutewaldprojekt im Naturpark Solling-Vogler. LÖBF-Mitteilungen Heft 4/2003: 40–47.
- TAYLOR, H. (2001): Ponies, Cattle and Deer in the New Forest (Hampshire/ England) – Practical aspects of New Forest Management. In: GERKEN, B., GÖRNER, M. (Hrsg.): Neue Modelle zu Maßnahmen der Landschaftsentwicklung mit großen Pflanzenfressern – Praktische Erfahrungen bei der Umsetzung. Natur- und Kulturlandschaft, 4. Höxter/Jena: 160–164.
- TREIBER, R. (1997): Vegetationsdynamik unter dem Einfluss des Wildschweins (*Sus scrofa* L.) am Beispiel bodensaurer Trockenrasen der elsässischen Harth. Z. Ökologie u. Naturschutz, 6: 83–95.
- VERA, F.W.M. (1998): Das Multi-Spezies-Projekt Oostvaardersplassen. In: HOFMANN, R.R., CORNELIUS, R. (Hrsg.): Extensive Haltung robuster Haustierrassen, Wildtiermanagement, Multi-Spezies-Projekte – Neue Wege in Naturschutz und Landschaftspflege? Institut für Zoo- und Wildtierforschung, Berlin: 108–114.
- VERA, F.W.M. (2000): Grazing ecology and forest history. CABI Publishing, Oxon, Cambridge: 506 S.
- VIRTANEN, R., EDWARDS, G.R., CRAWLEY, M.J. (2002): Red deer management and vegetation on the Isle of Rum. Journal of Applied Ecology, 39: 572–583.
- WOTSCHIKOWSKY, U., SIMON, O. (2002): Ein Leitbild für das Rotwild-Management in Deutschland. In: HOLST, S., HERZOG, S. (Hrsg.): Der Rothirsch – ein Fall für die Rote Liste? – Neue Wege für das Rotwildmanagement. Tagungsband zum Rotwildsymposium der Deutschen Wildtierstiftung in Bonn: 211–256.

## Zusammenfassung

Die Üfter Mark ist eines der bedeutendsten Rotwild-Einstandsgebiete am Niederrhein und wurde über Jahrzehnte durch die Jagdtradition der Mannesmann AG geprägt. Nach dem Erwerb durch den RVR im Jahr 2001 soll das Waldgebiet nun zu einem Wildtier- und Naturerlebnisgebiet mit hoher naturschutzfachlicher Qualität entwickelt werden. In ihrem wildbiologischen Gutachten erarbeiteten die Autoren Vorschläge für ein integratives Wildtiermanagementkonzept, das auf der Grundlage der Verhaltensbiologie des Rothirsches die Interessen der Waldbesucher, des Naturschutzes, der Rotwild-Hegegemeinschaft und der Grundbesitzer berücksichtigt.

## Anschrift der Verfasser

Dipl. Biol. Olaf Simon,  
Dipl. Biol. Markus Dietz,  
Dipl. Biol. Johannes Lang,  
Dipl. Biol. Dr. Wolfgang Geobel  
Institut für Tierökologie und Naturbildung  
Altes Forsthaus  
Hauptstraße 30  
35321 Gonterskirchen  
E-Mail: Olaf.Simon@tieroekologie.com  
Internet: www.tieroekologie.com

Martin Denecke

## Geflecktes Knabenkraut auf einer ehemaligen Bauschuttdeponie

**Ergebnisse einer Pflegemaßnahme und eines Monitorings auf einer Ausgleichsfläche, die zu großen Teilen aus einer ehemaligen Bauschuttdeponie besteht.**

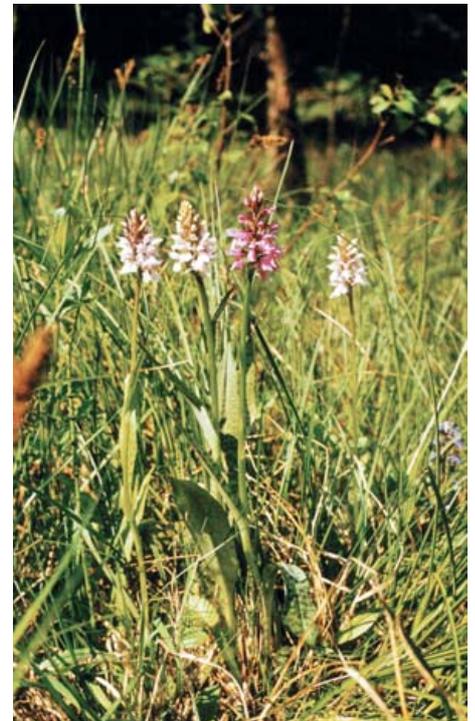
Seit über zehn Jahren kooperiert das Rheinische Straßenbauamt Gummersbach mit der Landesgemeinschaft Naturschutz und Umwelt (LNU) der Ortsgruppe Leverkusen im Rahmen der Pflegemaßnahmen einer Ausgleichsfläche. Das bemerkenswerte an der Fläche ist ihre Vorgeschichte. Ein großer Teil wurde viele Jahre als Deponie für Bauschutt genutzt. Obwohl dies lange nicht mehr der Fall ist, erinnert der Abfall, der an vielen Stellen noch zu sehen ist, an die Vornutzung, und dazwischen blühen mittlerweile Dutzende von Orchideen.

Unvermeidbare Eingriffe in Natur und Landschaft müssen auf der Grundlage der §§ 8 und 8a Bundesnaturschutzgesetz sowie der §§ 4 bis 6 Landschaftsgesetz NRW ausgeglichen werden. Ausgleichsflächen sollen Eingriffe in den in den Naturhaushalt mildern. Als Eingriffe gelten Veränderungen der Gestalt oder der Nutzung von Grundflächen, welche die Leistungsfähigkeit des Naturhaushalts oder das Landschaftsbild erheblich oder nachhaltig beeinträchtigen können. Dazu zählen unter anderem auch der Bau von Straßen. Das Rheinische Straßenbauamt Gummersbach hat den Bau der L 288n Leichlingen-Opladen im Herbst 1994 be-

endet. Aus den Vorgaben der Planfeststellung und einem Landschaftspflegerischen Begleitplanes sind fünf zusammenhängende Ausgleichsflächen in direkter Nachbarschaft zu der Baumaßnahme ausgewiesen worden.

Die Ausgleichsfläche setzt sich im Wesentlichen zusammen aus einer alten Gartenbrache und einer ehemaligen Bauschuttdeponie. Die gesamte Größe der Fläche liegt bei etwa einem Hektar. Das Gebiet ist zum Teil mäßig trocken bis temporär überflutet. An den Randbereichen sind dauerhaft feucht-schattige Stellen genauso vorhanden, wie in den oberen Deponiebereichen trocken-sonnige Bereiche. Die Vegetation ist ruderal geprägt, die Gartenbrache hat viele typische Gartenpflanzen wie beispielsweise Schneeglöckchen etc. hinterlassen. Auf der ehemaligen Deponie sowie an den Randbereichen haben sich Gehölzstrukturen aus Weide (*Salix spec.*) Birke, Pappel etc. und – zum Teil – eine Hochstaudenflur etabliert. Insgesamt war die Fläche vor Beginn der Pflegemaßnahmen 1995 ökologisch wenig bedeutend, wenn man von dem Vorkommen des Gefleckten Knabenkrautes (*Dactylorhiza maculata*) absieht.

In NRW hat sich der größte Teil der Orchideenbiotope teilweise über Jahrhunderte durch menschliche Nutzung, Beweidung und Mahd entwickelt. Ein Rückgang war und ist immer noch durch Nutzungsänderungen der Gebiete entstanden, in deren Folge vor allem durch Düngung, Entwässerung aber auch Aufforstung Orchideen-



Geflecktes Knabenkraut.

Foto: A. Ch. Mrkricka

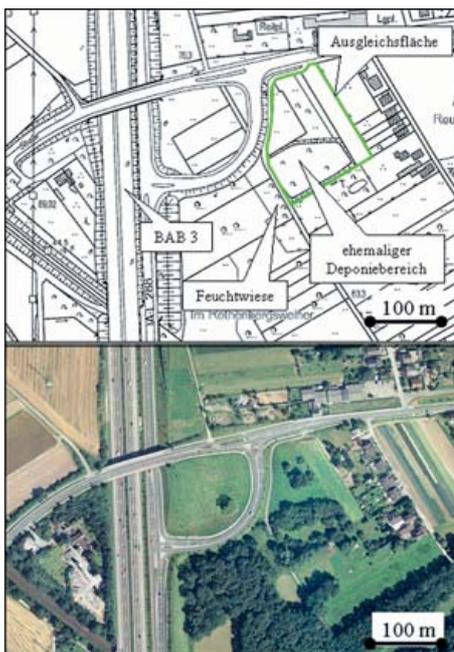


Abb. 1: Karte und Luftbild des Gebietes. Quelle: Rheinisches Straßenbauamt Gummersbach

	pH	NO <sub>3</sub> -N mg/L	NH <sub>4</sub> -N mg/L	NO <sub>3</sub> -N mg/kg	NH <sub>4</sub> -N mg/kg	NO <sub>3</sub> -N kg N/ha	NH <sub>4</sub> -N kg N/ha	N gesamt kg N/ha
Feuchtwiese	6,18	0,16	0,44	0,53	1,47	2,56	7,04	9,6
Deponie	7,06	0,2	0,3	0,67	1,00	3,2	4,8	8

Tab. 1: pH-Wert und Stickstoff im Boden (Daten vom 8. 4. 2001).



Abb. 2: Sommeraspekt des Gebietes auf der Deponie. Foto: LNU Leverkusen

Sukzession zu Übergangs- und schließlich zu Klimaxgesellschaften, die ein Orchideenwachstum meist ausschließen. Typischerweise sind aber Klimaxgesellschaften wie Kalkbuchenwälder von Natur aus artenarm. Artenreichtum aber ist meist nur durch Pflegemaßnahmen, die das gezielte Offenhalten von Flächen und das Einstellen der Düngung zum Ziel haben, zu erreichen. Auch ein extensiver Viehbesatz kann dabei helfen.

Das Gefleckte Knabenkraut zählt, wie alle heimischen Orchideen laut Bundesartenschutzverordnung zu den besonders geschützten Arten. In NRW ist es für die meisten Großlandschaften der Gefährdungskategorie 3 und 3N zugeordnet. Das „N“ bedeutet hier, dass der Bestand der Pflanze von Naturschutzmaßnahmen abhängt.

1995 wurde ein Landschaftspflegerischer Begleitplan im Rahmen der Ausgleichsmaßnahme erstellt, der eine einjährige Mahd und das Offenhalten der Fläche vorsah. Die Pflegemaßnahmen hat die Ortsgruppe Leverkusen der Landesgemeinschaft Naturschutz und Umwelt (LNU) übernommen. Seit dieser Zeit hat sich der Orchideenbestand wesentlich vergrößert.



Abb. 3: Zählung der Orchideen im Sommer. Foto: LNU Leverkusen

Für Orchideen sind zahlreiche anthropogen geprägte Biotope beschrieben, die meist aufgrund alter Landwirtschaftskulturen entstanden sind. Dazu gehören zum Beispiel die Trocken- und Halbtrockenrasen, feuchte Wiesen etc. Sekundärbiotop entstehen durch Steinbrüche, Sand- und Kiesgruben, Tagebauflächen, Halden oder rekultivierte Deponien. Typisch ist auch das Vorkommen vieler Orchideen im Bereich von Straßenrändern und Straßengräben, solange diese gemäht und abgeräumt werden. Was den sogenannten „Sekundärbiotopen“ gemein ist, ist die Armut an Düngestoffen, die letztlich stark wüchsige nitrophile Flora benachteiligt. Dies gilt auch für die ehemalige Bauschuttdeponie Rothenberg.

## Stickstoffbestimmungen auf der Fläche

Stickstoffbestimmungen (Eluatmethode, 150 g Boden in 500 mL 0,01 mol CaCl<sub>2</sub>, 120 min schütteln, filtern, NH<sub>4</sub>-N und NO<sub>3</sub>-N mit Dr. Lange Küvettestests) zeigten das folgende Ergebnis (siehe Tabelle 1).

Bei der Feuchtwiese handelt es sich um eine tiefergelegene fast immer eingestaute Wiese, die schon länger über einen Bestand an Geflecktem Knabenkraut verfügt. Im Gegensatz zu der höher gelegenen Bauschuttdeponie hat diese einen leicht sauren pH. Der pH der ehemaligen Deponie liegt – möglicherweise bedingt durch kalkhaltige Schuttmaterialien im neutralen Bereich. Beide Bereiche sind als nährstoffarm zu bezeichnen, legt man den durchschnittlichen N-Gehalt eines Ackerboden zu Grunde, der etwa zehnmal so hoch liegt. Die Pflanzen werden jedes Jahr im Zustand der Blüte gezählt, um eine Entwicklung zu quantifizieren. Dargestellt in Abbildung 4 ist der Bestand auf der Feuchtwiese und der der Deponie.

## Bewertung und Probleme

Die Population hat sich seit Beginn der Pflegemaßnahme etwa verzehnfacht. Diese und ähnliche Entwicklungen sind relativ häufig beschrieben (z.B. AHO, 2001). Ein Bestand, der eine über Jahre stabile Anzahl blühender Pflanzen hervorbringt, bedarf der regelmäßigen Pflege. Der Einbruch im Jahre 1998 ist auf die Witterung in diesem Jahre zurückzuführen. In den Jahren 2003 und 2004 wurden in zunehmendem Maße Beäusungsspuren an den Orchideen beobachtet. Diese betrafen insbesondere den generativen Teil der Pflanze. Durch das Abäsen der Blüte fielen somit viele Pflanzen aus der Statistik heraus. Es war augenscheinlich, dass vorzugsweise die Orchideen bestäubt wurden, scheinbar hat das Rehwild eine Vorliebe dafür. Ein Rückgang der generativen Phasen der Pflanzen oder eine Schädigung der gesamten Pflanze durch die Beäusung konnte aber bisher nicht be-

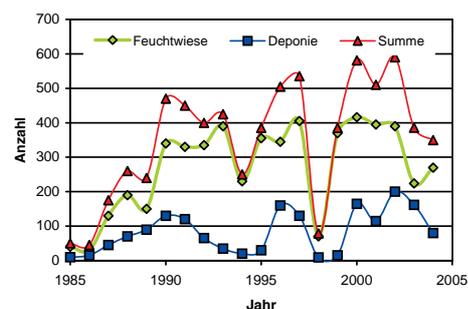


Abb. 4: Entwicklung der Population von Dactylorhiza maculata seit 1995.

obachtet werden. Durch weitergehende Lichtungsmaßnahmen im Bereich der Ränder des Gebietes konnte aller Voraussicht nach eine Vergrämung des Rehwildes erreicht werden.

## Zusammenfassung

Von 1985 bis 2005 wurde der Bestand von *Dactylorhiza maculata* auf einer Ausgleichsfläche beobachtet. Ein großer Teil der Fläche besteht aus einer ehemaligen Bauschuttdeponie, die inzwischen mit einer stabilen Population von *Dactylorhiza maculata* bewachsen ist. Probleme bezüglich des Bestandes ergaben sich in den letzten Jahren durch ansässiges Rehwild, das insbesondere die Blüte der Pflanzen gefressen hat. Das Gebiet ist durch die Pflegemaßnahmen, die für den Bestand der Orchideen unumgänglich sind, ökologisch wesentlich aufgewertet worden. Dass dies auch auf scheinbar ökologisch relativ wertlosen Flächen realisiert werden kann, zeigen die Ergebnisse. Hervorzuheben ist die ausgezeichnete Zusammenarbeit der LNU Ortsgruppe Leverkusen mit den Rheinischen Straßenbauamt Gummersbach (Frau Hohlfeld).

## Literatur

AHO (2001): Die Orchideen Nordrhein-Westfalens, Hrsg. Arbeitskreis Heimische Orchideen (AHO), Selbstverlag, ISBN 3-00-00-8254-9

## Anschrift des Verfassers

Dr. Martin Denecke  
LNU Ortsgruppe Leverkusen  
Leichlinger Straße 33  
51379 Leverkusen  
E-Mail: martin.denecke@uni-essen.de

## Natur im Ruhrgebiet – selbst erleben

**Pawellek, Frank (2004): Natur im Ruhrgebiet – selbst erleben. 136 Seiten. Selbstverlag Dr. Frank Pawellek. 9,90 €.**

Natur erleben im Ruhrgebiet – mit diesem kleinen handlichen Führer in der Tasche, den der Verfasser im Selbstverlag herausgegeben hat, begeben wir uns auf Entdeckungstour in den größten Ballungsraum Deutschlands. Von Duisburg bis Dortmund und von Haltern bis Hattingen stellt der Naturführer insgesamt zwanzig interessante Natur-Schauplätze vor. Die Auswahl präsentiert sich als gelungene Mischung, die die Reste verbliebener Naturlandschaft genauso berücksichtigt wie die neue Industrienatur mit ihren Halden und Bergsenkungsgebieten. Neben von naturbegeisterten Ruhrgebietlern schon oft besuchten Gebieten wie der Hallerey in Dortmund, der Westrupe Heide oder dem Landschaftspark Duisburg-Nord stellt der Autor auch weniger bekannte Gebiete vor. So wird man eingeladen zu einem Abstecher in das unbekannte Paradies Halima 5 bei Haltern oder in Teile des Waldgebietes der Üfter Mark, die erst nach 2001 vom RVR (damals noch KVR) von der britischen Vodaphone-Gruppe erworben wurde und nun für die Naherholung erschlossen werden sollen.

Eingestreut sind immer wieder thematische Abschnitte, die intensiver in bestimmte Aspekte einführen. Ruhrgebietstypische sekundäre Naturräume wie Bergeshalden, Bergsenkungsgebiete oder Industriebrachen werden erklärt, charakteristische Tier-

und Pflanzenarten beschrieben. Das Buch vermittelt so einen Einblick in die Art und Weise, wie sich die Natur wieder Zutritt zu unseren Städten verschafft hat: Pflanzen aus aller Herren Länder erobern Industriebrachen und Flussufer, seltene Vögel brüten auf Bergeshalden und unbemerkt kommen viele alte Bewohner der Region wieder zu uns zurück. Dadurch bleibt der Naturführer nicht nur auf die herausgestellten zwanzig Gebiete beschränkt. Durch die Fokussierung auf Amsel, Waschbär und Graureiher als unsere Nachbarn hier im Revier wird der Blick auch auf Phänomene in unserer unmittelbaren Wohnumgebung gelenkt.

Jedes einzelne der zwanzig Gebiete wird ausführlich auf drei bis vier Seiten beschrieben. Dabei beschränkt sich der Autor auf wenige das jeweilige Gebiet charakterisierende Aspekte und überfrachtet so die Beschreibungen nicht mit „Endlos-Aufzählungen“ von Artenlisten. Ein Naturkalender skizziert übersichtlich die Beobachtungsmöglichkeiten in den verschiedenen Jahreszeiten. Jede Gebietsbeschreibung schließt mit einer groben Übersichtskarte nebst Anfahrtsbeschreibung. Dabei verzichtet der Autor allerdings bewusst auf die Anfahrt mit öffentlichen Verkehrsmitteln; viele der beschriebenen Gebiete liegen in der Peripherie der Städte und sind daher nur mangelhaft an den ÖPNV angebunden. Leider geben die Gebietskarten keinerlei Auskunft über Wegführung und Ausstattung des jeweiligen Gebietes, sondern dienen wohl wirklich nur als Anfahrtskizze. Insofern muss der Interessierte wohl noch immer ein Kartenwerk mitnehmen, um sich im Gebiet angekommen nicht zu verlaufen. Außerdem fehlen weitere Angaben zu Länge und Zeit, die man für einen Besuch einplanen sollte.

Alles in allem handelt es sich aber trotz dieser kleinen Beanstandungen um einen gelungenen und handlichen Naturführer, der für Entdeckungstouren im Revier in den Rucksack sollte.

**C. Seidenstücker**

## Heimlicher Jäger

**Wolfgang Völkl, W., Käsewiter, D.: Die Schlingnatter – ein heimlicher Jäger. Beiheft 6 der Zeitschrift für Feldherpetologie. Verlag Laurenti, 2003. 151 S., ISBN 3-933066-15-8, 20,- €.**

Die Schlingnatter gehört zu den wenig bekannten Arten unter Deutschlands Schlangen: Obwohl sie ein großes Areal von den Alpen bis nach Niedersachsen und an die Ostseeküste besiedelt, entzieht sie sich aufgrund ihrer sehr heimlichen Lebensweise meist den Blicken der Beobachter. Auch in der Wissenschaft blieb die interessante und hinsichtlich ihrer Lebensraum-

ansprüche und ihrer Biologie sehr anpassungsfähige Art für eine lange Zeit weitgehend unbeachtet. Erst in den letzten 30 Jahren war sie regelmäßig das Objekt wissenschaftlicher Untersuchungen, sodass heute viele Facetten aus ihrem Lebenszyklus gut bekannt sind. Der Schwerpunkt der vorliegenden Arbeit liegt in der Darstellung der Lebensraumsansprüche, der Raumnutzung, der Ernährung und der Populationsbiologie, also bei ökologischen Themen. Eine detaillierte Kenntnis der Autökologie und der Populationsökologie stellt auch die Grundlage für erfolgreiche Schutzkonzeptionen, die sich bei der Plastizität dieser Art aber auch immer wieder an den lokalen Gegebenheiten wird ausrichten müssen und deren Darstellung ebenfalls einen breiten Raum einnimmt. Gerade solche naturschutzbezogenen Ansätze dürften in der Zukunft einen breiten Raum einnehmen, da die Schlingnatter nicht nur bundesweit als stark gefährdet gilt, sondern auch auf Anhang IV der FFH-Richtlinie geführt wird und ihr Schutz somit nicht nur von nationalem Interesse ist.

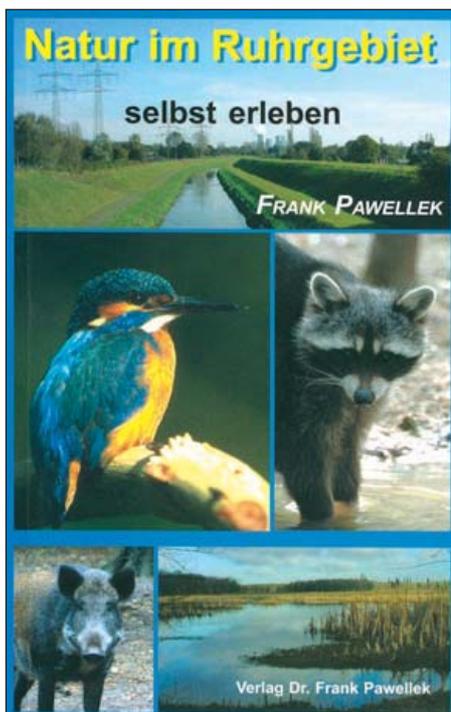
## Zwischen Licht und Schatten

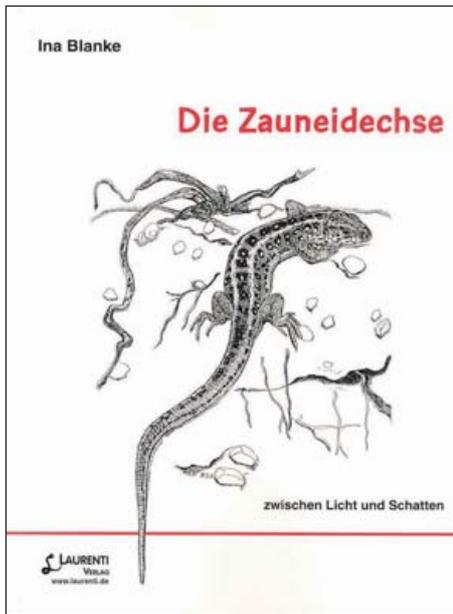
**Blanke, I.: Die Zauneidechse – zwischen Licht und Schatten. Beiheft 7 der Zeitschrift für Feldherpetologie. Verlag Laurenti, 2004. 160 S., ISBN 3-933066-19-0, 20,- €.**

Licht und Schatten kennzeichnen das Leben der Zauneidechse: Ihr enges Nebeneinander charakterisiert in Form gut strukturierter Vegetation mit eingestreuten offenen Bereichen zur Eiablage die Lebensräume der Tiere. Deren anscheinend auffällige Zeichnung verwischt durch den Wechsel von hellen und dunklen Flecken ihre Körperumrisse. Die Eidechsen sind daher oft ebenso unscheinbar wie ihre Lebensräume, die zunehmend verloren gehen. Dieser Gefährdung steht der strenge Schutz der Zauneidechse als Art des Anhangs IV der FFH-Richtlinie gegenüber.

Die Zauneidechse ist nicht nur in Deutschland weit verbreitet, sondern besiedelt ein riesiges Gebiet, das weite Teile Eurasiens umfasst. In diesem Siedlungsgebiet, aber auch zwischen und innerhalb verschiedener Populationen tritt eine Fülle von Variationen auf. Diese Unterschiede zeigen sich unter anderem im Sozialverhalten, in Aktivitätsmustern und bei der Raumnutzung; sie wirken beinahe so vielfältig wie die Rückenzeichnung der Eidechsen.

Die vorliegende Arbeit fasst den aktuellen Kenntnisstand über diese faszinierende Tierart zusammen. So werden die äußeren Merkmale, die Systematik und das Verbreitungsgebiet vorgestellt. Die Schwerpunkte liegen auf der Habitatökologie, der





Fortpflanzungsbiologie und dem Schutz der Zauneidechse. Der Leser begleitet das „Eidechsenjahr“ – mit Winterquartieren und Kältetoleranz, der Ernährung im Jahreslauf, Fortpflanzungsstrategien, Sozialverhalten und vielem mehr.

## Auenentwicklung

**Jürging, Peter; Patt, Heinz (Hrsg.): Fließgewässer- und Auenentwicklung ; Grundlagen und Erfahrungen. Springer-Verl., 2005, 523 S., ISBN 3-540-21415-1, 99,95 €.**

Natürliche Fließgewässerlandschaften sind dynamische Abfluss-, Retentions- und Lebensräume. Früher wurden bei Gewässer- ausbauten diese wichtigen Funktionen meist nicht ausreichend berücksichtigt. Die Folgen sind zum Teil massive Störungen des Wasserhaushaltes, die sich insbesondere auf die Abflüsse (Hoch- und Niedrigwasser) und die morphologischen Gewässerbettstrukturen auswirken, aber auch den Naturhaushalt der Fließgewässer- und Auenlandschaften verändert haben. Konsequenterweise wurden zunehmend Forderungen zum Schutz, zur Wiederherstellung oder Schaffung naturnäherer Verhältnisse in und an Fließgewässern einschließlich ihrer Auen laut.

Bei der Konzeption dieses Buches wurde eine ganzheitliche Betrachtungsweise gewählt. Die Eigenschaften (Besonderheiten) von natürlichen Fließgewässerlandschaften werden ebenso erläutert, wie die Auswirkungen von menschlichen Einflüssen auf die Fließgewässerentwicklung. Aktuelle Vorgehensweisen im Zusammenhang mit dynamischen Gewässer- und Auenentwicklungen werden nachvollziehbar dargestellt und durch zahlreiche Beispiele aus unterschiedlichen Gewässerlandschaften ergänzt.

## Auswirkungen der Wasserrahmenrichtlinie

**Hasche, F.: Das neue Bewirtschaftungs- ermessen im Wasserrecht; Die Auswirkungen der Wasserrahmenrichtlinie und der IVU-Richtlinie. ESV 2004, 341 S., ISBN 3-503-08369-3, 84,- €.**

In diesem Buch werden die Regelungen zur Festlegung des Umweltziels besonders auch die Maßnahmenprogramme untersucht. Darüber hinaus werden die Möglichkeiten für die Festlegung eines geringeren Niveaus des Umweltziels als dasjenige des „guten“ Zustands geprüft. Analysiert wird die IVU-Richtlinie, die die Betrachtung von Belastungsverlagerungen und nicht von Wechselwirkungen verlangt und zudem von keiner Gleichwertigkeit der Umweltmedien ausgeht. Dies führt insgesamt zu einem neuen Verständnis des Bewirtschaftungsermessens.

## Steinbachs großer Pflanzenführer

**Bruno P. Kremer: Steinbachs großer Pflanzenführer. (Sonderausgabe). Verlag Eugen Ulmer, 2005. 588 S., 1350 Farb., 1000 Farbzeichn., ISBN 3-8001-4737-8, 14,90 €.**

Mit über 850 Arten bietet dieser Pflanzenführer eine exzellente Bestimmungshilfe für alle Naturfreunde. Ob Laie oder Fortgeschrittener: prägnante Texte, ausgesucht schöne Farbfotos und hilfreiche Detail-

zeichnungen machen das Bestimmen leicht. Das besondere Plus: übersichtliche Farbtafeln erlauben Ihnen einen direkten Vergleich ähnlicher Arten und Merkmale.

Das Buch stellt alle wichtigen heimischen Wildblumen, Strauchgehölze und Bäume vor. Darüber hinaus werden zahlreiche Ziergehölze porträtiert. Auf Wanderung und Exkursion, beim Familienausflug oder beim Spaziergang im Park: Mit diesem Buch sind Sie bestens ausgerüstet. Spannende und wissenswerte Informationen zur Biologie der Arten runden das Werk ab.

## Daten zur Natur

**Bundesamt für Naturschutz (2004) (Hrsg.): Daten zur Natur 2004. Landwirtschaftsverlag Münster. 474 S., ISBN 3-7843-3851-8, 28,- €.**

Das Bundesamt für Naturschutz (BfN) hat jetzt heute die „Daten zur Natur 2004“ vorgestellt. Der Datenband gibt einen umfassenden Überblick zur biologischen Vielfalt in Deutschland. Zudem informiert er auch international über den Bestand und die Gefährdung von Arten, Biotopen und Landschaften.

Die Daten zur Natur 2004 belegen, dass dank intensiver Anstrengungen im Berichtszeitraum zahlreiche Erfolge im Naturschutz und in der nachhaltigen Nutzung in Deutschland erzielt werden konnten. Hierzu zählen insbesondere die erheblichen Fortschritte bei der Meldung von Schutzgebieten für das europäische Netz NATURA 2000 und die Ausweisung von 10 NATURA 2000-Schutzgebieten in der ausschließlichen Wirtschaftszone. Gleichwohl ist jeweils mehr als ein Drittel der in Deutschland beheimateten Säugetier- und Vogelarten in ihrem Bestand gefährdet, jede achte Säugetierart bereits ausgestorben oder verschollen. Auch bei den Pflanzen ist bereits fast jede dritte Art gefährdet.

Als Gefährdungsursachen werden nach wie vor insbesondere der Verlust des Lebensraumes, die Zerstörung von Standorten und die Intensivierung der landwirtschaftlichen Nutzung angeführt.

Auch auf internationaler Ebene zeigen die in den Daten zur Natur 2004 dargestellten Zahlen und Entwicklungstrends nach wie vor einen hohen Handlungsbedarf auf. So wird in dem Sonderkapitel zu „biologischer Vielfalt und Klimawandel“ deutlich, dass die globale Klimaveränderung eine Ursache für den weltweiten Verlust von biologischer Vielfalt ist. Gleichzeitig kann wiederum der Verlust an biologischer Vielfalt auch den Klimawandel beschleunigen, beispielsweise durch den Rückgang intakter Moore oder den Verlust an Primärwäldern.





## Regionen der Zukunft

Wiechmann, T., von Löwis, S., Kaether, J. (Hrsg.): **Das Modellvorhaben „Regionen der Zukunft“; Erfahrungen und Schlussfolgerungen für eine nachhaltige Regionalentwicklung in Deutschland.** IÖR 2004. 198 S., ISBN 3-933053-26-9, 12,- €.

Der von der Bundesraumordnung 1997 bis 2000 durchgeführte Wettbewerb „Regionen der Zukunft“ hatte das Ziel, regionale Agenda-21-Initiativen in Deutschland zu fördern und selbsttragende Strukturen für eine nachhaltige Regionalentwicklung aufzubauen. Im Vordergrund stand der Gedanke, durch eine Forcierung der regionalen Dialog- und Kooperationsprozesse neue Potenziale für eine nachhaltige Regionalentwicklung freizusetzen. Seit dem Ende des Wettbewerbes wird der eingeschlagene Weg durch das Netzwerk „Regionen der Zukunft“ erfolgreich fortgesetzt.

Die aktuelle IÖR-Schrift stellt erstmals in umfassender Form Ergebnisse der wissenschaftlichen Begleitung der „Regionen der Zukunft“ vor. Nach der Einführung in das Modellvorhaben „Regionen der Zukunft“ betrachten die Autoren ausführlich Akteure, Institutionen und Strategien in den „Regionen der Zukunft“. Anschließend werden zentrale Ergebnisse der Beratungstätigkeiten – des „Coaching für eine nachhaltige Regionalentwicklung“ am Beispiel von acht ausgewählten Modellregionen vorgestellt. Dabei werden erprobte Methoden und Bausteine aber auch Potenziale und Grenzen des Ansatzes beschrieben.

Die aktuelle Schrift verringert das vorhandene Defizit an empirischen Studien zu informellen Ansätzen in der deutschen Regionalentwicklung. Dies trifft insbesonde-

re auf die anreizorientierten regionalen Wettbewerbe zu. Der vorliegende Band zu den „Regionen der Zukunft“ bereitet den Weg für weitere Forschungen über Hemmnisse und Erfolgsfaktoren regionaler Netzwerkprozesse und den entsprechenden Managementinstrumenten. Er ist von daher unerlässlich für all diejenigen, die aktuellen Forschungslinien folgen und von den Ergebnissen aus den 25 Beispielregionen für ihre eigene Arbeit profitieren wollen.

## Blickpunkt Naturnutzung

Erdmann, K.-H. und Schell, Chr. (Bearb.) (BfN 2005): **Zukunftsfaktor Natur – Blickpunkt Naturnutzung.** 310 S., ISBN 3-7843-3852-6, 14,- €.

Bedingt durch fortschreitende Industrialisierung und Bevölkerungswachstum ist die Nutzung der Natur durch den Menschen in den letzten zwei Jahrhunderten immer intensiver geworden. Mittlerweile hat sie ein Ausmaß angenommen, das nicht nur Ökosysteme und Arten, sondern auch das menschliche Leben selbst gefährdet oder zumindest beeinträchtigt. Daneben gibt es aber auch zahlreiche Beispiele für eine verträgliche Naturnutzung, an die moderne, nachhaltige Nutzungskonzepte anknüpfen können.

Die vorliegende Veröffentlichung des Bundesamtes für Naturschutz ist eine Sammlung von 16 Beiträgen, die sich aus unterschiedlichen Perspektiven mit der menschlichen Naturnutzung beschäftigen. Die Themenpalette reicht von der historischen Entwicklung der Naturnutzung und des Naturschutzes über aktuelle Fach-

themen wie Agrobiodiversität, Kulturlandschaftspflege, Bewertung gebietsfremder Arten, Windkraftnutzung, Umweltpsychologie und Naturschutzmarketing bis zur technologischen Nutzung der biologischen Vielfalt (Bionik). Darüber hinaus werden spezifische Aspekte von Naturnutzung und Naturschutz in Entwicklungsländern vorgestellt.

Ziel dieser Zusammenstellung ist es, aktuelle Probleme und Aufgabenfelder im Naturschutz aufzuzeigen und Lösungsansätze bzw. -strategien vorzustellen. Die Fragestellung lautet: „Wie soll eine nachhaltige Naturnutzung aussehen und wie kann sie etabliert werden?“ Dabei soll das Buch dazu anregen, das Thema nicht nur aus ökologisch-naturwissenschaftlicher Sicht, sondern auch einmal in einem gesellschaftsbezogenen oder ökonomischen Kontext zu betrachten.

Der Band bietet für alle, die am Themenkreis Naturschutz / Biodiversität / nachhaltige Nutzung interessiert sind, einen breit gefächerten Einblick in gegenwärtige Fachdiskussionen. Jede(r) dürfte darin einige interessante Beiträge sowie Denkanstöße und Anregungen für die Naturschutzarbeit finden.

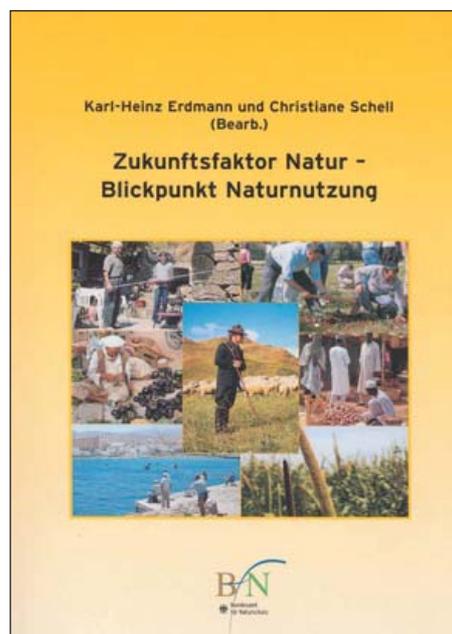
G. Noeke-Börth

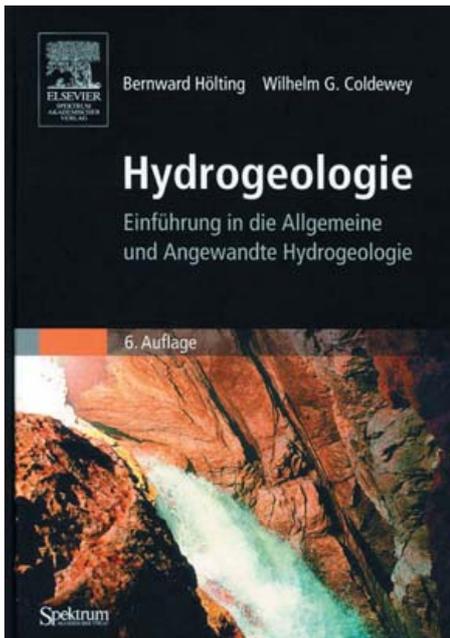
## Hydrogeologie

Bernward Hölting, Wilhelm Georg Coldewey: **Hydrogeologie, Einführung in die Allgemeine und Angewandte Hydrogeologie. 6. überarb. u. erw. Aufl., Elsevier/Spektrum Akademischer Verlag 2005, 326 S., 118 Abb., 69 Tab., ISBN 3-8274-1526-8, 40,- €.**

Nun ist ein weiterer „Klassiker“ unter den deutschsprachigen Hydrogeologie-Lehrbüchern nach grundlegender Aktualisierung und Erweiterung des Inhalts neu erschienen. In den LÖBF-Mitteilungen Nr. 4/2004 konnte die durchgreifend renovierte Zweitaufgabe der 1980 erstmals herausgekommenen „Hydrogeologischen Methoden“ von H.-R. Langguth und R. Voigt (2004) vorgestellt werden. Jetzt steht die 6. Auflage der ebenfalls seit 1980 weit verbreiteten Hölting'schen „Hydrogeologie“ zur Besprechung bereit, deren Anpassung an den aktuellen Forschungsstand sowie die Erfordernisse zeitgemäßer Präsentation von Formelzeichen, Einheiten und Größen W. G. Coldewey (Universität Münster) als Zweitautor übernahm.

Während die Großkapitel 4 (Allgemeine) wie auch 5 (Angewandte Hydrogeologie) bezüglich Aufbau und Binnengliederung im Wesentlichen der 5. Auflage von 1995 entsprechen, präsentieren sich insbesondere die Abschnitte 4.2 (Grundwasserbeschaffenheit), 5.3 (Grundwasserschutz), 5.4 (Folgen der Grundwasserentnahme)





sowie 5.5 (Wasserrecht) nunmehr als grundlegend überarbeitet. Sowohl die Graphen und Tabellen, als auch die umfangreichen Quellen- bzw. Literaturhinweise entsprechen hier durchgehend dem Kenntnisstand von 2004.

Verdienstvoll erscheint die Initiative von W. G. Coldewey, der mit seinem hydrogeologischen Lehrstuhl-Team unter Hinzuziehung weiterer Fachleute die Anpassung an die seit langem geltenden Erfordernisse der SI-Einheiten, der DIN 1304, 1313 sowie anderer verbindlicher Vorgaben besorgt hat. Dieser Umstellungsprozess, der insbesondere bei den Zahlenwertgleichungen neue noch ungewohnte Schreibweisen und Legenden verlangt, scheint z. B. in den Ingenieurdisziplinen weiter fortgeschritten zu sein als etwa in den Geo- und Biowissenschaften, bei denen noch einiger Lernbedarf erkennbar ist. Diese Umstellung schafft – nicht zuletzt im Interesse von Studierenden sowie „fachfremden“ Lesern (Ingenieuren, Biologen, etc.) – Transparenz, auch wenn in der vorliegenden 6. Auflage noch einige formale und inhaltliche Unebenheiten erkennbar sind, die des „Feinschliffs“ bedürfen.

Man kann darüber diskutieren, ob etwa im Abschnitt 4.1.1.3 Verdunstung – einem für Hydrogeologen eher peripheren Bereich – etliche zum Teil sehr komplexe Bestimmungsverfahren dargestellt- und mit Zahlenbeispielen illustriert werden sollen. Durch den gegebenen Hinweis der Autoren auf das nach wie vor als normativ geltende DVWK-Merkblatt 238 (1996) „Ermittlung der Verdunstung von Land- und Wasserflächen“ relativiert sich hier das Auswahlproblem erheblich.

Nicht zuletzt durch seine gedankliche Klarheit, Anschaulichkeit und Rechenbeispiele empfiehlt sich auch die 6. Auflage

dieses konsequent überarbeiteten Lehrbuches weiterhin uneingeschränkt als Standardwerk der Hydrogeologie.

J. Werner

## Biotop Management auf Golfanlagen

**Bundesamt für Naturschutz, Deutscher Golf Verband (Hrsg.): Biotop Management auf Golfanlagen. Albrecht Golf Verlag 2005. 230 S., ISBN 3-87014-217-0, 19,90 €.**

Was haben Kiesgruben, Streuobstwiesen oder aber Bestockungsformen von Wäldern gemeinsam? Auskunft darüber gibt das jetzt erschienene Buch „Biotopmanagement auf Golfanlagen“. Das Bundesamt für Naturschutz leistet mit Unterstützung des Deutschen Golf Verbandes auf 230 Seiten fachliche Hilfestellung für das Biotopmanagement auf Golfanlagen.

Seit der Deutsche Golf Verband im Jahr 1993 mit seinem ersten Falblatt zur ‚Biotopvernetzung durch Golf‘ an die breite Öffentlichkeit herangetreten ist, sind erhebliche Anstrengungen zur Integration von Naturschutz auf Golfplätzen unternommen worden. Mit einem gleichnamigen Forschungsvorhaben hat das Bundesumweltministerium wissenschaftliche Grundlagen erarbeiten lassen. Gleichzeitig sind in der Praxis gute Ansätze entwickelt worden. Jetzt haben Wissenschaftler sowohl aus dem Golfbereich als auch aus dem Naturschutz das Wissen zusammengetragen, abgestimmt und in einem Handbuch veröffentlicht.

Somit ist ein neues Standardwerk für Biologen, Ökologen, Vertreter von Naturschutzgruppen, Genehmigungsbehörden, Vorstandsmitglieder von Golfanlagen, Headgreenkeeper, Golfarchitekten und andere interessierte Leser entstanden. Dieses Buch, so sind sich die beiden Herausgeber sicher, wird die Diskussion über den Golfsport versachlichen und Quelle für fundierte Informationen sein.

Das Biotopmanagement verbindet Kenntnisse von den Lebensraumsansprüchen (gefährdeter) Tier- und Pflanzenarten mit den praktischen Erfahrungen von Entwicklungs-, Hilfs- und Erhaltungsmaßnahmen. Und gerade auf Golfanlagen ist ein oft nicht erkanntes Biotoppotenzial vorhanden. So können z.B. Wasserhindernisse und Speicherbecken über ihren spieltechnischen Nutzen hinaus, eine nicht zu unterschätzende Refugialfunktion für die heimische Tierwelt übernehmen. Roughs sind nicht nur Abstandsflächen zwischen den Spielbahnen, sondern können, bei entsprechender Saatgutwahl und Pflege, Wiesen mit hoher Artenvielfalt werden. Golfanlagen auf Trockenstandorten und Rohbodenflächen können Trockenrasen ent-

wickeln und mit Steinschüttungen Lebensräume für Reptilien und Kleinsäuger schaffen.

Das jetzt publizierte Handbuch stellt anhand von detaillierten Beschreibungen, vielen Bildern und Skizzen die verschiedenen Biotoptypen vor, die auf Golfanlagen vorkommen oder entwickelt werden können und ist damit „Sehhilfe“ oder auch „Wunschliste“. Als fachliche Hilfestellung erläutert es die Bedeutung der einzelnen Biotoptypen für Tiere und Pflanzen sowie die Pflegeziele und die mögliche Biotopgefährdung. Eine Übersicht über die ökologischen Zusammenhänge dient dem Verständnis von Naturschutzmaßnahmen und vom Biotopmanagement und zeigt Grenzen der Machbarkeit auf.

## Internet-Klimaenzyklopädie fertig gestellt

Das Max-Planck-Institut für Chemie in Mainz koordiniert seit Anfang 2003 den Aufbau einer der größten zusammenhängenden Internet- Informationsquellen zum Klimasystem. Die ESPERE-Klimaenzyklopädie ist nun in ihrer deutschen Version vollständig verfügbar und wird Schulen sowie interessierten Bürgerinnen und Bürgern im Internet online und auch als Offline-Version zum kostenlosen Herunterladen angeboten.

Der Projektname ESPERE steht für „Environmental Science Published for Everybody Round the Earth“ (Umweltwissenschaft veröffentlicht für alle weltweit). Die von der Europäischen Union geförderte ESPERE-Klimaenzyklopädie gibt in acht Sprachen und ebenso vielen Themenfeldern einen umfassenden Überblick über die Zusammenhänge im Klimasystem und den menschlichen Einfluss hierauf. An der Gestaltung beteiligten sich Wissenschaftler aus zahlreichen Forschungsinstituten in Europa ebenso wie Didaktiker. Die deutschsprachige Version der Enzyklopädie umfasst einen weiten Querschnitt des derzeitigen Wissensstandes, von Prozessen in der Atmosphäre über Emissionen in den Ballungsräumen, Wechselwirkungen mit den Weltmeeren bis hin zu Einflüssen auf die Landwirtschaft und Zukunftsprognosen. Präsentiert wird dies im Internet auf etwa 140 Webseiten mit Basisinformation, für die Anwendung im Schulunterricht stehen zudem über 100 Arbeitsblätter zur Verfügung.

Die Enzyklopädie ist verständlich geschrieben und wissenschaftlich geprüft. Die Autoren hoffen, eine Quelle für sachliches Hintergrundwissen nicht nur zur Unterstützung des Schulunterrichts sondern auch für jeden anbieten zu können, der nach fundierten Sachinformationen und Orientierung sucht.

## FFH Sofortmaßnahmenkonzept

Mit der Umsetzung der FFH-Richtlinie und Vogelschutz-Richtlinie sowie mit den neuen gesetzlichen Vorgaben zu den streng geschützten Arten hat sich ein zunehmender Bedarf nach Fachinformationen im Bereich des Artenschutzes ergeben. Um diese Informationslücke zu schließen, hat die LÖBF zwei neue Fachinformationssysteme entwickelt und ins Internet gestellt.

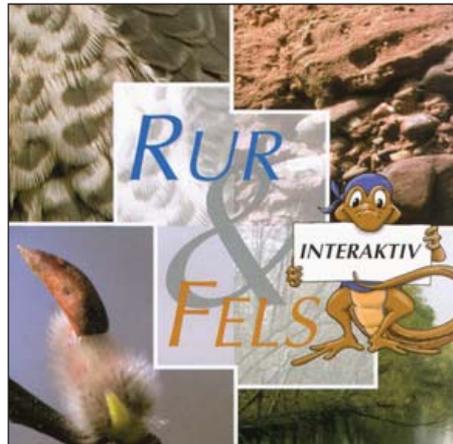
Das Informationssystem „FFH-Arten und europäische Vogelarten“ stellt unter: [www.loebf.nrw.de/Willkommen/DatenFakten/index.html](http://www.loebf.nrw.de/Willkommen/DatenFakten/index.html) oder [www.natura2000.munlv.nrw.de/fachdoku/ffh-arten/index.htm](http://www.natura2000.munlv.nrw.de/fachdoku/ffh-arten/index.htm) alle in NRW vorkommenden FFH-Arten sowie relevanten europäischen Vogelarten entsprechend ihrer taxonomischen Zugehörigkeit tabellarisch dar. In einer Kurzbeschreibung mit charakteristischem Foto werden die Arten vorgestellt, und in einer Steckbrief-tabelle alle wesentlichen Informationen zum Lebenszyklus, der Populationsbiologie, den Lebensraumsansprüchen und der Verbreitung der Art aufbereitet. Weiterhin werden zu jeder Art die maßgeblichen Gefährdungsursachen sowie allgemeine Schutz-ziele und spezielle Pflegemaßnahmen vor-gestellt.

Das Kernstück des zweiten Fachinfor-mationssystems „Streng geschützte Arten“ sind vollständige Listen aller in NRW aktuell und historisch vorkommenden streng ge-schützten Arten, zusammengestellt nach ihrer taxonomischen Zugehörigkeit. In den Listen unter [www.loebf.nrw.de/Willkommen/DatenFakten/index.html](http://www.loebf.nrw.de/Willkommen/DatenFakten/index.html) finden sich u.a. die Angaben, warum eine Art als streng geschützt gilt, deren Rote-Liste-Statu-s sowie der letzte bekannte Nachweis in NRW.

Für die Umsetzung von Natura 2000 wer-den in NRW für alle Wald-FFH-Gebiete kurzfristig Pflege- und Entwicklungspläne erstellt, welche die bis 2012 notwendigen Maßnahmen festlegen. Da dies nicht durch umfangreiche Waldpflegepläne realisiert werden kann, werden so genannte Sofort-maßnahmenkonzepte (SOMAKO) erar-beitet. Sie sind ein Instrument, mit dem ohne hohen Aufwand für Teilflächen bzw. Problemflächen eines Naturschutzgebietes zwingend notwendige Maßeempfeh-lungen ausgesprochen und bestehende Pla-nungen dynamisch fortgeschrieben wer-den können.

Das vom Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbrau-cherschutz Nordrhein-Westfalen unter fachlicher Bearbeitung der LÖBF NRW, dem Forstamt Wesel und der Biologischen Station Kreis Wesel erstellte SOMAKO „Diersfordter Wald“ dient als Modellpro-jekt. Hierzu wurde die Broschüre „Das FFH-Sofortmaßnahmenkonzept am Bei-spiel des Diersfordter Waldes – Natura

2000 Gebiet mit Pilotcharakter“ herausge-bracht. Die Broschüre ist beim Ministeri-um für Umwelt und Naturschutz, Land-wirtschaft und Verbraucherschutz NRW, Tel.: 0211/45660 oder über [www.munlv.nrw.de](http://www.munlv.nrw.de) zu beziehen.



## CD zur Ausstellung der Biologischen Station jetzt erschienen

Die interaktive CD-ROM zur Ausstellung „Rur und Fels“ der Biologischen Station Düren ist fertig gestellt. Anschaulich und vor allem interaktiv vertieft sie die Infor-mationen zu den einzigartigen Lebensräu-men des Rurtales, den Buntsandsteinfelsen und die Rur, typische Tiere und Pflanzen werden vorgestellt.

Rufel, das Maskottchen der Ausstellung begleitet den Nutzer optisch und akustisch durch die visuelle Wanderung entlang der Lebensräume und Arten. Ein Lexikonteil erklärt Fachbegriffe und liefert zusätzliche Hintergrundinformationen. Mit interakti-ven Spielen, die sowohl Kindern, Jugend-lichen als auch Erwachsenen Vergnügen bereiten, kann der Wissensstand dann so-gar überprüft werden. Spielerisch stellt sich beispielsweise die Frage, wo genau denn nun der Biber lebt oder Flechten und Heidekraut wachsen; welche Orte gibt es entlang der Rur und welche Tiere leben in bzw. an der Rur?

Mit dieser CD erfüllt die Station den Wunsch zahlreicher begeisterter Kinder und Jugendlicher im Anschluß an ihren Besuch noch mehr über Rufel und seine Freunde aus dem Rur-tal zu erfahren. Zu-gleich ist das neu erschienene Medium auch gerade für Schüler und Schülerinnen in Ergänzung zu den bereits vorhandenen Lehrerbegleitheften hervorragend geeig-net, das in der Ausstellung oder bei einer Exkursion Erlebte zu vertiefen oder in der Schule nachzubearbeiten.

Die CD kann über den Buchhandel erwor-ben werden oder mit einem an sich selbst adressierten und frankierten DIN A 5-Rückumschlag bei der Biologischen Stati-on für einen Kostenbeitrag in Höhe von 9,50 € in Briefmarken bestellt werden. Verbunden mit dem Erwerb der CD wird jeder Käufer gleichzeitig auch aktiv für den Naturschutz, denn von jeder verkauf-ten CD fließt ein Teilbetrag unmittelbar in Biotoppflegemaßnahmen in Schutzgebie-ten im Kreis Düren.

## Aus dem Netz gefischt

Mit Gummistiefeln, Keschern und Bestim-mungsbüchern untersuchen Schülerinnen und Schüler aus ganz NRW den „Fluss vor ihrer Haustür“. Im Rahmen des NUA-Pro-jektes „Flussnetzwerke NRW“ sammeln sie jährlich biologische und chemische Daten der Flüsse Bigge/Lenne, Dhünn/Wupper, Ems, Dinkel, Lippe, Weser/Werre, Erft, Ruhr und Rur. Mittlerweile sind 120 Schulen aus ganz NRW beteiligt und stel-len regelmäßig fest, wie sich die Qualität ihrer Flüsse verändert. „Flussnetzwerke NRW“ fördert Umweltbewusstsein, Me-dienkompetenz und Zusammenarbeit.

Mit dem neuen Internetauftritt [www.flussnetzwerke.nrw.de](http://www.flussnetzwerke.nrw.de) haben die Schulen jetzt die Möglichkeit, sich online zu vernetzen und mit anderen Flussnetzwerk-Schulen kooperieren.

Die Schülerinnen und Schüler können ihre eigenen Untersuchungsergebnisse in eine Online-Datenbank eingeben, sich intensiv über die Ergebnisse austauschen.

Zugleich bietet die Website auch eine Plattform für die Vernetzung unterschied-licher Gewässerschutz-Aktivitäten.

Zusätzlich einbezogen werden Verbände, Unternehmen und Behörden, die an und zu den jeweiligen Flüssen arbeiten. Aber da-mit nicht genug: Die Schulen können auf einen umfangreichen Fundus von Mate-rialien zurückgreifen, Erhebungsbögen herunter laden oder Anregungen für wei-tere Projekte mit Gewässerbezug bekom-men. Die Thematik der Internet-Plattform geht über die klassischen Untersuchungen weit hinaus und bezieht auch Themen wie Trinkwasser, Abwasser und Wasserkraft mit ein.

Das Internetprojekt wird vom Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirt-schaft und Verbraucherschutz NRW geför-dert. In der Praxis werden die einzelnen Flussnetzwerke von regionalen Koordina-toren betreut, die Fragen zur gemeinsamen Arbeit vor Ort beantworten können. Die NUA unterstützt die Arbeit durch spezielle Lehrerfortbildungen und durch den Um-weltbus LUMBRICUS, der vor Ort mit den Schülern Gewässeruntersuchungen durchführt.

Dass die Flussnetzwerke NRW ein Erfolg sind zeigt die zunehmende Zahl der Schulen, die sich daran beteiligen. Waren es Anfang 2004 erst 43 Schulen in ganz NRW so untersuchen jetzt bereits 120 Schulen die Flüsse vor ihrer Haustür.

Interessierte Schulen können sich gerne noch an den Flussnetzwerken NRW beteiligen. (dti)

Info: Natur- und Umweltschutz-Akademie NRW, Flussnetzwerke NRW, Birgit Rafflenbeul, Tel. 02361 305-336 (Di/Mi), E-Mail: birgit.rafflenbeul@nua.nrw.de, www.nua.nrw.de www.flussnetzwerke.nrw.de

## FSC-Holzführer

Die Arbeitsgruppe Deutschland vom Forest Stewardship Council (FSC) bietet mit dem FSC-Holzführer ein neues Holzlexikon an. Dort kann man Hintergrundinformationen zur gewünschten Holzart in einer Liste auswählen. Man erfährt, wie und wo diese Holzart eingesetzt wird und ob sie zertifiziert im Handel erhältlich ist.

<http://www.fsc-deutschland.de/fsc/holz/> (cuk)

## Finanzierung des Umweltschutzes in der EU

Ein sehr fundiertes hilfreiches Handbuch zur Finanzierung des Umweltschutzes in der EU im neuen Programmzeitraum 2007 bis 2013 hat der WWF Deutschland herausgegeben. Dabei werden die Möglichkeiten dargestellt, die die unterschied-

lichen EU-Finanztöpfe ländliche Entwicklung, Strukturfonds, Fischereifonds und LIFE zukünftig bieten. Schwerpunkt ist dabei das Thema Umsetzung von Natura 2000. Beispiele erfolgreicher Projekte (auch aus dem Ausland!) und die Darstellung der Erfolgsfaktoren runden dieses sehr informative und empfehlenswerte Werk ab. Die Publikation „EU Funding for Environment – A handbook for the 2007 – 13 programming period“ ist im Internet in englischer Sprache unter [www.panda.org/epo](http://www.panda.org/epo) herunterzuladen.

Die deutsche Übersetzung ist im Juni 2005 als Druckversion erschienen und kann gegen einen Spendenbeitrag bei folgender Adresse bestellt werden: WWF Deutschland, Peter Torkler, Hackescher Markt, 10178 Berlin, Tel.: 030/308742-15, [torkler@wwf.de](mailto:torkler@wwf.de). Der deutschen Fassung fehlen allerdings die Beispiele, weshalb sich auch ein Blick in die englische Version lohnt.

## DVL nun mit Natura 2000 online

Eine neue Homepage des Deutschen Verbandes für Landschaftspflege (DVL) zum Thema Natura 2000 ist nun unter der URL [www.natura2000-dvl.de](http://www.natura2000-dvl.de) online.

Der Aufbau des europäischen Naturschutznetzwerkes Natura 2000 nach der Flora-Fauna-Habitat (FFH)- und der Vogelschutzrichtlinie geht langsam voran. Auch nach Meldung der Gebiete gibt es bundesweit immer noch Informationsdefizite und Kommunikationsprobleme. Der DVL will mit der neu geschaffenen Informationsplattform zu einer Verbesserung des Wissens um die Inhalte und Zusammenhänge beitragen und die Akzeptanz von Natura 2000-Gebieten fördern.

Ergänzt wird die Homepage durch den bereits seit einem Jahr erscheinenden kostenlosen E-Mail-Newsletter mit einer Fülle an aktuellen Informationen. Beide Medien werden im Rahmen eines DVL-Projektes erstellt, in dem es um die Steigerung der Akzeptanz von FFH- und Vogelschutzgebieten geht. Mit finanzieller Unterstützung durch die Deutsche Bundesstiftung Umwelt und die Landwirtschaftliche Rentenbank wird in diesem dreijährigen Modellvorhaben der Frage nachgegangen, wie das europäische Naturschutznetz zusammen mit den betroffenen Landwirten und Kommunen in den Regionen umgesetzt werden kann.

Auf der Homepage sind neben grundlegenden Informationen zum Aufbau des Natura 2000-Netzwerkes wesentliche Projektergebnisse zu finden. Die Vorstellung von vorbildlichen Umsetzungsprojekten in Natura 2000-Gebieten soll zur Nachah-

mung anregen. Weitere interessante Hinweise und Nachrichten sind unter den Rubriken Veranstaltungen, Presse und Literaturhinweise übersichtlich aufgeführt und per Download oder über Links in ausführlicher Form erhältlich. Ergänzt wird das Ganze durch ein umfassendes Glossar.

## Bestens im Bilde über Laubbäume

Landestypische Tier- und Pflanzenarten stellt die Stiftung Natur und Umwelt Rheinland-Pfalz in einer neuen Plakatserie vor. Den Anfang macht das Poster „Laubgehölze in Rheinland-Pfalz“, das ab November in über 7000 Exemplaren an alle Schulen des Landes verteilt wird.

Das Plakat zeigt 48 Detailaufnahmen der Laubbäume, die in Rheinland-Pfalz wachsen. Eigenart und Vielfältigkeit der einzelnen Arten wird durch die Bildausschnitte besonders betont. Die Bildunterschriften benennen die vorgestellte Art.

Die eigene Umwelt besser bekannt machen und Interesse wecken für regionale Besonderheiten – darin besteht das Ziel der Veröffentlichungen. Mit Hilfe des ersten Posters können Laubbäume auch von Nicht-Botanikern zugeordnet werden.

Das Poster kann kostenfrei über die Geschäftsstelle der Stiftung Natur und Umwelt, Rheinland-Pfalz, Rheinallee 3a, 55116 Mainz bezogen werden. Bestellung per Telefon 06131-2405180 oder Mail: [kontakt@umweltstiftung.rlp.de](mailto:kontakt@umweltstiftung.rlp.de)

## Dokumentation Natur und Landschaft online

DNL-online, die Literaturdatenbank des Bundesamtes für Naturschutz, steht im Internet unter [www.dnl-online.de](http://www.dnl-online.de) kostenfrei zur Verfügung. Zur Zeit werden ca. 110.000 inhaltlich erschlossene Zitate zu allen Themen des Naturschutzes und der Landschaftspflege ab Erscheinungsjahr 1980 angeboten.

Die Datenbank basiert auf den umfangreichen Beständen der Bibliothek des Bundesamtes für Naturschutz und weist alle Veröffentlichungsformen nach. Bei 65 % der Publikationen handelt es sich um Aufsätze aus Zeitschriften und Sammelbänden. Für die Datenbank werden über 1.000 Zeitschriften ausgewertet, auch Graue Literatur sowie Internet-Dateien sind verzeichnet.

Die Datenbank wird regelmäßig aktualisiert.

Die angezeigten Zitate sind über Bezugsadressen, den Buchhandel, Bibliotheken und über die Elektronischen Lieferdienste erhältlich.





Landesanstalt für Ökologie,  
Bodenordnung und Forsten  
Nordrhein-Westfalen

# LÖBF- Mitteilungen

Nr. 3/2005  
30. Jahrgang

**Die LÖBF** ist die Einrichtung des Landes Nordrhein-Westfalen für den Grünen Umweltschutz. Ihre Kernaufgabe ist der Naturschutz. Sie bietet neben wissenschaftlicher Grundlagenarbeit auch interdisziplinär erarbeitete Lösungskonzepte für Landnutzungen an.

**Sie gliedert** sich in fünf Abteilungen:

- Serviceleistungen
- Mensch und Umwelt
- Ökologie, Naturschutz und Landschaftspflege
- Waldökologie, Forsten und Jagd
- Fischerei und Gewässerökologie

**Sie hat** ihren Sitz in Recklinghausen mit Außenstellen in Arnsberg (Forstgenbank/Waldarbeiterschule), Kirchhundem (Fischereidezer-nate), Bonn (Forschungsstelle für Jagdkunde und Wildschadenverhütung) und Düsseldorf (Druckerei),

**untersteht** dem Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (MUNLV) NRW,

**nimmt** in den Aufgabenbereichen Ökologie, Naturschutz, Landschaftspflege, Forsten, Fischerei und Jagd Stabsfunktion für das Ministerium wahr,

**beschäftigt** ca. 320 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter mit speziellen Ausbildungen für die vielfältigen Fachgebiete der einzelnen Abteilungen sowie im allgemeinen Verwaltungsdienst und in der Datenverarbeitung.

**Sie publiziert** wissenschaftliche Grundlagen in den LÖBF-Mitteilungen, in der LÖBF-Schriftenreihe und im Internet unter [www.loebf.nrw.de](http://www.loebf.nrw.de).

**Sie informiert** den Bürger über Internet, Infotelefon, Pressemitteilungen und Ausstellungen.

**Sie erfasst** Grundlagendaten für den Biotopt- und Artenschutz, die Landschaftsplanung, den Waldbau, die Jagd und die Fischerei,

**entwickelt** landesweite und regionale ökologische Leitbilder und Fachkonzepte,

**überprüft** die Effizienz des Förderprogramms „Vertragsnaturschutz“ und der Naturschutz- und Landschaftspflegemaßnahmen.

**Sie setzt** sich mit Fragen des ökologischen Waldbaus und moderner Waldbehandlungsmethoden auseinander,

**führt** diese Arbeiten durch wissenschaftliche Begleitung zu einem Höchstmaß an praktischer Nutzenanwendung,

**sichert** Genressourcen als Grundlage für ökologisch stabile Wälder.

**Sie erarbeitet** ökologisch ausgerichtete Bewirtschaftungsmaßnahmen von Fischen und Wild sowie entsprechende Schutzmaßnahmen,

**befasst** sich mit der Verhütung von Wildschäden,

**untersucht** Fische auf Krankheiten und Fremdstoffe u. a. mit dem Ziel der Vermehrung und Wiedereinbürgerung bedrohter und ausgestorbener Arten.

**nua** : natur- und  
umweltschutz-  
akademie nrw.

**Die NUA** ist als Bildungseinrichtung des Landes bei der LÖBF eingerichtet und arbeitet in einem Kooperationsmodell eng mit den anerkannten Naturschutzverbänden (BUND, LNU, NABU) zusammen,

**veranstaltet** Tagungen, Seminare, Lehrgänge und Kampagnen für unterschiedliche Zielgruppen mit dem Ziel der Zusammenführung von Interessengruppen und der nachhaltigen Entwicklung des Landes,

**bildet fort** durch Publikationen, Ausstellungen, Poster, Dia-Serien und Informationsblätter. **Lumbricus – der Umweltbus** – dient vor allem Schulklassen als rollendes Klassenzimmer und mobile Umweltstation.



Landesanstalt für Ökologie,  
Bodenordnung und Forsten  
Nordrhein-Westfalen

Postfach 10 10 52  
45610 Recklinghausen  
Leibnizstraße 10  
45659 Recklinghausen  
Tel.: 0 23 61/3 05-0  
Fax: 0 23 61/3 05-7 00  
Internet: [www.loebf.nrw.de](http://www.loebf.nrw.de)  
E-Mail: [pressestelle@loebf.nrw.de](mailto:pressestelle@loebf.nrw.de)

