



## Flussperlmuschel:

Rettung durch  
Nachzucht

## Kormoran:

Aktuelle  
Bestandsentwicklung

## Landesnatur- schutzgesetz:

Die wichtigsten  
Änderungen

## Trollblume:

Alarmierender  
Rückgang

## Stickstoff:

Belastung der Wälder  
in NRW

## Edelkrebs:

## Schutz vor dem Signalkrebs

## Impressum

**Titelbild:**  
Edelkrebs,  
Foto: Ch. Lukhaup

**Herausgeber:**  
Landesamt für Natur, Umwelt und  
Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV)  
Leibnizstraße 10  
D-45659 Recklinghausen  
Telefon 02361 305-0  
poststelle@lanuv.nrw.de

**Redaktion:**  
Martina Lauber, Andrea Mense (verantwortlich)  
naturinnrw@lanuv.nrw.de

**Redaktionsbeirat:**  
Norbert Blumenroth, Dr. Jürgen Eylert,  
Dr. Heiner Klinger, Dr. Bertram Leder,  
Carla Michels

**Abonentenservice:**  
Bonifatius GmbH  
Druck · Buch · Verlag  
Natur in NRW  
Karl-Schurz-Straße 26  
D-33100 Paderborn  
Telefon 05251 153-205  
Telefax 05251 153-133  
abo.naturinnrw@bonifatius.de

**Erscheinungsweise:**  
vierteljährlich März, Juni, September, Dezember.  
Einzelheft: 3,50 € zuzügl. Porto.  
Jahresabonnement: 12,50 € einschl. Porto.  
Bestellungen, Anschriftenänderung, Abonnement-  
fragen mit Angabe der Abonummer, Abbestellungen  
(drei Monate vor Ende des Kalenderjahres)  
siehe Abonentenservice.

**Druck und Verlag:**  
Bonifatius GmbH  
Druck · Buch · Verlag  
Karl-Schurz-Straße 26  
D-33100 Paderborn  
www.bonifatius.de

Für unverlangt eingesandte Manuskripte sowie  
Bücher für Buchbesprechungen wird keine Haftung  
übernommen. Durch das Einsenden von Fotogra-  
fien 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 des Landesamtes für Natur, Umwelt  
und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen ge-  
kennzeichnet sind, stellen die persönliche Meinung  
des Verfassers dar.

Gedruckt auf 100 % Altpapier

**ClimatePartner**  
**klimateutral**

Druck | ID 53323-1703-1003

ISSN 2197-831X (Print)  
ISSN 2197-8328 (Internet)

## Fachbeiträge

Susanne Vaeßen, Harald Groß, Marina Nowak  
**Konzepte zum Schutz des Edelkrebses vor dem Signalkrebs .. 12**

Gerd Feldhaus, Heidi Selheim, Ludwig Steinberg  
**Schutz und Erhalt der  
Flussperlmuschel in NRW ..... 17**

Michael M. Jöbges, Peter Herkenrath  
**Zum Vorkommen des Kormorans  
in Nordrhein-Westfalen ..... 22**

Simon Burger, Peter Berghoff, Martin Woike,  
Gabriele Schröder, Barbara Frommholz, Christian Stang  
**Das neue Landesnaturschutzgesetz für Nordrhein-Westfalen 27**

Jan Hochstein, Michaela Fedeli  
**Die Trollblume im Hochsauerlandkreis ..... 31**

Norbert Hölzel, Valentin H. Klaus  
**Zur Artenvielfalt im Grünland ..... 35**

Joachim Gehrmann  
**Stickstoffbelastung der Wälder  
in Nordrhein-Westfalen ..... 40**

## Rubrik

**Editorial ..... 3**

**Journal ..... 4**

**Veranstaltungshinweise ..... 9**

**Buchbesprechungen ..... 46**

**Informationsangebote ..... 47**



## Liebe Leserin, lieber Leser,

viele Tier- und Pflanzenarten in Nordrhein-Westfalen sind bedroht. Soll ihr Aussterben verhindert werden, muss ihnen gezielt geholfen werden.

So ist der Edelkrebs bedroht, weil der invasive Signalkrebs seine Lebensräume einnimmt und die für ihn tödliche Krebspest überträgt. Ein Projekt soll jetzt klären, ob und wie der Edelkrebs davor geschützt werden kann.

Die Flussperlmuschel konnte in Nordrhein-Westfalen durch ein Nachzuchtprojekt bislang vor dem Aussterben bewahrt werden. Die ersten Jungmuscheln sind jetzt zehn Jahre alt. Erfahren Sie mehr über das Projekt und über den hoffentlich erfolgreichen Aufbau einer neuen Muschelpopulation in der Eifel.

Für die praktische Naturschutzarbeit legt die Politik wichtige Rahmenbedingungen fest. Nach der Biodiversitätsstrategie und dem Jagdgesetz hat die nun scheidende Landesregierung im November letzten Jahres ein neues Landesnaturschutzgesetz in Kraft gesetzt. Sie erhalten in diesem Heft einen Überblick über die wichtigsten Änderungen.

Die Stickoxidbelastung der Luft ist schon seit Längerem ein gesundheitlich relevantes Thema. Der atmosphärische Stickstoffeintrag in die Böden setzt aber auch den Wäldern zu. So haben Langzeitbeobachtungen gezeigt, dass die Stieleichenwälder im Tiefland von NRW besonders betroffen sind; mit einer gezielten Kalkung der Waldböden sollte dem zukünftig entgegengewirkt werden.

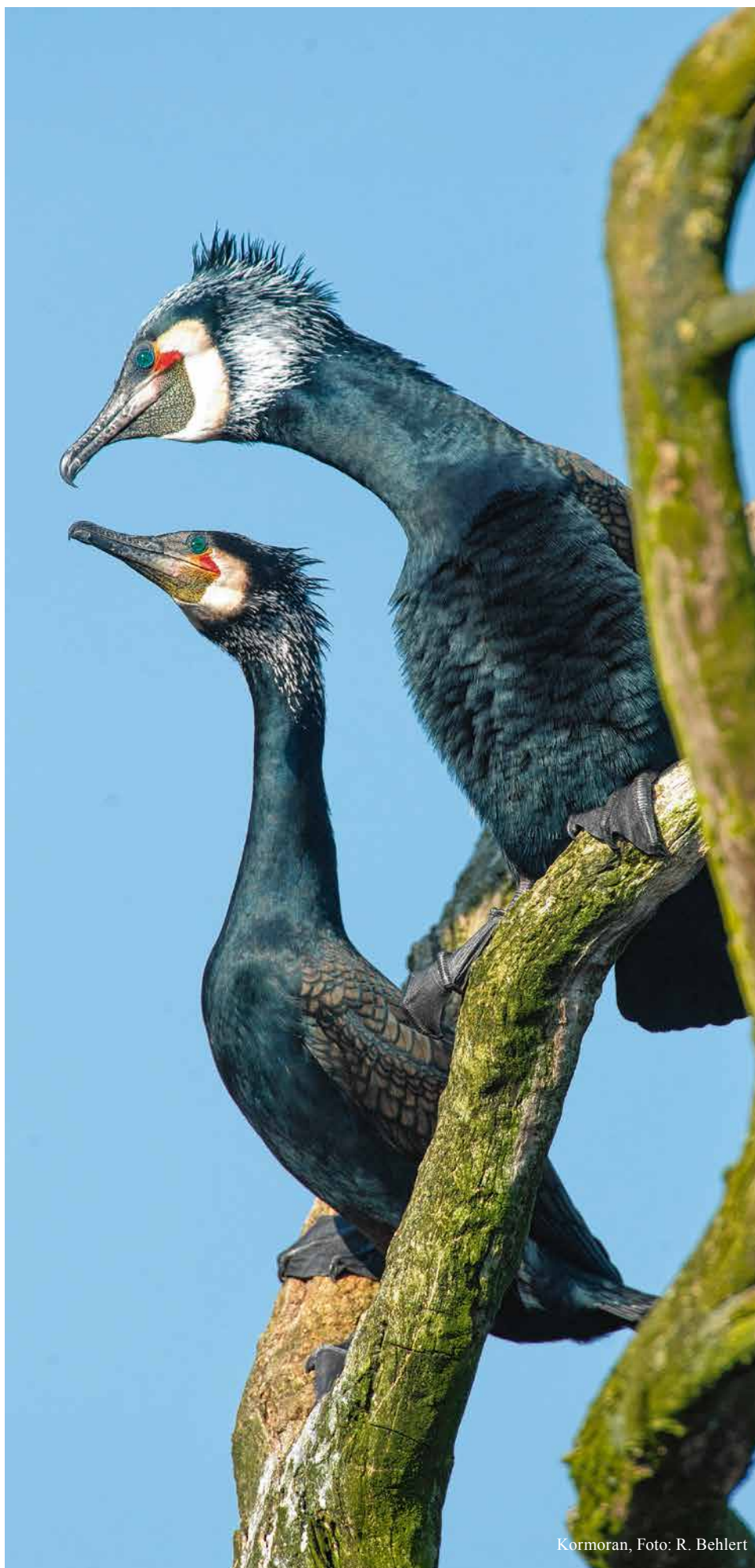
Darüber hinaus bietet das Heft weitere interessante Erkenntnisse zur Artenvielfalt im Grünland und zur Gefährdung der Trollblume im Hochsauerlandkreis.

Ich wünsche Ihnen eine spannende Lektüre.

Ihr

Dr. Thomas Delschen

Präsident des Landesamtes für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW



Kormoran, Foto: R. Behlert



Teil des Schutzgebietsnetzes Natura 2000:  
die Westruuper Heide bei Haltern

Foto: Fotolia/lichtbildmaster

## Jubiläum für den Naturschutz

Einer der zentralen Pfeiler europäischer Naturschutzpolitik wird 25 Jahre alt: Am 21. Mai 1992 wurde die Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie in der Europäischen Union verabschiedet. Sie begründet das europäische Schutzgebietsnetz „Natura 2000“ und stellt bedrohte Pflanzen, Tiere und Lebensräume unter flächendeckenden Schutz. Natura 2000 umfasst über 18 Prozent der Landfläche in der EU und bildet damit das weltweit größte Netz von Schutzgebieten. In der EU-Kommission vorgebrachte Zweifel an der Eignung und Wirksamkeit der Naturschutzrichtlinien wurden kürzlich durch einen „Fitness-Check“ der Kommission widerlegt. Bundesumweltministerin Barbara Hendricks sieht in der Verabschiedung der FFH-Richtlinie einen echten Meilenstein für den Naturschutz in Europa. Sie sei von vitaler Bedeutung für Europas Natur.

In Deutschland zählen zum Schutzgebietsnetz Natura 2000 insgesamt über 4.500 FFH-Gebiete. Zudem gilt für über 230 besonders schutzbedürftige Arten ein flächendeckender Schutz. Gemeinsam erarbeitete Schutzkonzepte und Maßnahmen haben dazu geführt, dass manche gefährdete Art sich wieder ausbreiten und stabile Vorkommen entwickeln konnte. Trotzdem befinden sich auch heute noch viele Lebensräume und Arten weiterhin in einem ungünstigen Erhaltungszustand.

Als Folge aus dem Fitness-Check hat die EU-Kommission im April den „Aktionsplan für Menschen, Natur und Wirtschaft“ vorgelegt. Damit sollen unter anderem die Verbreitung von Wissen, der Austausch und die Zusammenarbeit zwischen Flächennutzern und Naturschützern im regionalen ebenso wie im europäischen Kontext und die Finanzierung von Natura 2000 verbessert werden. Aus deutscher Sicht müssen die gemeinsamen Anstrengungen zur Umsetzung der FFH-Richtlinie verstärkt werden, um die EU-Biodiversitätsziele bis 2020 zu erreichen.

## 40 Jahre Bundes- naturschutzgesetz

Das Bundesnaturschutzgesetz ist 40 Jahre alt geworden. Umweltstaatssekretär Jochen Flasbarth würdigte das Gesetz am 3. April auf einer Festveranstaltung des Bundesverbands Beruflicher Naturschutz, des Deutschen Naturschutzrings und des Deutschen Rats für Landespflege in Berlin als bedeutendes Instrument zum Schutz der Natur. Im Zuge der Herausforderungen, die Bevölkerungswachstum, Wohlstand und Klimawandel mit sich bringen, sei ein starkes Naturschutzrecht besonders bedeutend.

Im Jahr 1976 hatte das bis dahin geltende Reichsnaturschutzgesetz ausgedient. Der Bundesverband Beruflicher Naturschutz, der Deutsche Naturschutzring und der Deutsche Rat für Landespflege erarbeiteten im Auftrag des Bundesbeauftragten für Naturschutz, Professor Bernhard Grzimek, einen Entwurf. Insbesondere die zunehmende Umweltverschmutzung und die kontinuierlich erstarkende Industrie verstärkten das Interesse der Öffentlichkeit und der Politik an einer stärkeren rechtlichen Regelung des Natur- und Umweltschutzes. Ein erster Schritt war zunächst das Umweltprogramm der Bundesregierung im Jahr 1971, bevor 1976 dann das Bundesnaturschutzgesetz verabschiedet wurde.

Das Gesetz brachte entscheidende Neuerungen wie zum Beispiel planerische Instrumente für einen vorsorgenden Naturschutz, die Vorgaben für die Kompensation von Eingriffen in Natur und Landschaft sowie die Mitwirkung der Verbände, die schließlich im Jahr 2002 das Verbandsklagerecht erhielten. Darüber hinaus mussten die Naturschutzgesetze der Bundesländer angepasst werden. Umfangreiche Novellierungen und die Umsetzung europäischer Vorgaben haben aus dem Gesetz ein umfassendes Rechtssystem gemacht, das auch international beispielgebend gewirkt hat. Das Völker- und Europarecht bleibt dabei weiter ein Motor der Rechtsentwicklung.

## Mehr Klagerechte für Umweltverbände

Der Deutsche Bundestag hat eine Novelle des Umwelt-Rechtsbehelfsgesetzes und weiterer Vorschriften verabschiedet. Behörden, Vorhaben- und Planungsträger, Bürgerinnen und Bürger sowie anerkannte Umweltvereinigungen erhalten durch das Gesetz Rechtssicherheit, welche staatlichen Entscheidungen in welcher Form und in welcher Frist gerichtlich überprüfbar

sind. Durch die Erweiterung des Anwendungsbereichs der Umweltverbandsklage können Umweltvereinigungen künftig bei mehr Entscheidungen als bisher die Verletzung umweltbezogener Vorschriften geltend machen.

Außerdem entfällt bei Rechtsbehelfen gegen Zulassungsentscheidungen für UVP-pflichtige Vorhaben und bestimmte Industrieanlagen die „materielle Präklusion“. Einwendungen vor Gericht, die nicht schon im Genehmigungsverfahren vorgebracht worden waren, dürfen nicht mehr ausgeschlossen werden. Möglich bleibt ein Ausschluss von Einwendungen aber dann, wenn deren erstmalige Geltendmachung im Gerichtsverfahren missbräuchlich oder unredlich ist.

Der Europäische Gerichtshof und die Vertragsstaatenkonferenz der Aarhus-Konvention hatten beanstandet, dass die deutschen Regelungen zum Gerichtszugang in Umweltangelegenheiten nicht vollumfänglich den europäischen und internationalen Vorgaben genügen.

Das Gesetz bedarf noch der Zustimmung des Bundesrates.

## 250.000 Stimmen für neue Agrarpolitik

258.708 Bürgerinnen und Bürger haben sich an der Online-Kampagne zur Diskussion um die künftige EU-Agrarpolitik beteiligt und damit ein klares Statement für eine verantwortungsbewusste Landwirtschaft an die EU-Kommission in Brüssel gesandt. Die beteiligten Umweltverbände BUND, DNR, NABU und WWF zeigten sich zufrieden angesichts der hohen Bürgerbeteiligung. Innerhalb von nur vier Wochen sei es gelungen, über 250.000 Menschen in den öffentlichen Befragungsprozess der EU-Kommission einzubinden. Zudem habe man ein breites Bündnis aus insgesamt über 600 Unternehmen und Verbänden hinter der Kampagne vereinen können.



Die Umweltverbände sowie viele Bürgerinnen und Bürger fordern einen drastischen Kurswechsel in der Agrarpolitik

Foto: Ch. Hoheisel



Die Beteiligten fordern von EU-Agrarkommissar Phil Hogan einen drastischen Kurswechsel bei den milliardenschweren Agrarsubventionen, die immerhin 38 Prozent des EU-Haushalts ausmachen. Kritisiert wird, dass der Großteil der Fördergelder in pauschale, flächenbezogene Agrarsubventionen fließt und damit intensivere Produktionsmethoden zum Schaden von Natur und Landwirten besser gestellt werden. Eine neue Agrarpolitik ab 2020 müsse fair zu Bäuerinnen und Bauern sowie Verbraucherinnen und Verbrauchern sein. Sie sei ökologisch nachhaltig und global verantwortungsvoll auszurichten. Daher brauche es eine gezielte Förderung von Leistungen zum Beispiel im Naturschutz und ein Ende der Subventionen per Gießkanne. Auch der Umbau der Tierhaltung müsse unterstützt und aktiv vorangetrieben werden. Außerdem solle der Pestizid- und Düngemittelsatz verringert werden.

## Verbände fordern neue Agrarpolitik

30 Organisationen aus Landwirtschaft, Umwelt- und Naturschutz, Tierschutz und Entwicklungspolitik rufen zu einer grundlegenden Reform der gemeinsamen Agrarpolitik der EU und ihrer Umsetzung in Deutschland auf. Sie wollen die umfangreichen Fördergelder der EU wie auch die europäische Marktordnung und das Fachrecht dafür einsetzen, den landwirtschaftlichen Betrieben durch die strikte Berücksichtigung von Umwelt- und Tierschutz wirtschaftliche Perspektiven zu eröffnen. Ein entsprechendes Positionspapier haben die Verbände an Bundesumweltministerin Barbara Hendricks übergeben. Konkret schlagen die Verbände vor, sämtliche Zahlungen der Agrarpolitik gezielt und ausschließlich für die gesellschaftlichen Leistungen der Landbewirtschaftler einzusetzen. Kleinere und mittlere Betriebe sollten gestärkt werden. Änderungen an der Marktordnung sollen schwere Marktkrisen vermeiden und die Selbstregulierung der Erzeuger stärken. Die Störung lokaler Märkte in Entwicklungsländern durch EU-Exporte mit Dumpingeffekten soll verhindert werden. Durch eine „einfache, abgestufte und verpflichtende Kennzeichnung“ der Tierhaltungsverfahren sollen die Verbraucherinnen und Verbraucher in die Lage versetzt werden, den „Umbau der Tierhaltung“ aktiv mitzutragen. Zudem fordern die Verbände eine EU-weite Anhebung und Durchsetzung der Umwelt- und Tierschutzstandards. Mit wichtigen Änderungen wollen die Verbände aber nicht auf die von der EU-Kommission angekündigte Reform

der EU-Agrarpolitik für die Zeit nach 2020 warten. Sie rufen Bund und Länder dazu auf, noch im Jahr 2017 Umschichtungen von EU-Agrargeldern in Deutschland in Fördermaßnahmen für Tierschutz- und Agrarumweltmaßnahmen sowie zur Stärkung kleinerer und mittlerer Betriebe zu beschließen.

## Erstmals Konzept für grüne Infrastruktur

Graue Infrastruktur wie Straßen, Schienen, Kanäle oder Siedlungen nimmt Flächen in Anspruch und zerschneidet Lebensräume und auch Lebensraumverbände – mit anhaltender Tendenz. Die grüne Infrastruktur ist aber genauso unverzichtbar für unsere Gesellschaft und auch unsere Wirtschaft. Das Bundesamt für Naturschutz hat deshalb erstmals ein Konzept für die grüne Infrastruktur in Deutschland aufgestellt.

Das Ziel grüner Infrastruktur ist es, durch ein Netzwerk unversiegelter Flächen die biologische Vielfalt zu bewahren und zugleich den Menschen eine lebenswerte Umwelt zu sichern. Das „Bundeskonzept Grüne Infrastruktur“ bündelt Datengrundlagen, Informationen und Fachkonzepte zur grünen Infrastruktur, damit diese zukünftig bei Planungen des Bundes berücksichtigt werden können.

Das „Rückgrat“ grüner Infrastruktur bilden die geschützten Flächen und der Verbund der Lebensräume. Dazu zählen Natura-2000-Gebiete, Nationalparke, Kern- und Pflegezonen der Biosphärenreservate sowie die Nationalen Naturmonumente. Auch die Flächen des Nationalen Naturerbes sind Teil der grünen Infrastruktur. Daneben umfasst sie unter anderem Flussauen, das Grün in Städten und Siedlungen sowie Bereiche von Nord- und Ostsee. Bestandteile grüner Infrastruktur sind zwar in erster Linie natürlichen Ursprungs, können aber auch künstlich geschaffene Elemente wie Grünbrücken über Autobahnen sein.

Das „Bundeskonzept Grüne Infrastruktur“ ist unter [www.bfn.de/bkgi.html](http://www.bfn.de/bkgi.html) verfügbar.

## Freie Bahn für Wildtiere gefordert

Hunderttausende Rehe, Hirsche, Füchse und viele andere Tiere sterben jedes Jahr auf unseren Straßen. Wildunfälle stellen zudem für Autofahrerinnen und Autofahrer ein erhebliches Risiko dar. Zudem gefährden die Zerschneidung und Verinselung von Lebensräumen die biologische



*Auch Grünbrücken sind wichtige Bestandteile der grünen Infrastruktur*

*Foto: I. Hucht-Ciorga/LANUV*

Vielfalt in Deutschland. ADAC, Deutscher Jagdverband, NABU und WWF Deutschland begrüßen deshalb das vom Bundesamt für Naturschutz vorgestellte „Bundeskonzept Grüne Infrastruktur“ als eine dringend notwendige Grundlage. Gleichzeitig kritisieren sie die schleppende Umsetzung des 2012 beschlossenen Bundesprogramms Wiedervernetzung sowie eines bundesweiten Biotopverbunds. Grund dafür sei neben der unzureichenden Finanzierung auch der bestehende Mangel an bundesweiten Planungsgrundlagen und Umsetzungsstrategien.

In einem gemeinsamen Papier fordern die Verbände Bund und Länder auf, ihre Anstrengungen zur Umsetzung von Wiedervernetzung und Biotopverbund deutlich zu verstärken. Ziel müsse es sein, die Zahl der Verkehrsunfälle mit Wildtieren um jährlich fünf Prozent zu verringern. Hierfür brauche es geeignete Maßnahmen wie Querungshilfen, Wildwarnanlagen oder Zäunung.

Außerdem schlagen sie vor, ab sofort mindestens ein Prozent der Investitionen in Bundesfernstraßen für Maßnahmen zur Wiedervernetzung von Lebensräumen an bestehenden Bundesautobahnen und Bundesfernstraßen zu verwenden. Bis zum Jahr 2027 sollten so die 93 wichtigsten Wiedervernetzungsabschnitte aus dem Bundesprogramm abgearbeitet sein.

Für den dauerhaften Ausbau und den Erhalt grüner Infrastruktur sollte ein „Bundesnetzplan Biotopverbund“ eine länderübergreifende Vernetzung von Lebensräumen gewährleisten. Als fester Bestandteil der Raumplanung wären auf diese Weise wichtige Achsen sowie überlebenswichtige Kernflächen des Biotopverbundsystems dauerhaft gesichert.

Eines der größten Probleme stellen derzeit die intensive Landnutzung und damit die Verfügbarkeit von Fläche für den Naturschutz dar. Hier fordern die Verbände von der öffentlichen Hand, den Verkauf wichtiger Flächen aus ihrem Besitz einzustellen und diese für die Umsetzung des länderübergreifenden Biotopverbundes bereitzuhalten.

## Empfehlungen für urbanes Grün

Bundesumweltministerin Barbara Hendricks hat auf dem 2. Bundeskongress „Grün in der Stadt – für eine lebenswerte Zukunft“ in Essen das Weißbuch „Stadtgrün“ vorgestellt. Es enthält Handlungsempfehlungen und Maßnahmen, wie der Bund die Kommunen bei der Stärkung ihrer grünen Infrastruktur unterstützen kann.

Mit dem Weißbuch „Stadtgrün“ hat der Bund sich ein Arbeitsprogramm für die nächsten Jahre gegeben. Das Weißbuch definiert zentrale Handlungsfelder und Maßnahmen zur Sicherung und Qualifizierung von Grün- und Freiflächen in den Städten. Dabei geht es um eine bessere rechtliche Verankerung der urbanen grünen Infrastruktur, um gezieltere Fördermaßnahmen, um die Entwicklung von Leitfäden, um die Durchführung von Modell- und Forschungsvorhaben und auch um eine verbesserte Kommunikation zwischen den Akteuren.

Deshalb wird das Bundesumweltministerium zukünftig jährlich ein Dialogforum durchführen, um neueste Entwicklungen zu diskutieren und Best-Practice-Beispiele auszutauschen. Außerdem wird alle zwei Jahre ein Bundeswettbewerb „Grün in der Stadtentwicklung“ ausgelobt. Im Rahmen der Städtebauförderung stellt das Bundesumweltministerium seit diesem Jahr 50 Millionen Euro für ein neues Programm „Zukunft Stadtgrün“ bereit.

## Wiesen und Weiden in Gefahr

Das Bundesamt für Naturschutz (BfN) hat die dritte Fassung der Roten Liste gefährdeter Biototypen veröffentlicht. Für knapp zwei Drittel der 863 in Deutschland vorkommenden Biotypen besteht dem-



Die Situation des Grünlands hat sich deutlich verschlechtert

Foto: Ch. Hoheisel

nach eine angespannte Gefährdungslage. Zu den größten Gefährdern der Biotypen zählt nach wie vor die intensiv betriebene Landwirtschaft.

Besonders dramatisch ist die Situation beim Grünland. Hier hat sich die Situation seit der letzten Fassung der Roten Liste von 2006 noch einmal deutlich verschlechtert. Zu denken gibt auch, dass mittlerweile nicht mehr nur die extensiv genutzten Biotypen betroffen sind, sondern dass auch Lebensräume mittlerer Nutzung wie die artenreichen Mähwiesen in die höchste Gefährdungskategorie fallen. Aber auch bei vielen anderen Biotypen der Kulturlandschaft, wie etwa Streuobstwiesen, hat sich die Lage verschlechtert. Bei den in besonderem Maße von einer Nutzung abhängigen Biotypen des Offenlandes liegt der Anteil der vom Verlust bedrohten Biotypen mit 79 Prozent deutlich höher. Positive Entwicklungen gibt es bei den Biotypen der Küsten sowie der Fließgewässer. Flüsse und Bäche weisen positive Entwicklungen auf. Das wertet das BfN als einen Erfolg der Anstrengungen zur Renaturierung sowie immer besserer Kläranlagen. Dieser positive Befund trifft aufgrund der Stickstoffbelastung jedoch nicht auf das Grundwasser sowie viele stehende Gewässertypen zu.

Stabilisiert hat sich die Entwicklung bei vielen Waldbiotopen. Das hängt laut Bundesamt für Naturschutz unter anderem mit einer nachhaltigeren Bewirtschaftung insbesondere in den öffentlichen Wäldern zusammen.

## Erstes Nationales Naturmonument

Die Bruchhauser Steine im Sauerland sind das erste Nationale Naturmonument in Nordrhein-Westfalen und gleichzeitig das erste Felsen-Naturmonument in Deutschland. Durch die Ausweisung als Nationales Naturmonument werden die ökologischen, natur- und kulturhistorischen Ziele zusammengeführt und eine abgestimmte Entwicklung sichergestellt.

Mit der Aufnahme dieser Schutzkategorie in das neue Landesnaturschutzgesetz wurden die Grundlagen für die Ausweisung von Nationalen Naturmonumenten durch das Land Nordrhein-Westfalen geschaffen. Bundesweit gab es mit den Ivenacker Eichen in Mecklenburg-Vorpommern bislang nur ein Schutzgebiet dieser Kategorie.

Das Nationale Naturmonument liegt östlich der Ortschaft Olsberg-Bruchhausen im Sauerland. Es hat eine Größe von rund 24 Hektar. Die Felsen beherbergen arktisch-alpine Vegetationsrelikte mit bundesweitem Seltenheitswert. Archäo-



Die Bruchhauser Steine sind das erste Nationale Naturmonument in NRW

Foto: Fotolia/Tobias Arhelger

logische Funde belegen menschliche Aktivitäten an den Bruchhauser Steinen von der Jungsteinzeit bis hin zum frühen Mittelalter. Deutlich erkennbar sind alte Wall- und Grabenanlagen einer ehemaligen Befestigung. Die Nutzung der Felsformation als Peilmarken für kalendarische Beobachtungen im 17. Jahrhundert dokumentiert ihre Bedeutung für wissenschaftliche Arbeiten. „Neben dem Schutz und der Forschung dient das Nationale Naturmonument auch der Bildung und dem Erlebnis der Bevölkerung. Die Belange von Natur und Mensch werden hier sehr ausgewogen auf einen Nenner gebracht“, sagte der Bürgermeister der Stadt Olsberg, Wolfgang Fischer.

## NABU legt Positionen zur Windenergie vor

Beim Ausbau der Windenergie kommt es immer wieder zu Konflikten mit dem Naturschutz. In seinem jetzt vorgelegten Positionspapier „Naturverträgliche Nutzung der Windenergie an Land und auf See“ stellt der NABU dar, wie der Ausbau der Windenergie in Deutschland insgesamt möglichst im Einklang mit der Natur geschehen kann.

In dem Papier fordert der NABU, die Naturverträglichkeit stärker als politisches und planerisches Leitbild in den Ausbau der erneuerbaren Energien aufzunehmen. „Damit aus Naturschutzsicht besonders wertvolle Gebiete künftig frei von Anlagen gehalten werden, muss der Ausbau über eine verbindliche Regionalplanung mit klaren Ausschlussgebieten räumlich gesteuert werden“, so NABU-Präsident Olaf Tschimpke. Als solche Gebiete sieht der NABU fast alle Bestandteile des europäischen Natura-2000-Netzwerks und Gebiete, in denen „windenergiesensible“ Arten wie Fledermäuse, Rotmilan oder Schreiadler stark verbreitet sind. Auch in der Ostsee sollte aufgrund ihrer besonderen hydrografischen und ökologischen



Besonderheiten kein weiterer Ausbau der Offshore-Windenergie stattfinden. Offenlandstandorte sollten grundsätzlich bevorzugt werden. Den Verzicht auf Windenergie im Wald hält der NABU auch in waldarmen Regionen für notwendig. Als „waldarm“ gelten Gebiete, deren Waldanteil unter dem Bundesdurchschnitt von derzeit 32 Prozent liegt. In waldreichen Regionen hingegen könnten einzelne Windenergieanlagen im Wald gebaut werden. „Als Standort kommen naturferne Nadelwälder infrage oder Waldgebiete, die bereits durch Infrastruktur wie Straßen, Leitungen oder Schienen beeinträchtigt sind. Grundsätzlich vermieden werden sollte der Ausbau in naturnahen, über hundert Jahre alten Laub- und Mischwäldern sowie in Wäldern, die in großen, unzerschnittenen und verkehrsarmen Räumen liegen“, so NABU-Energiereferentin Inga Römer.

## Grünes Licht für Waldklimafonds

Die Bundesregierung darf auch weiterhin Maßnahmen fördern, die dazu dienen, das Potenzial von Wäldern und Waldmooren für den Klimaschutz auszubauen und die Anpassung der Wälder an den Klimawandel zu unterstützen. Die Europäische Kommission genehmigte jetzt die überarbeitete Förderrichtlinie für den Waldklimafonds, der gemeinsam von den beiden Bundesministerien für Umwelt (BMUB) und für Landwirtschaft und Ernährung (BMEL) getragen wird. Die Weiterentwicklung des Waldklimafonds hatte die Bundesregierung im Dezember 2016 mit dem Klimaschutzplan 2050 beschlossen. Die Bundesanstalt für Ernährung und Landwirtschaft (BLE) hat als Projektträger des Fonds seit dem Start des Waldklimafonds Ende 2013 bisher 44 Verbundpartnerschaften mit 127 Teilprojekten angestoßen.

## Renaturierung der Lippe vereinbart

Der längste Fluss Nordrhein-Westfalens, die Lippe, soll in den kommenden Jahren wieder natürlicher werden. Das Land Nordrhein-Westfalen und der Lippeverband unterzeichneten eine Vereinbarung, nach der neben der Gewässerunterhaltung auch der notwendige Gewässerausbau vorgenommen werden soll. Nach aktueller Schätzung werden sich die Kosten für die Renaturierung der Lippe auf bis zu 300 Millionen Euro belaufen, die das Land NRW trägt.

Die Lippe ist im rund 150 Kilometer langen Bereich zwischen ihrer Mündung in den Rhein bei Wesel und Lippetal-Lippborg ein sogenanntes Gewässer erster Ordnung. Für die Unterhaltung und den Ausbau dieses Teils der Lippe ist daher das Land NRW zuständig, die Aufgabe wurde jedoch an den Lippeverband übertragen. Trotz einer in den vergangenen Jahrzehnten deutlich verbesserten Wasserqualität sind weitere Verbesserungsmaßnahmen insbesondere bei der Gewässerstruktur erforderlich. Diese wurden in den vergangenen Jahren im Rahmen sogenannter Umsetzungsfahrpläne erarbeitet und zwischen dem Land, dem Lippeverband und den betroffenen regionalen und lokalen Akteuren abgestimmt.

Die engen Ufer der Lippe sollen natürlicher und so weit wie möglich entfesselt werden. Auen dürfen wieder unter Wasser stehen, und an den Wehren werden Fischtreppe gebaut. Das natürliche Aussehen des Flusses wird wiederhergestellt, und dort, wo es möglich ist, wird die Entwicklung von Wildnis zugelassen. Die geplanten Maßnahmen dienen nicht nur der Verbesserung der Gewässerökologie, es werden auch zahlreiche neue Möglichkeiten zur Naherholung entstehen. Weil die Gewässerauen als natürliche Rückhalteflächen zusätzliche Wassermengen speichern können, wird auch gleichzeitig der Hochwasserschutz verbessert. Einige Maßnahmen des Lippeverbandes laufen bereits oder sind schon fertiggestellt worden.

## Integriertes LIFE-Projekt gestartet

Am 20. April wurde mit einer Auftaktveranstaltung in Ibbenbüren der offizielle Startschuss für das integrierte LIFE-Projekt „Atlantische Sandlandschaften“ gegeben. NRW und Niedersachsen hatten vor zwei Jahren das Projekt gemeinsam beantragt. Am 1. Oktober 2016 wurde es von der EU-Kommission genehmigt. Damit stehen für das Projekt in den kommenden zehn Jahren 16,875 Millionen Euro zur Verfügung, mit denen zum Beispiel vorhandene Heide- und Dünenlandschaften, artenreiche Borstgrasrasen und nährstoffarme Stillgewässer optimiert oder wiederhergestellt werden; zugleich sollen die Bestände dort lebender Fokusarten, wie etwa Knoblauchkröte, Laubfrosch und Kammolch, gestärkt werden. Für die kommenden zweieinhalb Jahre sind 98 Maßnahmen geplant, davon werden 27 in Nordrhein-Westfalen – Schwerpunkt Münsterland und Niederrhein – durchgeführt.

Das Projekt ist das erste integrierte LIFE-Projekt im Bereich Naturschutz und

Biologische Vielfalt und verfolgt einen neuen, gebiets- und bundesländerübergreifenden Ansatz, statt nur auf die Verbesserung von Einzelgebieten zu zielen. Es hat das Erreichen insbesondere von Ziel 1 der EU-Biodiversitätsstrategie bis 2020 im deutschen Teil der atlantischen biogeografischen Region zum Ziel. Hierfür müssen sich die Erhaltungszustände von 34 Prozent der Lebensraumtypen und 26 Prozent der Arten der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie bis 2020 verbessert haben. Dies wird im Wesentlichen durch die erste Säule des Projektes „Umsetzung konkreter Maßnahmen zur Verbesserung der Erhaltungszustände schwerpunktmäßig in Natura-2000-Gebieten der Sandlandschaften in Nordrhein-Westfalen und Niedersachsen“ bewirkt.

## Gemeinsam für den Amphibienschutz

Sechs Biologische Stationen, der NABU NRW und vero, der Landesverband der Rohstoffgewinnungsindustrien in Nordrhein-Westfalen, haben beschlossen, gemeinsam den Lebensraum von Wechsel- und Kreuzkröte, Gelbbauchunke und Geburtshelferkröte zu fördern.

In der gemeinsamen Erklärung „Amphibienschutz in der Rohstoffgewinnung“ erkennen die unterzeichnenden Unternehmen die besondere Bedeutung ihrer Flächen als Lebensraum gefährdeter Arten an und erklären, sich verstärkt für die Förderung der Erhaltungsziele in den Betriebsabläufen und der Nachfolgenutzung einzusetzen. Hierzu wollen Unternehmen, Biologische Stationen und der NABU NRW verstärkt miteinander kooperieren. Mithilfe einer naturschutzfachlichen Beratung und eines besseren Informationsaustausches sollen konkrete Maßnahmen zum Erhalt und zur Förderung der oben genannten Arten geplant, umgesetzt und kontrolliert sowie mit der Abbautätigkeit



*Rohstoffgewinnungsstätten sind bedeutende Rückzugsräume für die Kreuzkröte und andere Amphibien*

*Foto: Fotolia/Wolfgang*

in Einklang gebracht werden. Darüber hinaus sollen die allgemeine praktische Zusammenarbeit und der Dialog intensiviert werden. Zudem ist ein Leitfadent entstanden, der ganz konkrete und einfache Tipps gibt, wie man die vier seltenen und streng geschützten Amphibien während der Rohstoffgewinnung fördern kann. Von den neuen Lebensräumen profitieren dann weitere Arten, wie Vögel, Libellen und andere Insekten.

## Viele Vögel sterben an Stromleitungen

Schätzungsweise kollidieren in Deutschland jährlich zwischen 1,5 und 2,8 Millionen Vögel mit Hochspannungsleitungen. Das ist das Ergebnis eines vom NABU beauftragten Gutachtens. Die Gutachter berechneten das Risiko von Vögeln, gegen frei stehende Hochspannungsleitungen zu fliegen, auf Grundlage vorliegender Daten aus Europa und auf Basis von 61.000 Kilometer Freileitungen. Der NABU fordert eine nachträgliche Sicherung der Leitungen sowie eine sorgfältige Planung künftiger Trassen.

Demnach könnten die Verluste um bis zu 90 Prozent vermieden werden: Die bereits bestehenden Trassen könnten mit den richtigen Vogelschutzmarkierungen an den besonders schlecht zu sehenden Erdseilen über den Leitungen nachgerüstet werden. „Da es dazu allerdings trotz internationaler Abkommen keine gesetzliche Verpflichtung gibt, haben die Netzbetreiber bisher nur wenige Freileitungen vogelsicher gemacht“, sagte NABU-Bundesgeschäftsführer Leif Miller.

Verbesserte rechtliche Vorgaben wären für die vollständige Nachrüstung nötig. Dabei hätten Vogelschutz- und Rastgebiete mit kollisionsgefährdeten Arten oberste Priorität. Der NABU schätzt, dass dies zehn bis 15 Prozent der bestehenden Leitungen betreffen würde. „Aus Vogelschutzgründen wären Erdkabel die beste Variante. Der Gesetzgeber sollte sie bei keinem Netzausbauvorhaben pauschal ausschließen“, so Miller.

Zur Nachrüstung fordert der NABU, schwarzweiße Plastikstäbe an die Freileitungen zu hängen. Bewegliche und kontrastreiche Markierungen sorgen dafür, dass die Tiere das Hindernis frühzeitig ausmachen.

Im Zuge des für die Energiewende erforderlichen Übertragungsnetzausbaus müsse der Vogelschutz bei jeder einzelnen Vorhabenplanung eine viel höhere Aufmerksamkeit erfahren. Beim Neubau von Trassen könnten Vögel vor allem geschützt werden, wenn zumindest Gewässer und Rastge-

biete, in denen kollisionsgefährdete Arten vorkommen, großräumig gemieden würden. Vogelschutzgebiete sollten sowieso tabu sein.

## Neue Liste schutzbedürftiger Vögel

Die NABU-Dachorganisation BirdLife International hat eine Liste aller europäischen Vogelarten veröffentlicht, die als schutzbedürftig gelten. Demnach befinden sich 44 Prozent aller Vögel in Europa in einem schlechten Erhaltungszustand. Gleichzeitig benennt die Liste für alle Länder Europas jene Arten, für die sie besondere Verantwortung tragen. Deutschland muss sich demzufolge stärker für den Schutz des weltweit gefährdeten Rotmilans einsetzen; mehr als die Hälfte aller Rotmilane lebt hierzulande. Sehr hohe Verantwortung kommt Deutschland auch beim Schutz der global bedrohten Wiesenvogelarten Austernfischer (9 % des europäischen Bestandes), Kiebitz (4 %) und Uferschnepfe (3 %) zu.

Die Liste von BirdLife dient der Ergänzung der Roten Liste der Brutvögel Europas. In ihr sind 13 Prozent der europaweit vorkommenden Vogelarten als vom Aussterben bedroht aufgeführt. Ergänzt hat BirdLife nun auch alle weiteren stark abnehmenden, nur noch in kleinen Restbeständen vorkommenden oder von Natur aus extrem seltenen Vogelarten. Damit müssen fortan 44 Prozent aller 541 Vogelarten Europas als besonders schutzbedürftig gelten.

Die aktuell vorgelegte Liste ist die dritte Bewertung dieser Art. Waren 1994 noch 38 Prozent aller Vogelarten als schutzbedürftig eingestuft worden, standen 2004 bereits 43 Prozent auf der Liste, nun fast 44. Dies ist auch ein deutliches Zeichen dafür, dass die EU ihr eigenes Ziel, die Zahl ungefährdeter Vogelarten bis 2020 im Vergleich zu 2004 um die Hälfte zu erhöhen, deutlich verfehlen wird.



*Für den Rotmilan trägt Deutschland eine besondere Verantwortung*

*Foto: Fotolia/Jrg*

## Neue Wolfsnachweise

Nach den drei Wolfsnachweisen im Februar konnten im April und Mai weitere Wölfe in NRW bestätigt werden.

In der Nacht vom 1. auf den 2. April wurde in Petershagen, Kreis Minden-Lübbecke, ein Wolf überfahren. Am 19. und am 24. Mai konnte jeweils ein Wolf in der Nähe von Gummersbach-Apfelbaum im Oberbergischen Kreis und im Kreis Siegen-Wittgenstein in der Nähe von Bad Berleburg-Alertshausen fotografiert und gefilmt werden. Die Dokumentations- und Beratungsstelle des Bundes zum Thema Wolf hat bestätigt, dass die Aufnahmen jeweils einen Wolf zeigen.

Die Wolfsexperten des Landes hatten mit Wolfsbeobachtungen in diesen Wochen gerechnet. In der ersten Jahreshälfte verlassen die Jungwölfe des vergangenen Jahres ihr Rudel und gehen auf Wanderungen, oft kreuz und quer durch ganz Deutschland. Es lässt sich nicht vorhersagen, ob ein Wolf nur kurz auf der Durchreise ist oder sich längere Zeit in einer Region aufhalten wird.

## DNA-Datenbank der Wasserinsekten

Im Wasser lebende Insekten spielen eine große Rolle als Zeigerarten bei der Beurteilung der Gewässerqualität von Bächen, Flüssen und Seen. Die Forscher der Zoologischen Staatssammlung München veröffentlichten nun eine genetische Arten-Datenbank der Eintags-, Köcher- und Steinfliegen in Deutschland, die das Umweltmonitoring und die Beurteilung von Ökosystemen erleichtern soll.

Die Artbestimmung bei diesen sogenannten Bioindikator- oder Zeigerarten gestaltet sich in der Praxis oft sehr schwierig. Vor allem die Larven sind selbst für Experten anhand ihrer äußeren Merkmale kaum zu unterscheiden. Artbestimmungen sind somit meist zeitaufwendig, teuer und fehlerhaft. Die neue DNA-Datenbank dient nun als solide Referenz für zukünftige Artbestimmungen und gibt Ökologen und Gutachtern eine schnellere und zuverlässigere Methode zur Identifikation von Indikatorarten an die Hand.

Die Wissenschaftler haben dazu die genetischen Fingerabdrücke von über 2.600 Exemplaren der Wasserinsekten aus den drei Gruppen erfasst. Diese konnten insgesamt 363 verschiedenen Arten zugeordnet werden, was rund zwei Dritteln aller in Deutschland vorkommenden Arten entspricht. Darunter sind alle für ökologische Fragestellungen relevanten Arten.





Im Hochsauerland gab es Versuche, das Auerhuhn wieder anzusiedeln

Foto: Fotolia/Xaver Klaussner

## Perspektiven für das Auerhuhn in NRW

**12.–13. September 2017, Winterberg**

Das Auerhuhn ist in Nordrhein-Westfalen bereits Mitte des 20. Jahrhunderts ausgestorben. Seit 1980 gibt es ein Wiederansiedlungsprojekt im Hochsauerlandkreis. Die Tagung wird den langfristigen Perspektiven einer wissenschaftlich begleiteten Wiederansiedlung nachgehen. Dazu werden die Erfahrungen aus mitteleuropäischen Wiederansiedlungsprojekten herangezogen. Ein besonderes Augenmerk wird auf die Lebensraumansprüche des Auerhuhns, ihre Erfüllbarkeit in den Mittelgebirgen unseres Landes und die Wiederansiedlungsmethodik gelegt.

Infos/Anmeldung: NUA, Tel. 02361 305-0, poststelle@nua.nrw.de, www.nua.nrw.de  
Teilnahmebeitrag: 35 Euro

## Wildnisentwicklung mit großen Weidetieren?

**23.–24. September 2017, Paderborn**

Offenlandflächen gehören zu den artenreichsten Lebensräumen vieler Schutzgebiete. Eine Pflege ist notwendig und erfordert viel Einsatz. Bei der Entwicklung solcher Flächen werden vielerorts erfolgreich große Weidetiere wie Rinder oder Pferde eingesetzt.

Inhalt und Ziel dieser Tagung ist es, Beispiele aus der Praxis kennenzulernen, Erfahrungen auszutauschen, Probleme zu erörtern und Lösungen zu finden. Hierzu gehören auch Fragen zu Öffentlichkeitsarbeit, Umzäunung und (Nutz-)Tierarten.

Am zweiten Tag führt eine Busexkursion in das Naturschutzgroßprojekt „Senne und Teutoburger Wald“. Die Beweidung durch Großtiere spielt hier eine wichtige Rolle, um die Projektziele zu erreichen. Könnte dazu vielleicht auch das Senner Pferd eingesetzt werden? Die Biologische Station

führt dazu aktuell ein Beweidungsprojekt durch.

Infos/Anmeldung: NUA, Tel. 02361 305-0, poststelle@nua.nrw.de, www.nua.nrw.de  
Teilnahmebeitrag: 40 Euro inkl. Verpflegung und Busexkursion

## Fichte – Baum des Jahres 2017

**6. September 2017, Schmalleberg**

Ob geliebter Brotbaum oder ungeliebte Monokultur, ob wichtigste Wirtschaftsbaumart oder potenzieller Störfaktor im Naturschutz, an der Fichte scheiden sich die Geister.

Zeit, sich einmal umfassender mit dieser ambivalenten Baumart zu befassen. Als Baum des Jahres 2017, der auch nach dem Sturm Kyrill noch weite Teile der nordrhein-westfälischen Wälder prägt, wird der Fichte nun besondere Aufmerksamkeit zuteil. In Vorträgen und einer Exkursion wird auf dieser Tagung Interessantes und Wissenswertes rund um die Fichte und ihre Zukunft im Klimawandel vermittelt.

Infos/Anmeldung: SDW Landesverband NRW, Tel. 0208 8831881, info@sdw-nrw.de, www.sdw-nrw.de  
Teilnahmebeitrag: 15 Euro

## NS-Großanlagen und Naturschutz

**6.–8. Oktober 2017, Schleiden**

Die Zeit von 1933 bis 1945 war auch geprägt durch eine Bautätigkeit, die der Absicherung der nationalsozialistischen Gewaltherrschaft diente. Heute setzt sich der Naturschutz für die Erhaltung alter Bunkeranlagen des Westwalls ein, da sich hier zahlreiche gefährdete Tier- und Pflanzenarten angesiedelt haben. Die „NS-Ordensburg“ Vogelsang in der Eifel dient heute als Lernort und ist zu einem internationalen Informations- und Begegnungszentrum ausgebaut worden, auch zur Naturentwicklung im Nationalpark Eifel.

Viele der Bauwerke sind heute in ihrem Bestand bedroht. Während in Rheinland-Pfalz die Reste des Westwalls unter Kulturdenkmalschutz gestellt wurden, gibt es einen solchen Schutz in NRW noch nicht. Zudem bestehen im Natur- und Denkmalschutz auch Unsicherheiten darüber, ob man sich überhaupt für den Erhalt von NS-Bauten einsetzen sollte. Ziel der Tagung in Vogelsang ist es, dieser Frage im Gespräch mit Fachleuten aus Naturschutz, Denkmalschutz, Geschichtswissenschaft, Umweltbildung, politischer Bildung und Touristik nachzugehen und

die Bauten zugleich als Lernorte in den Fokus zu rücken.

Infos/Anmeldung: NUA, Tel. 02361 305-0, poststelle@nua.nrw.de, www.nua.nrw.de  
Teilnahmebeitrag: 80 Euro inkl. Tagesverpflegung und Eintritt in die Ausstellungen, ohne Übernachtung

## Lebendige Gewässer: neue Impulse für NRW

**15.–16. September 2017, Köln**

Auch fast 17 Jahre nach Inkrafttreten der EG-Wasserrahmenrichtlinie herrschen noch gravierende Vollzugsdefizite. Mehr als 90 Prozent der zu bewertenden Fließgewässer und 40 Prozent der Grundwasserkörper in NRW sind weit entfernt vom geforderten „guten ökologischen“ oder „guten chemischen Zustand“. Diese Veranstaltung soll Fehlentwicklungen im praktischen Vollzug, auf der politischen und rechtlichen Ebene sowie im stofflichen Bereich aufzeigen. Wo stehen wir mit Bewirtschaftungsplänen und Maßnahmenprogrammen, wie wirkt sich das novellierte Landeswassergesetz aus? Was ist von der neu gewählten Landesregierung zu erwarten? Von dieser Veranstaltung sollen Impulse für neuen Schwung in der Gewässerschutzpolitik ausgehen. Im Anschluss an die Tagung wird eine Exkursion angeboten.

Infos/Anmeldung: NUA, Tel. 02361 305-0, poststelle@nua.nrw.de, www.nua.nrw.de  
Teilnahmebeitrag: 45 Euro

## Von Grau zu Grün in Gewerbegebieten

**19. Oktober 2017, Recklinghausen**

In Städten ist die Ressource „Fläche“ ein knappes Gut: Unternehmen brauchen Platz zum Wirtschaften, Bürgerinnen und Bürger suchen Erholungs- und Wohnraum, Planer wollen Vorsorge für Starkregen betreiben. An Gewerbegebiete wird der Anspruch gestellt, funktional und dennoch attraktiv gestaltet zu sein für Beschäftigte



Grün statt Grau: Dachbegrünung

Foto: A. Niemeyer-Lüllwitz

und Kunden. Gleichzeitig weisen diese Gebiete oft recht einfallige Grünstrukturen und Gesamtkonzepte auf, die kaum als Aushängeschild einer Stadt geeignet sind. Anhand erster Ergebnisse des Forschungsprojektes „Grün statt Grau – Gewerbegebiete im Wandel“ aus den Städten Remscheid, Frankfurt und Marl sowie umsetzungsorientierter Beispiele sollen bei der Tagung Lösungsansätze aufgezeigt und diskutiert werden – beispielsweise zur Entwicklung langfristiger Partnerschaften für nachhaltige Gewerbegebiete. Dabei steht die Frage der Übertragbarkeit auf andere Städte an erster Stelle.  
Infos/Anmeldung: NUA, Tel. 02361 305-0, [poststelle@nua.nrw.de](mailto:poststelle@nua.nrw.de), [www.nua.nrw.de](http://www.nua.nrw.de)  
Teilnahmebeitrag: 35 Euro

### Lichtverschmutzung und Artenschutz

**13. Oktober 2017, Recklinghausen**

Die Tagung thematisiert die Wichtigkeit der nächtlichen Dunkelheit für Fauna und Flora und diskutiert die Auswirkungen von künstlichem Licht in der Nacht. Betroffenheiten und Konsequenzen werden exemplarisch an ausgewählten Artengruppen erläutert. Konkrete praktische Beispiele moderner Lichtplanung zeigen die gegenwärtigen Möglichkeiten, Lichtverschmutzung zu vermeiden: „Best Practice“-Beispiele mit nachhaltiger ökologischer und ökonomischer Wirkung.  
Infos/Anmeldung: NUA, Tel. 02361 305-0, [poststelle@nua.nrw.de](mailto:poststelle@nua.nrw.de), [www.nua.nrw.de](http://www.nua.nrw.de)  
Teilnahmebeitrag: 20 Euro

### Lebensräume intensiv: Feld und Flur

**8.–10. September 2017, Soest**

Felder und Fluren sind vom Menschen gestaltete Lebensräume. Die dort lebenden Tiere und Pflanzen müssen sich auf die vorherrschenden Bedingungen einstellen. Einigen gelingt dies, vielen fällt es schwer. In diesem Intensiv-Seminar lernen die Teilnehmenden auf Feld und Flur typisch vorkommende Individuen wie Säugetiere, Vögel, aber auch Feldfrüchte kennen und erfahren, wie diese sich an die Lebensbedingungen in Feld und Flur angepasst haben oder angepasst wurden. Die Teilnehmenden werden ein fundiertes Wissen um einen interessanten Lebensraum erhalten und praxisorientiert ihr neu erworbenes Wissen auf Exkursionen vor Ort erleben. So werden etwa die Unterschiede zwischen ökologisch und konventionell bewirtschafteten Flächen direkt erfahrbar.

Infos/Anmeldung: Bildungsinitiative BUND NRW, Tel. 02921 3364-0, [bildungsinitiative@bund.net](mailto:bildungsinitiative@bund.net), [www.bundjugend-nrw.de](http://www.bundjugend-nrw.de)  
Teilnahmebeitrag: 80 Euro

### Lebendige Gewässer: die Untere Agger

**22. September 2017, Overath**

Um die Ziele der EG-Wasserrahmenrichtlinie zu erreichen, müssen viele Maßnahmen individuell geplant und umgesetzt werden.

Eine neue Veranstaltungsreihe der Natur- und Umweltschutz-Akademie richtet auf verschiedenen Tagesexkursionen den Blick auf aktuelle und zukünftige Renaturierungsmaßnahmen und eine gute und notwendige Kommunikation derselben. Dies soll hilfreiche Anregungen für die eigene Planung und Praxis geben. Diesmal erfahren die Teilnehmenden auf einer Exkursion an Abschnitten der Agger, wie dort erfolgreich Maßnahmen zur Erreichung der Wasserrahmenrichtlinie umgesetzt werden können.

Infos/Anmeldung: NUA, Tel. 02361 305-0, [poststelle@nua.nrw.de](mailto:poststelle@nua.nrw.de), [www.nua.nrw.de](http://www.nua.nrw.de)  
Teilnahmebeitrag: 20 Euro

### Spurensucher Fischotter

**14.–15. Oktober 2017, Recklinghausen**

Der Fischotter war seit Jahrzehnten in NRW ausgestorben. Seit einigen Jahren etabliert sich eine Population an Fließgewässern im westlichen Münsterland. Sporadische Nachweise gibt es auch für das Weserbergland. Alle Interessierten, die viel an Gewässern unterwegs sind, können in dieser zweitägigen Schulung mehr über die Lebensweise, Ökologie, Gefährdung und Verbreitung des Fischotters in NRW sowie die Meldung von Nachweisen



Der Fischotter ist zurück in NRW  
Foto: PantherMedia/Robert Stephan

dieser Art erfahren. Am zweiten Tag findet eine ganztägige Exkursion zu den Otterlebensräumen im Münsterland statt. Hierbei erlernen die Teilnehmenden das Erkennen und Aufnehmen von Spuren.  
Infos/Anmeldung: NUA, Tel. 02361 305-0, [poststelle@nua.nrw.de](mailto:poststelle@nua.nrw.de), [www.nua.nrw.de](http://www.nua.nrw.de)  
Teilnahmegebühr: 30 Euro inkl. Verpflegung

### Informations- und Aktionstag Wolf

**10. September 2017, Warburg**

Kehren die vor über 150 Jahren ausgerotteten Wölfe jetzt nach NRW zurück? Bereits mehrmals wurden in NRW wandernde Wölfe nachgewiesen. Die Naturschützer freuen sich, die Tierhalter sorgen sich um ihre Nutztiere und manche Menschen fragen sich, ob und wie ein Zusammenleben mit Wölfen in NRW möglich sein soll. Die Natur- und Umweltschutz-Akademie (NUA), der NABU und Wald und Holz NRW laden deshalb zu einem Informations- und Aktionstag rund um den Wolf ein.

Auf dem Programm stehen Aktionen zum Mitmachen, Informationen, Theater und Filmbeiträge. In Vorträgen berichten Fachleute über die Ausbreitung der Wölfe in Deutschland und ihre Lebensweise. Praktische Erfahrungen im Umgang mit dem Wolf stehen dabei im Mittelpunkt. Bei zahlreichen Mitmachaktionen können besonders junge Menschen mehr über das Leben der Wölfe erfahren. Tierfilmer zeigen ihre Wolfsfilme: „Fräulein Brehms Tierleben“ begeistert mit Theaterstücken zum Leben des grauen Gesellen.  
Infos: NUA, Tel. 02361 305-0, [poststelle@nua.nrw.de](mailto:poststelle@nua.nrw.de), [www.nua.nrw.de](http://www.nua.nrw.de)  
Die Teilnahme ist kostenlos.

### Zwergfledermaus-Workshop

**25.–27. August 2017, Hiddenhausen**

In dem Workshop werden durch Detektorbegehungen zeitgleich die Balzquartiere der Zwergfledermaus in einer Gemeinde/einem Stadtteil erfasst. Daneben werden auch Kastenkontrollen anderer Fledermausarten und gegebenenfalls Ausflugszählungen durchgeführt. Der Workshop wendet sich an Fledermausexperten, die Erfahrung mit der akustischen Erfassung von Fledermäusen haben, aber auch an Laien, die Interesse haben, die akustische Erfassung von Fledermäusen und die Kontrolle von Fledermauskästen kennenzulernen.



Infos/Anmeldung: BUND Herford, Tel. 02932 4201, [bund.herford@bund.net](mailto:bund.herford@bund.net), [www.herford.bund.net](http://www.herford.bund.net)  
Teilnahmebeitrag: 95 Euro, ermäßigt 55 Euro

## Rauhautfledermaus-Workshop

**8.–10. September 2017, Hiddenhausen**

In diesem Workshop sollen im Rahmen des internationalen Rauhaut-Zugmonitorings durchziehende Rauhautfledermäuse per Netzfang gefangen und Kastenkontrollen durchgeführt werden. Die Tiere werden vermessen, bestimmt und gegebenenfalls beringt, oder von beringten Tieren werden die Ringe abgelesen.

Der Workshop wendet sich an Fledermausexperten, die Erfahrung mit dem Fang von Fledermäusen haben, aber auch an Laien, die Interesse haben, den Fang von Fledermäusen und die Kontrolle von Fledermauskästen kennenzulernen.

Infos/Anmeldung: BUND Herford, Tel. 0170 7619035, [bund.herford@bund.net](mailto:bund.herford@bund.net), [www.herford.bund.net](http://www.herford.bund.net)

Teilnahmegebühr: 95 Euro, ermäßigt 55 Euro

## Heuschrecken in NRW

**16. September 2017, Recke**

Auf der Jahrestagung des Arbeitskreises Heuschrecken in Nordrhein-Westfalen wird in Vorträgen zur Situation und zum Schutz der Heuschrecken in NRW berichtet. Auf einer anschließenden Exkursion werden verschiedene Heuschreckenarten vorgestellt.

Infos/Anmeldung: NABU NRW, Tel. 0211 1592510, [info@nabu-nrw.de](mailto:info@nabu-nrw.de), [www.nabu-nrw.de](http://www.nabu-nrw.de)

Die Teilnahme ist kostenlos.

## Summende Artenvielfalt

**24. September 2017, Wachtberg**

Das Zusammenspiel von Wildbestäubern und Honigbienen in ihren natürlichen Lebensräumen und ihre Bedeutung für eine artenreiche Flora stehen im Mittelpunkt dieses Seminars. Dabei geht es auch um die Unterschiede, die Merkmale und die Entwicklung der verschiedenen Bienen- und Wespenarten.

Das Fortbildungsseminar bietet auch einen Einblick in die Imkerei als Kulturgut. Auf der hofeigenen Bioland-Äpfelwiese mit lokalen, alten Apfelbäumen, werden die



*Wildbienen wie die Hummel gehören zu den wichtigen Blütenbestäubern*

*Foto: A. Niemeyer-Lüllwitz*

Bedeutung der Sortenvielfalt und die Bestäubungsleistung der Wild- und Honigbienen am Imkerstand dargestellt. Durch eine Verköstigung verschiedener Honige und hofeigener Apfelsorten wird in sinnlicher Wahrnehmung die Pflanzenvielfalt erfahrbar gemacht.

Infos/Anmeldung: NUA, Tel. 02361 305-0, [poststelle@nua.nrw.de](mailto:poststelle@nua.nrw.de), [www.nua.nrw.de](http://www.nua.nrw.de)  
Teilnahmegebühr: 20 Euro inkl. Verpflegung

## Wildbienen

**2.–3. September 2017, Höxter**

Die Teilnehmenden sollen in die Lage versetzt werden, selbstständig Wildbienen zu bestimmen. Darüber hinaus werden Einblicke in die Lebensweise und Ökologie von Wildbienen sowie in die Methodik der Bestandsaufnahme vermittelt und ein Überblick über die derzeitige aktuelle Literatur zu diesem Thema gegeben.

Infos/Anmeldung: LNU, Tel. 02932 4201, [lnu.nrw@t-online.de](mailto:lnu.nrw@t-online.de), [www.lnu-nrw.de](http://www.lnu-nrw.de)

Die Teilnahme ist kostenfrei.

## Moose, Flechten, Farne

**30. September bis 1. Oktober 2017, Ort noch offen**

Das Seminar möchte Multiplikatoren aus der Umweltbildung und interessierten Personen mit oder ohne Vorkenntnisse zeigen, was Moose, Flechten und Farne sind und welche Bandbreite an Arten in unserer heimatischen Umgebung zu finden ist.

Schwerpunkt sind Vorträge zur Artenvielfalt der betreffenden Pflanzengruppen sowie praktische Bestimmungsübungen, die helfen, Arten selbstständig bestimmen zu lernen.

Informationen zu Bestand und Gefährdung der Arten sowie zu Schutzmöglichkeiten und Hinweise zur Vermittlung der erworbenen Kenntnisse an unterschiedliche Zielgruppen runden die Veranstaltung ab.

Infos/Anmeldung: NUA, Tel. 02361 305-0, [poststelle@nua.nrw.de](mailto:poststelle@nua.nrw.de), [www.nua.nrw.de](http://www.nua.nrw.de)  
Teilnahmegebühr: 35 Euro

## 10 Jahre LANUV

**10. September 2017, Essen**

Das LANUV feiert anlässlich seiner Gründung vor zehn Jahren ein buntes Fest mit interessanten Ausstellungen, Mitmachaktionen und Informationsständen rund um die Themen „Natur, Umwelt und Verbraucherschutz“. Der Dienort in Essen wandelt sich in ein Festgelände. Zahlreiche Partner des LANUV beteiligen sich daran. Die Besucherinnen und Besucher können hinter die Türen von Messstationen, Laboren und Sondereinsatzfahrzeugen schauen, sich über eine Vielfalt an Themen informieren und regionale Produkte genießen. Für das leibliche Wohl wird mit Essen und Trinken gesorgt sein.

Weitere Informationen: [www.lanuv.nrw.de/](http://www.lanuv.nrw.de/)  
Veranstaltungen

## Bestimmen von Wasserpflanzen

**9. September 2017, Münster**

Wasserpflanzen sind selbst für versierte Botanikerinnen und Botaniker eine Herausforderung. Dabei verbirgt sich unter der Wasseroberfläche eine erstaunliche Artenvielfalt. Im Rahmen des Kurses werden die wichtigsten heimischen Arten vorgestellt und mit Bestimmungsliteratur bestimmt. Auf Grundlage dieses Wissens können sich die Teilnehmenden nach und nach selbstständig eine solide Kenntnis heimischer Wasserpflanzen aneignen. Anschließend wird das Gelernte im Gelände erprobt. Bei schlechtem Wetter wird gesammeltes Material im Kursraum bearbeitet.

Infos/Anmeldung: NABU-Naturschutzstation Münsterland, Tel. 02501 97194-33, [info@nabu-station.de](mailto:info@nabu-station.de), [www.nabu-station.de](http://www.nabu-station.de)  
Teilnahmebeitrag: 10 Euro



*Gehört zur Pflanzenvielfalt im Wasser: die Seekanne* Foto: A. Niemeyer-Lüllwitz

# Konzepte zum Schutz des Edelkrebsses vor dem Signalkrebs

## Unterschiedliche Ausgangslagen erfordern angepasste Schutzkonzepte

Da der nordamerikanische Signalkrebs den heimischen Edelkrebs massiv in seinem Bestand bedroht und auch zum Rückgang von anderen Tier- und Pflanzenarten im Lebensraum führt, ist die Entwicklung geeigneter Bekämpfungsmaßnahmen geboten, wie sie die EU-Verordnung zu invasiven Arten fordert. Für drei unterschiedliche Ausgangssituationen werden entsprechende Maßnahmen erläutert. Ob diese Maßnahmen langfristig zum Erfolg führen werden, bleibt offen. Ihre Erprobung kann bei der Entscheidung helfen, ob und wie man den Signalkrebs zukünftig bekämpfen will.

Es ist unumstritten, dass der Signalkrebs (*Pacifastacus leniusculus*) derzeit die größte Gefährdung für heimische Flusskrebsarten in Zentraleuropa darstellt. Er ist konkurrenzstärker als sie und überträgt die Krebspest, gegen die er selbst weitgehend immun ist.

Auch wird mehr und mehr klar, dass das massive Auftreten von Signalkrebsen deutliche negative Auswirkungen auf die Lebensgemeinschaft eines Gewässers hat, die zur Reduzierung oder zum Verlust von Tier- und Pflanzenarten führen. Auch

wenn die Untersuchungsergebnisse in Teilen noch etwas widersprüchlich sind, war aufgrund seines schnelleren Wachstums und der höheren Bestandsdichte ein gegenüber den heimischen Arten größerer Einfluss des Signalkrebsses auf seinen Lebensraum zu erwarten.

Unter Fachleuten ist noch umstritten, ob eine effektive Bekämpfung oder eine vollkommene Beseitigung des Signalkrebsses überhaupt möglich ist. Bisher liegen dazu aber nur wenige Erfahrungen vor, und es gibt die unterschiedlichsten Ausgangssi-

tuationen. Eine pauschale Aussage, dass Bekämpfungsmaßnahmen generell sinnlos sind, ist daher nicht belegt. Die EU-Verordnung zu invasiven Arten verpflichtet dazu, die negativen Auswirkungen bereits weit verbreiteter Arten der Unionsliste zu minimieren und eine Ausbreitung in bisher nicht besiedelte Gebiete zu verhindern, wobei Aufwand und Erfolg in einem vernünftigen Verhältnis stehen sollen. Es wäre nicht hinzunehmen, wenn sich Länder, deren Verantwortung für fünf Flusskrebsarten die EU-Verordnung Nr. 1143/2014 zu



Abb. 1: Edelkrebs (*Astacus astacus*)

Foto: M. Möhlenkamp



invasiven Arten festlegt, mit der Behauptung, eine Bekämpfung sei sinnlos, aus der Verantwortung ziehen. Vielmehr ist es wichtig, weitere Erfahrungen zu sammeln und vorhandene Methoden zu verbessern oder neue zu entwickeln, um damit effektive Bekämpfungs- und Managementmaßnahmen zu identifizieren.

Grundsätzlich ist beim Auftreten von invasiven Arten ein schnelles und möglichst umfangreiches Handeln entscheidend. Je früher in der Etablierungsphase der invasiven Art die Maßnahmen ergriffen werden, desto größer ist die Chance, sie vollkommen zu beseitigen. Zumindest genauso wichtig wie eine direkte Bekämpfung ist es, zu verhindern, dass invasive Arten überhaupt ins Freiland gelangen. In dieser Hinsicht eröffnet die EU-Verordnung ebenfalls neue rechtliche Möglichkeiten.

## Mögliche Bekämpfungsmaßnahmen

Es gibt diverse Maßnahmen zur gezielten Flusskrebsbekämpfung, jedoch keine mit Erfolgsgarantie. Nicht jede Methode wird in Deutschland anwendbar sein. Beispielsweise hätte eine Biozidbehandlung (PEAY et al. 2006, SANDODDEN et al. 2010) Folgen für andere Organismen und deshalb kaum Chancen auf Genehmigung. Auf diese Methoden wird hier nicht weiter eingegangen. Ebenso wird eine Bekämpfung mit Pheromonen als Lockmittel hier außen vor gelassen, da sie vermehrt männliche Tiere in die Reusen locken, was für die Bekämpfung einer Signalkrebspopulation nicht förderlich ist. Elektrofischerei eignet sich nicht in Gewässern mit größeren Steinen sowie in tiefen und trüben Gewässern (WESTMAN et al. 1978, FREEMAN et al. 2010) und ist daher auch nicht das Mittel der Wahl.

Ist das Ziel die Ausrottung der Art, ist ein Zeitrahmen festzulegen, in dem sie erfolgen muss. Eine Bekämpfung ohne festes Enddatum ist letztlich nichts anderes als eine Regulierung (BOMFORD & O'BRIEN 1995).

## Regulierung durch Fang

In stehenden Gewässern, die nicht trockengelegt werden können, wird eine Bestandsverminderung nur mit Reusen möglich sein. Dies kann durchaus große Auswirkungen auf den Bestand haben. BILLS & MARKING (1988) berichteten von einem Fall, in dem eine Population des Amerikanischen Rostkrebse (*Orconectes rusticus*) in den USA von 6.500 auf 206 Tiere sank, nachdem dort sechs Wochen lang durchgängig mit Reusen gefischt worden war. Man darf allerdings nicht vergessen, dass eine so groß angelegte Fangaktion über einen längeren Zeitraum nur mit großem Personal- und

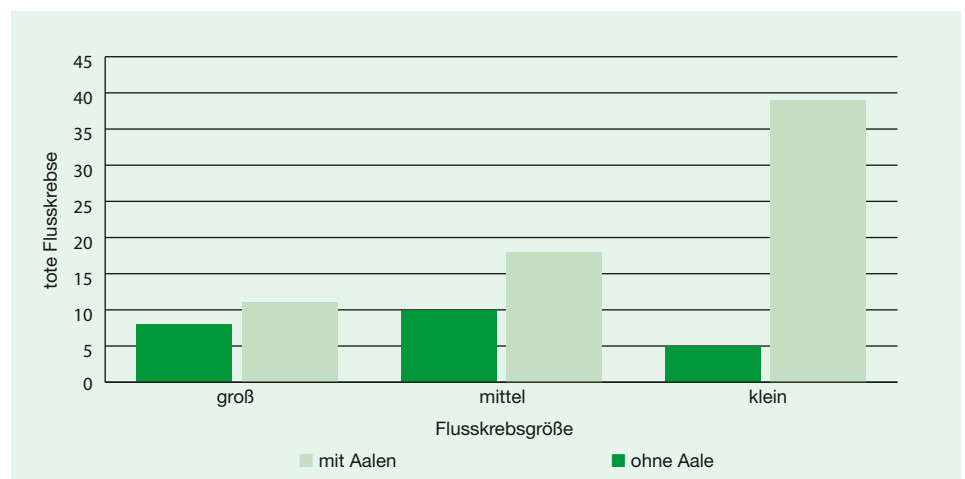


Abb. 2: Anzahl toter oder verschwundener Krebse in verschiedenen Altersklassen in An- und Abwesenheit von Aalen – verändert nach AQUILONI et al. 2010

Kostenaufwand realisierbar ist (ROGERS et al. 1997). Wird nicht mehr gefangen, ist ein erneutes Anwachsen der Populationen auf den Ausgangszustand innerhalb weniger Jahre zu erwarten (HOLDICH et al. 1999). Es ist also mit einer Reusenbefischung ad ultimum zu planen. Selbst wenn das praktiziert würde, wäre nicht gewährleistet, dass die Population deutlich kleiner würde. Denn besonders bereitwillig gehen große Männchen in die Reusen (BILLS & MARKING 1988, HOLDICH et al. 1995, KOZAK & POLICAR 2003). Jungkrebse dagegen suchen auch bei geringer Maschenweite die Reusen nicht auf, um einen Kannibalismus durch die adulten Tiere zu vermeiden (GUAN & WILES 1996). Die Entwicklung einer Reuse, die auch oder nur von Jungkrebse angenommen wird, könnte die Bekämpfungsmöglichkeiten verbessern. Das Wegfangen größerer Männchen regt die Reproduktion (HOLDICH et al. 1999) und die Einwanderung von Tieren aus angrenzenden, nicht befischten Bereichen an und kann somit zur Bestandsexplosion führen (SKURDAL & QVENILD 1986, MOORHOUSE & MACDONALD 2010).

Effektiver können die invasiven Flusskrebse sowohl bei der Dauerbereusung als auch beim einfachen Handfang bekämpft werden, indem die Weibchen abgefangen und sterilisierte Männchen zurückgesetzt werden. Dies ist allerdings nur empfehlenswert, wenn von Beginn an sehr stark befischt wird, so dass zuverlässig sehr viele Männchen sterilisiert werden können. Sobald ein Großteil der Weibchen entnommen wurde, sollten auch die Männchen herausgefangen werden (AQUILONI et al. 2009).

Es ist zu überlegen, mit welchem Personal die Befischung durchgeführt werden kann und ob die Krebse weiter genutzt werden können. Allerdings kann eine Nutzung auch dazu führen, dass die Tiere als Speisekrebse wertgeschätzt und absichtlich weiter verbreitet werden (EDSMAN 2004). Es

ist deshalb darauf zu achten, dass in diesen Gewässern keine nachhaltige Speisekrebsnutzung betrieben wird.

## Besatz von Fressfeinden

Der Besatz von Fressfeinden aus krebsfreien Zuchten kann unterstützend wirken (HOLDICH et al. 1999). Allerdings muss zuvor abgewogen werden, auf welche anderen Arten er sich auswirken kann. Insbesondere der Aal hat sich als sehr wirkungsvoll bei der Flusskrebsbekämpfung erwiesen (FRUTIGER UND MÜLLER 2002, MONTES et al. 1993). Aale können die negativen ökologischen Auswirkungen invasiver Flusskrebse über deren Bestandsreduzierung mildern. Sie jagen bodenorientiert, können auch in Gewässern mit geringem Sauerstoffgehalt überleben und passen so exakt zu Lebensweise und -raum der Krebse (AQUILONI et al. 2010). Der geringe Umsatz der Aale (ca. ein Krebs alle vier Tage) würde allerdings einen sehr starken Besatz erforderlich machen (OWEN 2001). Je nach eigener Körpergröße können Aale nur Krebse bis zu einer gewissen Größe überwältigen. Es sollte also so stark besetzt werden, dass Krebse bis zur fressbaren Größe dauerhaft reduziert und so ein Nachwachsen der Population verhindert wird (Abb. 2).

In Kombination mit Aalen kämen große Hechte für einen Besatz zur Reduzierung der Krebsdichte in Frage, die einen deutlich höheren Nahrungsumsatz haben (ELVIRA et al. 1996, NEVEU 2001a). Barsch, Zander, Karpfen und Schleien ernähren sich von kleineren Krebsen (NEVEU 2001b). Der Aufbau eines hohen Fischbestandes kann also ratsam sein.

Ein hoher Bestand von Räubern führt außerdem dazu, dass sich die Krebse vermehrt verstecken, weniger aktiv sind und weniger Nahrung aufnehmen. Das würde ihre Mortalität durch Hungern erhöhen und ihren Einfluss auf das Ökosystem vermin-



Abb. 3: Krebssperrre in einem Bereich mit Uferverbau. Zum Schutz vor seitlichem Überklettern sollen auf die Ufermauern im Sperrbereich noch Bleche aufgesetzt werden.

Foto: H. Groß

dern (vgl. STEIN & MAGNUSON 1976, STEIN 1977, HAMRIN 1987, BLAKE & HART 1995, AQUILONI et al. 2010, BLAKE & HART 1993). Es ist aber festzustellen, dass etablierte invasive Flusskrebssarten aus mittleren und größeren Gewässern nicht mehr vollkommen zu entfernen sind. Hier besteht eigentlich nur die Möglichkeit, den Bestand über eine fischereiliche Nutzung auf einem für das Gewässer verträglichen Niveau zu halten. Bei der Bekämpfung von Signalkrebsen zum Schutz von Edelkrebsvorkommen müssen für die sehr unterschiedlichen Ausgangssituationen angepasste Konzepte entwickelt werden.

## Einwanderung bachaufwärts verhindern

Das größte in NRW bekannte Edelkrebsvorkommen in einem Fließgewässer wird auf etwa 15.000 Individuen geschätzt und ist damit von erheblicher überregionaler Bedeutung (TREFZ & GROSS 1996). Durch die Ausbreitung des Signalkrebses im Unterlauf hat der Edelkrebs dort schon erheblich Lebensraum verloren. Um diesen Verlust zu stoppen, wurde 2007 eine nicht fischpassierbare Krebssperrre (Abb. 3) errichtet und 2013 ein Schutzkonzept erarbeitet, das derzeit umgesetzt wird. Kernpunkt dieses Konzeptes sind zwei hintereinanderliegende Krebssperrren (Abb. 4). Unterhalb der ersten Sperrre (Krebssperrre 1) und im Bereich zwischen den Sperrren wird ein Monitoring durchgeführt. Sollte der Signalkrebs die Krebssperrre 1 erreichen, werden Maßnahmen zur Bestandsreduzierung ergriffen. Falls trotz regelmäßiger Kontrolle der Sperrren, bei einem Schadensfall oder durch verkeil-

tes Totholz Signalkrebs die Krebssperrre 1 überwinden, soll durch intensives Absammeln und Reusenbefischungen versucht werden, die Tiere wieder vollkommen aus dem etwa 300 Meter langen Monitoringbereich zwischen den beiden Krebssperrren zu entfernen. Das muss möglichst schnell erfolgen, damit hier keine Reproduktion erfolgen kann. Die zweite Sperrre (Krebssperrre 2) verhindert in dieser Zeit eine weitere Aufwärtswanderung. Die Wahrscheinlichkeit, dass eine Krebssperrre überwunden wird, steigt mit der Bestandsdichte an. Deshalb ist die Gefahr, dass auch die Krebssperrre 2 überwunden wird, gering, solange nur Einzeltiere die Krebssperrre 1 passiert haben. Ein weniger für Flusskrebse geeigneter Lebensraum unterhalb von Krebssperrren hält die Krebsdichte in diesem Bereich gering und verringert ebenfalls die Gefahr, dass die Sperrre überwunden wird. Erst wenn die Signalkrebse zwischen den Sperrren nicht mehr beseitigt werden können, wäre der Lebensraumverlust für den Edelkrebs unumgänglich, und die Krebssperrre 1 sollte bachaufwärts in einen sicher noch nicht vom Signalkrebs besiedelten Bereich verlegt werden. Ergänzt werden diese

Maßnahmen durch gezielte Öffentlichkeitsarbeit, die ein Aussetzen von Aquarienkrebssen möglichst verhindern soll.

## Einwanderung aus einer Teichanlage verhindern

Innerhalb eines Edelkrebsbestandes in einem kleineren Fließgewässer (Abb. 5) wurden im Jahr 2015 Signalkrebse nachgewiesen. Die Signalkrebse sind mit der Krebspest infiziert, weisen aber einen geringen Infektionsgrad auf, wodurch es offensichtlich bisher nicht zu einer Übertragung auf die Edelkrebse gekommen ist. Durch das Signalkrebsvorkommen ist der Edelkrebs in diesem Bach extrem gefährdet und wird ohne geeignete Schutzmaßnahmen mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit zumindest mittelfristig aussterben. Untersuchungen haben gezeigt, dass ein sehr dichter Signalkrebsbestand in einer Teichanlage vorhanden ist. Über einen kleinen Zulauf gelangen die Signalkrebse von hier in den betroffenen Bach (Abb. 6). Dort ist die Verbreitung des Signalkrebses bisher auf ein eng eingrenzbare Gebiet beschränkt. Der Signalkrebs ist hier also noch in der Etablierungsphase, und es besteht noch die Chance, ihn vollständig aus dem Gewässer zu entfernen. Dazu ist es notwendig, den Signalkrebs im Bach durch massiven Fang zu bekämpfen und die Quellpopulation aus der Teichanlage zu beseitigen.

Die Abwanderung von Signalkrebsen aus der Teichanlage sollte, soweit möglich, unterbunden werden. Gegen die Abwanderung über Land könnte ein Auskletterschutz mit Abfangvorrichtungen, vergleichbar mit Amphibienzäunen, installiert werden. Zusätzlich sollten die Teichausläufe ebenfalls mit Abfangvorrichtungen gesichert werden. Zur Beseitigung des Signalkrebses aus den Teichen sollte zuerst eine massive Reusenbefischung erfolgen. Anschließend sollten die Teiche entleert und die Tiere per Hand abgesammelt werden. Da Signalkrebse beim Ablassen der Teiche sehr lange in ihren Verstecken bleiben, sollten die Teiche

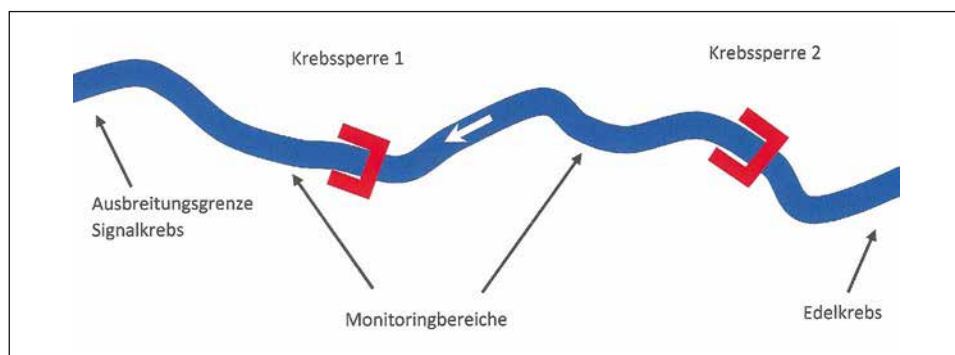


Abb. 4: Schema Schutzkonzept mit doppelter Krebssperrre





Abb. 5: Edelkrebsgewässer mit eingewanderten Signalkrebsen Foto: H. Groß

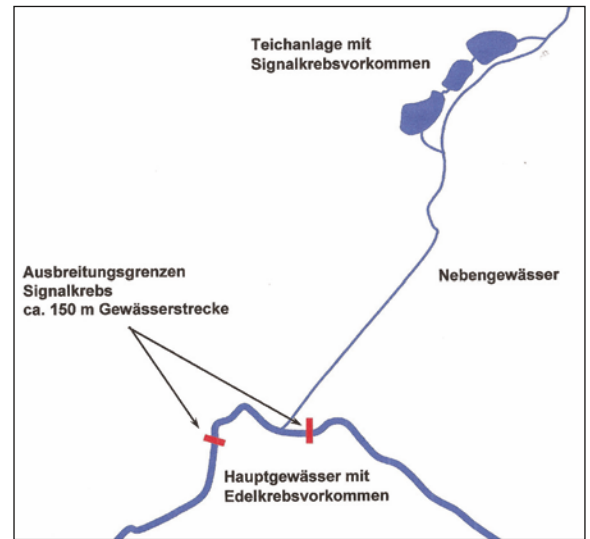


Abb. 6: Schema der Flusskrebsverbreitung

über Nacht wieder etwas angestaut und am nächsten Tag erneut voll entleert werden. Die Maßnahme sollte mehrfach wiederholt werden, bis keine Signalkrebse mehr gefunden werden.

Leider muss trotzdem damit gerechnet werden, dass nicht alle Tiere abgesammelt werden konnten. Aus diesem Grund sollten die Teiche danach über mehrere Wochen trocken bleiben, um sicher zu gehen, dass alle Krebse abgestorben sind. Dazu eignen sich der Hochsommer oder auch Frostperioden im Winter. Ist der Teich nicht vollkommen zu entleeren oder abzutrocknen, sollte Brandkalk, wie in der Fischzucht zur Desinfektion üblich, eingesetzt werden, um die im Restwasser verbliebenen Krebse zu töten. Die Sicherungsmaßnahmen gegen eine Abwanderung und Abfangvorrichtungen sind auch nach der letzten Entleerung beizubehalten, und der Teich ist regelmäßig zu kontrollieren.

Parallel zu den Maßnahmen in der Teichanlage muss im Bach (unter- und auch oberhalb des Zuflusses) der Signalkrebs abgefangen werden. Eine intensive Kontrolle dieser Gewässer muss über mindestens fünf Jahre erfolgen. Danach könnten die Pächter weiter sporadische Kontrollen durchführen.

## Räumlich gestuftes Vorgehen

In einem anderen nordrhein-westfälischen Bach wurden von 2009 bis 2011 Edelkrebse besetzt. Die Ansiedlung verlief erfolgreich, jedoch wurden 2015 dort erstmals Signalkrebse festgestellt. Eine Untersuchung 2016 zeigte, dass es sich um eine dichte Population mit einer breiten Altersstruktur handelt (Abb. 7). Vor dem Besatz mit Edelkrebsen wurden keine Signalkrebse im betroffenen Gewässer nachgewiesen. Deshalb ist anzunehmen, dass die Tiere dort zwischenzeitlich illegal ausgesetzt wurden.

Da die Signalkrebse nur einen sehr geringen Infektionsgrad aufweisen, ist es bisher nicht zu einer Übertragung der Krebspest auf die Edelkrebse gekommen. Der Bach versickert in mehreren hintereinanderliegenden Teichen und Gräben und ist so gegenüber dem Rhein abgeschottet. Dies war ein wichtiger Faktor für die Eignung des Gewässers für den Edelkrebsbesatz. Auch diese Teiche sind bereits durch Signalkrebse besiedelt. Lediglich in den Oberlauf des Baches sind sie noch nicht vorgedrungen.

Um den Edelkrebsbestand zu erhalten, müsste dem Signalkrebs in verschiedenen Bachabschnitten mit unterschiedlichen Bekämpfungsmaßnahmen begegnet werden. Innerhalb der Teiche und im darüber liegenden Bachabschnitt ist eine vollständige Entfernung technisch nicht möglich oder

nicht verhältnismäßig. Hier ist der Bestand nur durch intensive Reusenbefischung und Handfang so gering wie möglich zu halten. Um zu erwartende Ausgleichsreaktionen der Population zu verhindern, könnte das Gewässer zusätzlich mit Räubern (z. B. Aal) besetzt werden und mit entsprechender Genehmigung die männlichen Signalkrebse durch Entfernung der Begattungsfüßchen sterilisiert und zurück ins Gewässer gesetzt werden.

Im Oberlauf dagegen könnte die Entfernung der Signalkrebse angestrebt werden. Dazu müsste dieser Bachabschnitt durch Krebsperren (wie im ersten Beispiel beschrieben) vom unteren Gewässer abgeschnitten werden.

Aus diesem abgeschotteten Bereich und der zwischen den Sperren liegenden Pufferzone müssten die Signalkrebse dann



Abb. 7: Ein Teil der Ausbeute eines mehrstündigen Signalkrebs-Nachtfangs mit diversen Altersstufen des Signalkrebses Foto: S. Vaeßen



vollständig entfernt werden (wie im zweiten Beispiel).

Um den Edelkrebs so zumindest in einem Teil des Gewässers zu erhalten und den Signalkrebsbestand im übrigen Gewässer auf einem niedrigen Stand zu halten, ist ein massiver Kosten-, Arbeits- und Zeitaufwand nötig, wobei es keine Garantie gibt, dass sich am Ende auch Erfolg einstellt. Grundsätzlich ist hier die Frage nach dem Verhältnis von Kosten und Nutzen gerechtfertigt. Um aber überhaupt einmal seriös abschätzen zu können, ob solche Maßnahmen erfolgreich sein können und wie hoch die Kosten sind, wäre eine exemplarische Durchführung unumgänglich.

## Literatur

AQUILONI, L., BECCIOLINI, A., BERTI, R., PORCIANI, S., TRUNFIO, C. & F. GHERARDI (2009): Managing invasive crayfish: using X-ray sterilization of males. *Freshw Biol* 54: 1510–1519.

AQUILONI, L., BRUSCONI, S., CECCHINELLI, E., TRICARICO, E., MAZZA, G., PAGLIANTI, A. & F. GHERARDI (2010): Biological control of invasive populations of crayfish: the European eel (*Anguilla anguilla*) as a predator of *Procambarus clarkii*. *Biol Invasions* 12: 3817–3824.

BILLS, T.D. & L.L. MARKING (1988): Control of nuisance populations of crayfish with traps and toxicants. *Prog Fish Cult* 50: 103–106.

BLAKE, M.A. & P.J.B. HART (1995): The vulnerability of juvenile signal crayfish to perch and eel predation. *Freshw Biol* 33: 233–244.

BLAKE, M.A. & P.J.B. HART (1993): The behavioural responses of juvenile signal crayfish *Pacifastacus leniusculus* to stimuli from perch and eels. *Freshw Biol* 29: 89–97.

BOMFORD, M. & P. O'BRIEN (1995): Eradication or control for vertebrate pests? *Wildl Soc Bull* 23: 249–255.

EDSMAN, L. (2004): The Swedish story about import of live crayfish. *Bull Fr Pêche Piscic* 372–373: 281–288.

ELVIRA, B., NICOLA, G.G. & A. ALMODOVAR (1996): Pike and red swamp crayfish: a new case on predator-prey relationship between aliens in central Spain. *J Fish Biol* 48: 437–446.

FREEMAN, M.A., TURNBULL, J.F., YEOMANS, J.F. & C.W. BEAN (2010): Prospects for management strategies of invasive crayfish populations with an emphasis on biological control. *Aquatic Conserv Mar Freshw Ecosyst* 20: 211–223.

FRUTIGER, A. & R. MÜLLER (2002): Controlling unwanted *Procambarus clarkii* populations by fish predation. *Freshw Crayfish* 13: 309–315.

GUAN, R.Z. & P.R. WILES (1996): Growth, density and biomass of crayfish, *Pacifastacus leniusculus*, in a British lowland river. *Aquat Living Resour* 9: 265–272.

HAMRIN, S.F. (1987): Seasonal crayfish activity as influenced by fluctuating water levels and presence of a fish predator. *Holarctic Ecol* 10: 45–51.

HOLDICH, D.M. & J.C.J. DOMANIEWSKI (1995): Studies on a mixed population of the crayfish *Austropotamobius pallipes* and *Pacifastacus leniusculus* in England. *Freshw Crayfish* 10: 37–45.

HOLDICH, D.M., GYDEMO, R. & W.D. ROGERS (1999): A review of possible methods for controlling nuisance populations of alien crayfish. In: Gherardi F. & D.M. Holdich (Hrsg.): *Crayfish in Europe as alien species. How to make the best of a bad situation?* A.A. Balkema, Rotterdam, S. 245–270.

KOZAK, P. & T. POLICAR (2003): Practical elimination of signal crayfish (*Pacifastacus leniusculus*) from a pond. In: Holdich, D.M. & P.J. Sibley (eds): *Management & conservation of crayfish. Proceedings of a conference held on 7th November, 2002.* Environment Agency, Bristol, UK, S. 200–208.

MONTES, C., BRAVO-UTRERA, M.A., BALTANÁS, A., DUARTE, C. & P.J. GUTIÉRREZ-YURRITA (1993): Bases ecológicas para la gestión del Cangrejo Rojo de las Marismas en el Parque Nacional de Doñana. ICONA, Ministerio de Agricultura y Pesca, Madrid.

MOORHOUSE, T.P. & D.W. MACDONALD (2010): Immigration rates of signal crayfish (*Pacifastacus leniusculus*) in response to manual control measures. *Freshw Biol* 56 (5): 993–1001.

NEVEU, A. (2001a): Les poissons carnassiers locaux peuvent-ils contenir l'expansion des écrevisses étrangères introduites? Efficacité de 3 espèces de poissons face à 2 espèces d'écrevisses dans des conditions expérimentales. *Bull Fr Pêche Piscic* 361: 683–704.

NEVEU, A. (2001b): Confrontation expérimentale entre des poissons omnivores autochtones (11 espèces) et des écrevisses étrangères introduites (2 espèces). *Bull Fr Pêche Piscic* 361: 705–735.

OWEN, S.F. (2001): Meeting energy budgets by modulation of behaviour and physiology in the eel (*Anguilla anguilla* L). *Comp Biochem Physiol Mol Integr Physiol* 128: 631–644.

PEAY, S., HILEY, P.D., COLLEN, P. & I. MARTIN (2006): Biocide treatment of ponds in Scotland to eradicate signal crayfish. *Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture* 380–381 (2006): 1363–1379.

ROGERS, W.D., HOLDICH, D.M. & E. CARTER (1997): Crayfish eradication. Report for English Nature, Peterborough.

SANDODDEN, R. & I.J. STEIN (2010): Eradication of introduced signal crayfish *Pacifastacus leniusculus* using the pharmaceutical BETAMAX VET. *Aquatic Invasions* 5.1 (2010): 75–81.

SKURDAL, J. & T. QVENILD (1986): Growth, maturity and fecundity of *Astacus astacus* in Lake Steinsfjorden, S.E. Norway. *Freshw Crayfish* 6: 182–186.

STEIN, R.A. & J.J. MAGNUSON (1976): Behavioral response of crayfish to a fish predator. *Ecology* 57: 751–761.

STEIN, R.A. (1977): Selective predation, optimal foraging, and the predator-prey interaction between fish and crayfish. *Ecology* 58: 1237–1253.

TREFZ, B. & H. GROSS (1996): Populationsökologische Untersuchung zweier Edelkrebsvorkommen *Astacus astacus* (Linnaeus, 1758) als Grundlage für den Artenschutz. *Natur und Landschaft* 71, (10): 423–429, Bonn.

WESTMAN, K., SUMARI, O. & M. PURSIAINEN (1978): Electric fishing in sampling crayfish. *Freshw Crayfish* 4: 251–255.

## Zusammenfassung

Dieser Artikel gibt einen kurzen Überblick über die derzeit bekannten Möglichkeiten, den Signalkrebs zu bekämpfen, und deren Effektivität. Weiterhin werden für drei unterschiedliche Ausgangssituationen Konzepte für die Bekämpfung des Signalkrebsses in Gewässern mit Edelkrebsvorkommen vorgestellt, wie sie die EU-Verordnung zu invasiven Arten fordert. Diese Ausgangssituationen beinhalten den Schutz von Gewässerabschnitten vor bachaufwärts wandernden Signalkrebsen sowie den Schutz vor Einwanderung in einen Bach aus nahe gelegenen befahrenen Fischteichen. Aber auch mögliche Bekämpfungsmaßnahmen in einem bereits etablierten Signalkrebsbestand werden erläutert. Ob diese Maßnahmen langfristig zum Erfolg führen werden, bleibt offen. Jedoch kann eine Erprobung von exemplarisch durchgeführten Maßnahmen in unterschiedlichen Ausgangssituationen bei der Entscheidung helfen, ob und wie man eine Bekämpfung an anderer Stelle in Angriff nehmen will.

## Autoren

Susanne Vaeßen  
Bertholdstraße 12  
52066 Aachen  
susanne.vaessen@gmx.de

Dr. Harald Groß  
Marina Nowak  
Edelkrebsprojekt NRW  
Neustraße 7  
53902 Bad Münstereifel  
info@edelkrebsprojekt nrw.de



Gerd Feldhaus, Heidi Selheim, Ludwig Steinberg

# Schutz und Erhalt der Flussperlmuschel in NRW

## Zehn Jahre Artenschutzprojekt – eine Bilanz

Das letzte Vorkommen der Flussperlmuschel (*Margaritifera margaritifera* L.) in Nordrhein-Westfalen existiert im Perlenbach, einem Rurzufluss bei Monschau in der StädteRegion Aachen. Aufgrund ihrer hochgradigen Gefährdung existiert seit 2006 ein Artenschutzprogramm zur Nachzucht dieser FFH-Art. In 2017 werden die ersten Flussperlmuscheln aus der Nachzucht zehn Jahre alt. Ohne dieses Artenschutzprojekt wäre die Flussperlmuschel im Perlenbach und damit in NRW ausgestorben. In fünf Jahren kann voraussichtlich mit den ersten trächtigen Tieren der neuen Generation gerechnet werden.

**F**lussperlmuscheln leben in schnell fließenden, sauerstoffreichen, aber an Kalk, Nährstoffen und Feinsediment armen Fließgewässern und stellen sehr hohe Ansprüche an die Wasserqualität (stenöke Reinwasserart). Sie bevorzugen naturnahe Bachober- und -mittelläufe mit grobkörnigem Substrat (Steine, Kies). Dort sitzen sie dichtgedrängt, halb in den

Bachgrund eingegraben und können große Muschelbänke bilden. Ihre Nahrung besteht aus kleinsten organischen Teilchen, die sie aus dem Wasser filtern.

Zur Vermehrung und Weiterverbreitung ist die getrenntgeschlechtliche Flussperlmuschel in Nordrhein-Westfalen an das Vorkommen der Bachforelle (*Salmo trutta f. fario*) gebunden. Die Muschel-

larven (Glochidien) können nur auf den Kiemen dieser Fischart parasitierend die Umwandlung zur Muschel vollziehen (obligatorische Fischparasiten). Das Muttertier stößt im Juli/August die nur 0,07 Millimeter großen Glochidien aus. Ein trächtiges Weibchen produziert im Durchschnitt bis zu 4,2 Millionen Glochidien (BAUER 1989). Die Glochidien müs-



Abb. 1: Zehnjährige Flussperlmuscheln aus der Nachzucht im Perlenbach

Foto: Biologische Station



# Flussperlmuschel

sen in einem Zeitfenster von etwa vier bis sechs Stunden einen passenden Wirtsfisch (ein- und zweisömmrige Bachforellen) finden, sonst gehen sie zugrunde. Einmal infizierte Forellen entwickeln zudem eine Immunität gegen einen weiteren Glochidienbefall (BAUER 1989). Die Glochidien beißen sich an den Kiemen fest, wo sie vom Gewebe überwachsen werden. In diesen Gewebezysten entwickeln sie sich bis zum Mai/Juni des nächsten Jahres zu etwa 0,4 Millimeter großen Jungmuscheln. Dann lassen sie sich abfallen und werden in das Bachbodenlückensystem (hyporheisches Interstitial) verdriftet. Hier bleiben sie die ersten Jahre, ehe sie an der Substratoberfläche wieder sichtbar werden. Die Muscheln werden erst mit 15 bis 20 Jahren geschlechtsreif. Die Verlustrate im Laufe der Entwicklung ist außerordentlich groß. So erreichen unter günstigen Bedingungen von einer Milliarde Glochidien der Flussperlmuschel nur zehn Tiere das Stadium der adulten Muschel (BAUER 1989).

Die Flussperlmuschel ist die einzige unter den einheimischen Süßwassermuscheln, die die Fähigkeit besitzt, Perlen auszubilden. Allerdings kommt auf rund 2.700 Muscheln nur eine einzige hochwertige Perle (MUUS & DAHLSTRÖM 1998).

## Perlenfischerei

Im 16./17. Jahrhundert wurde die Flussperlmuschel aufgrund ihrer Fähigkeit, Perlen zu „produzieren“, beim Adel sehr geschätzt und per Dekret, dem sogenannten „Perlregal“, unter Schutz gestellt. In Sachsen war die Perlenfischerei sogar

„Kronregal“, das heißt, die Königinnen durften nur solche Perlen tragen, die im Land selbst „geerntet“ wurden. Hier wurden von 1719 bis 1804 insgesamt 11.286 Perlen gewonnen. Der durchschnittliche Jahresertrag betrug circa 130 Stück, wovon aber nur 52 besonders wertvoll waren (WESENBERG-LUND 1939). Die strenge Regelung der Bewirtschaftung ist auch der Grund, warum über die Verbreitung der Flussperlmuschel im Gegensatz zu anderen heimischen Großmuscheln wesentlich mehr Informationen existieren. Für den Perlenbach liegen leider keine konkreten Zahlen vor.

Der Herzog von Jülich als Landesherr im Monschauer Land ließ die Muscheln von einem Perlfischer regelmäßig auf Perlen untersuchen. Unter Strafe war jeglicher Umgang von Unbefugten mit den Muscheln verboten. Es war bekannt, dass eine nachhaltige Perlenernte nur durch ein behutsames Öffnen der Muschel mit einem speziellen Werkzeug, der „Schärdinger Muschelzange“, machbar war, sonst war keine zweite Kontrolle möglich. Die Zange hat einen stark begrenzten Öffnungswinkel und erlaubt den Blick in das Muschelinnere, ohne den Schließmuskel zu überdehnen, sonst würde das Tier sterben (Abb. 2). Diese Methode wird heute noch bei der Trächtigkeitskontrolle der Alttiere eingesetzt.

## Rückgang und Gefährdung

Mit der Eroberung des Rheinlandes durch Napoleon (1793–1794), der Abschaffung des Perlregals und dem Import von Zuchtperlen aus Asien verloren die hiesigen Mu-

scheln als Perlenproduzenten an Bedeutung und gleichzeitig auch ihren Schutzstatus. Die um 1800 geschätzten Bestände der Flussperlmuschel von 500.000 Stück im Perlenbach und mehr als doppelt so vielen in der Rur schwanden durch die massenhafte Entnahme auf der Suche nach Perlen oder anderer Nutzung in den nächsten Jahrzehnten merklich. DE GOLBERY (1811) berichtet bereits 1811 von dem Untergang der Perlfischerei mangels ausreichender Muscheln. Bis 1880 sollen schubkarrenweise Muscheln entnommen worden sein (BOGT 1929).

Die Industrialisierung sorgte mit unge reinigten Abwässern für den drastischen Rückgang der Perlmuscheln. Die Abwässer der Tuchfabriken in Monschau führten in der Rur zu einer unzureichenden Wasserqualität für die Flussperlmuschel und ihren Wirtsfisch, die Bachforelle (BORNE 1883).

Im Perlenbachtal selbst wurden nach Ende des 2. Weltkrieges auch die Auen mit der gebietsfremden Fichte aufgeforstet. Mit dem Wegfall der Mähwiesen in den Auen veränderte sich die Qualität der Partikel, die in den Bach eingetragen wurden und die am Ende die Nahrungsgrundlage für die Perlmuschel darstellen. Zu einer weiteren Verschlechterung der Nahrung führten erhöhte Feinsedimenteinträge aus dem oberhalb gelegenen Truppenübungsplatz Eisenborn. Die Sedimenteinträge führten auch zu einer Verschlammung der Hohlräume im Bachboden (Kolmatierung) und vernichteten so den Lebensraum der Jungmuscheln. Auch die Intensivierung der Landwirtschaft trug im Einzugsgebiet des Perlenbaches durch Düngereinträge und Viehtritt zur Verschlechterung der Gewässerqualität bei. Der Bau der Perlenbachtalsperre Mitte der 1950er-Jahre verhinderte zudem den Aufstieg der für die Fortpflanzung der Perlmuschel notwendigen Bachforellen. Im Perlenbach liegen die Bestandsdichten von ein- und zweisömmrigen Bachforellen unter dem Sollwert von zwei bis drei Individuen auf zehn Quadratmetern (SACHTLEBEN et al. 2004), um eine natürliche Reproduktion der Perlmuschel zu gewährleisten (STEINBERG 2006, GROSS 2013).

Spätestens Ende der 1980er war der Flussperlmuschelbestand in der Rur vollständig verschwunden und die Population im Perlenbach auf etwa 650 Tiere geschrumpft. Knapp fünf Jahre später konnten zunächst nur noch etwa 30 Tiere gefunden werden. Ursache hierfür waren vermutlich zwei aufeinanderfolgende Jahre mit extremem Sommer-Niedrigwasser sowie eine monatelange andauernde Belastung mit Frachten von Tonmineralien aus dem Oberlauf (Abb. 3; GROH & WEITMANN 2006). Bei den verbliebenen Muscheln handelte es sich ausschließ-

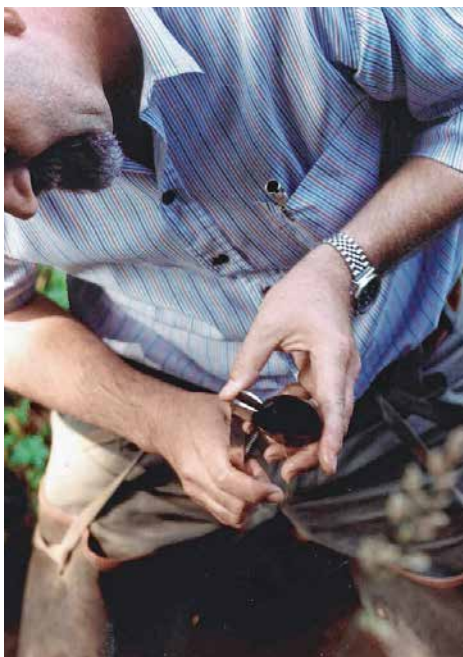


Abb. 2: Trächtigkeitskontrolle einer Altmuschel mit der Schärdinger Muschelzange  
Foto: G. Feldhaus



Abb. 3: Massiver Feinsedimenteintrag im Perlenbach  
Foto: G. Feldhaus



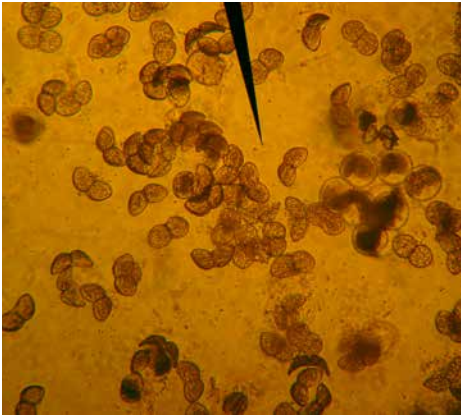


Abb. 4: Glochidien der Flussperlmuschel (ca. 0,07 mm) Foto: G. Feldhaus



Abb. 5: Frisch infizierte Kiemen einer Bachforelle Foto: G. Feldhaus



Abb. 6: Überprüfung der Kiemen auf Glochidienbefall (weiße Punkte) Foto: Biologische Station

lich um 45- bis 70-jährige Altmuscheln, sodass der Nachwuchs seit mehreren Jahrzehnten ausgeblieben zu sein schien.

## Nachzucht der Reliktbestände

Die Biologische Station StädteRegion Aachen e. V. übernahm 2001 die Betreuung für das Naturschutzgebiet Perlenbach-/Fuhrtsbachtal. Mit dieser Restpopulation starteten 2002 in Vorbereitung auf das LIFE-Projekt „Lebendige Bäche in der Eifel“ erneut Maßnahmen zum Schutz und Erhalt der Flussperlmuschel in NRW. Hierbei stand von Beginn an fest, dass dies aufgrund von lediglich 30 Alttieren nur durch eine halbnatürliche Nachzucht gelingen würde. Dazu muss auf Bachforellen geeigneter Zuchtstämme zurückgegriffen werden.

## Gewinnung der Glochidien

Ein Muscheljahr in der Nachzucht beginnt im Spätsommer mit der Trächtigkeitskontrolle der Altmuscheln und dem Auffangen der ausgestoßenen Muschellarven (Glochidien). Die Gewinnung der Glochidien zieht sich über mehrere Wochen hin, in denen regelmäßig oder abhängig vom jeweiligen Entwicklungsstand den Altmuscheln auf die Kiemen geschaut wird. Wird anhand einer Verfärbung oder Verdickung der Kiemen eine Trächtigkeit festgestellt, muss das Entwicklungsstadium der Glochidien ermittelt werden. Dazu wird aus den Kiementaschen abgegebener Inhalt unter dem Mikroskop näher betrachtet. Liegt ein fortgeschrittenes Entwicklungsstadium vor, werden die Muscheln entnommen und in Aquarien bis zur Abgabe der freien Glochidien gehältert. In dieser Zeitspanne sind tägliche Kontrollen sowie Wasserwechsel erforderlich. Nach erfolgreicher Gewinnung und Bestimmung der ungefähren Anzahl der freien Glochidien (Abb. 4) erfolgt die Beimpfung der Bachforellen. In

Abhängigkeit von der Größe der Forellen wird die Anzahl der Glochidien pro Fisch bestimmt.

## Beimpfung der Forellen

Bereits wenn die Trächtigkeit festgestellt und der Abgabezeitpunkt der Glochidien geschätzt wird, wird die entsprechende Fischzucht informiert. Sie muss für die Beimpfung eine ausreichende Anzahl Bachforellen zur Verfügung haben. Der hier verwendete Zuchtstamm stammt aus dem Wehebach (Maaszuffluss über Rur und Inde) und entspricht durch regelmäßige Einkreuzung mit Wildforellen einem naturnahen Stamm. Er hat sich für die Nachzucht der Flussperlmuschel bislang sehr gut bewährt. Die Fischzucht Mohren (Stolberg-Gressenich) hält für das

Flussperlmuschelprojekt NRW jedes Jahr eine entsprechende Menge Bachforellen bereit und unterstützt das Artenschutzprojekt bei der Winter-Hälterung und dem Transport der Fische. Für die Beimpfung wird die benötigte Anzahl Bachforellen mit den Glochidien in einer Wanne zusammengebracht. Damit die Glochidien möglichst schnell an die Kiemen der Bachforellen gelangen – die „Aufnahme“ geschieht über das Atemwasser –, werden die Forellen während des Vorgangs in Bewegung gehalten. Zudem wird der Sauerstoffgehalt des Wassers permanent überwacht.

An den Kiemen verbringen die Glochidien als winzige Larven den Winter (Abb. 5). Anfang des nächsten Jahres werden die Bachforellen aus der winterlichen Teichhälterung auf verbliebenen Besatz mit Glochidien



Abb. 7: Muschellabor des LANUV-Fachbereichs Fischereiökologie in Kirchhundem-Albaum Foto: G. Feldhaus

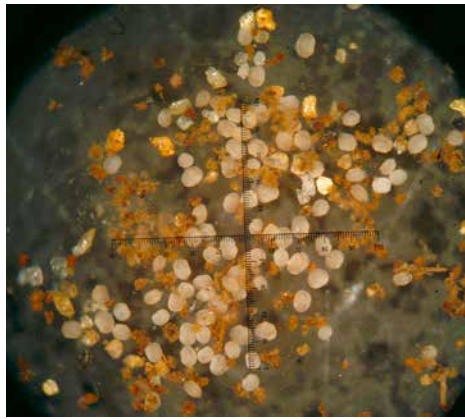


Abb. 8: Jungmuscheln im 0,4-Millimeter-Stadium Foto: Biologische Station



Abb. 9: Jungmuscheln im Ein-Millimeter-Stadium Foto: Biologische Station



Abb. 10: Lochplattenkäfig Foto: Biologische Station

überprüft (Abb. 6) und in die Becken der Muschelgewinnungsanlage überführt.

## Muschelgewinnung

Die erste Gewinnung und Aufzucht von Jungmuscheln 2007 fand in Sachsen statt. Dort verfügte man bereits über mehrjährige Erfahrung in der halbnatürlichen Nachzucht von Flussperlmuscheln. 2008 stieg die Biologische Station der StädteRegion Aachen mit der Errichtung einer provisorischen Muschelgewinnungsanlage in die Muschelgewinnung und -aufzucht ein. Ab 2008 fand die Gewinnung und Erstversorgung der Jungmuscheln aufgrund der besseren Voraussetzungen für die Forellenhaltung beim Fachbereich Fischereiökologie des LANUV in Kirchhundem-Albaum statt (FELDHAUS et al. 2009). Zwischen 2008 und 2012 wurde zunächst ein behelfsmäßiges System im fischereilichen Mess- und Untersuchungsraum genutzt. Ab 2012 wurde zur besseren und vereinfachten Muschelgewinnung ein spezielles und separates Muschellabor nach sächsischem und luxemburgischem Vorbild eingerichtet (Abb. 7).

Über eine langsame kontinuierliche Temperaturerhöhung des Wassers bis auf 16 Grad Celsius wird in der Gewinnungsanlage die Umwandlung von der Larve zur Jungmuschel herbeigeführt. Mit einer Größe von 0,4 Millimetern (Abb. 8) lösen sich die Jungmuscheln aus der sie umhüllenden Gewebezyste, lassen sich abfallen und gelangen über ein Rohrsystem zu den Auffangsieben. Dort werden sie behutsam abgesaugt und zu je mehreren Hundert Jungmuscheln in eine Hälterungsdose überführt. Je nach Anzahl beimpfter Bachforellen finden mehrere Gewinnungszyklen statt.

An jeden Gewinnungszyklus schließt sich eine dreimonatige Intensivpflege mit zu Beginn täglich stattfindendem Futter- und Wasserwechsel an. Auch hier wird über ei-

nen Klimaschrank die Temperatur für die Jungmuscheln in den Hälterungsdosen auf 16 Grad Celsius reguliert.

Für die weitere Aufzucht werden die Jungmuscheln nach der Gewinnung in Albaum nach Stolberg in die Biostation gebracht.

## Exposition im Zielgewässer

Mit einer Größe von knapp einem Millimeter (Abb. 9) werden die Muscheln in speziellen Käfigen, den sogenannten Lochplatten (BUDDENSIEK 1991), im Zielgewässer exponiert (Abb. 10).

Mit Erreichen einer Größe von nahezu einem Zentimeter Schalenlänge steht der nächste Umzug in sogenannte Sedimentboxen an. Dies sind mit Bachsubstrat gefüllte und mit Gaze-Fenstern ausgestattete Kisten. Dort können sich die Jungmuscheln wie die Altmuscheln ins Substrat eingraben und filtrieren.

Die Käfige schützen die Jungmuscheln nicht nur vor Feinden, sondern ermöglichen ein zweimal im Jahr stattfindendes Monitoring, bei dem die Mortalität und stichprobenartig der Zuwachs bestimmt werden. Die Lochplatten wie auch die Sedimentboxen werden ein- bis zweimal wöchentlich gepflegt. Vorgeschwemmtes Laub oder anderes Treibgut muss vor den Gazefenstern entfernt werden, damit Frischwasser durch die Behälter strömen und die Muscheln mit Nahrung versorgen kann. Lediglich bei Hochwasser und zugeföremem Gewässer kann diese Pflege nicht stattfinden.

## Erste Erfolge

Die seit 2002 jährlich stattfindenden Trächtigkeitkontrollen zeigten erst ab 2006 Erfolge. In diesem Jahr konnten noch 16 Altmuscheln untersucht werden (PROJEKTGRUPPE MOLLUSKENKARTIERUNG 2006). Bis zum Frühjahr 2009 konnten von der Perlenbach-Population jährlich erfolgreich

Jungmuscheln gewonnen werden. Wurden die Jungmuscheln der ersten Jahrgänge in Lochplatten noch an bereits langjährig erprobten Standorten in Sachsen exponiert, mussten im Perlenbachsystem diese Standorte für die Jahrgänge ab 2008 erst noch gefunden werden. Zu den immer weniger erfolgreichen Infektionen aufgrund der schon sehr betagten Altmuscheln, der langen frostigen Winter und der trockenen Sommer stellte sich zunächst nur ein Teil der getesteten Standorte als geeignet heraus. Auch die durch das LIFE-Projekt „Lebendige Bäche in der Eifel“ umgesetzten Initial-Maßnahmen zur Wiederherstellung der ursprünglichen Muschellebensräume führten erst einige Jahre später zu einer Verbesserung.

2009 konnten von der Perlenbach-Population das letzte Mal Glochidien gewonnen werden, die jedoch nicht mehr zu einer erfolgreichen Beimpfung von Bachforellen führten (PROJEKTGRUPPE MOLLUSKENKARTIERUNG 2009). In den darauffolgenden Jahren verstarben oder verschwanden fast alle der verbliebenen Altmuscheln im Perlenbach. Die letzte bekannte Altmuschel verstarb Mitte 2015.

## Netzwerk Flussperlmuschel

In der rheinland-pfälzischen Nister (Zufluss zur Sieg) wurde 2006 die schon ausgestorben geglaubte Flussperlmuschel durch Zufall wiederentdeckt (NAGEL et al. 2007). In den ersten Jahren wurden dort geeignete Bachforellen mit den von den Altmuscheln erfolgreich gewonnenen Larven beimpft und direkt oder nach dem Winter wieder in die Nister ausgesetzt. Durch die in 2010 begonnene Kooperation mit der Biologischen Station StädteRegion Aachen konnten von der Nister-Population beim Fachbereich Fischereiökologie des LANUV erstmals Jungmuscheln gewonnen und dann in der Biologischen Station der StädteRe-



gion Aachen weiter aufgezogen werden. Erste Expositionsversuche von Jungmuscheln in Lochplatten in der Nister verliefen erfolgreich. Parallel dazu wurden auch im Perlenbach Lochplatten mit Nister-Muscheln exponiert. Die ersten Jungmuscheln des Jahrgangs 2010 aus der Nister sind mittlerweile zwischen ein und zwei Zentimeter groß. Die Betreuung, Pflege und Kontrolle der Lochplatten und Sedimentboxen (Abb. 11) im Perlenbachtal erfolgt einmal wöchentlich durch die Biologische Station Aachen.

Unterstützt werden die Arbeiten von der Zuchtstation Kalborner Mühle an der Our in Luxemburg. Dort findet zwecks Risikostreueung ebenfalls eine Gewinnung und Aufzucht von Nister-Muscheln statt.

## Stand im Jahr 2016 und Ausblick

Aus den Jahrgängen der Nachzucht ab 2006, 2007 und 2008 aus dem Perlenbach resultieren inzwischen rund 200 Jungmuscheln mit Größen von mittlerweile bis zu fünf Zentimetern.

Von der Nister-Population befinden sich bisher über 500 Muscheln der Jahrgänge 2010 bis 2015 in Lochplatten oder Kiesboxen, die im Perlenbach oder der Nister exponiert wurden. Mehrere Tausend Jungmuscheln befinden sich noch in Aquarien oder einer Fließrinne in der Kalborner Mühle in Luxemburg.

Für eine erfolgreiche Auswilderung der Jungmuscheln müssen in den nächsten Jahren geeignete Gewässerabschnitte gefunden werden, die den langfristigen Fortbestand der Population gewährleisten. Neben lagestabilem Sediment bei höheren Abflüssen müssen auch die chemischen und physikalischen Gewässerparameter im Jahresverlauf sowie die Nahrungsversorgung stimmen. Hierzu werden in den nächsten Jahren intensive Untersuchungen des Lebensraums stattfinden.

Langfristig sollte über einen genetischen Austausch zwischen den beiden Populationen nachgedacht werden, da ihre Nachkommen von nur wenigen Alttieren stammen und es sich dementsprechend um einen kleinen Genpool handelt. Über eine Vermischung der Nachkommen würde der Genpool wieder an Größe und Vielfalt sowie auch an Widerstandsfähigkeit gegenüber neuen Umweltherausforderungen gewinnen. Und nur so kann die Flussperlmuschel langfristig in NRW und Rheinland-Pfalz erhalten werden.

Eine Kooperation mit der dem Perlenbach am nächsten verwandten Population aus der Rulles in den belgischen Ardennen wird für die Zukunft ebenfalls angestrebt.



Abb. 11: Sedimentbox mit zehnjährigen Muscheln Foto: Biologische Station

## Literatur

- BAUER, G. (1989): Die binomische Strategie der Flußperlmuschel. *Biologie in unserer Zeit* 19, Nr. 3: 69–75.
- BOGT, W. (1929): Perlenfischerei im Perlenbach. In: *Der Eremit am hohen Venn*. 4. Jahrgang, Nr. 7, 1929, S. 98.
- BORNE, M. v. D. (1883): Die Fischerei-Verhältnisse des Deutschen Reiches, Österreich-Ungarns, der Schweiz und Luxemburgs. Berlin, W. Moeser Hofbuchdruckerei, S. 164.
- BUDDENSIEK, V. (1991): Untersuchungen zu den Aufwuchsbedingungen der Flußperlmuschel *Margaritifera margaritifera* Linnaeus (*Bivalvia*) in ihrer frühen postparasitären Phase. Unveröff. Dissertation im Fachbereich Biologie der Universität Hannover.
- FELDHaus, G., MISERÉ, S., SELHEIM, H. & L. STEINBERG (2009): Artenschutzprojekt „Schutz und Erhalt der Flussperlmuschel in NRW“. *Natur in NRW*, 4/2009: 29–32.
- GOLBERY, S.M.X. DE (1811): *Considérations sur le departement de la roer*, Aix-la-Chapelle.
- GROH, K. & G. WEITMANN (2006): Schutz und Erhaltung der letzten Flussperlmuscheln in NRW – Bericht über die bisherigen Schutzbemühungen. NUA-Heft Nr. 20: 12–23.
- GROSS, H. (2013): Fischereibiologische Untersuchung des Perlenbachs zur Bewertung des Wirtsfischvorkommens für die Flussperlmuschel. Gutachten im Auftrag der Biologischen Station StädteRegion Aachen e. V.
- MUUS, B.J. & P. DAHLSTRÖM (1998): Süßwasserfische Europas: Biologie, Fang,

wirtschaftliche Bedeutung. BLV München, 8. Auflage, S. 186–187.

NAGEL, K.-O., SCHWARZER, A., FETTHAUER, M. & J. SCHNEIDER (2007): Wiederentdeckung der Flussperlmuschel, *Margaritifera margaritifera* (L. 1758), im Westerwald (Rheinland-Pfalz). *Schr. Malakozool.*, 23: 1–6.

PROJEKTGRUPPE MOLLUSKENKARTIERUNG (2006): Jahresberichte „Kontrollierte Vermehrung“ 2006. Im Auftrag der Biologischen Station StädteRegion Aachen.

PROJEKTGRUPPE MOLLUSKENKARTIERUNG (2009): Jahresberichte „Kontrollierte Vermehrung“ 2009. Im Auftrag der Biologischen Station StädteRegion Aachen.

SACHTLEBEN, J., SCHMIDT, C., WENZ, G. & R. VANDRÉ (2004): *Leitfaden Flussperlmuschelschutz*. Bayr. Landesamt für Umweltschutz (Hrsg.).

STEINBERG, L. (2006): Bachforellenpopulation im Oberen Rur-System im Hinblick auf den Flussperlmuschel-Schutz. NUA-Heft Nr. 20: 66–71.

WESENBERG-LUND, C. (1939): *Biologie der Süßwassertiere – Wirbellose Tiere*. Wien, Verlag von Julius Springer, S. 644–647.

## Zusammenfassung

Die bisherigen Arbeiten der letzten zehn Jahre zur seminaturalen Vermehrung der Flussperlmuschel waren erfolgreich. In circa fünf Jahren werden die ersten Tiere aus der Nachzucht geschlechtsreif sein und die Basis für eine neue wachsende Muschelpopulation im Perlenbach bilden. In zehn bis 15 Jahren werden auch die ersten Jungmuscheln in der Nister Nachkommen produzieren. Die ersten positiven Schritte sind gemacht.

## Autoren

Gerd Feldhaus  
Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW (LANUV)  
Fachbereich 26 – Fischereiökologie  
57399 Kirchhundem-Albaum  
gerhard.feldhaus@lanuv.nrw.de

Heidi Selheim  
Biologische Station StädteRegion Aachen e. V.  
Zweifaller Straße 162  
52224 Stolberg  
heidi.selheim@bs-aachen.de

Ludwig Steinberg  
Büro für Fischereiökologie  
Mühlenstraße 18  
57399 Kirchhundem  
ludwig.steinberg@t-online.de

# Zum Vorkommen des Kormorans in Nordrhein-Westfalen

Seit der ersten Brut des Kormorans in Nordrhein-Westfalen im Jahr 1986 wurden zunehmende Bruten sowie Rastbestände registriert. Diese Zunahme war Folge des Anwachsens der europäischen Population, welche nach Beendigung der konsequenten Verfolgung einsetzte. Sie ist als Anpassung der Bestände an die derzeitig herrschenden günstigen Umweltbedingungen für die Art zu bewerten. Kormorane stehen weiterhin im Fokus des Spannungsfelds zwischen Naturschutz und Fischerei.

Der Kormoran zählt in Mitteleuropa zu den seit jeher heimischen Vogelarten, wobei die in Deutschland brütenden Kormorane zur sogenannten Festlandunterart *Phalacrocorax carbo sinensis* gehören. Im 19. Jahrhundert wurden Kormorane, wie auch andere Nahrungskonkurrenten des Menschen, intensiv verfolgt. In den 1970er-Jahren war der westdeutsche Bestand bis auf eine kleine Kolonie in der Wesermündung nahezu ausgerottet. Seit der Unterschutzstellung durch die EU-Vogelschutzrichtlinie von 1979 hat

sich die Kormoran-Population im Nord- und Ostseeraum deutlich erholt.

Als Folge des Anstieges der Bestände im nördlichen Mitteleuropa nahmen sowohl der Brutbestand als auch die Rast- und Überwinterungsbestände des Kormorans in NRW zu. Die Zunahme korreliert mit den derzeitig günstigen Umweltbedingungen, wie etwa dem hohen Eintrag von Nährstoffen in die Gewässer, der Reduktion von Umweltgiften, der dadurch bedingten hohen Nahrungverfügbarkeit von Fischen sowie der veränderten klimatischen Verhältnisse (z. B. GUTHÖRL 2006).

Der Brutbestand des Kormorans in der Westpaläarktis wurde aufgrund der Zählungen von 2012 auf 406.000 bis 421.000 Brutpaare geschätzt. Für Deutschland wurde ein Bestand von 24.639 Brutpaaren für 2015 ermittelt (J. Kieckbusch, schriftl. Mitt.), für NRW nur 1.112 Brutpaare. Somit beherbergt NRW lediglich 4,5 Prozent des bundesdeutschen Kormoranbestandes.

### Kormoranerfassung in NRW

Die Erfassung des jährlichen Brutbestandes wird seit Jahren durch die Vogel-



Abb. 1: Regelmäßige Zählungen zeigen: Der Brutbestand des Kormorans nimmt seit einigen Jahren nicht mehr deutlich zu

Foto: R. Behlert



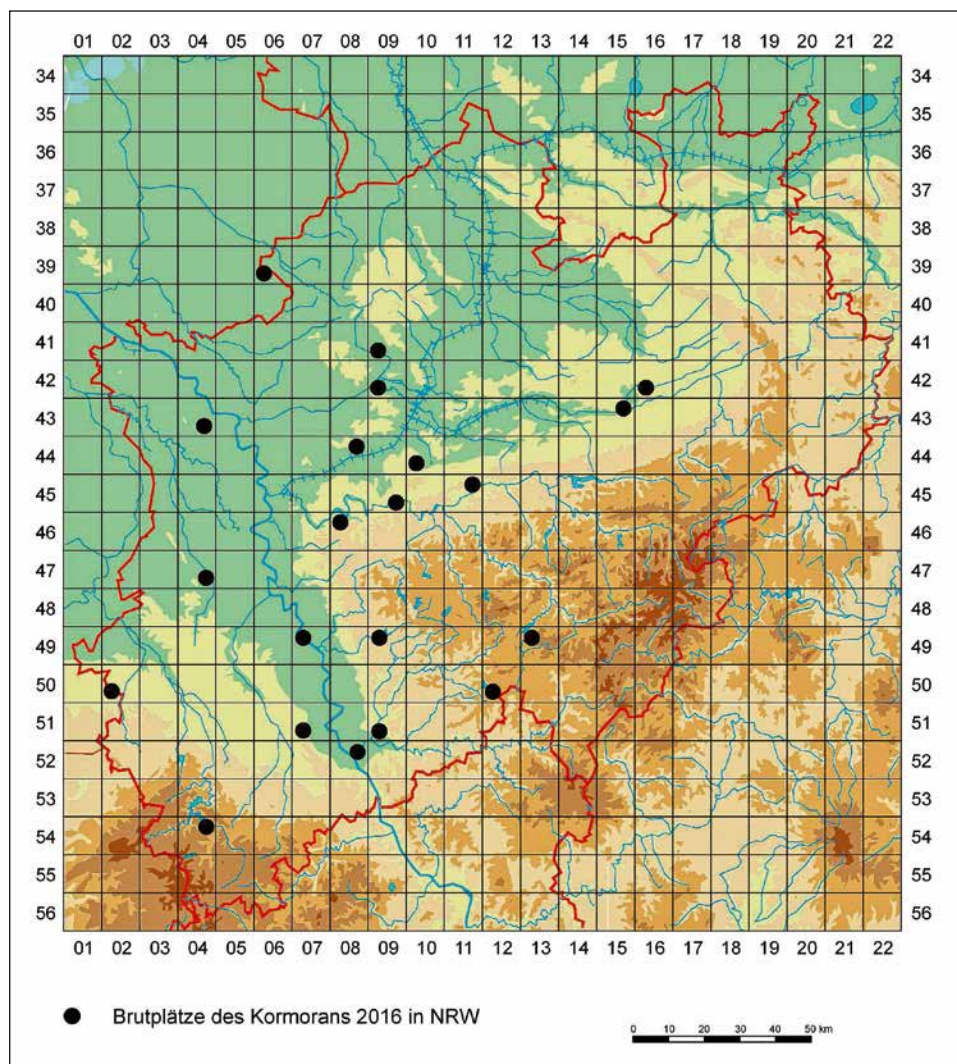


Abb. 2: Verteilung der Brutkolonien des Kormorans in Nordrhein-Westfalen 2016

schutzweite im LANUV koordiniert. Als Brutbestand gilt die Zahl der (offensichtlich) besetzten Nester. Als besetzt gelten alle Nester, die so weit fertig gebaut wurden, dass sie ein Ei halten können. Gezählt werden soll zu einem Zeitpunkt, an dem die maximale Anzahl Nester vorhanden ist, in der Regel zwischen Mitte April und Mitte Mai. Die Vorgehensweise und Methodik erfolgen in Anlehnung an bundesdeutsche Standards (SÜDBECK et al. 2005).

Jeweils Mitte Oktober und Mitte Januar werden seit Jahren an allen so weit bekannten nordrhein-westfälischen Kormoran-Schlafplätzen Synchronzählungen durchgeführt. Die Koordination der Zählungen übernimmt die Nordrhein-Westfälische Ornithologengesellschaft im Auftrag des LANUV.

## Brutbestand

Der Kormoran brütete 1986 erstmals im Landesteil Nordrhein und seit 1991 im Landesteil Westfalen (JÖBGES 2013). Seit dem ersten Brutnachweis ist der Brutbe-

stand auf 1.171 Brutpaare im Jahr 2016 angestiegen. Kormorane brüteten bisher an insgesamt 30 verschiedenen Standorten, 2016 an 21 (Abb. 2). Die heutige Brutverbreitung in NRW wurde durch die Schaffung künstlicher Gewässer wie Abgrabungen, Talsperren und Staustufen

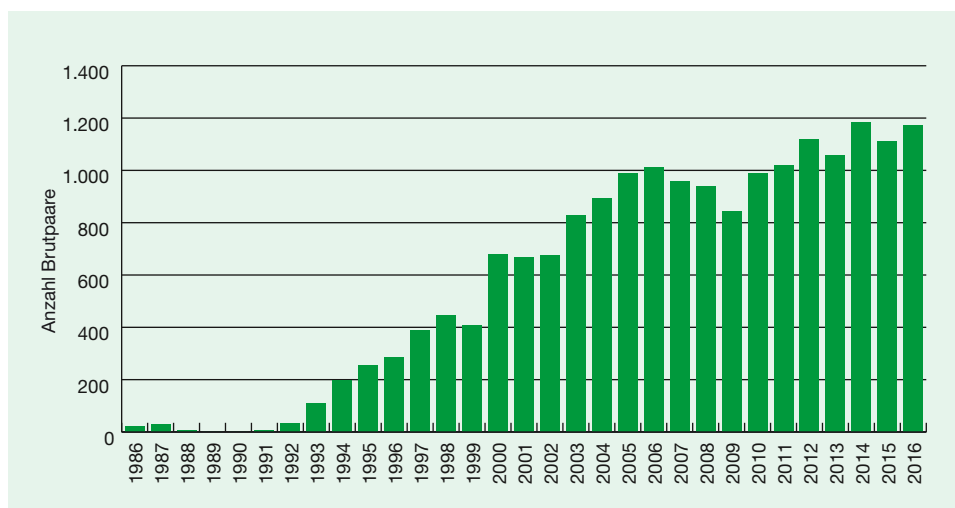


Abb. 3: Brutbestandsentwicklung des Kormorans in Nordrhein-Westfalen von 1986 bis 2016

Anzahl Nester	Anzahl Standorte
1	2
2–3	1
4–7	1
8–20	3
21–50	7
51–150	6
> 150	1

Tab. 1: Koloniegroßen des Kormorans in Nordrhein-Westfalen 2016

begünstigt. Abbildung 3 zeigt, dass der landesweite Brutbestand des Kormorans seit 2012 in etwa stabil ist und zwischen 1.100 und 1.200 Brutpaaren schwankt. Deutlich erkennbar ist, dass der Brutbestand nicht fortdauernd anwächst, sondern eine „Sättigung“ eingetreten ist. Insgesamt gibt es nur im Naturschutzgebiet Bislicher Insel, Kreis Wesel, eine Kolonie mit über 200 Brutpaaren. Danach folgen zwei Kolonien mit über 100 Brutpaaren an den Standorten Halterner Stausee, Kreis Recklinghausen, und Naturschutzgebiet Mohnheimer Baggersee, Kreis Mettmann (Tab. 1). Schwerpunkte der Verteilung bilden die Kolonien an Rhein, Niers, Lippe, Ruhr, Stever und Sieg sowie die Talsperren im Bergischen Land und die Olefalsperre im Nationalpark Eifel. Die Brutkolonien nahe Petershagen im Vogelschutzgebiet Wesseraue, Kreis Minden-Lübbecke, wurden vom Kormoran aufgegeben. Beobachtungen von Waschbären in den Kolonien lassen Prädation durch dieses Säugetier vermuten. Die Bund-Länder-Arbeitsgruppe Kormoran bestätigt den brutplatzauflösenden Effekt von Waschbären auf Kormoran-Populationen auch aus anderen Teilen Deutschlands.

## Rastbestände im Herbst und Mittwinter

Durch die Erfassung der Schlafplätze im Oktober und Januar liegt eine langjährige Datenreihe vor, die eine Beschreibung der langfristigen Entwicklung der Rastbestände des Kormorans in NRW ermöglicht.

Seit der Zunahme des Kormorans im Nordsee- und Ostseebereich entwickeln sich die Rastbestände zusehends. Die größten Rastbestände wurden in NRW auf dem Durchzug im Spätherbst beobachtet. Wurden bei der ersten Synchronzählung im Oktober 1992 rund 3.600 Individuen nachgewiesen, so konnten 2014 bereits 6.036 und 2015 5.961 Individuen gezählt werden. Abbildung 4 zeigt die Entwicklung des Rastbestandes jeweils im Oktober von 1992 bis 2015 in NRW. Insgesamt ist festzustellen, dass die Rastbestände im Herbst seit der Jahrtausendwende zwischen rund 5.000 und 9.000 Individuen schwanken. Diese Schwankungen dürften mit dem Bruterfolg in der vorhergegangenen Brutzeit und der Witterung zusammenhängen. Die an bestimmten Zähltagen festgestellten Maximalzahlen (Herbstbestand) stellen immer nur einen Ausschnitt aus dem Zugeschehen dar. Die sich in NRW aufhaltenden Individuen wechseln ständig, es findet ein Kommen und Gehen statt. Die kumulative Summe der durchziehenden Kormoran-Individuen in einer Zugperiode ist um ein Vielfaches größer als die ermittelten Maximalbestände gleichzeitig anwesender Kormorane.

Seit Anfang der 1990er-Jahre gehört NRW auch zum Überwinterungsgebiet der Art. Begünstigt durch mildere Winter, überwintern heute deutlich mehr Kormorane in Mitteleuropa als noch vor Jahrzehnten, als hohe Winterbestände im Mittelmeerraum registriert wurden. Der Winterbestand in NRW stieg seit 2009 von rund 2.500 auf rund 6.700 Individuen im Januar

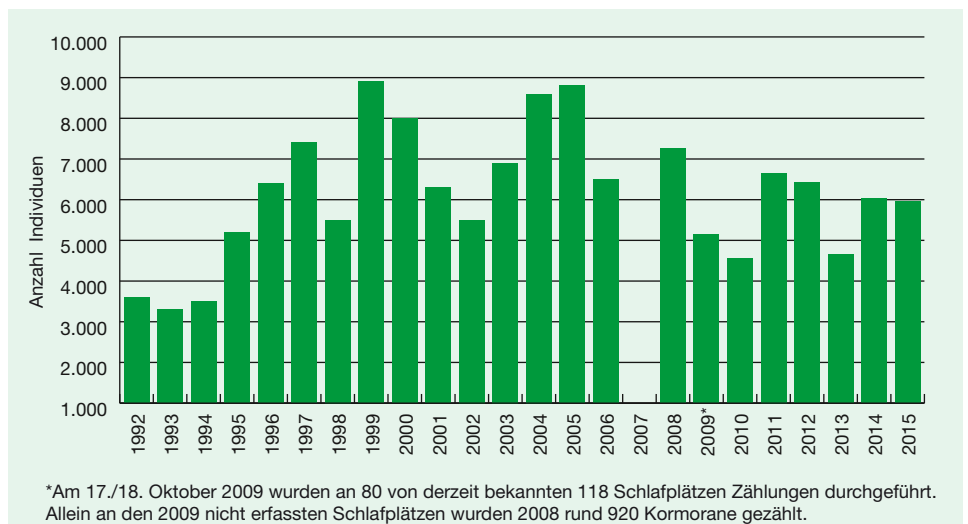


Abb. 4: Entwicklung der Herbst-Rastbestände (Oktober) in Nordrhein-Westfalen von 1992 bis 2015



Abb. 5: Kormoran im prächtigen Brutkleid  
Foto: R. Behlert

2016 (Abb. 6). Lediglich wenn viele Abgrabungsgewässer im Tiefland zugefroren sind, verringert sich die Anzahl der überwinternden Kormorane deutlich. Da jedoch die Fließgewässer Weser, Lippe und Rhein nicht mehr zufrieren, können Kormorane auch in Frostperioden dort erfolgreich überwintern. Die erhobenen Daten zeigen, dass der Winterbestand in den letzten Jahren zugenommen hat. Die Zunahme der Überwinterer basiert im Wesentlichen auf der Stetigkeit milderer Winter. Ein weiterer Grund ist, dass gerade männliche Kormorane versuchen, in Reichweite ihrer Brutplätze im Ostseeraum zu überwintern, um im Frühjahr je nach Witterungsverlauf zeitig ihre Brutkolonien zu erreichen (u. a. HERRMANN et al. 2015). Artenschutzprobleme ergeben sich in Härteperioden dadurch, dass viele Abgrabungen und Talsperren im Mittwinter zufrieren und ein Teil der noch anwesenden Kormorane in die Äschenregion im Mittelgebirge ausweicht und sich dort unter anderem von Äschen ernährt.

Die Verteilung der Schlafplätze wird gesteuert durch die Verfügbarkeit störungsfreier Gebiete und erreichbarer, im Winterhalbjahr eisfreier Nahrungsgewässer. In NRW verteilen sich die meisten Schlafplätze entlang der Fließgewässer Rhein, Sieg, Wupper, Lippe, Ruhr, Niers, Rur, Ems und Weser. Weitere Schlafplätze befinden sich in den störungsarmen Zonen der Talsperren vor allem im Bergischen Land (Abb. 7).

Als wesentliche Gründe für die Zunahme der Schlafplätze kann sowohl ein allgemeiner Trend der Kormoran-Verbreitung in die Fläche als auch die zunehmende Zersplitterung von Schlafplätzen durch Störungen und Vergrümnungsmaßnahmen angenommen werden.

Hohe Rastbestände auf dem Frühjahrszug in den Monaten Februar und März konnten

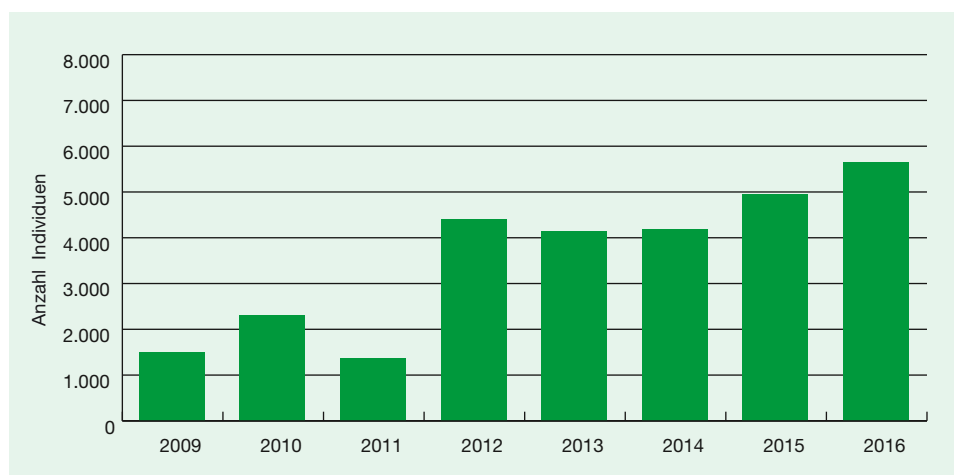


Abb. 6: Entwicklung der Mittwinterbestände (Januar) in Nordrhein-Westfalen von 2009 bis 2016



nicht konstatiert werden, da der Rückzug des Kormorans zu den Brutkolonien im Ostseeraum rasch verläuft.

## Abwehr von fischereiwirtschaftlichen Schäden

Kormorane stehen in Nordrhein-Westfalen weiterhin im Spannungsfeld zwischen Naturschutz und Fischerei (CONRAD et al. 2002). Der Kormoran ist als europäische Vogelart „besonders geschützt“ und genießt den Schutz gemäß Artikel 4 Absatz 2 EU-Vogelschutzrichtlinie. In der Roten Liste der gefährdeten Brutvögel NRW gilt die Art als „ungefährdet“ (SUDMANN et al. 2008). Da sie nicht im Anhang II der

EU-Vogelschutzrichtlinie (Jagdregelungen) gelistet ist, ist eine Bejagung nicht zulässig. Jedoch können die Mitgliedstaaten, wie auch NRW, auf der Grundlage von Artikel 9 der EU-Vogelschutzrichtlinie Ausnahmen von den Schutzvorschriften zulassen. Aus Sicht der Fischerei besteht hauptsächlich der Artenschutzkonflikt Kormoran und Äsche. Die Äsche (*Thymallus thymallus*) ist eine einheimische Fischart, die vorwiegend in Fließgewässern der Mittelgebirgsregion vorkommt. Seit den 1990er-Jahren sind die Populationen der Äsche in NRW rückläufig (KLINGER et al. 2011). Um den Erhaltungszustand der Äsche zu stabilisieren oder sie in einen guten Erhaltungszustand zu bringen, wurde das sogenannte „Äschenhilfspro-

gramm“ (Runderlass des NRW-Umweltministeriums vom 09.05.2014) etabliert. Zur Sicherung der Äschenbestände sind innerhalb der Äschenschutzkulisse verschiedene lebensraumverbessernde Maßnahmen vorgesehen (TIELKE et al. 2015). Um den Fraßdruck des Kormorans auf Äschenbestände zu reduzieren, sind folgende nicht letale Vergrämnungsmaßnahmen in der Äschenschutzkulisse möglich:

- Nichtzulassung neuer Brutkolonien und
- Auflösung von Schlafplätzen.

Darüber hinaus sind zur Abwendung erheblicher fischereiwirtschaftlicher Schäden (Ausnahmen nach § 45 Abs. 7 Satz 1 Nr. 1 Bundesnaturschutzgesetz) Vergrämnungsabschüsse außerhalb von Schutzgebieten

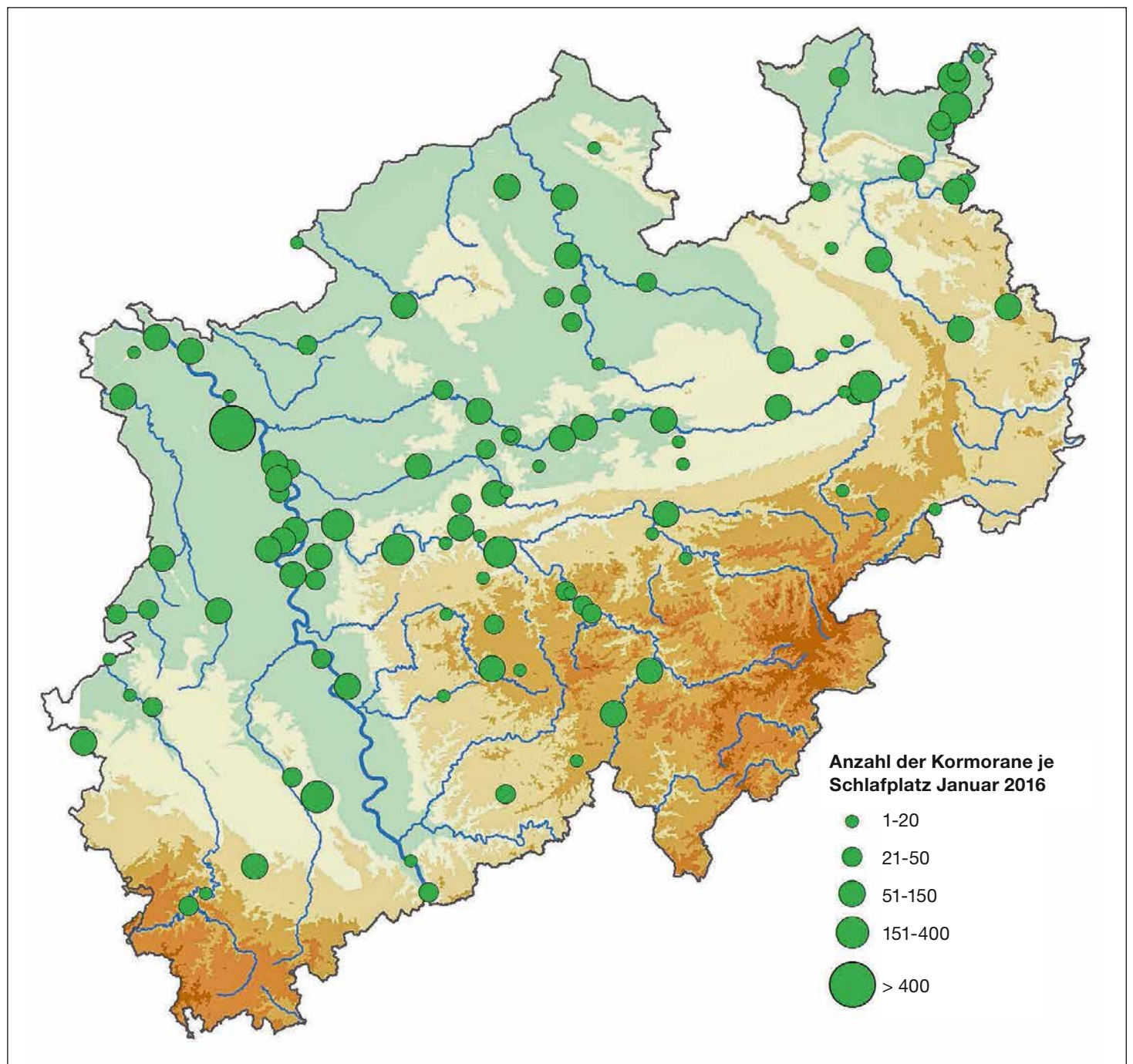


Abb. 7: Verteilung der Kormoran-Schlafplätze im Januar 2016

Quelle: DDA/NWO



Abb. 8: Zur Reduzierung des Fraßdrucks durch Kormorane auf die Äsche sind Vergrä-  
mungsmaßnahmen vorgesehen Foto: R. Behlert

(Naturschutzgebiete, Vogelschutzgebiete, FFH-Gebiete und Nationalpark Eifel) möglich:

- in der Äschenschutzkulisse und
- außerhalb der Äschenschutzkulisse beim Nachweis eines erheblichen fischereiwirtschaftlichen Schadens.

Auf der Grundlage des Runderlasses „Äschenhilfsprogramm“ wurden im Winterhalbjahr 2014/15 140 und 2015/16 135 Kormorane in der Äschenschutzkulisse Nordrhein-Westfalens geschossen.

Zur Sicherung und Verbesserung der Äschenbestände sind weitere lebensraumverbessernde Maßnahmen wie beispielsweise die Wiederherstellung unverbauter, frei fließender Gewässerstrecken und die Beseitigung von Querbauwerken notwendig.

## Literatur

CONRAD, B., KLINGER, H., SCHULZE-WIEHENBRAUCK, H. & C. STANG (2002): Kormoran und Äsche – ein Artenschutzproblem. Kriterienkatalog für ein regionales Konzept „Äschenhilfsprogramm“. LÖBF-Mitteilungen 1/02: 46–54.

GUTHÖRL, V. (2006): Zum Einfluss des Kormorans (*Phalacrocorax carbo*) auf Fischbestände und aquatische Ökosysteme – Fakten, Konflikte und Perspektiven für kulturland-

schaftsgerechte Wildhaltung. Wildland Weltweit Verlag, Rolbing, Frankreich.

HERRMANN, C., WENDT, J., KÖPPEN, U., KRALJ, J. & K. D. FEIGE (2015): Veränderungen im Zugverhalten des Kormorans *Phalacrocorax carbo sinensis* von den 1930er Jahren bis in die Gegenwart. Vogelwarte 53: 139–154.

JÖBGES, M. (2013): Kormoran. In: Grüneberg, C., Sudmann, S. R. sowie Weiss, J., Jöbges, M., König, H., Laske, V., Schmitz, M., Skibbe, A.: Die Brutvögel Nordrhein-Westfalens, NWO & LANUV (Hrsg.), LWL-Museum für Naturkunde, Münster: 138–139.

KLINGER, H., SCHÜTZ, C., INGENDAHL, D., STEINBERG, L., JAROCINSKI, W. & G. FELDHaus (2011): Rote Liste und Artenverzeichnis der Fische und Rundmäuler – *Pisces et Cyclostoma* in Nordrhein-Westfalen, Stand Mai 2010. In: LANUV (Hrsg.): Rote Liste der gefährdeten Pflanzen, Pilze und Tiere in Nordrhein-Westfalen. 4. Fassung, 2011. LANUV-Fachbericht 36, Band 2: 223–238.

SUDMANN, S. R., GRÜNEBERG, C., HEGEMANN, A., HERHAUS, F., MÖLLE, J., NOTTMEYER-LINDEN, K., SCHUBERT, W., v. DEWITZ, W., JÖBGES, M. & J. WEISS (2008): Rote Liste der gefährdeten Brutvogelarten Nordrhein-Westfalens. 5. Fassung. Charadrius 44: 137–230.

SÜDBECK, P., ANDRETTZKE, H., FISCHER, S., GEDEON, K., SCHIKORE, T., SCHRÖDER, K. & C. SUDFELDT (Hrsg.) (2005): Methodenstandards zur Erfassung der Brutvögel Deutschlands, Radolfzell.

TIELKE, S., BREYER, P., HÜTTEMANN, S., JAROCINSKI, W. & D. FEY (2015): Das Äschenhilfsprogramm in Nordrhein-Westfalen. Ein Programm zur Unterstützung der Äschenbestände in unseren Fließgewässern. Natur in NRW 2/15: 19–22.

## Zusammenfassung

Der Brutbestand des Kormorans in Nordrhein-Westfalen hat sich in den letzten Jahren zwischen 1.100 und 1.200 Brutpaaren eingependelt. Da keine deutliche Bestandszunahme mehr stattgefunden hat, deutet sich aufgrund der Nahrungsverfügbarkeit sowie der wenigen störungsarmen Brutplätze das Erreichen der Lebensraumkapazität in NRW an.

Die abendlichen Schlafplatzzählungen in NRW zeigen unterschiedliche Entwicklungen: Die Herbst-Rastbestände schwanken seit Mitte der 1990er-Jahre zwischen 4.600 und 8.900 Individuen erheblich; dagegen nehmen die Rastbestände im Januar jeweils abhängig von den Witterungsbedingungen von etwa 2.000 Individuen 2009 auf über 6.500 2016 deutlich zu.

Aus den Daten zur Bestandsentwicklung des Kormorans in NRW bleibt festzuhalten, dass keine „ungebremste“ und fortlaufende Zunahme der Kormoran-Population eingetreten ist. Sowohl bei den Brutbeständen als auch bei den Herbst-Rastbeständen haben sich mittlerweile Obergrenzen eingestellt, um die herum die Bestände Jahr für Jahr pendeln, was sich durch die Biologie und Ökologie der Art fachlich gut erklären lässt. Lediglich die Überwinterungsbestände zeigen in den letzten Jahren in Abhängigkeit von Witterungseinflüssen eine Zunahme.

## Autoren

Michael M. Jöbges  
Peter Herkenrath  
Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW (LANUV)  
Fachbereich 24: Artenschutz, Vogelschutz  
warte, LANUV-Artenschutz-zentrum  
Leibnizstraße 10  
45659 Recklinghausen  
michael.joebges@lanuv.nrw.de  
peter.herkenrath@lanuv.nrw.de



Simon Burger, Peter Berghoff, Martin Woike,  
Gabriele Schröder, Barbara Frommholz, Christian Stang

# Das neue Landesnaturenschutzgesetz für Nordrhein-Westfalen

Am 25. November 2016 ist das „Gesetz zum Schutz der Natur in Nordrhein-Westfalen und zur Änderung anderer Vorschriften“ in Kraft getreten (Gesetz- und Verordnungsblatt NRW, Nr. 34/2016, S. 933 ff.). Damit wird das zuvor geltende Landschaftsgesetz NRW unter dem neuen Namen Landesnaturenschutzgesetz (LNatSchG) Nordrhein-Westfalen inhaltlich neu gefasst. Das Gesetz setzt die Biodiversitätsstrategie der Landesregierung um und stärkt den Naturschutz. Der Beitrag gibt einen Überblick über die wichtigsten Änderungen.

Schon in ihrem Koalitionsvertrag aus dem Jahr 2012 hatten die Regierungsparteien SPD und Bündnis 90/Die Grünen vereinbart, die Gesetzgebungskompetenz des Landes zugunsten eines starken Naturschutzes auszuüben. Konkretisiert wurde diese politische Vorgabe mit der Anfang 2015 von der Landesregierung beschlossenen Biodiversitätsstrategie des Landes Nordrhein-Westfalen ([https://www.umwelt.nrw.de/mediathek/broschueren/detailseite-broschueren/?broschueren\\_id=5558](https://www.umwelt.nrw.de/mediathek/broschueren/detailseite-broschueren/?broschueren_id=5558)).

Wie die zuvor von den Vereinten Nationen, der EU und dem Bund jeweils aufgestellten Biodiversitätsstrategien geht auch die Landesstrategie von der Erkenntnis aus, dass – entgegen allen Zielsetzungen – die Vielfalt der Arten und Lebensräume weiter abnimmt. Trotz beachtlicher Einzelerfolge des Naturschutzes, die sich bei Arten wie etwa dem Uhu, dem Schwarzstorch oder dem Biber in Bestandszunahmen äußern, ist die Artenvielfalt landesweit rückläufig. So sind 45 Prozent der Tier- und Pflanzenarten in Nordrhein-Westfalen gefährdet oder bereits ausgestorben. Betroffen sind vor allem Arten, die in der landwirtschaftlich geprägten Kulturlandschaft leben.

Mit der Biodiversitätsstrategie wird der aus dem Artenschwund folgende landespolitische Handlungsbedarf naturschutzfachlich hergeleitet. Das Landesnaturenschutzgesetz ist ein Beitrag des Gesetzgebers zur Umsetzung der Biodiversitätsstrategie.

## Konkurrierende Gesetzgebung

Der Naturschutz unterliegt seit der Föderalismusreform im Jahr 2006 der konkurrierenden Gesetzgebung. Das heißt: Grundsätzlich können die Länder in diesem Bereich Regelungen erlassen, soweit der Bund keine eigenen getroffen hat. Zum Teil hat es der Bundesgesetzgeber den Ländern auch erlaubt, abweichende Regelungen zu erlassen.



Abb. 1: Geschützt durch Umwandlungsverbot: Dauergrünland

Foto: M. Woike

Deshalb ist es für die Anwendung erforderlich, immer beide Gesetze mit ihren jeweiligen Vorschriften zu lesen. Zur Erleichterung enthalten die Vorschriften des Landesnaturenschutzgesetzes Verweise auf die entsprechenden Normen des Bundesnaturenschutzgesetzes. Europarechtliche Vorgaben, namentlich der FFH- und der Vogelschutzrichtlinie, von denen weder Bund noch Länder abweichen können, sind weitestgehend bereits im Bundesnaturenschutzgesetz enthalten.

Nachfolgend werden die wichtigsten Änderungen des Landesnaturenschutzgesetzes gegenüber dem zuvor geltenden Landschaftsgesetz vorgestellt.

## Land- und Forstwirtschaft

Die allgemein gefassten Vorgaben des Bundesnaturenschutzgesetzes für die landwirtschaftliche Bodennutzung werden in § 4 Landesnaturenschutzgesetz vollzugstaug-

lich konkretisiert. Ziffer 1 enthält das Verbot der Umwandlung von Dauergrünland. Denn seit 1970 hat die Grünlandfläche landesweit um rund 300.000 Hektar (40 %) abgenommen. Rückgänge der Populationen von Grünlandarten wie Wiesenmargerite, Wiesenpieper oder Kiebitz sind die Folge. Neben dem Erhalt der vielfältigen Funktionen des Grünlandes für die Biodiversität und den Landschaftsschutz dient das Umwandlungsverbot der Reduktion von Treibhausgasemissionen und von Stoffeinträgen in die Gewässer.

Weitere Vorgaben für die Landwirtschaft betreffen das Verbot der Grundwasserabsenkung auf Nass- und Feuchtgrünland, den Erhalt von Landschaftsstrukturelementen (zum Beispiel Feldgehölze und Kleingewässer) sowie das ab 2022 geltende Verbot von Pflanzenschutzmitteln auf Grünlandflächen in Naturschutzgebieten. Das Verbot der Mahd von innen nach außen zum Schutz von Jungvögeln und





Abb. 2: Zum Schutz von Jungvögeln und Wild dürfen größere Grünlandflächen nicht mehr von außen nach innen gemäht werden  
Foto: M. Woike

Wild gilt nicht für Grünlandflächen unter einem Hektar Größe und auf stark hängigem Gelände.

Für die forstliche Nutzung des Waldes gilt die Zielvorgabe, stehendes dickstämmiges Totholz von Laubbäumen im Wald zu belassen. Zur Umsetzung dieses Ziels ist beabsichtigt, eine Rahmenvereinbarung mit den Waldbesitzerverbänden abzuschließen.

## Landschaftsplanung

Das zwischenzeitlich mit dem Inkrafttreten der neuen Vorschriften des Bundesnaturschutzgesetzes gelockerte Flächendeckungsprinzip der Landschaftsplanung wurde mit § 7 Landesnaturschutzgesetz wieder eingeführt: Die Kreise und kreisfreien Städte müssen nun wieder – soweit noch nicht geschehen – für den gesamten Außenbereich Landschaftspläne als Fachpläne für den Schutz von Natur und Landschaft aufstellen. Damit wird die bis zum Jahr 2007 geltende Rechtslage wiederhergestellt.

## Eingriffsregelung

Die bundesrechtliche Eingriffsregelung besagt, dass Eingriffe in Natur und Landschaft vorrangig durch Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen zu kompensieren sind. Nachrangig kommt die Zahlung von Ersatzgeld in Betracht. Die sogenannte 1:1-Regelung des alten Landschaftsgesetzes, nach der die landwirtschaftliche Kompensationsfläche in der Regel nicht größer als die Eingriffsfläche sein sollte und bei deren Überschreitung die Möglichkeit der Ersatzgeldzahlung bestand, entfällt.

In § 31 Landesnaturschutzgesetz wird klargestellt, dass zur Kompensation auch Maßnahmen des Ökolandbaus in Betracht kommen, die zu einer Aufwertung des Naturhaushalts führen. Die Verwendung von Ersatzgeldern muss innerhalb von vier Jahren erfolgen und von den unteren Na-

turschutzbehörden (früher: Landschaftsbehörden) in Listen transparent dokumentiert werden.

## Verzeichnisse

§ 34 Landesnaturschutzgesetz regelt erweiterte Dokumentationspflichten der zuständigen Behörden, die Transparenz schaffen und der Umsetzungskontrolle naturschutzrechtlicher Vorschriften dienen. Die dazu vorgeschriebenen Verzeichnisse sollen deshalb auch im Internet einsehbar sein. In das von den unteren Naturschutzbehörden geführte Verzeichnis von Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen (Kompensationsverzeichnis) sind nun auch Maßnahmen zur Sicherung des Zusammenhangs des europaweiten Netzes „Natura 2000“ (Kohärenzsicherungsmaßnahmen), vorgezogene artenschutzrechtliche Ausgleichsmaßnahmen und FFH-relevante Schadensbegrenzungsmaßnahmen aufzunehmen. Hinzu kommen je ein Verzeichnis zur Verwendung von Ersatzgeldern und ein von der jeweils zuständigen Naturschutzbehörde zu führendes Verzeichnis der durchgeführten FFH-Verträglichkeitsprüfungen. Letzteres erleichtert die Bewertung der kumulativen Wirkung von Projekten und Plänen auf die Erhaltungsziele von FFH-Gebieten (Summationsprüfung).

## Biotopverbund

Um genetischen Austausch, Ausweich- und Wanderungsbewegungen zu ermöglichen, müssen die Lebensräume von Tier- und Pflanzenpopulationen miteinander



Abb. 4: In Wildnisentwicklungsgebieten geschützt: Alters- und Zerfallsstadien  
Foto: M. Woike



Abb. 3: Geschützt durch Beeinträchtigungsverbot: Landschaftsstrukturelemente  
Foto: S. Burger

vernetzt sein. Mindestens zehn Prozent der Fläche eines jeden Landes sind daher gemäß bundesrechtlichen Vorgaben als Biotopverbund dauerhaft rechtlich zu sichern. Entsprechend den Ergebnissen verschiedener Fachgutachten, darunter die Biodiversitätsstrategie Nordrhein-Westfalen, schreibt § 35 Landesnaturschutzgesetz die Festsetzung von 15 Prozent der Landesfläche vor. 15,2 Prozent sind in den Regionalplänen bereits als Bereiche zum Schutz der Natur planerisch ausgewiesen. 11,5 Prozent der Landesfläche sind rechtlich gesichert, da sie als Natura-2000-Gebiete, Naturschutzgebiete oder Nationalpark einem strengen Schutz unterliegen.

## Gesetzlich geschützte Landschaftsbestandteile

Bereits das Landschaftsgesetz stellte Wallhecken und Anpflanzungen, die mit öffentlichen Mitteln gefördert sind, unter gesetzlichen Schutz. Nun gilt dies nach § 39 Landesnaturschutzgesetz auch für Anpflanzungen, die als Kompensationsmaßnahmen für Eingriffe in Natur und Landschaft festgesetzt sind, sowie für Hecken ab 100 Meter Länge im Außenbereich. Der damit begründete Status als gesetzlich geschützter Landschaftsbestandteil setzt keine weiteren Ausweisungsakte voraus.

## Wildnisentwicklungsgebiete

Im Wirtschaftswald erreichen die verschiedenen Baumarten nur etwa 30 bis 50 Prozent ihres natürlichen Alters, sodass die für die Artenvielfalt wichtigen Alters- und Zerfallsstadien weitestgehend fehlen. Um diese Strukturen langfristig zu entwickeln und zu sichern, wird das Netz der im Staatswald bereits etablierten Wildnisentwicklungsgebiete (ca. 8.000 ha) in § 40 Landesnaturschutzgesetz als Naturschutzgebiete einem dauerhaften gesetzlichen Schutz unterstellt. Der Schutzstatus ist mit Veröffentlichung der betroffenen Flä-



che im Ministerialblatt am 24.04.2017 in Kraft getreten, soweit diese Gebiete nicht ohnehin schon als Naturschutzgebiete oder Nationalpark unter Schutz stehen. Nur mit ausdrücklicher Zustimmung der Eigentümerin oder des Eigentümers können auch Privatwaldflächen aufgenommen werden.

## Alleen

Die neue Vorschrift des §41 Landesnaturschutzgesetz zum Alleenschutz orientiert sich an dem im Jahr 2007 eingeführten §47a Landschaftsgesetz. Neu ist die Pflicht zur Aufnahme geschützter Alleen in die Landschaftspläne beziehungsweise Schutzverordnungen. Ungeachtet dieser nachrichtlichen Aufnahme gilt der Alleenschutz kraft Gesetzes, also ohne weiteren Ausweisungsakt, worauf klarstellend hingewiesen wird.

## Gesetzlich geschützte Biotope

§ 42 Landesnaturschutzgesetz erweitert den Katalog der gemäß Bundesnaturschutzgesetz geschützten Biotope um die folgenden aus Landessicht besonders schützenswerten Biotypen: Kleinseggenrieder, Nass- und Feuchtgrünland, Magerwiesen und -weiden, Halbtrockenrasen, natürliche Felsbildungen, Höhlen und Stollen.

Ein besonderer Weg wird zum Schutz der Streuobstbestände beschritten. Diese werden als extensiv genutzte Obstbaumwiesen oder -weiden aus hochstämmigen Obstbäumen mit einer Fläche ab 2.500 Quadratmetern definiert. Sie bieten mit ihrem typischen Grünland-Untewuchs zahlreichen gefährdeten Tierarten einen Lebensraum – unter anderem dem Steinkauz, für den Nordrhein-Westfalen mit 70 Prozent Anteil am deutschen Gesamtbestand eine

besondere Verantwortung trägt. Auch als prägende Elemente der heimischen Kulturlandschaft sind Streuobstbestände schutzwürdig.

Da aber der Erhalt dieser Kulturbiotopkontinuierliche Pflege und Neupflanzungen voraussetzt, wird der Schutz erst einmal kooperativ sichergestellt. Der gesetzliche Streuobstschutz bleibt ausgesetzt, solange der Gesamtbestand nicht um fünf Prozent abnimmt. Um diese gesetzliche Zielvorgabe des Bestandserhalts zu erreichen, haben die Naturschutzverbände NABU, SDW und LNU sowie die beiden Landwirtschaftsverbände eine Vereinbarung abgeschlossen, die ein kooperatives Schutz- und Nutzungskonzept verfolgt.

## Landesweit bedeutsame Schutzgebiete

Bei landesweit naturschutzfachlich bedeutsamen zusammenhängenden Gebieten, die ganz oder teilweise von verschiedenen Landschaftsplänen erfasst werden, kann die oberste Naturschutzbehörde gemäß § 44 Landesnaturschutzgesetz das gesamte Gebiet durch Rechtsverordnung als Naturschutzgebiet ausweisen. Die Vorschrift erlaubt unter den genannten Voraussetzungen die einheitliche Unterschutzstellung solcher besonders bedeutsamen Gebiete über Stadt- und Kreisgrenzen hinaus.

## Europäische Vogelschutzgebiete

§ 52 Landesnaturschutzgesetz unterstellt die europäischen Vogelschutzgebiete dem europa- und bundesrechtlich gebotenen Schutzregime. Die Vorschrift wurde gegenüber der Vorgängerregelung verständlicher formuliert, indem insbesondere der Verbotskatalog auf Kernaussagen reduziert

wurde. Dazu gehört das Gebot, Hunde in der Brutzeit vom 1. März bis 31. Juli an der Leine zu lassen. Die erfassten Vogelschutzgebiete mit ihren wertbestimmenden Arten und Lebensräumen sind aus einer Veröffentlichung im Ministerialblatt ersichtlich, auf die in § 52 Landesnaturschutzgesetz verwiesen wird. Der gesetzliche Grundschutz kann gebietsspezifisch im Landschaftsplan, per Schutzverordnung oder vertraglich konkretisiert werden.

## Gentechnisch veränderte Organismen

§ 54 Landesnaturschutzgesetz verbietet in FFH-Gebieten, Naturschutzgebieten und Nationalparks sowie in einem Abstand von 1.000 Metern um solche Gebiete die Freisetzung von gentechnisch veränderten Organismen. Im Abstand von 1.000 bis 3.000 Metern setzt ihre Freisetzung eine Anzeige und eine Verträglichkeitsprüfung voraus.

## Reitregelung

Im Wald gestattet § 58 Landesnaturschutzgesetz das Reiten im Grundsatz auf allen befestigten oder naturfesten Fahrwegen. Kreise und kreisfreie Städte können für Gebiete mit geringem Reitaufkommen durch Allgemeinverfügung das Reiten im Wald auf allen Wegen zulassen. Zugleich können sie für einzelne Wege Reitverbote festlegen. Für Waldflächen, die in besonderem Maße für Erholungszwecke genutzt werden, können sie das Reiten – wie bisher – auf gekennzeichnete Reitwege beschränken. Die Übergangsregelung des § 83 Landesnaturschutzgesetz gibt den Gebietskörperschaften bis Anfang 2018 Zeit zur Anpassung ihrer Reitregelungen.



Abb. 5: Durch freiwillige Vereinbarung geschützt: Streuobstbestand  
Foto: M. Luwe



Abb. 6: Ort für selbstbestimmtes Naturerleben: Naturerfahrungsräume  
Foto: S. Burger

In der freien Landschaft bleibt das Reiten wie zuvor unter Geltung des Landschaftsgesetzes gestattet. Das Führen von Pferden wird in der freien Landschaft dem Reiten gleichgestellt und darüber hinaus im Wald auf allen Wegen gestattet.

## Naturerfahrungsräume

§ 64 Landesnaturenschutzgesetz ermächtigt die Gemeinden, im besiedelten und siedlungsnahen Bereich auf vertraglicher Grundlage Naturerfahrungsräume bereitzustellen, um insbesondere Kindern und Jugendlichen ein selbstbestimmtes Naturerleben zu ermöglichen.

## Mitwirkung anerkannter Naturschutzvereinigungen

Die Beteiligungsrechte der vom Land anerkannten Naturschutzvereinigungen (derzeit vier) werden gegenüber den im Bundesnaturenschutzgesetz bereits enthaltenen in § 66 Landesnaturenschutzgesetz erweitert. Dies dient entsprechend völker- und europarechtlichen Vorgaben der Verbesserung der Bürgerbeteiligung sowie der Integration von externem Sachverstand in Behördenentscheidungen. Die Beteiligungsrechte des Landesnaturenschutzgesetzes sind an dem Katalog der Beteiligungstatbestände orientiert, der bis zum Jahr 2007 galt. Als neue Beteiligungstatbestände kommen Ausnahmen oder Befreiungen von Schutzvorschriften für FFH-Gebiete, Alleen und nationale Naturmonumente hinzu.

Unter den Voraussetzungen des § 68 Landesnaturenschutzgesetz können die anerkannten Naturschutzvereinigungen zudem, auch ohne dass sie in ihren eigenen Rechten verletzt sein müssen, Verstöße gegen zwingende gesetzliche Vorgaben gerichtlich geltend machen. Dieses landesrechtliche Verbandsklagerecht ist auf Verfahren zur Ausführung von landesrechtlichen Vorschriften, beispielsweise des Abtragungsgesetzes Nordrhein-Westfalen, beschränkt. Die Klagerechte, die einer anerkannten Naturschutzvereinigung schon auf bundesrechtlicher Basis zustehen, werden durch das Landesnaturenschutzgesetz nicht eingeschränkt.

## Naturschutzwacht

Die von den unteren Naturschutzbehörden zu benennenden Naturschutzbeauftragten bilden gemäß § 69 Landesnaturenschutzgesetz die Naturschutzwacht. Die Befugnisse dieser zuvor als Landschaftswacht bekannten Institution, die sich als Vermittler zwischen Bevölkerung und Fachbehörde bewährt hat, bleiben unverändert.

## Naturschutzbeiräte

Der Naturschutzbeirat der unteren Naturschutzbehörden hat sich unter der alten Bezeichnung Landschaftsbeirat als ehrenamtlich arbeitendes Gremium beim Ausgleich zwischen Naturschutz- und Nutzungsinteressen bewährt. Seine paritätische Zusammensetzung aus Vertreterinnen und Vertretern der Naturschutz- und Nutzungsinteressen bleibt in § 70 Landesnaturenschutzgesetz ebenso beibehalten wie die Beteiligungspflicht vor allen wichtigen Entscheidungen und Maßnahmen der unteren Naturschutzbehörde. Der zwischenzeitlich reduzierte Katalog der besonderen Beteiligungstatbestände wird in § 75 auf die bis zum Jahr 2007 geltende Rechtslage zurückgeführt. Er umfasst neben Befreiungen nun auch wesentliche Ausnahmen von Verboten in Naturschutzgebieten. Der Naturschutzbeirat erhält das Recht, gegen solche Entscheidungen Widerspruch einzulegen, über den im Streitfall die höhere Naturschutzbehörde entscheidet. Trifft diese innerhalb einer Frist von sechs Wochen keine ausdrückliche Entscheidung, so wird die Zustimmung zur Entscheidung der unteren Naturschutzbehörde unterstellt.

## Biologische Stationen

Die finanzielle Unterstützung der Biologischen Stationen als Bindeglieder zwischen amtlichem und ehrenamtlichem Naturschutz erhält in § 71 Landesnaturenschutzgesetz eine gesetzliche Absicherung.

## Naturschutzrechtliches Vorkaufsrecht

Bestimmte dauerhaft effektive Maßnahmen des gestaltenden Naturschutzes, wie zum Beispiel Wiedervernässungen, lassen sich nur auf landeseigenen Flächen realisieren. § 74 Landesnaturenschutzgesetz gewährt daher dem Land ein Vorkaufsrecht, das durch die höhere Naturschutzbehörde ausgeübt werden kann, wenn Grundstücke in Naturschutz-, FFH-Gebieten oder Nationalparks zum Verkauf stehen. Dies gilt auch für die Fälle der Drittbegünstigung gemäß § 74 Abs. 3 Landesnaturenschutzgesetz. Wenn also beispielsweise eine Kommune, ein Naturschutzverband oder eine Umweltstiftung eine Fläche erwerben möchte, kann das Vorkaufsrecht zugunsten und auf Kosten dieser Drittbegünstigten nur durch die höhere Naturschutzbehörde ausgeübt werden, die die naturschutzfachliche Erforderlichkeit von Amts wegen prüft. Der Vollzug wird durch ein Verzeichnis des Landesamtes für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV) erleichtert, aus dem alle vom

Vorkaufsrecht erfassten Grundstücke ersichtlich sind. Das Vorkaufsrecht tritt erst in Kraft, wenn dieses Verzeichnis (voraussichtlich Mitte 2017) zur Verfügung steht.

## Fazit und Ausblick

Das neue Landesnaturenschutzgesetz beruht auf der Ermittlung des naturschutzfachlichen Regelungsbedarfs und einem breit angelegten Abstimmungsprozess unter Beteiligung aller Betroffenen. Soweit naturschutzfachlich vertretbar, hat sich der Gesetzgeber zum einen Teil auf Zielbestimmungen beschränkt, die durch kooperative Schutzkonzepte umzusetzen sind. Ein Beispiel hierfür ist die oben genannte Streuobstvereinbarung. Zum anderen Teil wurden aber aufgrund von Erfahrungen der Naturschutzpraxis auch verbindliche ordnungsrechtliche Vorgaben in das Gesetz aufgenommen. Entsprechende Verbote sind etwa zum Schutz von Grünland vorgesehen. Nach Abschluss des aufwendigen Gesetzgebungsverfahrens hängt der Erfolg des neuen Regelwerks nun von der praktischen Umsetzung ab. Wer dafür neben den Fachbehörden und der öffentlichen Hand verantwortlich ist, macht § 2 Bundesnaturenschutzgesetz gleich im ersten Satz deutlich: „Jeder soll nach seinen Möglichkeiten zur Verwirklichung der Ziele des Naturschutzes und der Landschaftspflege beitragen“.

## Zusammenfassung

Gemäß den Vorgaben des Koalitionsvertrags und der Biodiversitätsstrategie Nordrhein-Westfalen hat der Landtag im November 2016 ein neues Landesnaturenschutzgesetz beschlossen, das noch im selben Monat in Kraft getreten ist. Das Gesetz bildet zusammen mit dem Bundesnaturenschutzgesetz die gesetzliche Grundlage für den Schutz von Natur und Landschaft in Nordrhein-Westfalen. Der Beitrag gibt einen Überblick über die wichtigsten Neuerungen.

## Autoren

Dr. Simon Burger  
Peter Berghoff  
Dr. Martin Woike  
Gabriele Schröder  
Barbara Frommholz  
Christian Stang

Ministerium für Klimaschutz, Umwelt,  
Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz  
des Landes Nordrhein-Westfalen

Schwannstraße 3  
40476 Düsseldorf  
simon.burger@mkulnv.nrw.de



Jan Hochstein, Michaela Fedeli

# Die Trollblume im Hochsauerlandkreis

## Bestandserfassung – Gefährdung – Ursachen – Maßnahmen

Die Trollblume und die Perücken-Flockenblume sind bundesweit gefährdete Arten, die seit den letzten Jahrzehnten auch im Hochsauerlandkreis zusehends verschwinden. Um sich ein konkretes Bild von der aktuellen Situation zu machen, hat die Biologische Station Hochsauerlandkreis e. V. 2014 und 2015 eine umfangreiche Bestandserfassung der Arten durchgeführt und dafür alle bereits bekannten Funde kontrolliert. Die Ergebnisse dieser Erfassung sind alarmierend.

**D**ie Trollblume (*Trollius europaeus*) ist eine Charakterart der montanen Grünlandgesellschaften, die mit ihren auffälligen kugeligen und leuchtend gelben Blüten deutlich ins Auge fällt. Ihre Bestände sind nach der Roten Liste Deutschland als gefährdet anzusehen und gelten nach dem Bundesnaturschutzgesetz als besonders schützenswert. Auch in Nordrhein-Westfalen ist die Art gefährdet (LANUV 2011).

Der Hochsauerlandkreis ist eine der wenigen Regionen in Nordrhein-Westfalen, in denen die Trollblume vorkommt. Dr. Norbert Kowarsch, der sich seit vielen Jahren mit der Trollblume im Hochsauerlandkreis befasst, hat in den letzten Jahren einen

dramatischen Rückgang der Trollblume dokumentiert (KOWARSCH 2013, unveröffentlicht). Um den Ursachen dieser Entwicklung auf den Grund zu gehen, führte die Biologische Station Hochsauerlandkreis e. V. in den Jahren 2014 und 2015 eine flächendeckende Bestandserfassung durch.

### Vorgehensweise

Bereits in den Jahren 1993 bis 1997 hatte die Biologische Station Hochsauerlandkreis im Rahmen ihres Arbeits- und Maßnahmenprogramms eine umfassende Trollblumenkartierung vorgenommen. In den Folgejahren wurden immer wieder neue Vorkommen entdeckt oder

bekannte bestätigt. Insgesamt wurden bis 2013 kreisweit über 600 Fundpunkte aufgenommen. Diese Daten dienen als Grundlage für die Kartierarbeiten 2014 und 2015. Im Vergleich zu den Kartierungen aus früheren Jahren, bei denen die Pflanzen noch händisch auf Luftbildern erfasst wurden, konnte 2014 und 2015 auf modernste GPS-Technik zurückgegriffen werden. Das Auffinden der bereits bekannten Individuen wurde und wird dadurch deutlich erleichtert. Die wiederentdeckten Trollblumen wurden vor Ort per GPS eingemessen, um die Kontrolle in Zukunft zu erleichtern. Im Gelände wurden neben der genauen Anzahl an Pflanzen auch weitere Parameter aufge-



Abb. 1: Im Hochsauerlandkreis sind die Bestände der Trollblume dramatisch zurückgegangen

Foto: M. Fedeli



Abb. 2: Die Perücken-Flockenblume ist in NRW in ihrem Bestand stark gefährdet

Foto: M. Fedeli

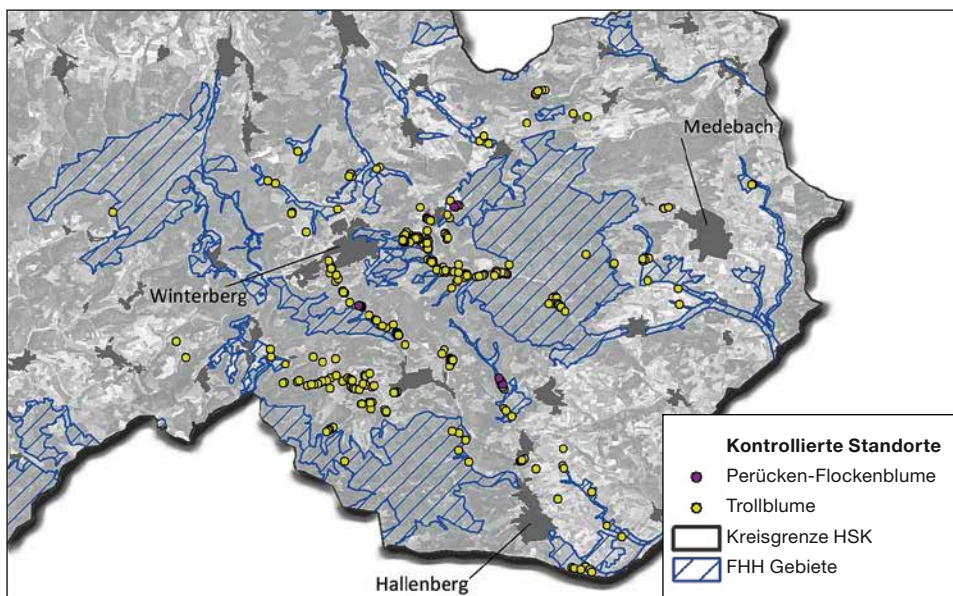


Abb. 3: Die kontrollierten Standorte der Trollblume und der Perücken-Flockenblume im Untersuchungsgebiet (Kartengrundlage: Geobasisdaten der Kommunen und des Landes NRW © Geobasis NRW 2016)

nommen: die Bodenfeuchte, die Nutzung des Standorts sowie die Anzahl und die Art des Weideviehs. Gleichzeitig wurden notwendige Maßnahmen zur Verbesserung der Lebensbedingungen für die Pflanze notiert.

Zusätzlich zur Trollblume wurde mit der Perücken-Flockenblume (*Centaurea pseudophrygia*) eine weitere Charakterart des feuchten Grünlands aufgenommen. Bekannt waren zehn alte Fundpunkte, die kontrolliert werden konnten. Die Perücken-Flockenblume ist nach der „Roten Liste der gefährdeten Pflanzen, Pilze und Tiere in Nordrhein-Westfalen“ (LANUV 2011) sowohl in NRW als auch im Süderbergland als stark in ihrem Bestand gefährdet eingestuft.

## Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet für die Kartierung waren die Stadtgebiete Winterberg, Medebach und Hallenberg mit dem Fokus auf sieben FFH-Gebieten.

## Aktuelle Bestandszahlen

Die aus den Vorjahren bekannten Trollblumenvorkommen beliefen sich auf insge-

samt 611 Einzelfundpunkte. Zur weiteren Bearbeitung und Auswertung einer Standortentwicklung wurden diese 611 Punkte mithilfe des Geographischen Informationssystems ArcMap zu 211 Standorten zusammengefasst, die sich an den Flurstücksgrenzen orientierten (Abb. 3).

Die Analyse der Standorte ergab folgendes Bild (Abb. 4): Von den insgesamt 211 Standorten waren 2014/2015 mehr als die Hälfte erloschen. Auf rund 40 Prozent der Standorte wurden aktuell Trollblumen nachgewiesen (79 Standorte). Neun der bekannten Standorte konnten nicht kontrolliert werden, da sie zum Zeitpunkt der Kontrolle entweder gemäht oder mit einem Bullen beweidet wurden.

Eine detailliertere Betrachtung der Standorte mit aktuellem Trollblumenvorkommen zeigt, dass auch diese teilweise in ihrem Bestand bedroht sind (Abb. 5). Auf nur etwa 20 Prozent der Standorte ist ein Anstieg der Individuenzahl gegenüber der Ersterfassung zu verzeichnen. Auf 47 Prozent der Standorte sanken dagegen

die Populationszahlen. Für 29 Prozent der Standorte konnte keine Auswertung stattfinden, da keine konkreten Angaben zur Populationsgröße aus vorangegangenen Kartierungen (1993 bis 2013) vorlagen.

Die Analyse der aktuellen Bewirtschaftung der 211 kontrollierten Standorte zeigt, dass die Wiese die häufigste Nutzungsform ist, Brachen und Weiden kommen in etwa gleich häufig vor (Abb. 6).

Betrachtet man die Nutzungen auf den Trollblumenstandorten, auf denen eine Zunahme der Bestände festzustellen war (Abb. 7), ist abzuleiten, dass die einschürige Wiese als optimale Nutzungsform anzusehen ist. Auf 57 Prozent aller Standorte mit Trollblumenvorkommen, die als Wiese genutzt werden, ist ein Wachstum zu verzeichnen. Teilweise konnten aber auch auf Brachen steigende Populationszahlen dokumentiert werden.

Eine Abnahme hingegen ist am häufigsten bei beweideten Standorten festzustellen (Abb. 8). Dies führt zur Erkenntnis, dass eine Standweide für die Trollblume eher als

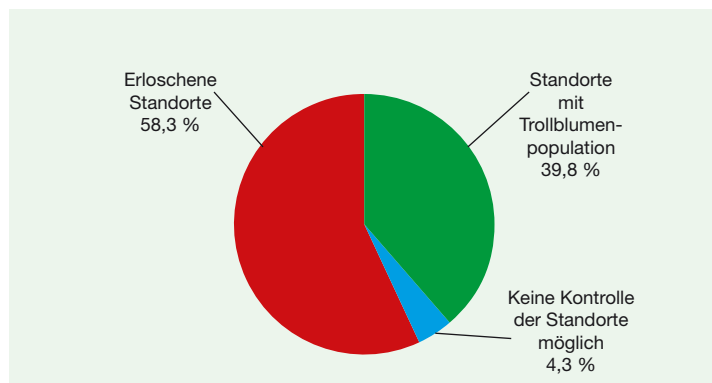


Abb. 4: Analyse der 211 kontrollierten Standorte

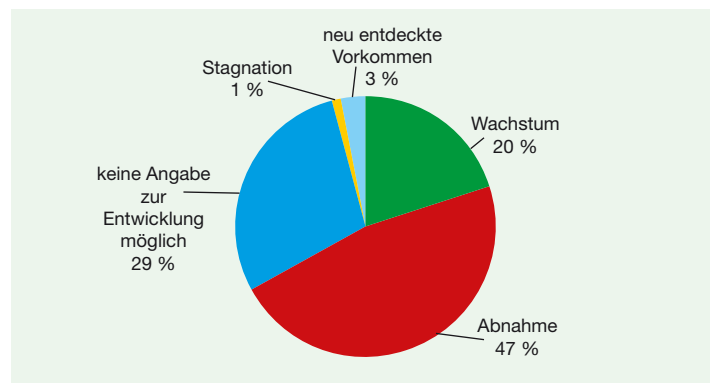


Abb. 5: Analyse der 79 Standorte, auf denen 2014/2015 ein Trollblumenvorkommen nachgewiesen werden konnte



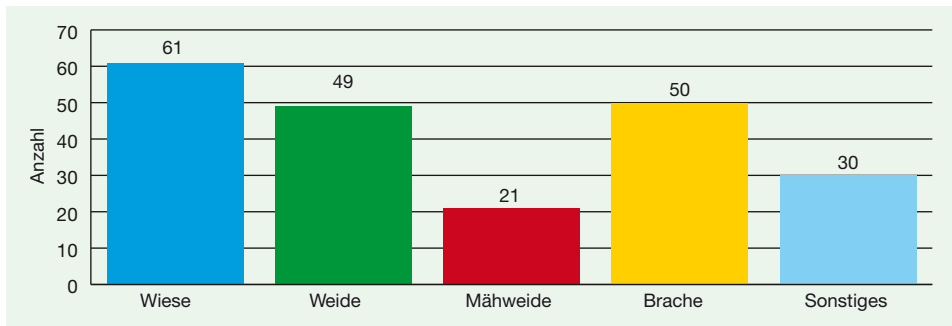


Abb. 6: Verteilung der unterschiedlichen Nutzungsformen auf die 211 kontrollierten Standorte

problematisch anzusehen ist. Auf Weiden konnte in keinem einzigen Fall ein Anstieg der Populationszahl nachgewiesen werden. In wenigen Einzelfällen ist die Population auf Weiden jedoch als stabil einzuschätzen.

## Situation im Hochsauerlandkreis

Der weitreichende Wandel in der Landwirtschaft bedroht die Bestände der Trollblume im Hochsauerlandkreis durch verschiedene Faktoren: Aufgabe der Nutzung, Nutzungsänderung sowie Nutzungsintensivierung.

Bei Ausbleiben der Nutzung fallen die Standorte brach. Die natürliche Sukzession führt dazu, dass starkwüchsige Konkurrenten die Trollblume verdrängen. Außerdem verschlechtern sich die Bedingungen für eine Keimung massiv, denn die Trollblume ist dafür auf offene Bodenstellen angewiesen. Da sich im Laufe der Zeit eine dicke Auflage abgestorbenen Pflanzenmaterials bildet, sind diese aber kaum mehr gegeben, sodass keine Jungpflanzen nachwachsen können.

Nutzungsintensivierungen bedingen in der Regel das vollständige Verschwinden der Trollblume. Als problematisch sind dabei das Verschieben des Mähzeitpunkts auf einen sehr früh im Jahr gelegenen Termin, das Einführen einer mehrschürigen Mahd, das Aufdüngen der Fläche sowie die Erhöhung der Besatzdichte des Weideviehs zu sehen.

Frühe und mehrfache Mahd führen dazu, dass die Samenreife der Trollblume nicht mehr eintritt und somit eine Vermehrung, die das Überleben der Bestände sichert, nicht stattfinden kann. Auf gedüngten Standorten kann die Altpflanze zwar oft noch Jahre überdauern, aber eine Verjüngung findet nicht mehr statt (ERHALTUNGSKULTUREN EINHEIMISCHER WILDPFLANZEN 2014). In beiden Fällen überaltert der Bestand und erlischt mit dem Sterben der Altpflanzen.

Die Vorkommen der Perücken-Flockenblume sind im Hochsauerlandkreis in der Regel auf Weideflächen beschränkt. Aufgrund der sehr spät eintretenden Samenreife hat sie auf Wiesen kaum eine Überlebenschance, da eine Mahd unter den Gesichtspunkten der Wirtschaftlichkeit und auch des Futterwertes noch vor der Samenreife stattfinden muss. Das Reifen der Samen setzt im Hochsauerland jedoch erst ab etwa Anfang August ein.

Das Weidevieh hingegen meidet die rauen Blütenköpfe der Pflanze, sodass diese auf beweideten Flächen meist aussamen kann. Dennoch entscheidet die Anzahl der Weidetiere über deren Erhalt. Einer größeren Trittbelastung hält auch die Perücken-Flockenblume nicht stand.

## Erhaltungsmaßnahmen

Aus den Kartierergebnissen ließen sich folgende Notwendigkeiten bei der Bewirtschaftung von Trollblumenwiesen ableiten:

## Wiesennutzung

Die einschürige, späte Mahd ist als optimale Bewirtschaftungsform von Trollblumenwiesen anzusehen. Spät bedeutet im Falle der Trollblume nach der Samenreife. In den Höhenlagen des Sauerlandes tritt diese meist in der zweiten Juli-Hälfte ein. Eine Mahd nach dem 01.08. wäre daher optimal, meist ist aber auch eine Mahd nach dem 15.07. akzeptabel. Es sollte keine Düngung erfolgen.

## Handmahd

Ist eine maschinelle Mahd wegen des Reliefs oder wegen größerer vernässter Bereiche nicht möglich, ist das Mähen von Hand eine wirkungsvolle Alternative zum Erhalt der Trollblumenbestände. Als Mahdzeitpunkt ist auch hier frühestens der 15.07., besser aber der 01.08. zu wählen. Für Landwirte ist die Mahd per Hand kaum zu realisieren, da es oft an Gerätschaften und wirtschaftlichen Anreizen fehlt. Hinzu kommt, dass das Mahdgut nicht einfach auf der Fläche verbleiben kann, da dies eine unerwünschte Nährstoffanreicherung mit sich brächte. Zusätzlich würde die Anhäufung organischen Materials eine Keimung der Trollblumensamen unmöglich machen, da diese zur Keimung auf offene Stellen im Boden angewiesen sind. Der Abtransport und die Verwertung oder die Entsorgung sind ebenfalls zeit- und kostenintensiv. Solche Flächen werden oder bleiben Flächen des Naturschutzes.

## Beweidung mit Rindern

In der Regel ist das Beweiden mit Rindern für die Trollblume als kritisch anzusehen. Auf ausgewählten Flächen ist eine Nutzung als Mähweide, bei der die Tiere erst nach dem Schnitt aufgetrieben werden, denkbar. Zu beachten gilt hier, dass „im Frühjahr keimende Individuen [...] bis zum Zeitpunkt der Beweidung im Spätsommer beziehungsweise Frühherbst noch kein unterirdisches Spei-

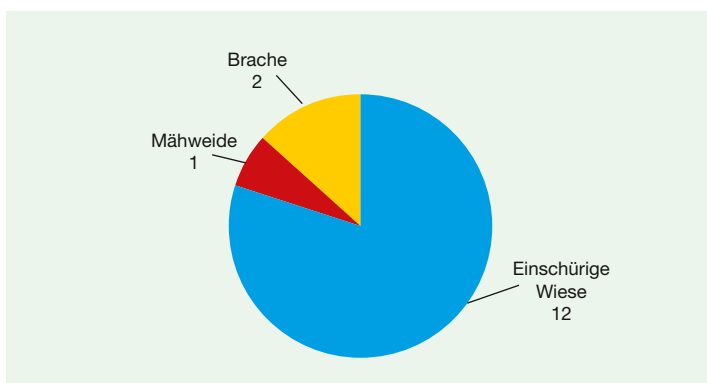


Abb. 7: Nutzung der 15 Standorte mit zunehmender Trollblumenpopulation

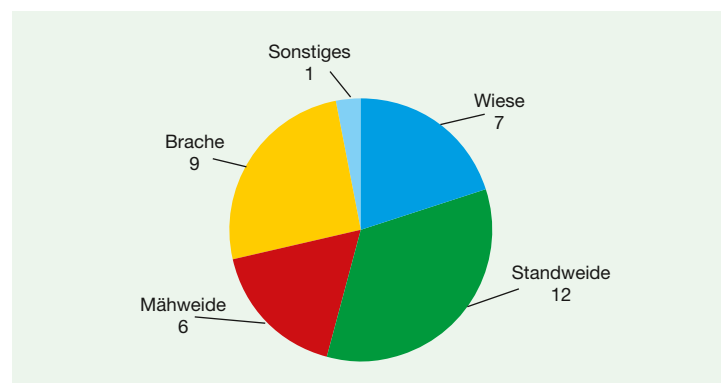


Abb. 8: Nutzung der 35 Standorte mit abnehmender Trollblumenpopulation

cherorgan (Rhizom) ausgebildet [haben], so dass eine starke Trittbelastung einen hohen Verlust an Jungpflanzen innerhalb der Bestände bedeuten kann“ (ERHALTUNGSKULTUREN EINHEIMISCHER WILDPFLANZEN 2014). „Die Trittvtraglichkeit erwachsener Pflanzen [ist ebenfalls als] gering [einzustufen]“ (unvertrglich bis empfindlich, BRIEMLE et al. 2001 in ERHALTUNGSKULTUREN EINHEIMISCHER WILDPFLANZEN 2014). Demzufolge sollte die Besatzdichte bei einer Mähweidenutzung maximal zwei Grofvieheinheiten pro Hektar betragen. Eine Standweide scheint nach derzeitigem Kenntnisstand nicht zielfhrend. Bei nassen und oft engen Talweiden potenziert sich die Trittbelastung zusatzlich durch den wenig belastbaren Untergrund und kaum vorhandene Ausweichmglichkeiten auf trockenere Stellen beim Durchqueren der Weiden. Es entstehen tiefe, vegetationslose „Schlamm-Lcher“.

Ist keine andere wirtschaftliche Nutzung als eine Standweide denkbar, kann eine Auszäunung der Population bis zum Spatsommer eine Alternative darstellen. Die Offnung des Zaunes ab dem 01.08. ist in diesen Fllen sicherzustellen, um ein Brachfallen zu verhindern. Bisher sind allerdings keine Erfahrungswerte fr diese Art der Bewirtschaftung bekannt.

## Mglichkeiten und Grenzen von Erhaltungskulturen

Die Kartiererergebnisse haben deutlich gezeigt, dass die Trollblume im Hochsauerlandkreis auf vielen Standorten in ihrem Bestand bedroht oder gar erloschen ist. Auch bei Wiedereinfhren einer „trollblumengerechten“ Bewirtschaftung hat eine erloschene Population keine Chance, sich von allein zu reaktivieren, da die Pflanze keine Samenbank im Boden bildet.

Eine mehrfach erprobte Methode, die Bestände zu sttzen oder wieder zu entwickeln, ist das Einbringen von Pflanzen aus Ex-situ-Kulturen. Dazu wurden auf gut erhaltenen Standorten reife Samen der Trollblume und auch der Perücken-Flockenblume gesammelt und an den Botanischen Garten der Universitt Marburg gegeben. Dort wurden aus den Samen kleine Pflanzchen vorgezogen.

Dass dies eine erfolgreiche Methode zur Wiederansiedlung ist, zeigt ein Versuch der Biologischen Station in Zusammenarbeit mit Norbert Kowarsch aus dem Jahr 1997. Im Sptherbst 1997 hat die Biologische Station Hochsauerlandkreis eine im Namenlosetal (bei Silbach nahe Winterberg) fast erloschene Trollblumenpopulation (1995 noch lediglich vier Pflanzen, davon zwei blhend) ber Aus-

pflanzung von ber 100 vom Botanischen Garten der Philipps-Universitt Marburg unter Leitung von Dr. Andreas Titze angezogenen Pflanzen gesttzt. Die *Trollius*-Keimlinge oder -Smlinge wurden weiterkultiviert und im Sptherbst 1997 (5. November) durch Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Biologischen Station Hochsauerlandkreis ausgepflanzt. Die Spenderpopulationen sind bei KOWARSCH 1997 ausfhrlich beschrieben. „Im Jahr 2003 (20.05.) konnte die Biologische Station Hochsauerlandkreis im Namenlosetal lediglich noch 13 *Trollius*-Horste auffinden. Ein im Juni 2013 durchgefhrtes Bestandsmonitoring zhlte 58 *Trollius*-Individuen (N. KOWARSCH): 29 Individuen haben geblht. Unter den 29 vegetativen Pflanzen fanden sich zwei grere Altpflanzen und 18 Jungpflanzen. [...] 16 Jahre nach der BestandssttzungsmaBnahme weist die Winterberger Population somit eine Populationsstruktur auf, die auf diesem einmal pro Jahr gemhten feuchten bis nassen Standort eine weitere dynamische Bestandsentwicklung erwarten lsst“ (ERHALTUNGSKULTUREN EINHEIMISCHER WILDPFLANZEN 2014).

2015 kam es unter anderem im Rahmen des LIFE-Projekts Bergwiesen bei Winterberg zu weiteren Auspflanzungen von circa 1.000 vorgezogenen Pflanzchen der Trollblume wie auch der Perücken-Flockenblume. Im Zuge des LIFE-Projekts wurden auf 13 Standorten jeweils zwischen 25 und 300 Pflanzen ausgepflanzt. Auch hier sind bereits erste Erfolge zu verzeichnen. Ein gezieltes Monitoring der Pflanzung soll ab 2017 durchgefhrte werden.

## Sicherung der Bestände

Zur Realisierung der Bewirtschaftungsziele ist eine enge Zusammenarbeit von Landnutzerinnen und -nutzern, der Unteren Landschaftsbehörde und der Biologischen Station vonnöten. Bereits heute werden einige der Standorte nach Vorgaben des Kulturlandschaftspflegeprogramms bewirtschaftet. Vertraglich werden mit den Bewirtschaftenden der Mahdzeitpunkt ab 15.07., der Verzicht auf Düngung, die Verpflichtung zum Abräumen der Fläche und die Beschränkung auf maximal zwei Grofvieheinheiten pro Hektar festgesetzt. Die Anpassung der Verträge an eine trollblumengerechte Bewirtschaftung wurde bereits Ende 2015/Anfang 2016 bei Gesprächen der Unteren Landschaftsbehörde und der Biologischen Station angestoßen und soll zukünftig ausgeweitet werden. 2016 wurden erste Maßnahmen, wie zum Beispiel der Bau von Auszäunungen oder die Fixierung später Mahdtermine, umgesetzt. Die Kooperation mit dem Botanischen Garten

der Philipps-Universitt Marburg ist ein wichtiger Bestandteil, um auch in Zukunft vorgezogene Pflanzen auf gefhrdeten Standorten auszubringen.

## Literatur

- ERHALTUNGSKULTUREN EINHEIMISCHER WILDPFLANZEN (2014): *Trollius europaeus* (Trollblume). URL: <http://www.ex-situ-erhaltung.de/pflanzenarten/t/trollius-europaeus/>, zuletzt abgerufen am 25.09.2014.
- KOWARSCH, N. (2013): Trollblumen im HSK – Bestandsmonitoring. Vortrag Bezirksregierung Arnsberg 02.12.2013, unverffentlicht.
- KOWARSCH, N. (1997): Standorts- und populationsökologische Untersuchungen an *Trollius europaeus* L. im nrdlichen Rothaargebirge. Diplomarbeit.
- LANUV – LANDESAMT FR NATUR, UMWELT UND VERBRAUCHERSCHUTZ NORDRHEIN-WESTFALEN (HRSG.) (2011): Rote Liste der gefhrdeten Pflanzen, Pilze und Tiere in Nordrhein-Westfalen, 4. Fassung, 2 Bände – LANUV-Fachbericht 36.
- LUDWIG, G. & M. SCHNITTLER (Bearb.) (1996): Rote Liste der Pflanzen, Pilze und Tiere in Deutschland.

## Zusammenfassung

Die Trollblume und die Perücken-Flockenblume sind bundesweit gefhrdete Arten, die in den letzten Jahrzehnten auch im Hochsauerlandkreis zusehends verschwinden. Um sich ein konkretes Bild von der aktuellen Situation zu machen, hat die Biologische Station Hochsauerlandkreis e. V. 2014 und 2015 eine umfangreiche Bestandserfassung der Arten durchgefhrte und dafur alle bereits bekannten Funde kontrolliert. Die Ergebnisse dieser Erfassung sind alarmierend. Von 211 Standorten waren 2014/2015 bereits 123 verschwunden, und auch die verbliebenen sind teilweise stark in ihrem Bestand bedroht. Lediglich auf 16 Standorten konnte ein Anstieg der Populationszahlen dokumentiert werden. Die Biologische Station hat Erhaltungsmaßnahmen zum Schutz der Trollblume herausgearbeitet, die in Zukunft in Zusammenarbeit mit der Unteren Landschaftsbehörde umgesetzt werden sollen.

## Autoren

Jan Hochstein  
Michaela Fedeli  
Biologische Station Hochsauerlandkreis  
Am Rothaarsteig 3  
59929 Brilon  
bs-hsk@t-online.de



Norbert Hölzel, Valentin H. Klaus

# Zur Artenvielfalt im Grünland

**Was sie beeinflusst, wozu wir sie brauchen und wie wir sie unterstützen können**

Grünland ist ein essenzieller Lebensraum zahlreicher Pflanzen- und Tierarten. Gleichzeitig hält Grünland für uns Menschen eine ganze Reihe wichtiger Ökosystemdienstleistungen bereit. Beispielsweise schützt es das Grundwasser, fixiert Kohlenstoff oder bietet ein attraktives Landschaftsbild. Trotzdem geht der Grünlandanteil fast überall immer weiter zurück. Was bleibt, sind oft aufgedüngte und artenarme Wiesen und Weiden. Dabei hat die Artenvielfalt durchaus eine Bedeutung für viele wichtige Funktionen des Grünlandes. Forschungen der Universität Münster zeigen einige davon auf und erläutern, wie der Artenreichtum wieder erhöht werden kann.

**A**llein von 2003 bis 2015 ist das Dauergrünland in NRW um über 70.000 Hektar zurückgegangen (UBA 2016). Hinzu kommen die prognostizierten Klimaänderungen, die dieses Ökosystem weiter in Bedrängnis bringen können, etwa durch lang anhaltende Trockenperioden. Dies zeigt, wie wichtig es auch heutzutage noch ist, das System Grünland mit all seinen Facetten zu er-

forschen und Handlungsoptionen für die Zukunft zu erarbeiten, damit wir auch weiterhin alle vom Grünland bereitgehaltenen Funktionen nutzen können (Abb. 1).

## Das Forschungsprojekt

Heutzutage ist die Nutzung von Grünland oft sehr intensiv, mit hohen Düngergaben, häufigem Schnitt und intensiver

Beweidung (Abb. 2). Dies führt zu einem Verlust typischer Arten und einer Veränderung der Funktionalität von Grünland. Zur Untersuchung der Zusammenhänge von Landnutzungsintensität, biologischer Vielfalt und Ökosystemfunktionen wurden die sogenannten Biodiversitäts-Exploratorien ins Leben gerufen ([www.biodiversity-exploratories.de](http://www.biodiversity-exploratories.de); FISCHER et al. 2010). In diesem von der Deutschen Forschungs-



Abb. 1: Grünland ist heute noch in vielen Regionen ein landschaftsprägendes Element, jedoch sind vielerorts die blüten- und artenreichen Wiesen und Weiden durch sehr intensive Nutzung in eintönige, grasdominierte Bestände überführt worden Foto: V. H. Klaus





Abb. 2: Intensive Grünlandnutzung durch Düngung (linkes Bild) sowie häufigen und frühen Schnitt (rechtes Bild) gefährdet die einzigartige Artenvielfalt dieses Lebensraums  
Foto: V. H. Klaus

gemeinschaft (DFG) geförderten Langzeitprojekt erforschen seit 2006 etwa 300 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler im Grünland sowie im Wald, wie sich beispielsweise eine Intensivierung der Landnutzung auf die Vielfalt von Pflanzen und ober- wie unterirdischen Tieren auswirkt und welche Bedeutung die biologische Vielfalt für das Funktionieren des Ökosystems hat. Hierzu nutzen die Forscherinnen und Forscher 150 Untersuchungsflächen in drei Regionen Deutschlands (Abb. 3). Die einzelnen Untersuchungsflächen sind entlang eines Landnutzungsgradienten angeordnet, von extensiven Schafweiden auf Kalkmagerrasen bis hin zu intensiven Silagewiesen und Mähweiden. Großer Vorteil dieses Projektes: Alle Wissen-

schaftlerinnen und Wissenschaftler, egal ob aus Bereichen Bodenkunde, Botanik, Zoologie, Ökologie, Genetik, Forst, Geochemie oder Agrar, arbeiten auf denselben Flächen und können so die Ergebnisse ihrer zumeist sehr aufwendigen Untersuchungen zueinander in Beziehung setzen. Dies ermöglicht es, weit über den Teller rand einer einzelnen Disziplin hinauszuschauen. So konnte zum Beispiel gezeigt werden, dass eine deutliche Intensivierung der Landnutzung destabilisierend auf viele Artengemeinschaften wirkt (BLÜTHGEN et al. 2016; BOCH et al. 2016). An den Biodiversitäts-Exploratorien beteiligen sich momentan aus NRW die Universitäten Bochum, Bonn, Köln, Münster sowie das Forschungszentrum Jülich.

## Nährstoffe und Artenvielfalt

Die Arbeitsgruppe Biodiversität und Ökosystemforschung am Institut für Landschaftsökologie der Universität Münster untersucht als Teil der Biodiversitäts-Exploratorien unter anderem die Rolle unterschiedlicher Nährstoffe für die Vielfalt der Pflanzen im Grünland. Durch die Analyse der chemischen Zusammensetzung der oberirdischen Pflanzenbiomasse können Rückschlüsse auf Aufnahme und Verfügbarkeit der Nährstoffe gezogen werden. Über die Verhältnisse der Nährstoffe zueinander, wie etwa Stickstoff zu Phosphor, lässt sich abschätzen, welcher Nährstoff im Minimum vorliegt und somit das Wachstum der Pflanzen begrenzt, die sogenannte



Abb. 3: Lage der Untersuchungsgebiete der Biodiversitäts-Exploratorien. In jedem Gebiet werden je 50 Flächen im Wald und Grünland untersucht (verändert nach FISCHER et al. 2010).

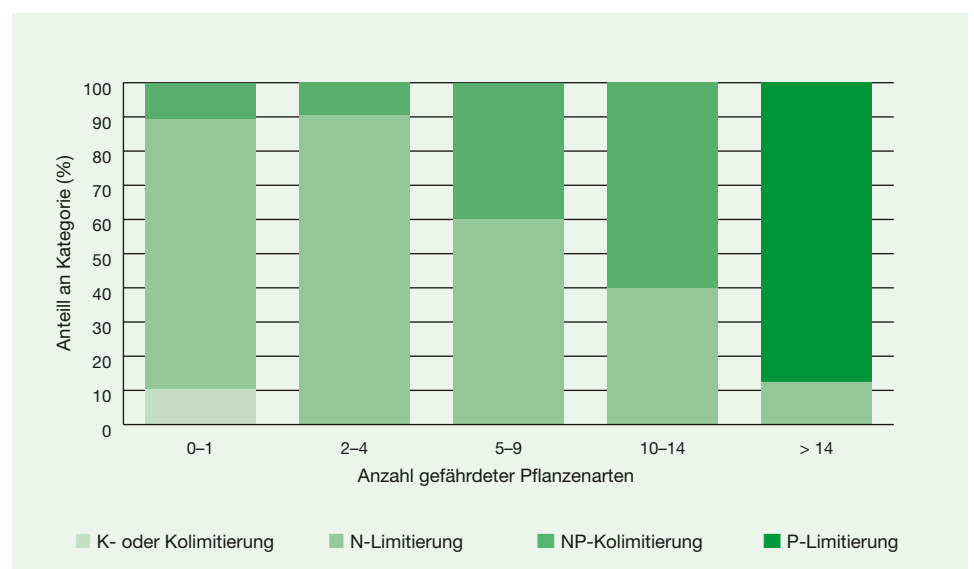


Abb. 4: Anzahl gefährdeter Gefäßpflanzenarten auf den 16 Quadratmeter großen Untersuchungsflächen in Beziehung zur Nährstofflimitierung des Pflanzenwachstums (abgeschätzt über Nährstoffverhältnisse in der oberirdischen Pflanzenbiomasse). K = Kalium; N = Stickstoff; P = Phosphor (n = 150) (verändert nach KLAUS et al. 2011).



Nährstofflimitierung. Das Ergebnis war, dass zwar die meisten Grünlandbestände wie erwartet durch Stickstoff limitiert sind, besonders artenreiche Grünlandtypen jedoch zusätzlich auch sehr gering mit Phosphor versorgt sind (KLAUS et al. 2011). Liegen zwei Nährstoffe im Minimum vor, spricht man von Kolimitierung. Je knapper Phosphor dabei ist, desto schutzwürdiger, weil artenreicher ist das Grünland (Abb. 4). Dies trifft auch auf die zumeist mit Schafen und Ziegen beweideten Kalkmagerrasen zu, die ein Hot Spot für die Biodiversität sind (Abb. 5).

Hintergrund der Beziehungen zwischen den Nährstoffen und der Pflanzenvielfalt ist, dass durch Phosphor kolimitierte Grünländer weniger wuchskräftig sind und damit weniger Konkurrenz zwischen den Pflanzenarten herrscht als bei solchen, die nur durch Stickstoff limitiert sind und bei denen viele kleinwüchsige Arten durch wuchskräftigere Arten verdrängt werden. Zusätzlich wurde für einige Bestände auch eine Wachstumslimitierung durch Kalium gefunden, welche besonders in relativ artenarmen Beständen auf sandigen und organischen Böden auftritt (Abb. 4). Dies zeigt, dass je nach Grünlandtyp und Bodenverhältnissen die Auswirkung eines spezifischen Nährstoffs oder einer Nährstoffkombination deutlich variieren kann.

## Bedeutung der Artenvielfalt

Auch zur Frage, was uns der Erhalt der biologischen Vielfalt überhaupt nutzt, konnte in den Biodiversitäts-Exploratorien einiges herausgefunden werden. So hat nach neuesten Erkenntnissen die Vielfalt an Pflanzenarten anscheinend sowohl einen positiven Effekt auf den Stickstoffkreislauf, indem sie zum Beispiel potenzielle Verluste von Nitrat reduzieren kann (KLEINBECKER et al. 2014), als auch auf die Toleranz von Grünlandbeständen gegenüber Trockenheit (KLAUS et al. 2016). Beide Befunde sind zwar durch Messungen belegt, müssen aber mechanistisch noch weiter erforscht und gesichert werden.

Für ihre Untersuchungen nutzten die Forscherinnen und Forscher sogenannte stabile Isotope von Stickstoff und Kohlenstoff in den Pflanzen. Stabile Isotope sind Formen von Atomen eines Elements, die sich in der Anzahl der Neutronen unterscheiden. Untersucht wurde beispielsweise das Verhältnis des „schwereren“ Kohlenstoff-Isotops  $^{13}\text{C}$  zum „leichteren“ Kohlenstoff-Isotop  $^{12}\text{C}$ . Der Anteil des schwereren  $^{13}\text{C}$  in der Luft beträgt dabei natürlicherweise nur etwa 1,1 Prozent. Schließen die Pflanzen unter Trockenstress und Wassermangel die Spaltöffnungen, wird für die Fotosynthese relativ mehr schwerer Koh-



Abb. 5: Die floristisch wie auch faunistisch besonders bedeutsamen Kalkmagerrasen gehören zu den gleichzeitig durch Stickstoff und Phosphor wachstumslimitierten Grünlandgemeinschaften

Foto: V. H. Klaus

lenstoff ( $^{13}\text{C}$ ) aus der Luft aufgenommen und im Gewebe angereichert. Das Verhältnis von  $^{13}\text{C}$  zu  $^{12}\text{C}$  kann somit vereinfacht gesagt als Indikator für Trockenstress angesehen werden, mit intensiverem Trockenstress, falls relativ betrachtet mehr  $^{13}\text{C}$  gemessen wird. Die Studie ergab, dass dieser Indikator sowohl für einzelne Pflanzenarten – Weißklee, Rotklee und Knaulgras – als auch für ganze Grünlandbestände geringeren Trockenstress bei höherer Pflanzenartenzahl anzeigte (KLAUS et al. 2016). Auch wenn der Zusammenhang statistisch betrachtet nur recht klein ist, so weist dies darauf hin, dass artenreichere Grünlandbestände weniger anfällig für Trockenheit sein könnten.

Darüber hinaus zeigte sich, dass artenreicheres Grünland weniger Stickstoffverluste aufweist. Dafür wurde das Stickstoffisotop  $^{15}\text{N}$  genutzt, das sich gegenüber dem leichteren  $^{14}\text{N}$  anreichert, wenn Stickstoff verloren geht, beispielsweise durch Ausgasung während oder nach einer Düngung. Auch wenn diese Ergebnisse durch zukünftige Forschung weiter bestärkt werden müssen,



Abb. 6: Zur Messung der chemischen Zusammensetzung der Pflanzen wurden die Proben im Labor in Münster erst fein gemahlen und danach aufwendig analysiert

Foto: V. H. Klaus

so weisen sie doch auf positive Effekte der Pflanzenartenvielfalt auf die Funktionen des Ökosystems Grünland hin und unterstreichen, wie wichtig es ist, die Biodiversität zu schützen.

## Artenreichtum erhöhen

Aber wie bekommt man zusätzliche Pflanzenarten in ein bestehendes Grünland, um die positiven Effekte der Artenvielfalt nutzen zu können? Diese Frage stellt sich besonders dann, wenn andere Maßnahmen wie etwa eine Mahdgutübertragung nicht durchgeführt werden können.

Auch hier sind die Münsteraner Landschaftsökologinnen und -ökologen in den Biodiversitäts-Exploratorien aktiv geworden und haben gemeinsam mit Kolleginnen und Kollegen der Universität Bern (Schweiz) im Herbst 2014 einen umfangreichen Versuch zur floristischen Anreicherung von Grünland gestartet. Im Zentrum des Versuchs stand dabei, zu überprüfen, ob Grünlandpflanzen – und somit auch die Artenvielfalt im Grünland – samen- und ausbreitungslimitiert sind und ob sich deshalb bestehende Bestände mit regional- und standorttypischen Pflanzen durch Ansaat anreichern lassen. Zudem wurde untersucht, wie das Management der Flächen die Etablierung der angesäten Arten beeinflusst.

Hierzu wurde auf 73 Grünländern ein Störungs- und Ansaat-Experiment installiert (KLAUS et al. 2017). Auf jeder der Projektflächen wurden vier sieben mal sieben Meter große Teilflächen angelegt, auf denen entweder Oberbodenstörung oder Ansaat oder beides kombiniert durchgeführt wurde. Die vierte Teilfläche diente als Kontrolle. Die Oberbodenstörung wurde durch Fräsen oder Eggen bis in eine Tiefe von etwa zehn Zentimetern durchgeführt (Abb. 7). Das Saatgut war zertifiziertes Region-Saatgut von Pflanzen regionaler Herkunft. Die Saadmischungen enthielten je nach Region 47 bis 66 Arten, deren Vorkommen für die jeweilige Region belegt ist. Die Mehrzahl dieser Arten kam, auf den meisten Flächen jedoch nicht (mehr) vor.

Erste Ergebnisse zeigen bereits einen deutlichen Erfolg der Maßnahme, wo Oberbodenstörung und Ansaat kombiniert durchgeführt wurden (Abb. 8). Auf diesen Flächen konnten im ersten Jahr im Mittel rund zehn Arten und im zweiten Jahr rund 15 Arten mehr gefunden werden als auf den unbehandelten Kontrollflächen. Daraus ergibt sich eine mittlere Erhöhung der Pflanzenartenvielfalt 2015 um 38 Prozent und 2016 sogar um 55 Prozent. Dieser Anstieg wurde in fast allen Grünlandbeständen gefunden, außer in den besonders intensiv genutzten und sehr stark gedüngten.





Abb. 7: Eine frisch angelegte, kleinräumige Oberbodenstörung ist bereit zur Ansaat mit einer Regio-Saatgut-Mischung. Die Kombination aus Störung und Ansaat hat sich als sehr effektiv zur Erhöhung der Pflanzenartenvielfalt gezeigt. Foto: V. H. Klaus

Störung oder Ansaat allein führten hingegen nicht zu diesem deutlichen Anstieg der Artenzahl. Dies zeigt, dass der heutige Artenreichtum der Pflanzen in vielen verschiedenen Grünlandbeständen stark samen- und ausbreitungslimitiert ist. Das heißt, dass die Arten nicht genügend Samen produzieren und/oder diese nicht (mehr) verbreitet werden. Folglich ist heute zumeist ein aktives Einbringen oder Übertragen von Pflanzenarten nötig, um kurzfristig eine höhere Diversität zu erreichen. Das Stören der Grasnarbe ist dabei nötig, um offene Stellen für die Keimung und Etablierung neuer Arten zu schaffen. In den nächsten Jahren wird untersucht werden, ob sich die in den ersten Jahren gekeimten Pflanzen auch langfristig halten können und eine Ausbreitung von den eingesäten Stellen in die Fläche erfolgt.

## Wenn Saatgut, wieso dann Regio-Saatgut?

Bei der Neuschaffung oder der Anreicherung von artenverarmtem Grünland plädieren viele Wissenschaftler und Naturschützer schon heute für Saatgut aus der gleichen Region. Im Handel erhältliche Saatgutmischungen für Wiesenpflanzen enthalten zwar oft ursprünglich heimische Pflanzenarten, die aber überall auf der Welt vermehrt und züchterisch verändert worden sein können. Pflanzen, die in Neusee-

sucht. Zusammen mit Kolleginnen und Kollegen des Helmholtz-Zentrums für Umweltforschung, der Universität Tübingen sowie der Technischen Universität München haben die Münsteraner untersucht, ob Pflanzen besser wachsen und gedeihen, wenn das Saatgut aus der Region stammt, in der es ausgesät wird. Um zu testen, ob der Ansatz des Regio-Saatguts auch eine wissenschaftliche Grundlage besitzt, untersuchten sie sieben häufige Wiesenpflanzen, die aus acht unterschiedlichen deutschen Herkunftsgebieten stammten, darunter auch die Region Westdeutsches Tiefland.

Bei allen Pflanzenarten fanden sich genetische Unterschiede zwischen den Regionen (BUCHAROVA et al. 2017). Wie gut die Pflanzensippe an den Standort angepasst ist, zeigt sich zudem an Leistungsparametern, etwa dem Biomassezuwachs oder der Zahl der gebildeten Blüten. Die Studie ergab, dass die genetische Variabilität der Leistungsparameter von der Ausbreitungsbiologie der jeweiligen Pflanzenart abhängig ist. So wiesen insektenbestäubte Pflanzen größere Unterschiede auf als Gräser, die vom Wind bestäubt werden und deren Pollen große Entfernungen überwinden können. Dies führt dazu, dass windbestäubte Arten über größere Flächen hinweg genetisch ähnlicher sind als insektenbestäubte. Die Forscherinnen und Forscher gehen davon aus, dass die genetischen Unterschiede ein Indiz für die Anpassungen an regional unterschiedliche Umweltbedingungen sind, sozusagen eine weitere Differenzierung unterhalb der Arzebene. Und tatsächlich wiesen sie im Experiment nach, dass viele Arten in ihrer Heimat mehr Biomasse und mehr Blüten produzierten als Pflanzen, die aus anderen Regionen stammen. Durch die ungewöhnlich warmen Temperaturen im

land oder Uruguay vermehrt wurden, sind kaum an die regionalen Bedingungen in NRW angepasst. Um eine stärkere Regionalisierung des Saatguts zu gewährleisten, wurde Deutschland anhand verschiedener geografischer Kriterien in 22 Herkunftsgebiete eingeteilt, die sich durch relativ ähnliche Klima- und Standortbedingungen auszeichnen.

Die Eigenschaften von Pflanzen aus solchem Regio-Saatgut werden aktuell in einem anderen Forschungsprojekt unter-

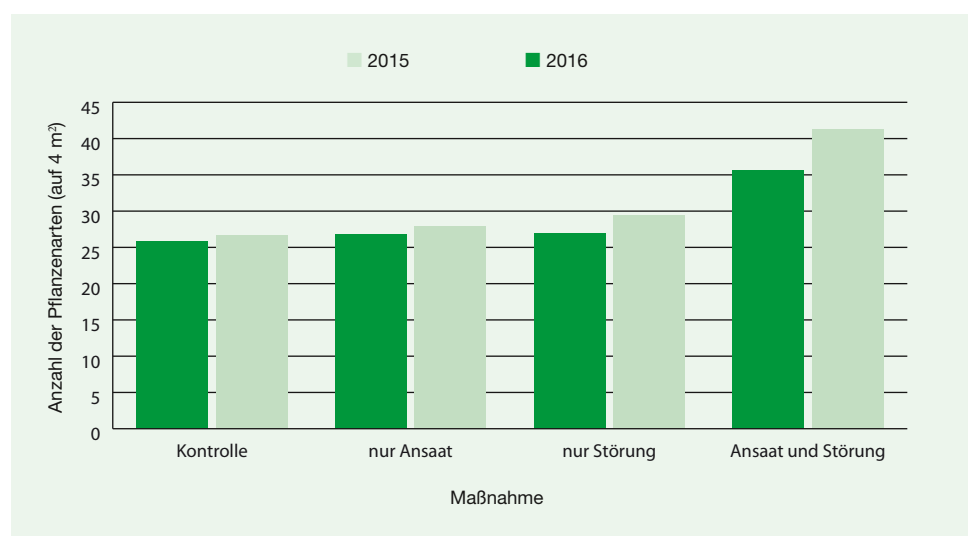


Abb. 8: Ergebnisse der ersten zwei Untersuchungsjahre des Störungs- und Ansaat-Experiments zur floristischen Anreicherung im Grünland. Nur die Kombination beider Maßnahmen zeigt einen kurzfristigen Erfolg (verändert nach KLAUS et al. 2017; n = 73).





Abb. 9: Erzeugung von ökologisch hochwertigem Saatgut durch die Vermehrung von Pflanzen regionaler Herkünfte  
Foto: V. H. Klaus

Versuchssommer 2013 gab es ein weiteres spannendes Ergebnis. Aufgrund der phasenweisen Trockenheit und hohen Temperaturen hatte man erwartet, dass Pflanzen südlicher Herkünfte, wie etwa aus Baden-Württemberg, in NRW besser wachsen als die heimischen Herkünfte. Obwohl die Temperaturen um 1,5 bis zwei Grad über dem langjährigen Mittel lagen, hatten die Herkünfte aus den wärmeren Regionen aber keinen Vorteil. Demnach gibt es kein Indiz dafür, dass es sinnvoll sein könnte, bereits im Vorgriff auf den Klimawandel Saatgut aus wärmeren Regionen zu verwenden.

## Literatur

BLÜTHGEN, N., SIMONS, N., JUNG, K., PRATI, D., RENNER, S., BOCH, S., FISCHER, M., HÖLZEL, N., KLAUS, V.H., KLEINEBECKER, T., TSCHAPKA, M., WEISSER, W.W. & M.M. GOSSNER (2016): Land use imperils plant and animal community stability through changes in asynchrony rather than diversity. *Nature Communications* 7: 10697.

BOCH, S., ALLAN, E., BIRKHOFFER, K., BLÜTHGEN, N., CHRIST-BREULMANN, S., DIEKOETTER, T., DORMANN, C.F., GOSSNER, M.M., HALLMANN, C., HEMP, A., HÖLZEL, N., JUNG, K., KLAUS, V.H., KLEIN, A.-M., KLEINEBECKER, T., LANGE, M., MÜLLER, J., NACKE, H., PRATI, D., RENNER, S.C., ROTHENWÖHRER, C., SCHALL, P., SCHULZE, E.-D., SOCHER, S.A., TSCHARNTKE, T., TÜRKE, M., WEINER, C.N., WEISSER, W.W., WESTPHAL, C., WOLTERS, V., WUBET, T. & M. FISCHER (2016): Extensive und jährlich wechselnde Nut-

zungintensität fördert den Artenreichtum im Grünland. *ANLiegen Natur* 38(1): online, 10 S.

BUCHAROVA, A., MICHALSKI, S., HERMANN, J.-M., HEVELING, K., DURKA, W., HÖLZEL, N., KOLLMANN, J. & O. BOSSDORF (2017): Genetic differentiation and regional adaptation among seed origins used for grassland restoration: lessons from a multi-species transplant experiment. *Journal of Applied Ecology* 54: 127–136.

FISCHER, M., BOSSDORF, O., GOCKEL, S., HÄNSEL, F., HEMP, A., HESSENMÖLLER, D., KORTE, G., NIESCHULZE, J., PFEIFFER, S., PRATI, D., RENNER, S., SCHÖNING, I., SCHUMACHER, U., WELLS, K., BUSCOT, F., KALKO, E.K.V., LINSENMAIR, K.E., SCHULZE, E.-D., WEISSER, W.W. (2010): Implementing large-scale and long-term functional biodiversity research: the biodiversity Exploratories. *Basic and Applied Ecology* 11: 473–485.

KLAUS, V.H., KLEINEBECKER, T., HÖLZEL, N., BLÜTHGEN, N., BOCH, S., MÜLLER, J., SOCHER, S.A., PRATI, D. & M. FISCHER (2011): Nutrient concentrations and fibre contents of plant community biomass reflect species richness patterns along a broad range of land-use intensities among agricultural grasslands. *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics* 13: 287–295.

KLAUS, V.H., HÖLZEL, N., PRATI, D., SCHMITT, B., SCHÖNING, I., SCHRUMPF, M., SOLLY, E.F., HÄNSEL, F., FISCHER, M. & T. KLEINEBECKER (2016): Plant diversity moderates drought stress in grasslands: Implications from a large real-world study

on <sup>13</sup>C natural abundances. *Science of the Total Environment* 566–567: 215–222.

KLAUS, V.H., SCHÄFER, D., KLEINEBECKER, T., FISCHER, M., PRATI, D. & N. HÖLZEL (2017): Enriching plant diversity in grasslands by large-scale experimental sward disturbance and seed addition along gradients of land-use intensity. *Journal of Plant Ecology* [doi:10.1093/jpe/rtw062].

KLEINEBECKER, T., HÖLZEL, N., PRATI, D., SCHMITT, B., FISCHER, M. & V.H. KLAUS (2014): Evidence from the real world: <sup>15</sup>N natural abundances reveal enhanced nitrogen use at high plant diversity in Central European grasslands. *Journal of Ecology* 102 2: 456–465.

UBA, UMWELTBUNDESAMT (2016): Dauergrünlandflächenanteil und Veränderung in den Bundesländern. In: Grünlandumbruch. URL: <http://www.umweltbundesamt.de/daten/land-forstwirtschaft/landwirtschaft/gruenlandumbruch> (abgerufen am 01.12.2016).

## Zusammenfassung

Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler finden immer öfter Belege dafür, dass viele Funktionen im Ökosystem Grünland auch an die Artenvielfalt der Flächen gekoppelt sind. Im Rahmen der Biodiversitäts-Exploratorien konnte beispielsweise gezeigt werden, dass die Pflanzenartenvielfalt beim Stickstoffkreislauf und bei der Trockenresistenz von Grünlandbeständen eine potenziell wichtige Rolle spielt. Geht die Artenvielfalt zurück, könnten solche relevanten Mechanismen geschwächt werden. Eine Möglichkeit, dieses zu verhindern, ist, lokal ausgestorbene Pflanzenarten in bestehende artenarme Grünländer einzubringen. Wenn nicht auf lokale Herkünfte mit der Methode der Mahd- und Saatgutübertragung zurückgegriffen werden kann, empfiehlt es sich, dies durch eine kleinflächige Oberbodenstörung und die Ansaat der gewünschten Arten zu realisieren. Wie aktuelle Studien belegen, sollte im Falle einer Ansaat zukünftig unbedingt auf Regio-Saatgut mit Pflanzen aus heimischer Herkunft zurückgegriffen werden.

## Autoren

Prof. Norbert Hölzel  
Dr. Valentin H. Klaus  
Universität Münster  
Institut für Landschaftsökologie  
Heisenbergstr. 2  
48149 Münster  
norbert.hoelzel@uni-muenster.de  
v.klaus@uni-muenster.de



# Stickstoffbelastung der Wälder in Nordrhein-Westfalen

## Ihr Einfluss auf Zustand und Entwicklung der Wälder und mögliche Konsequenzen

Im Rahmen des forstlichen Umweltmonitorings werden auf den Intensivmonitoringflächen und an den Inventurpunkten der landesweiten Bodenzustandserhebung Kenngrößen erhoben, die es ermöglichen, die Stabilität der Waldökosysteme in NRW zu beurteilen. Durch fortlaufende Messungen, wiederholte Probenahme und intensive Beobachtungen entsteht ein wertvoller Datenbestand, der zum besseren Verständnis der Zusammenhänge und für den Schutz der Wälder unverzichtbar ist. Die vorliegenden Daten belegen unter anderem, welchen Einfluss die hohen Stickstoffeinträge in den vorangegangenen Jahren auf den Zustand der Wälder gehabt haben, und zeigen Veränderungen in den Waldböden, die so nicht unbedingt zu erwarten waren.

**D**ie meisten Wälder in unseren Breiten sind auf eine geringe Stickstoffversorgung eingestellt. Unter naturnahen Verhältnissen entwickeln sich so stabile Ökosysteme, die mit ihrer Umwelt im Gleichgewicht stehen und sich durch weitgehend geschlossene Stoffkreisläufe und geringe Stoffverluste mit dem Bodensickerwasser auszeichnen (ULRICH 1981).

### Schwellenwerte für den Stickstoffeintrag

Die Wälder in Nordrhein-Westfalen sind schon lange Zeit dem Eintrag von Luftverunreinigungen ausgesetzt und haben sich unter deren Einfluss verändert. Veranlasst durch die Ergebnisse des forstlichen Umweltmonitorings, wurden die Schwefelemissionen und in der Konsequenz auch die Schwefeleinträge in Wälder deutlich gesenkt. Die Stickstoffbelastung befindet sich aber immer noch auf einem hohen Niveau. Aus den langen Zeitreihen des forstlichen Umweltmonitorings NRW (Abb. 2), die auf der Messung von Stickstoff und säurebildenden Stoffen in den Waldniederschlägen beruhen, geht hervor, dass die atmosphärische Säurebelastung im Vergleich der Jahre 1982 und 2015 an den Waldmessstationen zwar um 65 Prozent und die Schwefeleinträge sogar um 87 Prozent zurückgegangen sind, die Stickstoffeinträge jedoch nur um rund 30 Prozent.

Um die Empfindlichkeit der Ökosysteme gegenüber den Stickstoff- und Säureeinträgen quantitativ zu erfassen, werden bei der Umweltüberwachung und inzwischen auch von der Rechtsprechung die sogenannten Critical Loads angewendet.



Abb. 1: Frühjahrsaspekt in einem Stieleichen-Hainbuchen-Wald im Münsterland

Foto: J. Gehrman

Hierbei handelt es sich um naturwissenschaftlich abgeleitete Schwellenwerte für den Stoffeintrag, die zum Ausdruck bringen, dass schädliche Effekte am jeweiligen Schutzgut nach derzeitigem Kenntnisstand bei deren Unterschreitung nicht zu erwarten sind. Eine Überschreitung des Critical-Load-Wertes ist umgekehrt mit einem Schadrisko verbunden, das langfristig zur strukturellen Veränderung des Ökosystems führen kann.

Auf den intensiv untersuchten Flächen des forstlichen Umweltmonitorings NRW werden die Critical Loads für den eutrophierenden Stickstoff bislang durch die Gesamtdeposition noch nicht eingehalten.

Grundlage für diese Einschätzung sind einerseits die für den konkreten Standort berechneten Critical Loads und andererseits Depositionsraten, bei denen zusätzlich zu den Messdaten aus dem Waldniederschlag auch die organische Stickstofffraktion und die Stickstoffaufnahme im Kronenraum der Bäume mitberücksichtigt werden. Danach liegen die sogenannten kronenraumbilanzierten Stickstoffdepositionen (Abb. 3) über den Werten der Stoffeinträge allein aus dem Waldniederschlag (Abb. 2). Sie schwanken zwischen 17 und 33 Kilogramm je Hektar und Jahr. Die niedrigen Einträge wurden im östlichen Sauerland gemessen (Glindfeld) und lassen sich mit



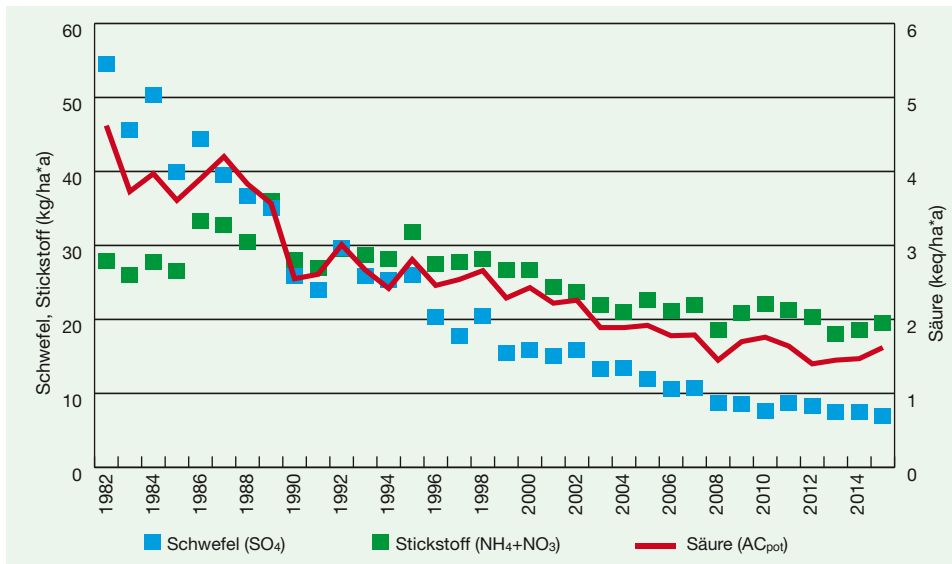


Abb. 2: Atmosphärische Stoffeinträge mit den Waldniederschlägen auf den Flächen des Intensivmonitorings in Nordrhein-Westfalen

der geschützten Lage dieses Buchenwaldes auf der Leeseite des Rothaargebirges erklären, während sehr hohe Stickstoffeinträge von rund 30 Kilogramm je Hektar und Jahr für die Wälder am unteren Niederrhein (Kleve-Tannenbusch) oder an den westlich exponierten Hängen des Eggegebirges (Egge Velmerstot) typisch sind.

Im Folgenden wird der Frage nachgegangen, inwieweit die Wälder in der Lage sind, diese deutschlandweit sehr hohen Depositionsraten (GEHRMANN et al. 2001) zu speichern, und welche Folgen der Stickstoff für das Waldökosystem haben kann.

## Stickstoffbilanzen aus dem Intensivmonitoring

Stickstoffbilanzen, die den Vergleich zwischen einzelnen Flächen ermöglichen, liegen nur für einige Flächen aus dem Intensivmonitoring vor (Abb. 4). Die dargestellten Bilanzen beruhen auf Depositions- und Bodensickerwassermessungen. Grundsätzlich können auch gasförmige Stickstoffverluste infolge Denitrifikation eine Rolle in der Stoffbilanz spielen. Hierzu wurden auf den Monitoringflächen aber keine speziellen Untersuchungen durchgeführt, sodass sich dieser Stickstofffluss nicht genau quantifizieren lässt. Da der betrachtete Messzeitraum um ein Jahr verschoben ist, unterscheiden sich die Depositionsraten in den Abbildungen 3 und 4 leicht voneinander.

An den fünf Flächen des Intensivmonitorings lassen sich in Anlehnung an BLOCK et al. (2000) insgesamt drei Stadien für den Stickstoffhaushalt der Wälder unterscheiden (Tab. 1).

Auffällig an diesen Stickstoffbilanzen ist die große Spannweite der Stickstoffaus-

träge mit dem Sickerwasser, obwohl die Deposition auf allen Flächen den jeweiligen Critical Load überschreitet. Somit sind die Stickstoffverluste mit dem Sickerwasser nicht ohne Weiteres durch die Höhe der Einträge erklärbar. Bei den sehr hohen Einträgen am Unteren Niederrhein (> 30 kg N je ha und Jahr) ist die Aufnahmefähigkeit des Eichenwaldes (Kleve-Tannenbusch) für Stickstoff in der Biomasse, der Humusfraktion und im Mineralboden schon deutlich überschritten, während der Kalkbuchenwald (Paderborn-Schwaney) in Ostwestfalen bei vergleichbaren Einträgen noch in der Lage ist, den Stickstoff im Ökosystem zu binden. Möglicherweise spielt auf diesem Standort die Denitrifikation eine größere Rolle als auf den anderen Flächen. Ferner

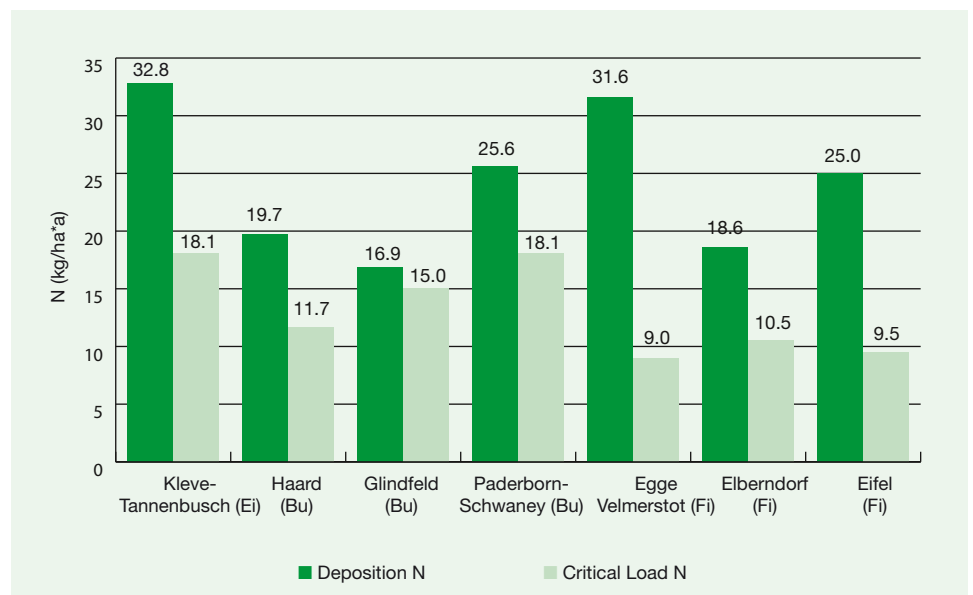


Abb. 3: Überschreitung der Critical Loads für den eutrophierenden Stickstoff durch den atmosphärischen Eintrag auf Waldflächen des Intensivmonitorings in NRW (Zeitbezug: 2009 bis 2013)

Stickstoffhaushalt	Monitoring-Fläche
Stickstoffanreicherung: geringe N-Verluste von < 1 kg/ha*a	Buchenwald Glindfeld, Buchenwald Paderborn-Schwaney
Mäßige Stickstoffsinke: erhöhte N-Verluste von 10–15 kg/ha*a	Buchenwald Haard, Fichtenwald Elberndorf
Stickstoffsättigung: hohe N-Verluste von >> 15 kg/ha*a	Eichenwald Kleve-Tannenbusch

Tab. 1: Unterschiede im Stickstoffhaushalt auf den Flächen des Intensivmonitorings

lässt sich den Stickstoffbilanzen entnehmen, dass im Buchenwald auf Sand im Tiefland (Haard) und im Fichtenwald im Hochsauerland (Elberndorf) nur eine mäßige Kapazität zur Bindung der Stickstoffeinträge vorhanden ist.

Die Untersuchung der Sickerwässer auf den Flächen des Intensivmonitorings ermöglicht darüber hinaus, die Veränderung der Stickstoffgehalte im zeitlichen Verlauf zu analysieren. In Abbildung 5 erkennt man deutlich das unterschiedliche Konzentrationsniveau auf den einzelnen Flächen. Danach zeichnen sich die Sickerwässer im Kalkbuchenwald (Paderborn-Schwaney) ebenso wie in der basenreichen Braunerde (Glindfeld) durch sehr niedrige Stickstoff-Werte von weniger als 0,5 Milligramm pro Liter aus. Die mäßige Senkenfunktion, die sich aus den Stickstoffbilanzen für den Fichtenwald im Sauerland sowie den Buchenwald im Münsterland ergibt, basiert auf mittleren Stickstoff-Werten von 1,7 Milligramm pro Liter im Schiefergebirgslehm (Elberndorf) und von 4,0 Milligramm pro Liter im Sandboden (Haard). Der Umstand, dass die mittleren Stickstoffgehalte

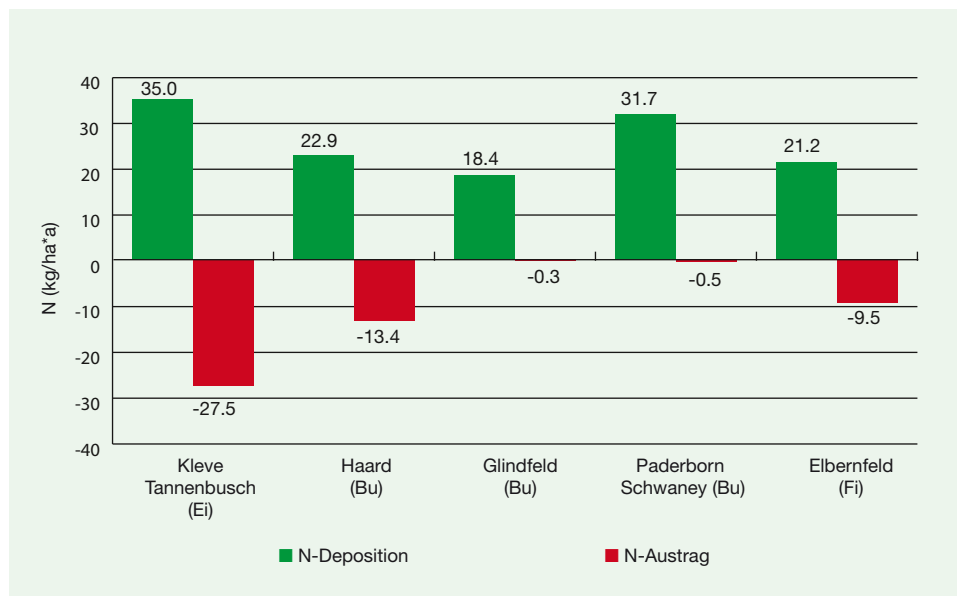


Abb. 4: Bilanzierung der atmosphärischen Einträge und der Austräge mit dem Sickerwasser für Stickstoff auf Flächen des Intensivmonitorings in NRW (Zeitbezug: 2008 bis 2012)

im Lösslehm (Kleve-Tannenbusch) deutlich über den anderen Flächen liegen (16,1 mg N/l) und seit einigen Jahren einen zunehmenden Trend aufweisen, unterscheidet den Zustand des Eichenwaldes am Niederrhein grundlegend von allen anderen Waldstandorten, die im Intensivmonitoring beobachtet werden.

Schon die wenigen Beispiele machen deutlich, dass die Stickstoffdeposition nur einer von mehreren Einflussfaktoren sein kann, der die Höhe der Stickstoffausträge mit dem Sickerwasser bestimmt. Um die Wirkungszusammenhänge im Waldökosystem umfassend darzustellen, müssten neben den Bodenverhältnissen auch waldbauliche Maßnahmen, die Nutzungsgeschichte der Bestände sowie der Einfluss des Klimawandels mitberücksichtigt werden. Hinweise auf Stickstoffverluste finden sich aber nicht nur im Sickerwasser, sondern auch bei der Bodenzustandserhebung, die wesentlich mehr Waldstandorte abdeckt als die wenigen Flächen des Intensivmonitorings.

## Stickstoffumsätze aus der Bodenzustandserhebung

Mit der Bodenzustandserhebung im Wald besteht die Möglichkeit, auf Grundlage einer landesweit repräsentativen Stichprobe (n = 271) und einer systematischen Probenahme Veränderungen in den Waldböden über einen längeren Zeitraum aufzuspüren. So hat der Inventurvergleich rund 17 Jahre nach der ersten Bodenzustandserhebung 1990 ergeben, dass die Stickstoffvorräte im Oberboden einschließlich organischer Auflage landesweit im Mittel um 250 Kilogramm je Hektar zugenom-

men haben. Dagegen sind in den Bodenschichten unterhalb 30 Zentimeter Tiefe im gleichen Zeitraum Vorratsverluste von durchschnittlich 480 Kilogramm Stickstoff je Hektar eingetreten. Offensichtlich ist die Aufnahmekapazität für Stickstoff in der tieferen Rhizosphäre und im Unterboden auf den meisten Waldstandorten inzwischen ausgeschöpft. Hierbei handelt es sich offensichtlich um einen weitverbreiteten Trend, der nicht nur in NRW zu beobachten ist, sondern darüber hinaus mit regionalen Unterschieden auch aus den Daten der bundesweiten Bodenzustandserhebung abzuleiten ist (ANDREAE et al. 2016).

Der für den betrachteten Zeitraum und das gesamte Bodenprofil errechnete Stickstoffverlust von durchschnittlich

230 Kilogramm pro Hektar ist gegenüber dem Gesamtvorrat von 7,5 Tonnen Stickstoff pro Hektar, der bei der ersten Bodenzustandserhebung für den Mineralboden und die organische Auflage berechnet wurde, relativ gering und liegt bei rund 13,5 Kilogramm Stickstoff pro Hektar und Jahr. Ganz andere Größenordnungen als im landesweiten Durchschnitt ergeben sich allerdings, wenn die Daten der Bodenzustandserhebung nach standörtlichen Merkmalen differenziert ausgewertet werden.

Aus Abbildung 6 ist zu entnehmen, dass die Vorräte an Stickstoff im Oberboden auf allen Standorteinheiten zwischen fünf und 13 Prozent oder neun und 25 Kilogramm je Hektar und Jahr zugenommen haben. Diesem Befund stehen Stickstoffeinbußen im Unterboden gegenüber, die mit rund 45 Kilogramm je Hektar und Jahr vor allem auf den Standorten der Eichen-Hainbuchen- und der Waldmeister-Buchenwälder besonders hoch ausfallen (absolute Werte siehe Tab. 2). Deutlich geringer sind die Vorratsänderungen in den Eichenwäldern des Tieflands auf sandigen Böden (10 kg N je ha und Jahr), während die Stickstoffeinbußen in den Hainsimsen-Buchenwäldern des Berglandes (20 kg N je ha und Jahr) und in den Flattergras-Buchenwäldern (30 kg N je ha und Jahr) eine mittlere Größenordnung erreichen.

Eine Überprüfung der Verlustraten, die sich rechnerisch aus dem Inventurvergleich der Bodenzustandserhebung ergeben (Tab. 1), ist mithilfe der Sickerwasserausträge, die auf den Flächen des Intensivmonitorings gemessen wurden, grundsätzlich möglich. Hierbei sollte allerdings bedacht werden, dass die Stoffflussmessungen nur Einzelnachweise sind und nichts über das Standortpektrum aussagen können, das von

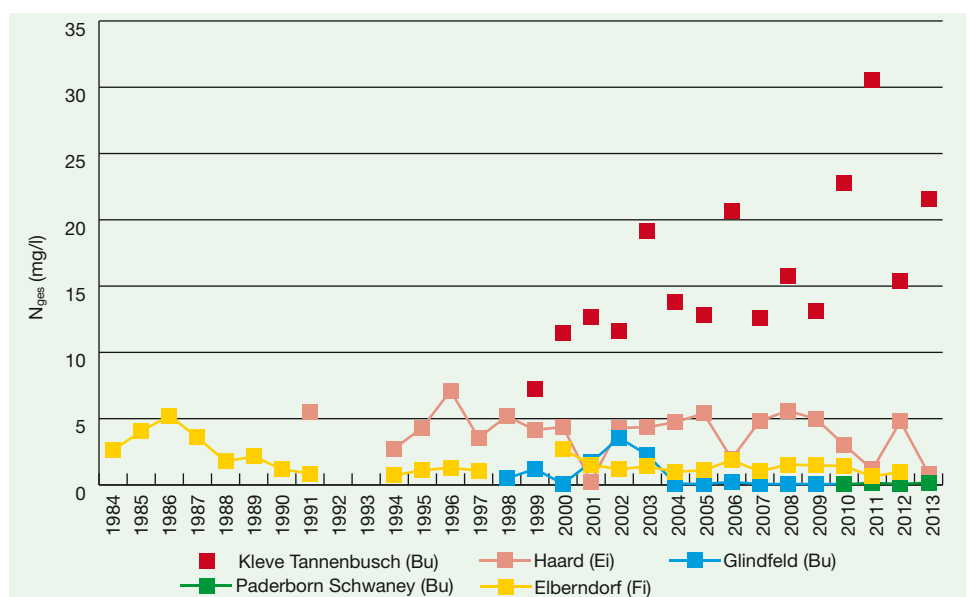


Abb. 5: Jahresmittelwerte der Stickstoffgesamtgehalte ( $N_{ges}$ ) im Bodensickerwasser in circa 90 Zentimeter Tiefe auf Flächen des Intensivmonitorings in Nordrhein-Westfalen



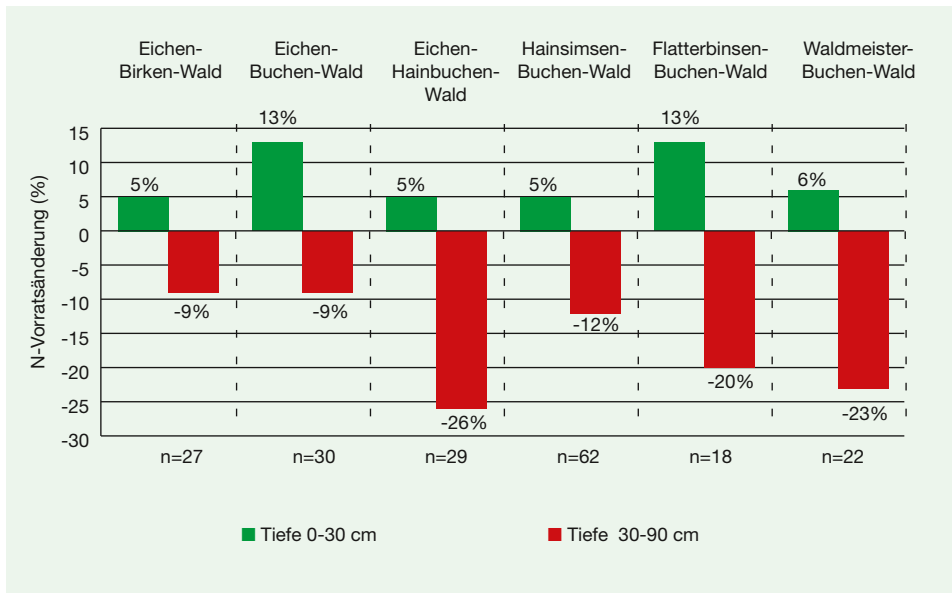


Abb. 6: Veränderung der Stickstoffvorräte im Vergleich zur ersten Bodenzustandserhebung auf Standorten unterschiedlicher potenziell natürlicher Waldgesellschaften

der Bodenzustandserhebung erfasst wird. Die in Abbildung 4 dargestellten Stickstoffausträge zeigen jedenfalls, dass die Größenordnungen der Sickerwasseraussträge und der Inventurvergleiche gut übereinstimmen, wenn man das gesamte Profil bis 90 Zentimeter Tiefe bei der Bodenzustandserhebung zugrunde legt. Stellt man jedoch die Stickstoffverluste aus 30 bis 90 Zentimeter Tiefe den Stickstoffausträgen im Sickerwasser gegenüber, gewinnt man den Eindruck, dass die Stickstoffverluste von der Bodenzustandserhebung möglicherweise überschätzt werden. Auch wenn man die Größenordnung der Stickstoffverluste in den Waldböden des Landes auf Basis der Bodenzustandserhebung zurzeit noch nicht genau quantifizieren kann, so kann an deren Existenz grundsätzlich kein Zweifel bestehen.

Die bisherigen Ergebnisse deuten darauf hin, dass die Waldböden in NRW ihre Funktion als Stickstoffsänke in weiten Bereichen eingebüßt haben und Stickstoff aus Waldgebieten zunehmend das Oberflächen- und Grundwasser belastet. Darüber hinaus ist der Bodenzustandserhebung zu entnehmen, dass besonders hohe Stickstoffverluste auf lehmigen Böden vorkommen, die zum Teil eine höhere Basensättigung aufweisen. Für diese Standorte wurden bereits im Ausgangszustand bei der ersten Bodenzustandserhebung hohe Stickstoffmengen im Mineralboden festgestellt. Der Umstand, dass der Tongehalt und die Basizität des Bodens einen positiven Einfluss auf die Bindungskapazität für Stickstoff haben, wurde an den Daten der bundesweiten Bodenzustandserhebung festgestellt und konnte dort auch statistisch abgesichert werden (ANDREAE et al. 2016). Insofern stimmen die Beobachtun-

gen auf der regionalen Ebene in NRW mit den Auswertungen am nationalen Datenbestand überein.

## Konsequenzen für die Versauerung der Böden

Stickstoff, der mit den Niederschlägen eingetragen und nicht von der Vegetation aufgenommen wird, kann sich als organischer Stickstoff im Boden anreichern. Würde bei der Mineralisierung der organischen Verbindungen Nitrat entstehen und würde dieser Stickstoff mit dem Sickerwasser ausgewaschen, können sich Säuren im Boden bilden (BEESE 1986). Basierend auf dieser Annahme, lassen sich proportional zu den ermittelten Stickstoffverlusten Säuremengen berechnen. Wie aus Tabelle 2 hervorgeht, ergeben sich hierbei zum Teil beachtliche Größenordnungen. In den ärmeren Eichen-Birken- und Eichen-Buchen-Wäldern des Tieflandes hätte der Stickstoffvorratsabbau zwar nur eine moderate Versauerung (< 800

Säureäquivalente pro Hektar und Jahr) zur Folge. In den tieferen Bodenschichten der Eichen-Hainbuchen- und der Waldmeister-Buchenwälder wären die Stickstoffumsätze allerdings mit einer bemerkenswert hohen Säureproduktion von über 3.000 Säureäquivalenten pro Hektar und Jahr verbunden.

Zur Neutralisation von Säuren stehen im Mineralboden grundsätzlich austauschbar gebundene, basische Kationen oder leicht lösliche Karbonate zur Verfügung. Daher ist der Prozess der Säurepufferung unter anderem am Rückgang der Basensättigung abzulesen, insbesondere in kalkfreien Böden. Auch zu diesem Aspekt hat die Bodenzustandserhebung im Wald interessante Daten geliefert.

Wie die Basensättigung der Waldböden zeigt (Abb. 7), hat die Versauerung im Oberboden über alle Standorte hinweg abgenommen. Da nach der ersten Bodenzustandserhebung rund 25 Prozent der Inventurpunkte gekalkt worden sind, hat diese Maßnahme unmittelbar zu einer Anreicherung der basischen Kationen Calcium und Magnesium geführt. Darüber hinaus hat die allgemein rückläufige Säuredeposition, die in der Zeit vor und während der Bodenzustandserhebung stattgefunden hat, diese Entwicklung mit befördert. Beide Effekte zusammen haben sich auf den nährstoffschwachen Sandböden der Eichen-Birken-Wälder im Tiefland und auf die Hainsimsen-Buchenwälder im Bergland, die vergleichsweise häufig gekalkt worden sind, besonders positiv ausgewirkt. Die Basensättigung ist hier nicht nur im Oberboden, sondern auch in tieferen Bodenschichten leicht angestiegen. Erstaunlich ist allerdings die Abnahme der Basensättigung unterhalb von 30 Zentimeter Tiefe in den Sandböden der Eichen-Buchen-Wälder und in den Lehm Böden der Eichen-Hainbuchen-Wälder im Tiefland von NRW. Als Säurequelle dürfte auf diesen Standorten mit großer Wahrscheinlichkeit dem bodeninternen Stickstoffvorratsabbau eine zentrale Bedeutung zukommen.

	Anzahl	Tiefe 0-90 cm Diff. N-Vorrat [kg/ha*a]	Tiefe 30-90 cm Diff. N-Vorrat [kg/ha*a]	Tiefe 0-90cm H-Produktion [eq/ha*a]	Tiefe 30-90cm H-Produktion [eq/ha*a]
Eichen-Birken-Wald	27	-0,5	-9,4	-38	-671
Eichen-Buchen-Wald	30	13,8	-11,2		-798
Eichen-Hainbuchen-Wald	29	-33,5	-46,3	-2393	-3305
Hainsimsen-Buchen-Wald	62	-8,1	-19,7	-579	-1410
Flatterbinsen-Buchen-Wald	18	0,6	-28,7		-2047
Waldmeister-Buchen-Wald	22	-28,8	-44,9	-2058	-3205

Tab. 2: Veränderung der Stickstoffvorräte zwischen der ersten und zweiten Bodenzustandserhebung und proportionale Säuremengen (Säureäquivalente – Einheit eq) auf potenziell natürlichen Eichen- und Buchenstandorten

Die Böden der Waldmeister- und zum Teil auch der Flattergras-Buchenwälder verfügen andererseits über ausreichend lösliches Kalkmaterial. Die Neutralisation der Säuren aus dem Stickstoffvorratsabbau hat daher die Basensättigung am Kationenaustauschkomplex nicht messbar verringert und den aufstockenden Waldbestand vor zusätzlichem Säurestress geschützt.

## Zusammenhang mit der Vitalität der Bäume

Aus der jährlichen Waldzustandserhebung ist bekannt, dass die Wälder in NRW unter vielfältigen Beeinträchtigungen leiden. Gemessen am relativ hohen Niveau der Schadprozent, sind Eichenwälder besonders stark betroffen. Seit 1995 lag der Anteil von Eichen mit deutlicher Kronenverlichtung in den meisten Jahren über 40 Prozent (MKULNV 2016). Wie intensive Beobachtungen zum Schadensverlauf ergeben haben, fallen vor allem Eichenwälder im Tiefland durch eine hohe Mortalitätsrate auf. Häufig tritt nach dem Blattfraß durch Eichenwickler- und Frostspannerraupen starker Mehltreibfall an der Regenerationsbelaubung auf. In den aufgelichteten Baumkronen legen Prachtkäfer Larvengänge an, die starke Äste und ganze Bäume schließlich zum Absterben bringen können (ZIEGLER 2012). Der Einfluss von Insekten und Pilzen auf den Belaubungszustand der Eichen ist unverkennbar und kann leicht darüber hinwegtäuschen, dass auch andere Ursachen am Schadensablauf beteiligt sein können, die insbesondere den chronischen Verlauf

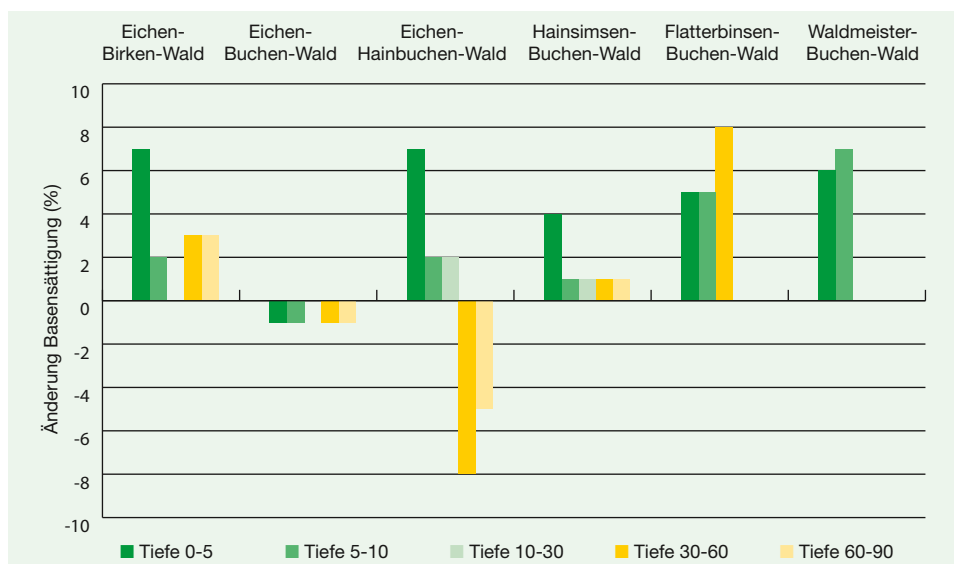


Abb. 7: Veränderung der prozentualen Basensättigung (BS) zwischen der ersten und zweiten Bodenzustandserfassung, getrennt nach potenziell natürlichen Waldgesellschaften

der Eichenschäden und die eingeschränkte Erholungsfähigkeit der Bestände erklären könnten. Hinweise auf einen Wirkungspfad, der über den Boden läuft und das Wurzelsystem der Bäume schädigt, kommen aus einem europaweiten Forschungsvorhaben, bei dem auch Eichenbestände aus dem forstlichen Umweltmonitoring miteinbezogen wurden. Suz et al. (2014) haben herausgefunden, dass die Mykorrhizen und Feinwurzeln von Eichen auf Standorten, die einer hohen Stickstoffbelastung ausgesetzt sind, besonders stark beeinträchtigt waren.

KROSSE et al. (2016) berichten vom Eichensterben auf bodensauren Standorten in den Niederlanden. In mehreren Naturschutzge-

bieten liegt die Sterberate der Stieleichen zwischen zehn und 45 Prozent. Im Rahmen eingehender Untersuchungen hat sich gezeigt, dass Stieleichen eine geringere Vitalität und erhöhte Mortalität aufweisen, sofern die Basensättigung des Bodens auf Werte unter 20 bis 30 Prozent zurückgeht, wobei die Zunahme der Stickstoffdeposition und Nitrifikation des eingetragenen Ammonium als Hauptursache der Säurebildung im Boden angenommen wird.

## Fazit und erste Schlussfolgerungen

Fasst man die neueren Erkenntnisse aus bodenkundlichen und forstbotanischen Untersuchungen zusammen, kann kein Zweifel daran bestehen, dass die überhöhten Stickstoffeinträge schädliche Auswirkungen auf Eichenwälder haben. Die beobachteten Schäden sind primär durch biotische Schaderreger verursacht, die ganze Bäume zum Absterben bringen, wenn Insekten eine Massenvermehrung durchlaufen. Aber auch die Bodenversauerung spielt für den Schadensverlauf eine wichtige Rolle. Sie führt zur Destabilisierung der Eichenwälder, indem der Säurestress die Wurzeln der Waldbäume schädigt und Ursache für den Mangel an mineralischen Nährstoffen und für Stoffwechselstörungen ist, die erklären könnten, warum bei Eichen die Aktivität von Abwehrmechanismen gegenüber biotischen Schaderregern eingeschränkt ist (KROSSE et al. 2016). Um die Komplexität der Wechselbeziehungen, die sich hinter den Eichenschäden verbirgt, vollständig aufzuklären, sind die Fortführung des forstlichen Monitorings und eine ergänzende Ursachenforschung weiter notwendig.

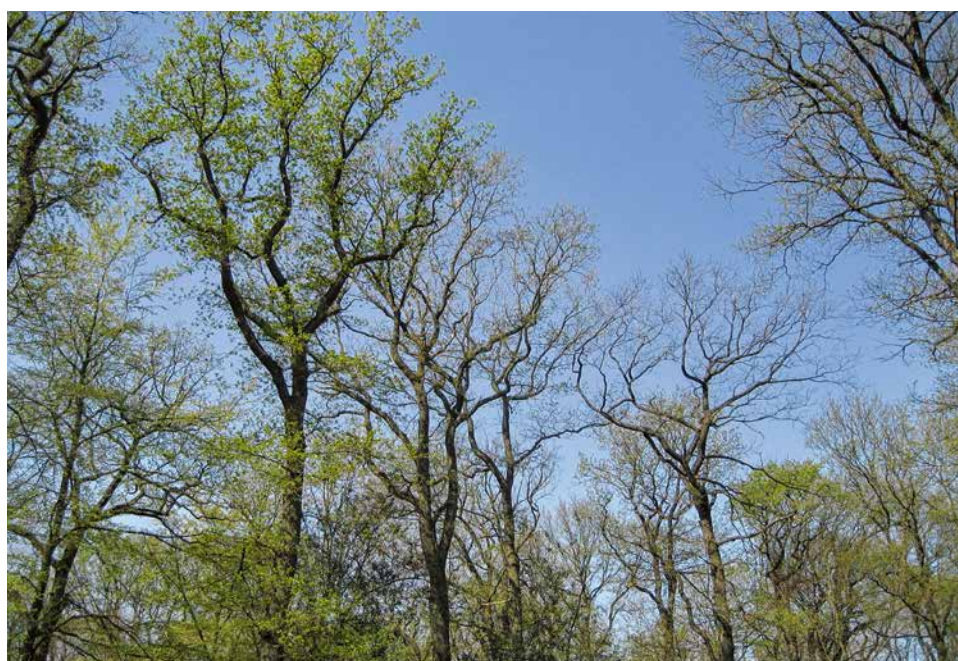


Abb. 8: Der Blattaustrieb verläuft im Frühjahr oft sehr unterschiedlich zwischen einzelnen Eichen. Wenn Blattaustrieb und das Schlüpfen der Raupen zusammenfallen, können starke Fraßschäden auftreten. Foto: Ch. Ziegler



Aufgrund der prekären Lage, in der sich die natürlichen Eichenwälder des Tieflands befinden, sollten Maßnahmen ergriffen werden, die dem Schutz der Eichen dienen und die Stabilität dieser Waldökosysteme wiederherstellen können. An erster Stelle steht hier die Forderung nach einer generellen Begrenzung der Stickstoffdeposition auf ein Maß, das sich an der Belastbarkeit der Wälder und anderer stickstoffempfindlicher Lebensräume orientiert.

Weil dieser Prozess Zeit benötigt, um wirksam zu werden, wird darüber hinaus empfohlen, die Böden der gefährdeten Standorte zu kalken. Diese Maßnahme sollte darauf ausgerichtet sein, die Basensättigung im Boden allmählich wieder anzuheben, um hierdurch bessere Bedingungen für die natürliche Verjüngung, das Wurzelwachstum und den Ernährungszustand der Eichen zu schaffen sowie die Aufnahmekapazität für Stickstoff zu steigern. Grundsätzlich wäre eine Erhaltungskalkung auf allen belasteten Eichenstandorten angezeigt, um die versauernde Wirkung der Stickstoffeinträge zu mindern. Allerdings sind die Auswirkungen auf die Vegetation noch nicht auf allen Standorten ausreichend untersucht. Die teilweise mit Eichen-Birken-Wäldern bestockten Binnendünen sollten daher aus Naturschutzgründen weiterhin von der Kalkung ausgenommen werden, weil es sich hierbei um Sonderstandorte handelt, deren spezifische Standorteigenschaften und Vegetation durch eine Kalkung beeinträchtigt werden könnten. Darüber hinaus werden waldbauliche Eingriffe empfohlen, die das Wachstum und die Verjüngung der Eichen fördern.



Abb. 9: Die Eichen-Rotkappe, hier ein sehr junges Exemplar, geht bevorzugt eine Myrmorrhiza mit Eichen ein. Sie ist mittlerweile stark im Rückzug begriffen.

Foto: F. Jungschläger

## Literatur

- ANDREAE, H., EICKENSCHIEDT, N., EVERS, J., GRÜNEBERG, E., ZICHE, D., AHREND, B., HÖHLE, J., NAGEL, H.-D. & N. WELLBROCK (2016): Stickstoffstatus und dessen zeitliche Veränderungen in Waldböden. In: Wellbrock, N., Bolte, A., Flessa, H.: Ergebnisse der Bodenzustandserhebung im Wald 2006 bis 2008. Thünen Report 43: 135–180.
- BEESE, F. (1986): Parameter des Stickstoffumsatzes in Ökosystemen mit Böden unterschiedlicher Acidität. Göttinger bodenkundliche Berichte 90, 344 S.
- BLOCK, J., EICHORN, J., GEHRMANN, J., KÖLLING, C., MATZNER, E., MEIWES, K. J., WILPERT, V. K. & B. WOLFF (2000): Kennwerte zur Charakterisierung des ökochemischen Bodenzustandes und des Gefährdungspotentials durch Bodenversauerung und Stickstoffsättigung an Level II-Waldökosystem-Dauerbeobachtungsflächen. Arbeitskreis C der Bund/Länder Arbeitsgruppe Level II. BML Bonn. 167 S.
- GEHRMANN, J., ANDREAE, H., FISCHER, U., LUX, W. & T. SPRANGER (2001): Luftqualität und atmosphärische Stoffeinträge an Level II-Dauerbeobachtungsflächen in Deutschland. Arbeitskreis B der Bund/Länder Arbeitsgruppe Level II. BMVEL Bonn, 94 S.
- KROSSE, S., VAN DIJK, G., LUCASSEN, E. C. H. E. T., BOBBINK, R., SMOLDERS, A. J. P. & J. G. M. ROELOFS (2016): Eichensterben und Verjüngungsprobleme beim gemeinen Wacholder. Natur in NRW 3/16: 31–35.
- MKULNV (2016): Waldzustandsbericht 2016. Bericht über den ökologischen Zustand des Waldes in NRW – Nachhaltigkeitsberichterstattung NRW. Stand Oktober 2016 (www.umwelt.nrw.de).

- MKULNV (2016): Umweltindikator Stickstoff- und Säureeinträge. In: Umweltbericht Nordrhein-Westfalen. Stand November 2016 (www.umwelt.nrw.de).
- SUZ, L. M. et al. (2014): Environmental drivers of ectomycorrhizal communities in Europe's temperate oak forests. *Molecular Ecology*, doi: 10.1111/mec.12947.
- ULRICH, B. (1981): Zur Stabilität von Waldökosystemen. Forstarchiv 52: 165–170.
- ZIEGLER, CH. (2012): Beobachtungen zur Vitalität der Eichen in Nordrhein-Westfalen. Natur in NRW 3/12: 11–16.

## Zusammenfassung

Der atmosphärische Stickstoffeintrag ging in den letzten 30 Jahren zwar leicht zurück, liegt allerdings auf den Flächen des forstlichen Umweltmonitorings noch immer über den ökologisch tolerierbaren Schwellenwerten der Critical Loads. An den Stoffbilanzen lässt sich ablesen, dass die Aufnahmefähigkeit der Wälder für Stickstoff zwar nicht generell erschöpft ist. Die Bodenzustandserhebung in den Wäldern des Landes hat aber gezeigt, dass Stickstoffverluste aus den tieferen Bodenschichten ein weitverbreitetes Phänomen sind. Als problematisch werden vor allem die Standorte der natürlichen Stieleichenwälder angesehen, die im Tiefland von NRW liegen. Einerseits sind sie aufgrund ihrer Nähe zu landwirtschaftlichen Betrieben einer besonders hohen Belastung ausgesetzt. Andererseits ist der jahrzehntelange Stickstoffeintrag Ursache für eine Versauerung, die in tiefere Bodenschichten vordringt. Neuere Untersuchungen lassen einen Zusammenhang zwischen Eichenschäden und Bodenversauerung vermuten. Daher wird empfohlen, bodensaure Eichenstandorte im Tiefland zu kalken und Stieleichen durch waldbauliche Eingriffe zu fördern. Binnendünen, die teilweise naturschutzwürdige Eichen-Birken-Wälder tragen, sollten weiterhin von der Kalkung ausgenommen werden.

## Autor

Dr. Joachim Gehrmann  
Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW (LANUV)  
Fachbereich 25: Monitoring, Effizienzkontrolle in Naturschutz und Landschaftspflege  
Leibnizstr. 10  
45659 Recklinghausen  
joachim.gehrmann@lanuv.nrw.de

## Heuschrecken bestimmen

Fischer, J., Steinlechner, D., Zehm, A., Poniatowski, D., Fartmann, T., Beckmann, A. & C. Stettmer (2016): **Die Heuschrecken Deutschlands und Nordtirols. Quelle & Meyer, 367 S., ISBN 978-3-494-01670-2, 24,95 €.**

Bestimmungsbücher für Heuschrecken anhand von Bildern hat es in der Vergangenheit immer gegeben. Neue Auflagen „alter Bekannter“ wie beispielsweise des Bellmann (zuletzt 2006) sind vorhanden. Die Frage bei einer Neuerscheinung ist: Braucht es ein weiteres Bestimmungsbuch?

Das Buch stellt im ersten Teil die Artengruppe der Heuschrecken vor. Angaben zur Körpergestalt und Lebensweise werden ergänzt um Hinweise zu den besiedelten Lebensräumen, Aspekten der Biodiversität und möglicher Gefährdung von Heuschrecken. Hervorzuheben ist die umfangreiche Illustration bis ins Detail durch hochauflösende und attraktive Fotografien. Im zweiten Teil werden 85 Arten einheitlich auf jeweils einer Text- und einer Bildseite vorgestellt. Eine „Schnellbestimmungstafel“ verbindet die beiden Buchteile; sie ist dem Buch zusätzlich in Form einer (mutmaßlich) wetterfesten Ausklapptafel beigelegt. Die Tafel führt schnell zu den jeweiligen Artengruppen; im zweiten Teil des Buches wird dann im Detail weiter an der Bestimmung gearbeitet.

Ein Kurztest der „Schnellbestimmungskarte“ zeigte, dass es tatsächlich schnell gelingt, eigene Bilder entsprechenden Artnamen zuzuordnen, und das mit einer hohen Treffsicherheit. Das Buch ist aus den Artenkursen der Bayerischen Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL) entstanden. Dem Bestimmungsteil des Buches ist anzumerken, dass die Autorinnen und Autoren teilweise mehrere Jahre Erfahrung in der Vermittlung des Wissens über Heuschrecken haben einfließen lassen. Die Bildtafeln zeigen Männchen und Weibchen der Arten sowie zusätzlich wichtige diagnostische Merkmale im Detail.

In einer Zeit, in der die „Erosion der Artenkenner“ bekannt ist, ist das Buch ein Beitrag zum einfachen und tiefgehenden Einstieg in die Heuschrecken. Für „Anfänger“ ist es ein geeignetes Bestimmungsbuch. Es tauchen nicht sofort scheinbar unüberwindbare Hindernisse auf. Für „Fortgeschrittene“ stellt das Buch eine Weiterentwicklung des bestehenden Bestimmungsbuch-Parks dar.

Eine Frage, die offenbleibt, ist: Warum Nordtirol? Im Urlaub in anderen Bundes-

ländern Österreichs fehlt eine Übersicht über die dort vorkommende Heuschreckenfauna. Das ist kein wirkliches Manko, der Leser muss es nur wissen. Dieser kleine Nachteil schmälert jedoch nicht die Qualität des Buches, das für Deutschland uneingeschränkt empfohlen wird. Ein neues Bestimmungsbuch war tatsächlich notwendig.

Matthias Kaiser (LANUV)

## Wald im Klimawandel

Pluess, A., Augustin, S. & P. Brang (2016): **Wald im Klimawandel. Grundlagen für Adaptationsstrategien. Haupt-Verlag, 447 S., ISBN 978-3-258-07995-0, 58 €.**

Den rasanten Klimawandel vor Augen startete das Bundesamt für Umwelt in Bern (BAFU) im Jahr 2009 eine umfassende Forschungsinitiative: In 42 mehrjährigen Teilprojekten sollten Antworten auf aktuelle Fragestellungen zur klimabedingten Waldentwicklung gefunden werden mit dem Ziel, Grundlagenwissen zu den Auswirkungen des Klimawandels auf den Wald zu erlangen und zuverlässige Szenarien bezüglich der weiteren potenziellen Entwicklung seiner Leistungen und Funktionen zu entwickeln. Als Resultat sollten die abgeleiteten Anpassungsstrategien als Entscheidungshilfen für die Praxis dienen beziehungsweise Handlungsalternativen aufzeigen.

Dieses Buch ist eine wissenschaftliche Synthese der Ergebnisse des Gesamtprojektes. Es wendet sich primär an forstliche oder naturwissenschaftliche Fachleute, ist jedoch auch für Waldbesitzer und andere am Wald Interessierte verständlich geschrieben und stellt den Erkenntnisstand bezogen auf die Wälder der Schweiz im Fokus des Klimawandels umfassend dar. Das dabei erarbeitete Grundlagenwissen bildet eine fundierte Basis für die Entwicklung von Adaptationsstrategien.

Das Buch verfügt über einen ausgewogenen Anteil farbiger Illustrationen in Form von Grafiken, Abbildungen und gelungenen Fotos, die die Intention der Autoren und die Aussagekraft der Forschungsergebnisse unterstreichen. Der Spannungsbogen und der „rote Faden“ des Buches von der grundsätzlichen Fragestellung, dem eingeschlagenen Forschungsansatz, der Darstellung der Ergebnisse und der so weit seriös zu tätigen Schlussfolgerungen sind spürbar gelungen.

Die im Buch beschriebenen Erkenntnisse und ersten Lösungsoptionen sind jedoch nicht nur für die Schweiz gültig. Die Ansätze zum Klimaschutz, zu der Biodiversität oder der Methode der Standortklassifikation mit anschließender

waldbaulicher Reaktion lassen sich auf eine Vielzahl europäischer Wälder anwenden.

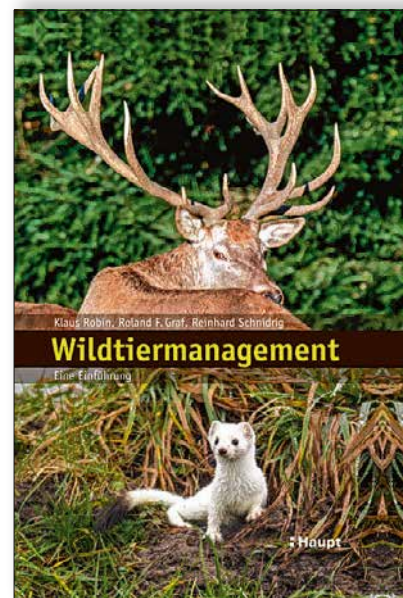
Heiner Heile (Wald und Holz NRW)

## Wildtiermanagement

Robin, K., Graf, R. & R. Schnidrig-Petrig (2017): **Wildtiermanagement – Eine Einführung. Haupt-Verlag, 335 S., ISBN 978-3-258-07792-5, 59 €.**

Das Buch stellt auf anschauliche Art die Grundlagen, Ziele, Techniken und Herausforderungen des Wildtiermanagements dar. Es zeigt anhand von Fallbeispielen Wege auf, wie die Erhaltung raumbeanspruchender Wildtierpopulationen mit den Raumansprüchen der modernen Zivilisation übereingebracht werden kann. Es geht dabei nicht nur um die stark in die öffentliche Diskussion gerückten Großraubtiere Bär, Luchs und Wolf, sondern auch um die Rückkehrer Bartgeier und Biber sowie um zunehmend gefährdete Arten wie Feldhase, Ringelnatter, Auerhuhn oder Seeforelle, also um klassische Artenschutzmaßnahmen. Daneben widmet sich das Buch den im Bestand zunehmenden Arten, die entweder wirtschaftliche Schäden verursachen, wie Wildschwein oder Kormoran, oder die sich auf Kosten gefährdeter Arten ausbreiten, wie Waschbär, Mittelmeermöwe oder Rostgans. Das Buch aus dem Haupt-Verlag, Bern, beleuchtet die schweizerische Perspektive, schaut aber durchaus über den Tellerrand. Interviews mit Vertreterinnen und Vertretern der schweizerischen Umweltverwaltungen und -verbände, die sich mit dem Thema Wildtiermanagement befassen, runden diese Einführung ab.

Carla Michels (LANUV)





## Internetportal zu Wolfsvorkommen

Wie viele Wölfe gibt es in Deutschland? Und wie sieht die aktuelle Verbreitung aus? Die Nachfrage nach aktuellen bundesweiten Informationen zur Anzahl und auch zur Ausbreitung der Wölfe steigt stetig. Nun finden Verbände, Behörden, Wissenschaft und alle weiteren Interessierten wissenschaftliche Fakten und exakte Daten zum Wolfsvorkommen in Deutschland auf der Website [www.dbb-wolf.de](http://www.dbb-wolf.de).

Das neue Internetportal wird durch die Dokumentations- und Beratungsstelle des Bundes zum Thema Wolf (DBBW) im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz (BfN) bereitgestellt.

## Maifisch in Gironde und Rhein

Der Maifisch ist europaweit stark gefährdet. Nur noch in einigen westfranzösischen, portugiesischen und einem marokkanischen Flusssystem gibt es vitale Restbestände. Daher förderte die EU zwei aufeinander aufbauende Projekte zum Schutz und zur Wiederansiedlung des Maifischs in den Einzugsgebieten der Gironde und des Rheins. Das letzte LIFE+-Projekt endete 2015 und verfolgte zwei Pilotmaßnahmen: die Wiederansiedlung des Maifischs im ehemaligen Verbreitungsgebiet und die Untersuchung der Gründe des Niedergangs der größten verbliebenen Population in Garonne und Dordogne.

Die Ergebnisse des Projekts hat das LANUV als Fachbericht 70 auf Deutsch, Englisch, Französisch und Niederländisch veröffentlicht. Die Publikation gibt einen guten Überblick über die aktuelle Situation, Probleme und Gefährdungsursachen sowie über Zucht-, Wiederansiedlungs- und Monitoringmaßnahmen.

Der Bericht kann unter [http://url.nrw/lanuv\\_maifisch](http://url.nrw/lanuv_maifisch) bestellt oder heruntergeladen werden.

## Xylobius – Biotopholz als Quelle der Vielfalt

Wald und Holz NRW nimmt im Rahmen der Biotopholzstrategie „Xylobius“ im gesamten bewirtschafteten Staatswald von NRW Tausende ausgewählte Biotopholzbäume aus der Nutzung. Die Bäume werden in einem Geoinformationssystem erfasst und für die kommenden Jahrzehnte gesichert. In einem wanderfreundlichen Taschenbuchformat

erläutert die Xylobius-Broschüre diese Strategie und bietet darüber hinaus auf 62 Seiten viel Wissenswertes zum Ökosystem Wald im Allgemeinen und zu Biotopholz – also zu Alt- und Totholz sowie zu Horst-, Höhlen- und Uraltbäumen – im Besonderen.

Die kostenlose Broschüre kann unter [www.wald-und-holz.nrw.de/shop/publikationen-und-schriften/](http://www.wald-und-holz.nrw.de/shop/publikationen-und-schriften/) heruntergeladen oder bestellt werden.

## Urbane grüne Infrastruktur

Urbane grüne Infrastruktur steht für eine Wertschätzung von Stadtgrün als eine essenzielle Infrastruktur, die für ein gutes Leben in der Stadt ebenso wichtig ist wie technische oder soziale Infrastruktur.



Durch ein Netzwerk unversiegelter, naturnaher und gestalteter Flächen soll die Umwelt für den Menschen effizient gesichert und verbessert werden und zugleich die biologische Vielfalt bewahrt werden.

Was ist unter urbaner grüner Infrastruktur zu verstehen? Wie wird diese geplant, wie umgesetzt, welche Arten von Flächen umfasst sie, und welche Akteure aus Kommunalverwaltung und Zivilgesellschaft sind wesentliche Partner bei der Umsetzung? Diese Fragen beantwortet die Praxis-Broschüre „Urbane grüne Infrastruktur – Grundlage für attraktive und zukunftsfähige Städte“, die das Bundesamt für Naturschutz gemeinsam mit den Forscherinnen und Forschern der TU München, der TU Berlin, dem Planungsbüro bgmr-Landschaftsarchitekten sowie zahlreichen Akteuren aus Wissenschaft, Kommunen und Verbänden erarbeitet hat.

Die Broschüre steht unter [www.bfn.de/0321\\_veroe.html](http://www.bfn.de/0321_veroe.html) zum Download bereit.

## Potenzialstudie Wasserkraft

Die „Potenzialstudie Erneuerbare Energien NRW“ stellt die Potenziale der einzelnen erneuerbaren Energien im Land dar. Mit der Studie zur Wasserkraft hat das LANUV nun den fünften Teil der Fachberichtsreihe veröffentlicht.

Die Ergebnisse der Studie zeigen, dass ein großer Teil des vorhandenen Gesamtpotenzials zur Wasserkraftnutzung in Nordrhein-Westfalen bereits genutzt wird. Dennoch existieren noch ungenutzte Potenziale, die insbesondere durch das Repowering älterer Anlagen und die Errichtung moderner Wasserkraftanlagen an neuen Standorten gehoben werden können. Dabei müssen jedoch stets die Belange der Gewässerökologie und des Fischschutzes beachtet werden, die beispielsweise aus der EU-Wasserrahmenrichtlinie und dem Landesfischereigesetz abgeleitet werden.

Die Ergebnisse sowie weitere wichtige Datengrundlagen und Karten stehen auch im Fachinformationssystem Energieatlas NRW ([www.energieatlasnrw.de](http://www.energieatlasnrw.de)) zur Verfügung. Der LANUV-Fachbericht 40 – Teil 5 kann unter [http://url.nrw/lanuv\\_potenzialstudie](http://url.nrw/lanuv_potenzialstudie) heruntergeladen werden.

## Naturschutzarbeit in Deutschland

Einen informativen Überblick über die Naturschutzarbeit in Deutschland bietet die aktuelle Sonderausgabe der Fachzeitschrift „Natur und Landschaft“, die vom Bundesamt für Naturschutz (BfN) herausgegeben wird. Die für Naturschutz und Landschaftspflege zuständigen Institutionen in Deutschland präsentieren in diesem Themenheft ihre Arbeitsschwerpunkte für das Jahr 2016: das Bundesumweltministerium, das Bundesamt für Naturschutz, die für Naturschutz zuständigen Landesämter, die Bund/Länderarbeitsgemeinschaft Naturschutz, Landschaftspflege und Erholung (LANA), die Länderarbeitsgemeinschaft der Vogelschutzwarten (LAG VSW), Bildungsstätten im Natur- und Umweltschutz sowie zahlreiche Naturschutzverbände und Stiftungen. Ergänzt werden die Kurzbeiträge über Naturschutzmaßnahmen, Forschungsergebnisse und Innovationen durch tabellarische Steckbriefe der beteiligten Institutionen.

Print-Einzelexemplare können kostenfrei über [presse@bfn.de](mailto:presse@bfn.de) bezogen werden. Ein Download steht unter <https://www.natur-und-landschaft.de/de/produkt/sonderausgaben-5> zur Verfügung.



# Natur in NRW

Nr. 2/2017  
42. Jahrgang

