



## Vegetationszeit:

Frühlingsblüher  
immer früher

## Feldlerche:

Allerweltsvogel  
hat Hilfe nötig

## Zauneidechse:

Beispiel für einen  
Sekundärlebensraum

## Wupper:

Artenverschiebung  
erfordert Temperatur-  
management

## Klima:

Tagungen  
für Kommunen  
und Wirtschaft

## Phänologische Beobachtungen in Nordrhein-Westfalen

**Natur in NRW** Nr. 1/2011



**Vegetationszeit:**  
Frühingsblüher  
immer früher

**Feldlerche:**  
Allerweltsvogel  
hat Hilfe nötig

**Zauneidechse:**  
Beispiel für einen  
Sekundärlebensraum

**Wupper:**  
Artenverschiebung  
erfordert Temperatur-  
management

**Klima:**  
Tugungen  
für Kommunen  
und Wirtschaft

Phänologische Beobachtungen  
in Nordrhein-Westfalen

Landesamt für Natur,  
Umwelt und Verbraucherschutz  
Nordrhein-Westfalen

Christoph Ziegler  
**Phänologische Beobachtungen an Buchen** 9

Lutz Genßler  
**Die Vorboten des Frühlings erscheinen immer früher** 16

Dachverband der Biologischen Stationen in NRW und LANUV  
**1000 Fenster für die Lerche –  
Ergebnisse der NRW-Erfolgskontrolle** 20

Heinrich König, Gerhard Santora  
**Die Feldlerche – Ein Allerweltsvogel auf dem Rückzug** 24

Renate Freundt, Wolfgang Richard Müller, Gerhard Freundt  
**Kreis Wesel: Zauneidechsen in einem Sekundärlebensraum** 29

Andreas Hoffmann, Göran Kauermann, Michael Windmann,  
Joachim Tischbierek, Volker Leonhard  
**Temperaturmanagement in der Wupper** 34



*Zauneidechsenmännchen mit fehlender Flankenzeichnung. Die Zeichnung einer Zauneidechse ist ebenso einmalig wie der menschliche Fingerabdruck.* Foto: R. Freundt

## Herausgeber:

Landesamt für Natur, Umwelt und  
Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen  
Leibnizstraße 10  
D-45659 Recklinghausen, Telefon: 0 23 61/3 05-0

## Redaktion:

Marlies Graner, Bernd Stracke (verantwortlich)  
poststelle@nua.nrw.de

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

**Vertriebsleitung:** Michael Bachem

## Vertriebsverwaltung, Abo.-/Leserservice:

BMV-Verlagsgesellschaft mbH  
Postfach 1003 52  
45603 Recklinghausen, Telefon 0 23 61/5 82 88 36  
aboservice@bmv-verlag.de

## Erscheinungsweise:

vierteljährlich März, Juni, September, Dezember.  
Einzelheft: 2,- € zuzügl. Porto.  
Jahresabonnement: 7,50 € einschl. Porto.  
Bestellungen, Anschriftänderungen, Abonnement-  
fragen mit Angabe der Abonummer, Abbestellun-  
gen (drei Monate vor Ende des Kalenderjahres)  
siehe Vertriebsverwaltung.

## Druck und Verlag:

B.o.s.s Druck und Medien GmbH  
von-Monschaw-Straße 5  
47574 Goch, Telefon 0 28 23/9 29 98-0  
www.boss-druck.de

Für unverlangt eingesandte Manuskripte sowie  
Bücher für Buchbesprechungen wird keine  
Haftung übernommen. Durch das Einsenden von  
Fotografien und Zeichnungen stellt der Absender  
den Verlag von Ansprüchen Dritter frei. Die  
Redaktion behält sich die Kürzung und Bearbei-  
tung von Beiträgen vor. Veröffentlichungen, die  
nicht ausdrücklich als Stellungnahme des Landes-  
amtes für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz  
Nordrhein-Westfalen gekennzeichnet sind, stellen  
die persönliche Meinung des Verfassers dar.

100% Umpapier



ISSN 0947-7578

Adalbert Niemeyer-Lüllwitz <b>Klimawandel und Wasserwirtschaft</b>	<b>41</b>
---	-----------

Bernd Stracke, Gunther Hellmann <b>Klimaschutzgesetz NRW soll Rahmen vorgeben</b>	<b>43</b>
--	-----------

Adalbert Niemeyer-Lüllwitz, Peter Markus <b>Zukunft des Waldes: Vom Staatswald zum Bürgerwald?</b>	<b>46</b>
---	-----------



Die Feldlerche (*Alauda arvensis*) – Charaktervogel der bäuerlichen Kulturlandschaft – ist insgesamt auf dem Rückzug, Naturschutzprogramme, wie „Lerchenfenster“ sollen den Bestandesrückgang aufhalten. Foto: H. Glader

<b>Editorial</b>	<b>3</b>
------------------	----------

<b>Journal</b>	<b>4</b>
----------------	----------

<b>Veranstaltungshinweise</b>	<b>8</b>
-------------------------------	----------

<b>Buchbesprechungen</b>	<b>48</b>
--------------------------	-----------

<b>Informationsangebote</b>	<b>50</b>
-----------------------------	-----------

<b>Jahresinhalt 2010</b>	<b>51</b>
--------------------------	-----------

## Phänologische Beobachtungen in NRW

Ein Schwerpunktthema dieser Ausgabe von *Natur in NRW* sind die phänologischen Untersuchungen in Nordrhein-Westfalen. Denn die Pflanzenphänologie ist ein wichtiger Indikator im Klimafolgenmonitoring. So werden im Rahmen des forstlichen Umweltmonitorings in NRW seit 10 Jahren auf inzwischen 16 Waldflächen phänologische Beobachtungen durchgeführt. Der Deutsche Wetterdienst (DWD) hat bereits 1951 mit dem Aufbau eines bundesweiten phänologischen Erhebungsnetzes begonnen. Dort werden die periodisch wiederkehrenden Entwicklungsphasen verschiedener Pflanzenarten an charakteristischen Wuchsorten aufgenommen. 123 dieser Beobachtungsstationen liegen in NRW. Das Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW (LANUV) hat diese Daten nun ausgewertet. Die Ergebnisse dieser Auswertung sowie der phänologischen Untersuchungen des forstlichen Monitorings werden in diesem Heft vorgestellt.

Mehrfach wurde bereits in *Natur in NRW* über die Biodiversität der bäuerlichen Kulturlandschaft berichtet. Gleich zwei Beiträge dieser Ausgabe beschäftigen sich mit der Feldlerche, dem Charaktervogel der freien Feldflur, dessen negativer Bestandstrend anhält. Vorgestellt werden die Ergebnisse des Programms „1000 Fenster für die Lerche“, dessen Erfolg der Dachverband der Biologischen Stationen NRW und das LANUV überprüft haben. Berichtet wird des Weiteren über die neuesten Daten der Untersuchungsgebiete mit ökologischer Flächenstichprobe (OFS) im Hinblick auf die Feldlerche.

Wie man erfolgreich aus zweiter Hand einen Lebensraum für Zauneidechsen schaffen kann, zeigt ein Beispiel aus dem Kreis Wesel.

Die Auswirkungen von Gewässererwärmungen beispielsweise aufgrund von Kühlwassereinleitungen aus Heizkraftwerken machen Untersuchungen in der Wupper deutlich. Ursprünglich dort vorkommende Fischarten sind nicht mehr oder nur noch selten vorhanden. Ein weiterer Beitrag zeigt auf, dass mit einem entsprechenden Temperaturmanagementsystem die positive Entwicklung gefährdeter Zielarten möglich ist. Abschließend berichtet *Natur in NRW* über Tagungen zur Bedeutung des Klimawandels für die Wasserwirtschaft, einem Forum zum geplanten Klimaschutzgesetz für NRW und zu einer Studie zur zukunftsfähigen Entwicklung des Staatswaldes in NRW.

Mit freundlichen Grüßen

Dr. Heinrich Bottermann

Präsident des Landesamtes für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW



Bedrohte Pflanze: Feldrittersporn (*Conso- lida regalis*). Foto: G. Hellmann

## Flächendeckender Artenschutz gefordert

45 Prozent der Tier- und Pflanzenarten in Nordrhein-Westfalen sind gefährdet. Zu diesem Ergebnis kommt die neue Rote Liste, die NRW-Umweltminister Johannes Remmel vorgestellt hat. „Die Rote Liste zeigt: Wir löschen zurzeit die Festplatte unserer Erde – auch in Nordrhein-Westfalen“, sagte Remmel. Die Rote Liste ist für NRW zum vierten Mal aufgestellt worden, zum letzten Mal 1999. In den vergangenen elf Jahren wurde die Entwicklung von etwa 12.000 Arten beobachtet. Das Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz (LANUV) hat die Daten gesammelt und ausgewertet. Die Gesamtbilanz ist im Vergleich zu 1999 zwar konstant, es gibt aber bei einigen Arten deutliche Veränderungen.

Vor allem für Arten, die in der Agrarlandschaft leben, hat sich die Situation deutlich verschlechtert: Feldlerche, Kuckuck und Feldsperling, bekannte und früher häufig gesehene Arten, sind heute stärker gefährdet als 1999. Auch bei Arten, die auf blütenbunte Feld- und Wegesränder angewiesen sind, sind Rückgänge zu verzeichnen. Dazu zählen zum Beispiel einige Wespen, Bienen und Schmetterlinge. Bei den Pflanzen ist unter anderem die Wiesen-Schlüsselblume stärker gefährdet. „Diese Arten stehen für ganze Gruppen an Tieren und Pflanzen, die unter der intensiven Landwirtschaft leiden“, sagt Umweltminister Remmel. „Für den Erhalt der Feldlerche haben wir ein eigenes Programm aufgelegt und fördern Landwirte, die der Feldlerche helfen. Aber das reicht nicht. Wir müssen der Natur wieder mehr Platz einräumen. Wir brauchen mehr Grünland und weniger Flächenverbrauch. Sonst haben diese Arten keine Überlebenschance.“

Bei einigen Arten, die im Vergleich zum Jahr 1999 weniger gefährdet sind, zeigen sich erste Erfolge der vom Land NRW er-

griffenen Naturschutzmaßnahmen. So profitieren der Fischotter, der seit einigen Jahren wieder in NRW heimisch ist, und die Bachforelle von der Renaturierung vieler Gewässer. Der Lachs ist wieder häufiger in den Flüssen zu finden, nachdem er in den vergangenen Jahren wieder erfolgreich angesiedelt wurde. Auch für die beliebten Arten Weißstorch, Uhu und Biber wurden spezielle Artenschutzprogramme erstellt, die sich jetzt auszahlen. Vögel wie die Heidelerche profitieren von der Ausweisung von Schutzgebieten. Auch der Feldhase ist wieder häufiger in Nordrhein-Westfalen zu sehen.

Die aktuelle Rote Liste der gefährdeten Pflanzen, Pilze und Tiere Nordrhein-Westfalens ist die vierte Gesamtfassung nach 1979, 1986 und 1999. Zur Mitte dieses Jahres wird die Liste mit ausführlicher Kommentierung als Buch veröffentlicht. Sie besteht aus 23 Einzellisten verschiedener Artengruppen. Verantwortlich für die Inhalte der Einzellisten sind Autorenteamen von insgesamt etwa 90 Personen aus dem ehrenamtlichen und amtlichen Naturschutz. Systematische Funddaten und Naturbeobachtungen von über 1000 weiteren Personen wurden berücksichtigt. Die Listen sind im Internet abrufbar unter [www.lanuv.nrw.de](http://www.lanuv.nrw.de)

## Jahr der Wälder 2011

Bundespräsident Christian Wulff ist Schirmherr für das „Internationale Jahr der Wälder 2011“ in Deutschland. Die Generalversammlung der Vereinten Nationen hatte das Jahr 2011 zum „Internationalen Jahr der Wälder“ erklärt. Dabei soll weltweit auf die besondere Bedeutung des Waldes und einer nachhaltigen Waldbewirtschaftung sowie die Bekämpfung der Armut hingewiesen werden. Entsprechende internationale Aktivitäten werden vom Waldforum der Vereinten Nationen (UNFF) in Zusammenarbeit mit der Landwirtschaftsorganisation der Vereinten Nationen (FAO) koordiniert und sollen durch nationale Aktivitäten unterstützt und ergänzt werden. In Deutschland wird das Jahr der Wälder von den Forstverwaltungen des Bundes und der Länder getragen und vom Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV) koordiniert.

## Rotmilankartierung

Von keiner anderen Vogelart brütet ein so hoher Prozentsatz der weltweiten Population in Deutschland wie vom Rotmilan: Mit 10.000 bis 14.000 Brutpaaren sind es auch heute noch über 50 Prozent, obwohl der deutsche Bestand seit Beginn der 1990er Jahre über 30 Prozent abgenommen hat. In Nordrhein-Westfalen umfasste

der Bestand im Jahr 2001 420 bis 510 Revierpaare. Starke Verluste hat es in den letzten 30 Jahren vor allem im Norden und Nordwesten von NRW gegeben. Es besteht dringender Handlungsbedarf, den Erhaltungszustand der Art zu verbessern. Wesentliche Gefährdungsursachen sind:

- Nahrungsmangel durch die zunehmende Intensivierung der Landwirtschaft
- Störungen am Horst während der Brutzeit durch forstwirtschaftliche Maßnahmen
- Kollisionen mit Windenergieanlagen
- Verluste durch illegale Abschüsse und Vergiftungen

Zentrale Bedeutung kommt in Deutschland vor allem der Stabilisierung der Nahrungssituation und dadurch der Anhebung des Bruterfolgs zu.

Im Rahmen des bundesweiten Projekts planen NWO, LANUV-Vogelschutzwarte und der NABU-Landesverband NRW eine landesweite Rotmilanerfassung 2011 und 2012. Ziel ist es, die Reviere von Rot- und Schwarzmilan sowie, wenn möglich, die Horststandorte und den Bruterfolg zu erfassen. Die Ergebnisse sind Basis für ein Artenschutzkonzept und weitere Naturschutzplanungen in NRW.

Das LANUV stellt für die Mitarbeiter/innen eine Unkostenpauschale in Höhe von 100 Euro pro TK 25-Quadrant zur Unterstützung der ehrenamtlichen Kartierarbeit in Aussicht.

Da die Revierbesetzung des Schwarzmilans in NRW größtenteils zeitgleich mit der des Rotmilans erfolgt und die Art in den letzten 10 bis 15 Jahren in NRW einen Aufschwung erlebt, soll versucht werden, diese Art mit zu erfassen.

Wer Interesse an einer Mitarbeit hat, kann sich an den Landeskoordinator Jens Brune (Otto-Preinstraße 29, 59174 Kamen, [jens\\_brune@gmx.de](mailto:jens_brune@gmx.de)) wenden. Weitere Informationen erhalten sie unter [www.dda-web.de](http://www.dda-web.de) und [www.nw-ornithologen.de](http://www.nw-ornithologen.de).

## Schulen engagieren sich für Flüsse in NRW

Auch wenn die Erwachsenen interessante Vorträge hielten – im Blickpunkt des Kongresses, den die NUA im November 2010 veranstaltete, standen Schülerinnen und Schüler der Flussnetzwerk-, Bachpaten- und Globe-Schulen. Jugendliche von insgesamt 10 Schulen präsentierten auf einem Markt der Möglichkeiten ihre Projektansätze und Ideen. Ob es um die Entfesselung des Emsufers, den Bau von Haubentaucherinseln oder Renaturierungsmodellen, das Entfernen von Neophyten oder die Arbeit in einem Wasserschulgarten geht – groß und beeindruckend war die Bandbreite der Projektideen, die es in der NUA zu bestaunen gab.

Nachmittags „rauchten die Köpfe“ der Schülerinnen und Schüler. In vier Workshops befassten sie sich mit den Themen „Hochwasserschutz durch Renaturierung“, „Probleme der heimischen Natur mit Neobiota“, „Wiederansiedlung von Fischen und Krebsen“ sowie „Wasser – Neues im Internet“. Die Inhalte der Workshops wurden zum Abschluss der Veranstaltung überzeugend dargestellt. Auch die Lehrerinnen und Lehrer konnten zufrieden sein, erhielten sie doch Einblicke in neue Unterrichtsmaterialien, in Fortbildungs- und Unterstützungsangebote sowie Möglichkeiten der Kooperation.

Hierzu trug auch die Vortragsreihe am Vormittag bei. Nach Begrüßung und einführenden Worten durch NUA-Leiter Adalbert Niemeyer-Lüllwitz und LANUV-Präsident Dr. Heinrich Bottermann wies Dr. Ulrike Frotzcher-Hoof vom MKULNV auf die Erfolge der letzten 40 Jahre im nordrhein-westfälischen Gewässerschutz hin. Doch vieles bleibe noch zu tun: Die EU-Wasserrahmenrichtlinie mache die Vorgabe, dass bis 2027 wieder 11 % der Gewässer naturnah fließen. Auch Schulen leisteten ihren Beitrag und machen den Wert dieser Maßnahmen für Jugendliche und die Öffentlichkeit bewusst.

Birgit Rafflenbeul und Peter Steeger von der NUA referierten zum Internetprojekt „Flussnetzwerke“. Es ist eine Plattform für Schulen, die sich gemeinsam vor Ort um „ihren“ Fluss kümmern. Die NUA und die Hauptschule Oeventrop tragen das Projekt, das Landesumwelt- und das Schulministerium fördern es. Gewässer-Themen wie Trinkwasser, Abwasser, Fauna/Flora am und im Gewässer sollen helfen, das Umweltbewusstsein, die Medienkompetenz und das Kooperationsverhalten von Jugendlichen zu entwickeln. Zur Verdeutlichung des Projektes und zur Einstimmung auf den Markt der Möglichkeiten stellten Schülerinnen und Schüler des Conrad-von-Soest-Gymnasiums Soest und der Holzkamp-Gesamtschule Witten zwei Best-Practise-Beispiele vor. **G. Hellmann**



Schüler präsentierten auf dem Kongress Flussnetzwerke ihre Projekte.

Foto: G. Hellmann

## Klimawandel und Rheinabflussverhalten

Seit Anfang 2008 haben Mitarbeiter der Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG) in einer international besetzten Gruppe von Hydrologen und Meteorologen der Internationalen Kommission für die Hydrologie des Rheingebietes (KHR) an der Fragestellung gearbeitet, wie sich ein zukünftiger Klimawandel auf das Abflussverhalten des Rheins und seiner großen Nebenflüsse auswirken könnte. Die Ergebnisse dieses Forschungsprojektes mit dem Kurztitel „RheinBlick2050“ wurden im Rahmen eines Kolloquiums Ende 2010 in Bonn vorgestellt.

Auf Grundlage der für Mitteleuropa verfügbaren Simulationen regionaler Klimamodelle wurden für ausgewählte Pegel entlang des Rheins, der Mosel und des Mains eine Vielzahl von gleichermaßen möglichen zukünftigen Abflusszuständen bis in das Jahr 2100 simuliert und hinsichtlich zukünftiger Änderungen der Hoch-, Mittel- und Niedrigwasserabflüsse ausgewertet.

Für die nahe Zukunft (2021 bis 2050) ergeben sich gegenüber dem Vergleichszeitraum (1961–1990) im hydrologischen Sommer (Mai bis Oktober) für mittlere und niedrige Abflüsse keine klaren Änderungstendenzen. Für die hydrologischen Wintermonate (November bis April) werden ansteigende Abflüsse in Niedrigwassersituationen angezeigt. Bei einer weiteren Zunahme der Treibhausgasemissionen bis zum Ende des 21. Jahrhunderts, würden die Änderungen des Abflussregimes nach gegenwärtigem Kenntnisstand allerdings deutlicher. Für den mittleren Abfluss werden unter diesen Bedingungen für die ferne Zukunft (2071 bis 2100) beispielsweise Zunahmen zwischen 5 Prozent und 40 Prozent im Winter und Abnahmen zwischen 5 Prozent bis 30 Prozent im Sommer simuliert.

Die vollständigen Ergebnisse des Forschungsprojektes sind unter [www.chr-khr.org/files/CHR\\_I-23.pdf](http://www.chr-khr.org/files/CHR_I-23.pdf) verfügbar.

## Kooperation mit Niersverband

Das Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW (LANUV) und der Niersverband unterzeichneten im Februar einen Kooperationsvertrag zum Gewässermonitoring. „Gemeinsam wirtschaftlich handeln bei der Erfolgskontrolle zur Wiederherstellung ökologisch guter Gewässer“, das ist das Motto, das Professor Dietmar Schitthelm, Vorstand des Niersverbandes, bei der Unterzeichnung des Kooperationsvertrages zwischen dem Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW (LANUV) und dem Niersverband voran stellte. „Dies bedeutet:



Fluss Niers

Foto: G. Hein

Wissen gewinnen, aber Doppelarbeit vermeiden.“

„Denn ökologisch gute Gewässer“, so LANUV-Präsident Dr. Heinrich Bottermann, „sind Ziel der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie“. Mit der EU-Wasserrahmenrichtlinie wurden auf europäischer Ebene umfangreiche Verpflichtungen zum Monitoring der Oberflächengewässer und des Grundwassers festgelegt. Monitoring bedeutet dabei die Erfassung von chemisch-physikalischen und biologischen Eigenschaften eines Gewässers über einen längeren Zeitraum und damit die Überwachung und Erfolgskontrolle der Gewässerentwicklung. Die Durchführung des Monitorings in der Fläche obliegt hierbei dem LANUV. Darüber hinaus führt auch der Niersverband im Rahmen seiner Aufgabenwahrnehmung Gewässeruntersuchungen durch.

## ... und Regenwürmer leben auf Bäumen

Regenwürmer findet man auf Bäumen – was wie ein Aprilscherz klingt, ist eines der verblüffenden Ergebnisse von umfangreichen und detaillierten Untersuchungen, die in verschiedenen Naturwaldreservaten durchgeführt wurden.

Die etwa 800 Naturwaldreservate in Deutschland entwickeln sich ohne menschliche Eingriffe zurück zu Naturwäldern – allerdings über sehr lange Zeiträume. Diese kleinen „Urwälder von morgen“ dienen auch der intensiven wissenschaftlichen Forschung, um die Kenntnisse über das Ökosystem Wald weiter auszubauen. Einige von ihnen wurden deshalb sehr eingehend auf die hier vorkommenden Arten untersucht. Ein aufwändiges Unterfangen, an dem zahlreiche Spezialisten, insbesondere Zoologen, über mehrere Jahre arbeiten.

Sie untersuchen dabei ausgewählte Tiergruppen, die besonders interessant für die Forschung sind. Dazu gehören unter anderem Käfer, Großschmetterlinge, aber auch Wanzen, Spinnen und eben Regenwürmer.

Dass es gerade unter diesen landläufig eher als „bodenständig“ bekannten Waldbewohnern auch Arten mit dem Drang nach oben gibt, war nicht unbekannt. Allerdings ergaben die ausführlichen Untersuchungen doch sehr bemerkenswerte Ergebnisse, denn auch bei eigentlich „erdverbundenen“ Arten der Streuschicht war ein ausgeprägter Hang zu Höherem festzustellen. Die Experten des Frankfurter Senckenberg-Forschungsinstituts sammelten in einzelnen Naturwaldreservaten Hessens beinahe 90 Prozent aller gefangenen Regenwürmer von den Bäumen ab – und nur den kleinen Rest vom Boden.

Aber auch andere Ergebnisse der Untersuchungen sind selbst für Fachleute überraschend. Denn mit der Artenfülle in den allgemein als eher „artenarm“ angesehenen Buchenwäldern hatte man nicht gerechnet: Die Biologen fanden über 1.500 Tierarten auf Waldflächen von weniger als einem Quadratkilometer – weit mehr, als bislang erwartet wurde. Aufgrund der vorliegenden Ergebnisse rechnet man jetzt mit insgesamt 5.000 bis 6.000 verschiedenen Tierarten in vergleichbaren Buchenwäldern. Das ist dreimal so viel wie bislang geschätzt. Dazu kommen zusätzlich noch mehrere Hundert Pilz- und zahlreiche Moos-, Farn- und Flechtenarten.

Weitere Informationen zu diesem Thema gibt es bei [www.nw-fva.de](http://www.nw-fva.de), Rubrik: Abteilungen, Waldwachstum, Waldnaturschutz/Naturwaldforschung und bei [www.lwf.bayern.de](http://www.lwf.bayern.de), Rubrik: Veröffentlichungen.

aid

## Förderprogramm Landmanagement

Der globale Wandel stellt Politik, Wirtschaft, Gesellschaft und Wissenschaft weltweit vor große Herausforderungen. Die Anpassung an den Klimawandel, Konflikte zwischen Ernährung und Energieversorgung, demographische Veränderungen sowie die intensive Inanspruchnahme von Flächen durch Siedlung, Verkehr und Wirtschaft erfordern innovative Lösungen für die Nutzung von natürlichen Ressourcen und Land.

Der Anteil erneuerbarer Energien an unserer Energieversorgung steigt. Im Gegensatz zu herkömmlichen Energieträgern benötigen erneuerbare Energien, wie Windkraft oder Bioenergie, im Verhältnis mehr Landfläche. Dies kann Landnutzungskonflikte auslösen und schon bestehende verschärfen.

Um neue und langfristig tragfähige Antworten auf diese Herausforderungen zu finden, hat das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) unter dem Dach des Rahmenprogramms „Forschung für nachhaltige Entwicklungen – FONA“ die Fördermaßnahme „Nachhaltiges Landmanagement“ ins Leben gerufen. Rund



Elbe bei Magdeburg.

Foto: A. Künzelmann/UFZ

100 Millionen Euro stehen hierfür von 2010 bis 2014 zur Verfügung. Ziel der Fördermaßnahme ist es, sowohl die nötigen Wissens- und Entscheidungsgrundlagen für ein nachhaltiges Landmanagement zu schaffen als auch die entsprechenden Handlungsstrategien, Technologien und Systemlösungen bereitzustellen.

Weitere Informationen unter [www.nachhaltiges-landmanagement.de](http://www.nachhaltiges-landmanagement.de).

## Klimawandel beeinflusst Grünland

Es ist einer der weltweit am längsten laufenden Langzeitversuche zum Klimawandel: Seit mehr als zwölf Jahren wird auf der Umweltbeobachtungs- und Klimafolgenforschungsstation Linden des Instituts für Pflanzenökologie der Justus-Liebig-Universität Gießen (JLU) der Einfluss des Klimawandels auf Dauergrünland untersucht. Dazu werden Wiesenflächen mit einer Kohlendioxid-Konzentration begast, wie sie in etwa 30 Jahren erwartet wird. Die Station betreibt die JLU gemeinsam mit dem Hessischen Landesamt für Umwelt und Geologie.

Die Befunde weisen darauf hin, dass sich die Artenzusammensetzung der Wiese verändern wird und klimaschädliche Spurengase vermehrt freigesetzt werden. Besonders besorgniserregend ist die – den Ergebnissen zufolge – auf mehr als das Doppelte ansteigende Freisetzung von Lachgas, da dieses Gas gegenüber Kohlendioxid einen rund 300fachen stärkeren Treibhauseffekt aufweist.

Ein weiteres Ergebnis: Die wiederkehrenden Entwicklungsstadien wie Blüte und Blattaustrieb, die in einem eigens angelegten phänologischen Garten untersucht werden, treten durch den Temperaturanstieg früher auf. Aktuelle Studien befassen sich unter anderem mit der Speicherung von Kohlenstoff in Böden zur Reduktion von atmosphärischem Kohlendioxid.

## „Grünes Band“ vollendet

Der Bund und das Land Sachsen-Anhalt haben in Magdeburg eine Vereinbarung unterzeichnet, mit der das letzte rund 1.700 Hektar große Teilstück des „Grünen Bandes“ dauerhaft für den Naturschutz gesichert wird.

Mit dem Lückenschluss ist jetzt das gesamte Grüne Band von der Ostseeküste bis Bayern mit einer Gesamtgröße von etwa 7.000 Hektar und einer Länge von fast 1.400 Kilometer in das Nationale Naturerbe überführt. Auf dem früheren innerdeutschen Grenzstreifen hat sich über die Jahrzehnte der Teilung eine teilweise einzigartige Natur eingestellt. Eine Bestandsaufnahme Anfang der 1990er Jahre verzeichnet 109 verschiedene Lebensraumtypen und 160 bedrohte Arten. Neben seiner Bedeutung für den Naturschutz stellt das Grüne Band auch ein wichtiges Mahnmal der jüngeren deutschen Geschichte dar.

Neben der Vereinbarung zum Grünen Band wurde auch eine Rahmenvereinbarung zur Übertragung von weiteren rund 1.800 Hektar wertvoller Naturerbfleichen mitten im Nationalpark Harz aus dem Bestand des Bundes an das Land Sachsen-Anhalt unterzeichnet. Insgesamt übernimmt damit das Land Sachsen-Anhalt die Verantwortung für rund 3.500 Hektar wertvollster Naturerbfleichen.

## Waldbilder gesucht

„Waldleben – Walderleben in Nordrhein-Westfalen“ heißt das Thema, zu dem Umweltminister Johannes Remmel einen Fotowettbewerb startet. Es können Fotos eingereicht werden, die das Leben im Wald und mit dem Wald in allen seinen Facetten und in allen vier Jahreszeiten abbilden – ob als Lebensraum von Pflanzen und Tieren, als Arbeitsplatz, Erholungsgebiet und Er-



Waldleben – Walderleben Foto: G. Hein

lebensraum vieler Menschen oder einfach als Landschaft. Aus den eingereichten Beiträgen wählt eine unabhängige Jury die Fotos für den jährlichen Kalender des Ministeriums aus.

Bis zum 31. August 2011 können bis zu vier Motive zum Thema eingesendet werden. Die Bilder sollten mindestens 18 mal 24 Zentimeter und höchstens 20 mal 30 Zentimeter groß sein. Digitale Fotos müssen eine Auflösung von mindestens 300 dpi haben. Eine unabhängige Jury wählt die schönsten Fotos aus. Die besten zwölf Bilder werden prämiert und im Jahreskalender 2012 des Umweltministeriums veröffentlicht. Als ersten Preis lobt das Ministerium 500 Euro aus, als zweiten 300 Euro und als dritten 200 Euro. Die Plätze vier bis zwölf erhalten jeweils 100 Euro. Die ausgezeichneten Fotografinnen und Fotografen erhalten ihre Preise bei einer Veranstaltung des Umweltministeriums.

## Folgen des Artensterbens

Ein internationales Forscherteam unter der Leitung von Wissenschaftlern der Universitäten Göttingen und Jena hat zum ersten Mal die Auswirkungen von Artensterben auf ein komplettes Ökosystem untersucht. In aufwändigen Freilandexperimenten über einen Zeitraum von acht Jahren konnten die Wissenschaftler zeigen, dass sich der Artenverlust offenbar quasi „von unten nach oben“ in der Nahrungskette fortsetzt. So zieht der Verlust einer Pflanzenart schneeballartig das Aussterben weiterer Arten nach sich. Dieser Prozess kann das gesamte Ökosystem destabilisieren. Die Ergebnisse sind im Oktober 2010 in der Online-Ausgabe der renommierten Fachzeitschrift *Nature* erschienen.

Die Welt verliert zurzeit Tier- und Pflanzenarten mit einer rasanten Geschwindigkeit: Vor allem durch die Zerstörung von Lebensräumen sind heute etwa 30 Prozent aller Arten gefährdet. An der Studie waren über 40 Wissenschaftler aus Europa und Nordamerika beteiligt. Die Untersuchungen wurden im Rahmen des so genannten Jena-Experiments durchgeführt, das von der Deutschen Forschungsgemeinschaft gefördert wird. Weitere Informationen zum Jena-Experiment sind im Internet unter [www.the-jena-experiment.de](http://www.the-jena-experiment.de) zu finden.

## Neue Weltkarte der Artenvielfalt

Wie sind Tier- und Pflanzenarten auf der Erde verteilt? Seit 150 Jahren werden die Grenzen zwischen sogenannten Bioregionen, die die Muster biologischer Vielfalt auf Kontinenten und global beschreiben,

kontrovers diskutiert. Der Göttinger Biogeograf Holger Kreft hat nun gemeinsam mit Walter Jetz von der Yale University ein neues Verfahren entwickelt, mit der sie eine neue Weltkarte der Artenvielfalt von Säugetieren erstellt haben. Diese weicht von früheren klassischen Einteilungen ab.

Die beiden Wissenschaftler haben ihren Computer mit Daten über die Verteilung von fast 5.000 Säugetierarten auf der Erde gefüttert. In einer mehrstufigen Analyse stießen sie einerseits auf Ähnlichkeiten mit klassischen Einteilungen, definierten aber andererseits Regionen biogeografisch neu: Die Ergebnisse bestätigen die Einteilung in die sechs globalen Regionen Paläarktis und Nearktis auf der Nordhalbkugel sowie Afrika, Orientalis, Neotropis und Australien. Bislang basierten die Grenzziehungen vor allem auf dem Wissen und der subjektiven Einschätzung des jeweiligen Biogeografen. Im Vergleich zu älteren Studien ermöglicht es die computerbasierte Analyse, viel stärker ins Detail zu gehen. Die beiden Forscher konnten so bis zu 60 Unterregionen bilden. Dies ist zum Beispiel bei der Planung von Naturschutzprojekten nützlich, mit denen alle Arten und Lebensgemeinschaften eines Kontinents geschützt werden sollen.

Das Ergebnis der Untersuchung wurde in der November-Ausgabe des *Journal of Biogeography* veröffentlicht.

## Artenvielfalt steuert Ökosystemprozesse

Welchen Unterschied macht es, ob eine Wiese aus einer oder 60 verschiedenen Pflanzenarten besteht? Welche Auswirkungen hat die Artenvielfalt auf die Stoffkreisläufe und Prozesse innerhalb des Ökosystems? Und was bedeutet der Verlust einzelner Arten für das System Wiese?

Diesen Fragen geht die neue Forschergruppe „Exploring mechanisms underlying the relationship between biodiversity and ecosystem functioning“ der Friedrich-Schiller-Universität Jena in den kommenden drei Jahren nach. Die von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) geförderte Gruppe wird von Prof. Dr. Wolfgang W. Weiber geleitet. Auf einem ca. zehn Hektar großen Gelände in der Saaleaue bei Jena bewirtschaften die Ökologen der Friedrich-Schiller-Universität seit 2002 rund 470 Versuchspartellen, in denen künstlich zusammengestellte Graslandgesellschaften wachsen. Diese reichen von Monokulturen bis zu Gesellschaften aus 60 verschiedenen Pflanzenarten, darunter Gräser, kleine und große Kräuter sowie Leguminosen. „Bisher konnten wir zeigen, dass sich die Artenvielfalt dieser Graslandgesellschaften auf etwa 40 Prozent der untersuchten Ökosystemprozesse auswirkt“,



*In der Saaleaue bei Jena untersuchen die Ökologen der Jenaer Universität unterschiedliche Graslandschaften.*

*Foto: Anne Günther/FSU*

sagt Prof. Weiber. So steige zum Beispiel die Biomasseproduktion der Wiese mit ihrer Biodiversität. Es werden größere Mengen an Kohlenstoff und Stickstoff gespeichert, die Anzahl der Regenwürmer, die Vielfalt der Insekten oder auch der Blütenbesuch von bestäubenden Insekten ist höher in artenreicheren Flächen.

## City im Windkanal

Der KlimaCampus der Universität Hamburg hat jetzt das neue Modell von Hamburgs City im Windkanal-Labor vorgestellt. Im Hamburger Grenzschichtwindkanal, dem größten in Europa, werden zum ersten Mal die Windbedingungen in der eigenen Stadt analysiert.

Ein Ziel ist es, mit neuen Konzepten die Sicherheit der Bevölkerung zu erhöhen. Verbesserte Prognosen zur wahrscheinlichen Ausbreitung von freigesetzten Gefahrstoffen können die Einsatzplanung optimieren und erforderliche Maßnahmen zur Schadensminderung schneller und gezielter ergriffen werden.

Zweiter Forschungsschwerpunkt ist der Klimawandel, von dem die Metropolen besonders betroffen sein werden. Hitzewellen, starke Regengüsse, hohe Schadstoffkonzentrationen in der Luft oder Extremwind – in der Stadt zeigen sich Klimaereignisse deutlich anders und oft extremer als im ländlichen Umfeld.

Die Forscher wollen jetzt Ursache und Wirkung dieser lokalen klimatischen Veränderungen aufklären. Um Schutzmaßnahmen sinnvoll planen zu können, wird ein neuer Typ numerischer Simulationsmodelle entwickelt, der individuelle und an die jeweilige Stadtstruktur angepasste Lösungen entwirft. Hierfür erzeugen die KlimaCampus-Forscher am Modell Hamburgs unter kontrollierten Bedingungen jetzt erstmals die erforderlichen Datensätze.

## NaturErlebnisWoche 2011 in NRW

Mit einer Auftaktwanderung am 30. April wird Landes-Umweltminister Johannes Remmel die erste NaturErlebnisWoche in NRW eröffnen. Ziel ist der Historische Hauberg in Kreuztal-Fellinghausen. Auf der NUA-Internetseite werden alle Angebote ab Anfang April bekannt gemacht. Zahlreiche Vereine, Verbände, Einrichtungen und Organisationen sind aufgerufen, sich mit Exkursionen, Wanderungen und Mitmachaktionen am Programm zu beteiligen.

Der bundesweite Arbeitskreis der Bildungsstätten im Natur- und Umweltschutz (BANU) möchte mit der NaturErlebnisWoche der Wissenserosion in Sachen Natur entgegen wirken. Die Aktionen finden statt in der Zeit vom 30. April bis 8. Mai 2011 und bieten faszinierende Möglichkeiten, den Geheimnissen der Natur auf die Spur zu kommen. (NUA)

Das Programm der NaturErlebnisWoche NRW ist ab Anfang April unter [www.nua.nrw.de](http://www.nua.nrw.de) verfügbar. BANU-Angebote sind unter [www.naturerlebniswoche.info](http://www.naturerlebniswoche.info) zu finden.

## Elsbeere – Baum des Jahres

Um die Elsbeere, den Baum des Jahres – im internationalen Jahr der Wälder 2011 – geht es am 12. Mai 2011 in Bad Münstereifel. Die Schutzgemeinschaft Deutscher Wald (SDW), der Landesbetrieb Wald und Holz, die Arbeitsgemeinschaft naturgemäße Waldwirtschaft (ANW) und der Forstverein laden zur Elsbeerentagung in das Holzkompetenzzentrum Nettersheim im Naturzentrum Eifel ein.

Themen sind unter anderem die Ripsdorfer Elsbeere als Signal für deren Arterhaltung in NRW, Ökologie und waldbauliche Bedeutung der Elsbeere.

Anmeldung über die SDW-Geschäftsstelle NRW: Tel. 0208/8831881, Fax 0208/8831883, E-Mail: [info@sdw-nrw.de](mailto:info@sdw-nrw.de). Die Teilnahmegebühr beträgt 15 € (für Mittagessen und Exkursion). Jeder Teilnehmer erhält einen Elsbeeren-Sämling.

## Urbane Landwirtschaft

Nachhaltige Stadtentwicklung und Stadtumbau greifen ebenso wie innovative Landnutzungskonzepte und Ansätze zum Umgang mit dem Klimawandel das Stichwort „Urbane Landwirtschaft“ auf. Urbane Agrarflächen sollen einen Beitrag zur Stärkung ökonomischer und ökologischer Nachhaltigkeit und zur dezentralen Energie-

versorgung leisten. Sie befördern Klimaschutz, gesunde Ernährung, kostengünstige Bewirtschaftung städtischer Freiflächen und Brachen.

Das Seminar „Urbane Landwirtschaft – ein Beitrag zur zukunftsfähigen Stadt(entwicklung)?“ findet am 26.–27. Mai 2011 in Berlin beim Deutschen Institut für Urbanistik, Zimmerstr. 13–15, in 10969 Berlin statt. Ansprechpartnerin: Sylvia Bertz, Tel. 030/39001-258, Fax 030/39001-268, E-Mail: [bertz@difu.de](mailto:bertz@difu.de).

## Gewerbegebiete in der Regionalentwicklung

Interkommunale Gewerbegebiete stellen einen wichtigen Baustein regionaler Entwicklung dar. Unter dem Aspekt des Flächenverbrauchs kann dabei die gemeindeübergreifende Zusammenarbeit kontraproduktiv sein. Denn nicht selten werden interkommunale Gewerbegebiete häufig auf Standorten realisiert, die im Grenzgebiet zweier Gemeinden und damit im Außenbereich liegen.

Zu diesem Problemfeld sollen Praxisbeispiele aus verschiedenen Regionen Nordrhein-Westfalens vorgestellt und Lösungsansätze für den Konflikt von Ökonomie und Ökologie aufgezeigt werden. Die Veranstaltung „Nachhaltiges Flächenmanagement: Interkommunale Gewerbegebiete als Instrument der Regionalentwicklung“ findet statt am 22. Juni 2011 in der NUA in Recklinghausen.

Nähere Informationen und Anmeldung: Natur- und Umweltschutz-Akademie NRW, (NUA), Siemensstr. 5, 45659 Recklinghausen, Tel.: 02361/305-0, Fax: 02361/305-3340, E-Mail: [poststelle@nua.nrw.de](mailto:poststelle@nua.nrw.de), Internet: [www.nua.nrw.de](http://www.nua.nrw.de). Leitung: Bernd Stracke, Teilnahmebeitrag 30,00 € inkl. Tagungsverpflegung.

## Bachtäler der Mittelgebirge

Auch in Waldgebieten des Mittelgebirges wurden in der Vergangenheit viele Fließgewässerauen durch Maßnahmen beeinträchtigt: Verläufe wurden begradigt, Wegequerungen verrohrt, Ufer befestigt, Besetzung mit gebietsfremden Fischarten, Grünland intensiv gedüngt, Auen durch Entwässerungsgräben trockengelegt oder dicht mit Nadelbäumen bepflanzt. Genau hier setzt die Fortbildungsveranstaltung mit dem Ziel an, schutzwürdige natürliche und naturnahe Lebensräume vorzustellen und praxisorientierte Handlungsoptionen darzustellen, wie anthropogen veränderte Gewässersysteme im Wald renaturiert werden können. Die Fichtenforste sollen in

artenreiche, laubwalddominierte Wälder mit Erlen und Birken überführt und brachgefallene Grünlandstandorte mit hohem Biotop-Potenzial revitalisiert werden.

In dem Seminar „Renaturierung von Bachtälern der waldreichen Mittelgebirge“, das am 28. Juni 2011 beim Nationalparkforstamt Eifel, Nationalpark-Tor Monschau-Höfen stattfindet, werden die naturräumlichen Besonderheiten von Bachtälern mit typischen Tier- und Pflanzenarten sowie praktischen Umsetzungsmaßnahmen zur Gewässerrenaturierung und der Umbau bachbegleitender Fichtenbestände vorgestellt.

Nähere Informationen und Anmeldung beim Landesbetrieb Wald und Holz NRW, Forstliche Fortbildung, Tel. 05259/9865-53, Fax 05259/9865-45, E-Mail: [forstlichefortbildung@wald-und-holz.nrw.de](mailto:forstlichefortbildung@wald-und-holz.nrw.de).

Anmeldeschluss ist der 28. April 2011.

## Verkehrssicherungspflicht im Wald

Bei diesem Seminar, das am 30. Juni 2011 in Arnsberg stattfindet, werden in einer Vortragsreihe und einer Exkursion folgende Tagungsordnungspunkte behandelt: Verkehrssicherungspflicht (rechtliche Grundlagen und aktuelle Rechtsprechung), Fachgerechte Baumkontrolle aus juristischer und praktischer Sicht, Holzzerstehende Pilze und Fäulearten, Abschottungsverhalten und Körpersprache von Waldbäumen, sowie praktische Sichtkontrolle, juristische Bewertung konkreter Beispiele und Vorführung von Geräten zur Baumkontrolle im Rahmen der Exkursion.

Nähere Informationen und Anmeldung beim Landesbetrieb Wald und Holz NRW, Forstliche Fortbildung, Tel. 05259/9865-53, Fax 05259/9865-45, E-Mail: [forstlichefortbildung@wald-und-holz.nrw.de](mailto:forstlichefortbildung@wald-und-holz.nrw.de).

Anmeldeschluss ist der 29. April 2011.

## Urban geprägte Fließgewässer

Die im letzten Heft angekündigte Tagung zum Thema: „Urban geprägte Fließgewässer“ musste leider verschoben werden. Sie findet nun statt am 12. Mai 2011.

Teilnahmebeitrag: 30,00 € inkl. Tagungsverpflegung.

Nähere Informationen und Anmeldung: Natur- und Umweltschutz-Akademie NRW, (NUA), Siemensstr. 5, 45659 Recklinghausen, Tel.: 02361/305-0, Fax: 02361/305-3340, E-Mail: [poststelle@nua.nrw.de](mailto:poststelle@nua.nrw.de), Internet: [www.nua.nrw.de](http://www.nua.nrw.de). Ansprechpartner: Herr Dr. Laukötter, 02361/305-3338.

Christoph Ziegler

# Phänologische Beobachtungen an Buchen

## Ergebnisse einer 10-jährigen Zeitreihe von Aufnahmen auf Dauerbeobachtungsflächen in NRW

Die Pflanzenphänologie ist ein wichtiger Indikator im Klimafolgenmonitoring. Im Rahmen des forstlichen Umweltmonitorings werden in NRW seit dem Jahr 2001 auf inzwischen 16 Waldflächen an Buchen, Eichen, Fichten und Kiefern phänologische Beobachtungen durchgeführt. Grundlage dafür sind die europäischen Programme Forest Focus und FutMon. Diese sehen Aufnahmen zum Austrieb der Bäume, zur Blattverfärbung, zum Blattfall, zur Blüte, Fruktifikation und zum Auftreten von Schadereignissen vor. Die direkte Anbindung der Untersuchungsflächen an die Wetterstationen des EU-Programms ermöglicht es, Beziehungen zwischen Witterungsverläufen und Baumreaktionen herzustellen.

Die vorliegende Arbeit bezieht sich auf sechs Buchenbestände, von denen fünf Flächen seit 2001 und eine Fläche seit 2004 mit einheitlicher Methodik nach EU-Manual beobachtet werden (Tab. 1). Die Auswertung umfasst die Parameter Austrieb, Verfärbung und Länge der Vegetationszeit. Die im abgelaufenen Jahrzehnt festgestellten Trends sollen abschließend mit Ergebnissen des Deutschen Wetterdienstes (DWD) verglichen und in die Zusammenhänge der gegenwärtigen Diskussion um den Klimawandel gestellt werden.

### Methodik

Das EU-Manual sieht im Frühjahr und Herbst im wöchentlichen Abstand Bonituren vor, bei denen der Austrieb, die Verfärbung und der Fall der Blätter am Einzelbaum in 5-Prozent-Stufen eingeschätzt werden. Aus den wöchentlichen Flächenmitteln werden rechnerisch Tagesmittel abgeleitet. Für den Aufbau von Zeitreihen wird der Tag ab Jahresbeginn herangezogen, an dem das betreffende Merkmal auf der Fläche das Tagesmittel von 50 Prozent erreicht hat (DWD 1991).

### Austrieb

Der Austrieb der Bäume wird durch die zunehmende Tageslänge und den Temperaturverlauf im Frühjahr wesentlich beeinflusst. Daneben spielen unter anderem auch Sonneneinstrahlung, Niederschläge, Erbanlagen und örtliche Anpassung eine Rolle (MENZEL 1997; LARCHER 1994). Bei jährlich wechselnden Witterungskonstellationen verhalten sich die Flächen untereinander nicht immer gleich (Abb. 1). So ist der zu erwartende Zusammenhang zwischen zunehmender Höhenlage, abnehmenden Temperaturen und damit späterem Austrieb nur in wenigen Jahren (2005, 2008 und 2010) zu erkennen, wobei



Die Blütenanlage liegt bei der Buche neben den Blättern in den gleichen Knospen.

Foto: C. Ziegler

sich die Buchen in Kleve und Monschau oft abweichend verhalten. Beide Flächen neigen in allen Jahren zu einem relativ späten Austrieb, der vermutlich genetisch

bestimmt ist. In den Jahren 2007 und 2009 sind die Buchen sehr früh ausgetrieben. 2007 sind die Austriebstermine auf allen Flächen fast identisch. 2009 haben die

Flächen-Nummer	Flächen-bezeichnung	Forstliches Wuchsgebiet	Höhe m ü. NN	Anzahl der Beobachtungsbäume
NRW 328	Kleve	Niederrheinisches Tiefland	34	20
EU 503	Haard	Westfälische Bucht	70	52
EU 508	Schwaney	Weserbergland	380	60
EU 507	Monschau <sup>1)</sup>	Nordwest-Eifel	450	30
EU 505	Glindfeld	Sauerland	530	30
NRW 566	Hilchenbach <sup>2)</sup>	Sauerland	660	30
				Summe 222

Tab. 1: Flächenübersicht. <sup>1)</sup> = Wetterdaten aus der LANUV – „LUQS-Station EIFE“ bei Simmerath-Lammersdorf; <sup>2)</sup> = Aufnahmen seit 2004



Blattaustrieb der Buche. Foto: C. Ziegler



Buchenblüte



Foto: C. Ziegler

Berglandflächen Schwaney, Glindfeld und Hilchenbach sogar vor den Flachlandflächen ausgetrieben.

Um den Einfluss der Temperatur auf den Blattaustrieb zu untersuchen, wurden drei verschiedene Ansätze gewählt.

- Ab einem fixen Datum wurden die Temperaturen addiert, um festzustellen, ob im Jahresverlauf der Austrieb nach Erreichen einer bestimmten Wärmesumme erfolgt.
- Ausgehend vom tatsächlichen Austriebstermin wurde der Einfluss der Temperatursumme vor diesem Termin untersucht.
- Es wurde ein Temperaturschwellenwert angenommen, dessen Erreichen den Impuls zum Austrieb gibt.

## Temperatursummen ab dem 1. April

Zunächst wurde der 1. April als Bezugsdatum angenommen und die Tagesmittel-

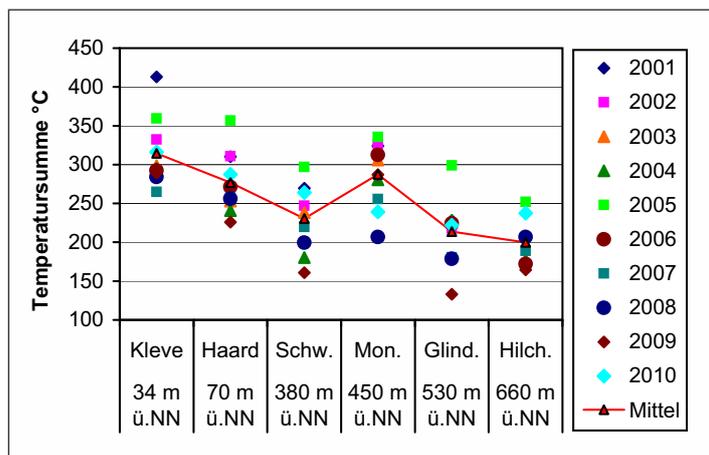


Abb. 2: Temperatursumme des Tagesmittels vom 1. April bis zum mittleren Austriebstermin auf 6 Buchenflächen in NRW.

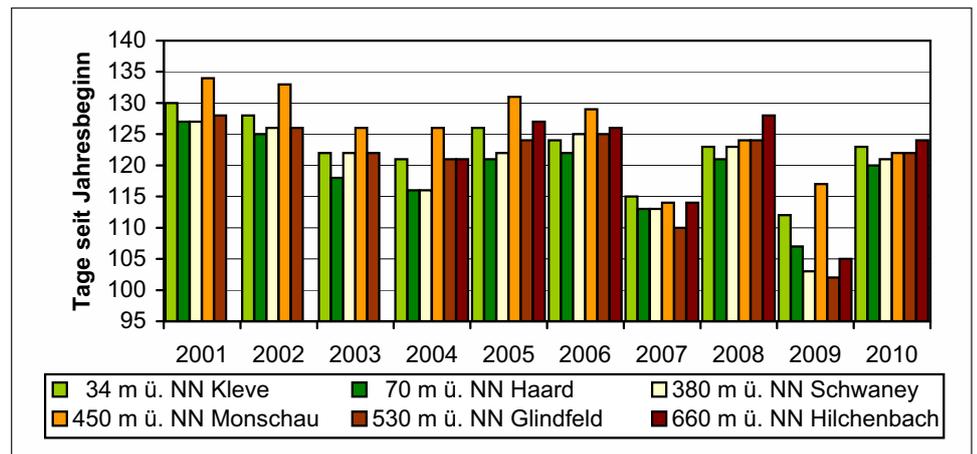


Abb. 1: Blattaustrieb auf sechs Buchenflächen in NRW

temperaturen bis zum tatsächlichen mittleren Austriebstermin zu einer Temperatursumme aufaddiert (Abb. 2).

Dabei zeigt sich, dass der Austrieb auf der einzelnen Fläche in einer großen Bandbreite von Temperatursummen erfolgen kann. In Glindfeld liegt die Spanne zum Beispiel zwischen 133 °C und 300 °C. Die Summen sind einerseits davon abhängig, wie warm es vor dem Austrieb war, andererseits aber auch davon, wie früh der Austrieb im Jahr erfolgt ist. So treten die

niedrigsten Summen im Jahr 2009 auf, in dem der Austrieb sehr früh erfolgte. Hohe Temperatursummen ergeben sich in Jahren mit spätem Austrieb, da sich auch relativ niedrige Tagestemperaturen im Laufe der Zeit zu hohen Summen aufaddieren können. Dies war in den Jahren 2002 und 2005 der Fall.

Die Bestände reagieren sehr unterschiedlich auf das Wärmeangebot im Frühjahr, wobei eine Abhängigkeit von der Höhe-lage besteht. Der Austrieb auf der am

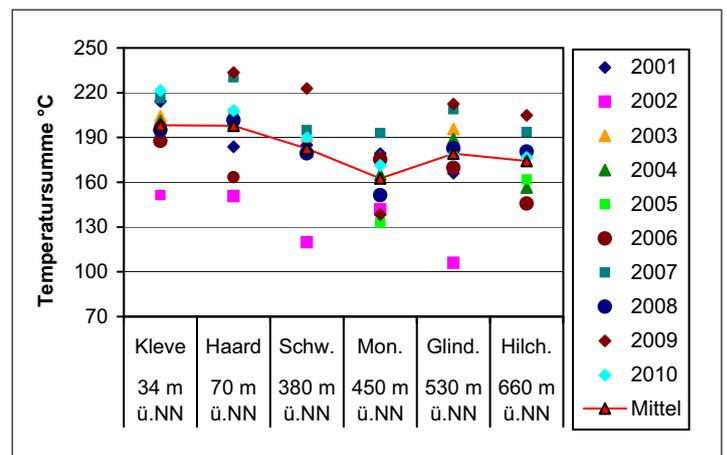


Abb. 3: Summe der Maximumtemperaturen in den 10 Tagen vor dem mittleren Austriebstermin auf 6 Buchenflächen in NRW.



Rundliche Buchenknospen mit und längliche ohne Blütenanlage.  
Foto: C. Ziegler



Vollmast bei der Buche.

Foto: C. Ziegler

tiefsten gelegenen Fläche in Kleve erfolgt im Mittel bei einem wesentlich höheren Wärmeangebot als dies auf den Flächen im Sauerland der Fall ist. Von den Berglandflächen benötigt der Buchenbestand in der Eifel im Mittel zum Austrieb die höchste Wärmemenge. Er übertrifft dabei sogar den Mittelwert der Haard. Aufgrund des breiten Spektrums der Einzeljahreswerte auf den Flächen kann keine bestimmte Temperatursumme, sondern lediglich ein Rahmen (pro Fläche) festgelegt werden, in dem der Austrieb der Bäume erfolgt.

## Temperatursummen vor dem Austriebstermin

Im zweiten Ansatz wird die Temperatur im Zeitraum vor dem tatsächlichen Austriebstermin untersucht. Dabei wurden neun verschiedene Temperatursummen gebildet und diese in Beziehung zum mittleren Tag des Austriebes gesetzt. Die Zusammenhänge werden durch den Pearson-Korrelationskoeffizienten abgebildet, der als

Maxima die Werte +1 bzw. -1 annehmen kann (Tab. 2). Werte im Bereich von 0

Temperaturen	10 Tage	20 Tage	30 Tage
Minimum	0,09	0,26	0,23
Tagesmittel	-0,37	-0,05	-0,07
Maximum	-0,58	-0,33	-0,37

Tab. 2: Korrelation zwischen dem Austriebstermin und den Temperatursummen in den Tagen vor dem mittleren Austriebstermin

zeigen an, dass keine Zusammenhänge bestehen. Der engste Zusammenhang zwischen Austrieb und Temperatur ergibt sich bei den Maxima 10 Tage vor dem Austrieb mit einem Wert von -0,58. Dies bedeutet, dass mit der Zunahme der Temperaturmaxima der Austrieb früher erfolgt.

Kein nennenswerter Zusammenhang besteht zwischen den Minimumtemperaturen und dem Austrieb in allen drei untersuchten Zeitspannen. Entsprechendes gilt

auch für die Zeitspanne zwischen dem letzten Nachtfrost und dem Austriebstermin. Auf den Flächen lag die Anzahl der Tage zwischen dem letzten Frost und dem Austrieb zwischen 0 und 33.

Beim Blick auf die Einzelwerte lässt sich für die Summe der Maximaltemperaturen 10 Tage vor dem Austrieb eine Spanne von ca. 110 °C bis 230 °C erkennen (Abb. 3). In Kleve liegen die Werte relativ nahe zusammen. Auf den anderen Flächen sind die Spannen etwas weiter. Beim Vergleich der Flächen untereinander zeigen sich nur relativ geringe Unterschiede zwischen dem Bergland und Flachland. Dies gilt sowohl für die Mittelwerte auf den Flächen über alle Jahre, als auch noch viel mehr für die Bandbreite der auftretenden Temperatursummen. Dies deutet auf ein einheitliches Reaktionsmuster in den Tagen vor dem Austrieb hin, das von der Höhenlage nur zum Teil beeinflusst wird. Auffällig ist das Jahr 2002, in dem bei anhaltend niedrigen Temperaturen der Austrieb erst spät und auch bei niedrigen Maxima erfolgte. Hier

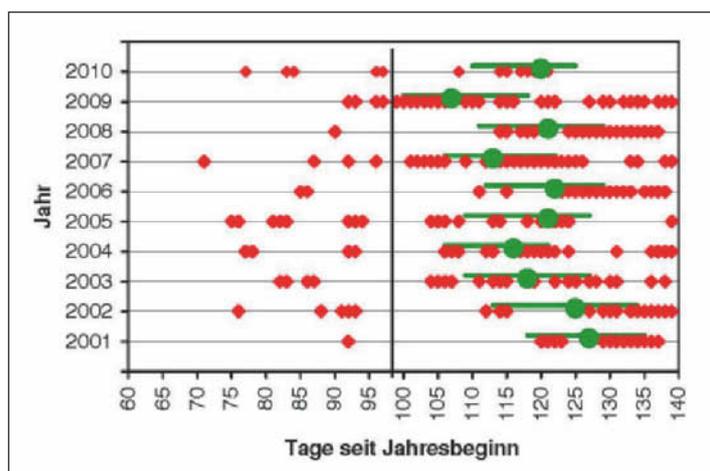


Abb. 4: Buche Haard: Tage mit Temperaturmaxima über 18°C (rot), mittlerer Austriebstermin und Austriebsphase (grün)

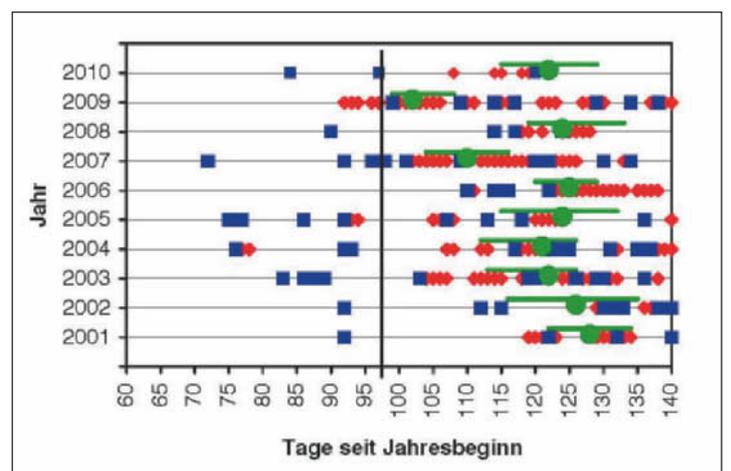


Abb. 5: Buche Glindfeld: Tage mit Temperaturmaxima über 16°C (blau) und 18°C (rot), mittlerer Austriebstermin und Austriebsphase (grün)

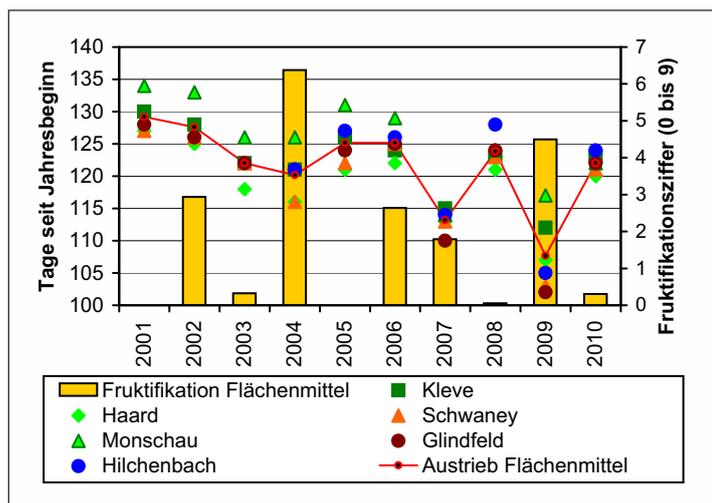


Abb. 6: Mittlerer Austrieb und Fruktifikation der Buche zwischen 2001 und 2010 auf sechs Dauerbeobachtungsflächen in NRW

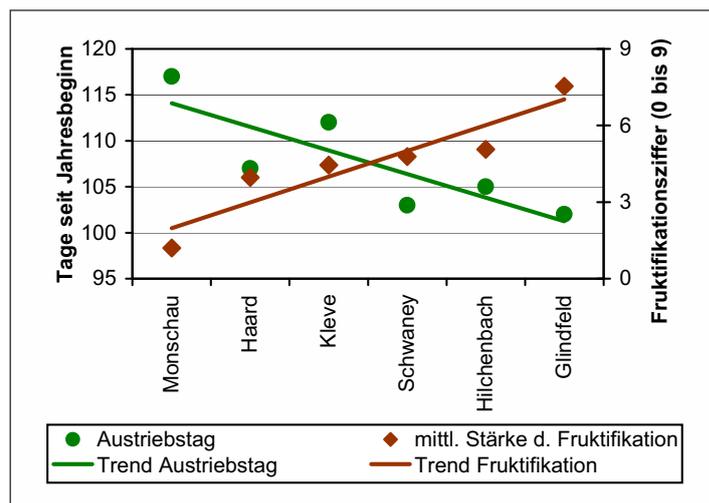


Abb. 7: Austriebstag und Fruktifikation auf den Buchenflächen 2009

zeigt sich ein weiterer Wirkungsmechanismus: Bei fortschreitendem Jahresverlauf erfolgt der Austrieb auch bei niedrigen Temperaturen. Dies könnte auf einen Zusammenhang mit zunehmenden Tageslängen hinweisen.

Sehr hohe Temperatursummen haben zu dem frühen Austrieb in den Jahren 2007 und vor allem 2009 geführt. Auf der Fläche in Kleve treten diese beiden Jahre allerdings nicht so stark hervor, was die Ursache für den gegenüber den Berglandflächen späteren Austrieb in diesen Jahren sein dürfte (vgl. Abb. 1).

## Temperaturschwellenwerte

Nach LARCHER spielt das Erreichen von Tagesmittelwerten zwischen 10 und 15 °C für den Austrieb von Bäumen eine wesentliche Rolle. Aus dem vorangegangenen Auswertungsansatz ist zu schließen, dass die hohen Temperaturen für den Austrieb die entscheidende Rolle spielen. Als Schwellenwert wurde deshalb das Überschreiten des Tagesmaximums von 18 °C angenommen. Dabei zeigt sich auf der Fläche in der Haard, dass das Erreichen dieser Temperatur in den meisten Jahren einen deutlichen Impuls zum Austrieb setzt (Abb. 4). Wichtig ist allerdings auch, wann im Jahresverlauf diese Temperatur erreicht wird und ob sie über mehrere Tage wiederholt auftritt. So kann für die Haard angenommen werden, dass das Auftreten von Temperaturen über 18 °C vor dem 8. April (= 98. Tag seit Jahresbeginn) nicht zum Austrieb der Buchen führt.

Zieht man auf der Berglandfläche in Glindfeld einen weiteren Temperaturschwellenwert von 16 °C hinzu, so zeigt sich, dass Tage, an denen dieser Wert erreicht oder überschritten wird, keinen – gegenüber dem Wert von 18 °C – zusätzlich auffälligen Einfluss auf das Austriebsverhalten haben (Abb. 5). Wie in der Haard erkennt man auch hier, dass im untersuchten Zeitraum das Erreichen des Schwellenwertes

erst nach dem 8. April zum Austrieb geführt hat.

Auf beiden Flächen wird deutlich, dass in den Jahren 2007 und 2009 anhaltend hohe Temperaturen zu einem frühen Zeitpunkt den frühen Austrieb bewirkt haben. Jahre mit spätem Austrieb wie 2001, 2002, 2006 oder 2008 zeichnen sich dadurch aus, dass die Schwellenwerte im Jahresverlauf erst sehr spät erreicht worden sind.

## Einfluss der Blüte

Das Reaktionsmuster, dass Temperaturen über einem gewissen Schwellenwert (18 °C) und ab einem bestimmten Zeitpunkt im Jahr (8. April) zum Austrieb der Buchen führen, lässt sich nicht in allen Jahren finden oder ist im Vergleich der Jahre untereinander nicht immer plausibel. So wäre vom Temperaturverlauf in den Jahren 2003 und 2005 ein früherer Austrieb zu erwarten. Auch ist zu hinterfragen, warum der Austrieb 2002 früher als 2001 und 2004 früher als 2003 erfolgte obwohl die Temperaturen 2002 bzw. 2004 jeweils niedriger gelegen haben als 2001 beziehungsweise 2003.

Als weiterer Einflussfaktor muss in diesen Jahren die Blüte der Buche angenommen werden. Dieser Einfluss ist in der Literatur bislang nicht erwähnt. Die Blütenanlage befindet sich bei der Buche neben den Blättern in den gleichen Knospen und führt offensichtlich bei vergleichsweise niedrigeren Temperaturen zu einem frühzeitigeren Öffnen der Knospen als dies in Jahren ohne Blüte der Fall ist. Jahre mit Blüte und anschließender Fruktifikation waren im letzten Jahrzehnt 2002, 2004, 2006, 2007 und 2009. In der Zeitreihe des mittleren Austriebs zeichnen sich diese Jahre in den meisten Fällen durch einen früheren Austrieb gegenüber dem Vor- und Folgejahr aus (Abb. 6).

Am Beispiel des Jahres 2009 lässt sich der Zusammenhang zwischen Fruktifikation

und damit auch der Blüte gut darstellen (Abb. 7). Die Fruktifikation wurde in 10 Intensitätsstufen angesprochen. Es ist anzunehmen, dass nicht nur die Blüte an sich, sondern auch ihre Stärke einen Einfluss auf das Austriebsverhalten der Buchen hat. So erklärt sich auch das gegenüber den anderen Flächen wesentlich spätere Austreiben auf der Fläche Monschau, die 2009 in nur sehr geringem Ausmaß geblüht und fruktifiziert hat (vgl. Abb. 1).

## Ergebnisse zum Austriebsverhalten

Für den untersuchten Zeitraum von 2001 bis 2010 ergeben sich folgende Feststellungen für den Austrieb der Buchen:

- Über mehrere Tage anhaltende Temperaturen von über 18 °C im Zeitraum von 10 Tagen vor dem mittleren Austrieb haben wesentlichen Einfluss auf den Austriebstermin.
- Diese Temperaturen wurden im Untersuchungszeitraum erst nach dem 8. April für den Blattaustrieb wirksam.
- Die Buche reagiert im Bergland auf ein erhöhtes Wärmeangebot mit einem zeitigeren Austrieb wesentlich stärker als im Flachland.
- Die Blüte der Buche führt zu einem früheren Austriebstermin.
- Hohe Temperaturen Anfang April in Verbindung mit einer Blüte führen zu extrem frühen Austriebsterminen.
- Mit zunehmendem Jahresverlauf treibt die Buche unabhängig vom Wärmeangebot aus. Mittlere Austriebstermine nach dem 14. Mai sind nicht aufgetreten.

## Verfärbung der Blätter

Als Ende der Vegetationsperiode wird der Tag festgelegt, an dem das Mittel der Blattverfärbung auf einer Fläche den Wert von 50 Prozent erreicht hat (DWD, 1991).



Verfärbung und Blattfall auf der Buchenfläche Haard am 26. Oktober, 2. November und 10. November 2010.

Fotos: C. Ziegler

Die Verfärbung der Blätter ist ein wesentlich längerer Prozess als der Laubaustrieb, der in der Regel innerhalb von 14 Tagen abgeschlossen ist. Die Verfärbung kann bereits im August beginnen und sich im Flachland bis Anfang November hinziehen. Einflussfaktoren sind Temperatur, Tageslänge, Sommertrockenheit, Erbanlagen und örtliche Anpassung. Auch der Befall durch Buchenspringrüssler kann zur vorzeitigen Blattverfärbung führen. Im Zusammenhang mit Trockenheit spielen Boden und Exposition eine wichtige Rolle. So sind die Wirkungsmechanismen, die zur Blattverfärbung führen noch wesentlich komplexer als die beim Austrieb der Bäume.

Der Verlauf der Verfärbung ist zu Beginn sehr zögerlich. Ab einem bestimmten Zeitpunkt ist eine stark zunehmende Verfärbung festzustellen, die dann am Ende wieder langsam zum Abschluss kommt (Abb. 8). Das mittlere Verfärbungsprozent von 50 fällt in der Regel in den Zeitraum der intensivsten Zunahme der Verfärbung. Insofern ist es sinnvoll, diesen Wert als Basis für die Stichtagberechnung anzusetzen.

In den meisten Jahren ist ein Zusammenhang zwischen Höhenlage und Verfärbungstermin zu erkennen (Abb. 9). Die beiden Flachlandflächen verfärben sich am spätesten, wobei der Termin in der Haard in der Regel vor dem in Kleve liegt. Die am höchsten gelegene Fläche in Hilchenbach

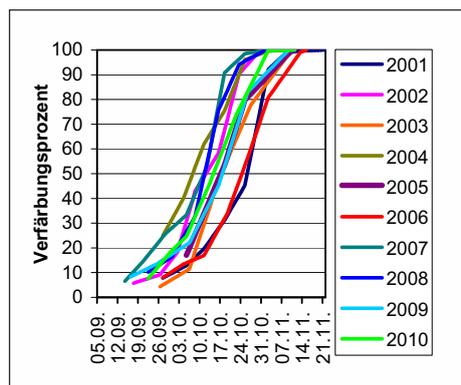


Abb. 8: Verlauf der herbstlichen Blattverfärbung auf der Fläche Schwaney

zeigt fast ausnahmslos die früheste Verfärbung.

Auffällig ist das Jahr 2003. Hier lag der Tag der mittleren Verfärbung auf allen Flächen relativ spät und die Termine liegen dicht zusammen. Ursache könnte die extreme Hitze und Trockenheit in diesem Jahr gewesen sein, die im Hochsommer zu einer Art Vegetationsruhe geführt hat. Nach dieser Ruhe haben die Buchen ihre Vegetationszeit noch einige Wochen fortgesetzt. Empfindlichere Baumarten wie Eberesche und Birke hatten aufgrund der Trockenheit im Sommer 2003 bereits alle Blätter verloren und trieben dann im September noch einmal aus.

In der Literatur wird den Temperaturen im Herbst der größte Einfluss auf die Verfärbung der Blätter zugeschrieben. Zur Untersuchung dieser Zusammenhänge wurden Korrelationen zwischen dem mittleren Verfärbungstermin und Temperaturen aus vier verschiedenen Zeitspannen vor und zu Beginn der Verfärbung berechnet (Tab. 3). Die Korrelationskoeffizienten sind bei den Mittel- und Maximumtemperaturen in der zweiten Septemberhälfte mit Werten von 0,55 beziehungsweise 0,59 am höchsten. Dies bedeutet, dass erhöhte Temperaturen vor allem in der zweiten Septemberhälfte in gewissem Maße zu einer späteren Blattverfärbung führen.

Die Minimumtemperaturen haben auf die Verfärbung nur einen geringen Einfluss, der mit fortschreitender Jahreszeit anscheinend größer wird. Dies deckt sich auch mit der Beobachtung, dass die ersten Nachfröste erst dann auftreten, wenn die

Temperatursummen	Max.	Mittel	Min.
1. Augusthälfte	0,26	0,21	0,06
2. Augusthälfte	0,47	0,47	0,17
1. Septemberhälfte	0,41	0,42	0,24
2. Septemberhälfte	0,59	0,55	0,25

Tab. 3: Korrelation zwischen dem Verfärbungstermin und den Temperatursummen im August und September (Mittel aus 6 Flächen)

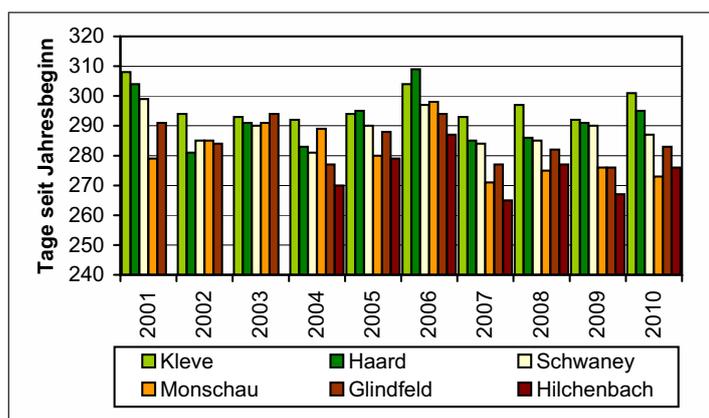


Abb. 9: Mittlere Blattverfärbung auf den Buchen-Dauerbeobachtungsflächen in NRW

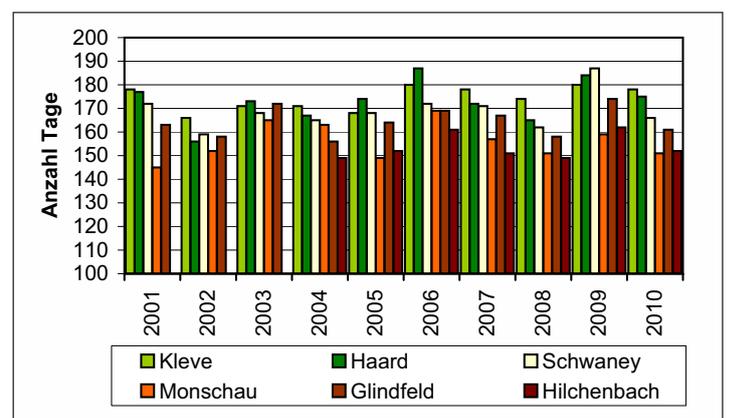
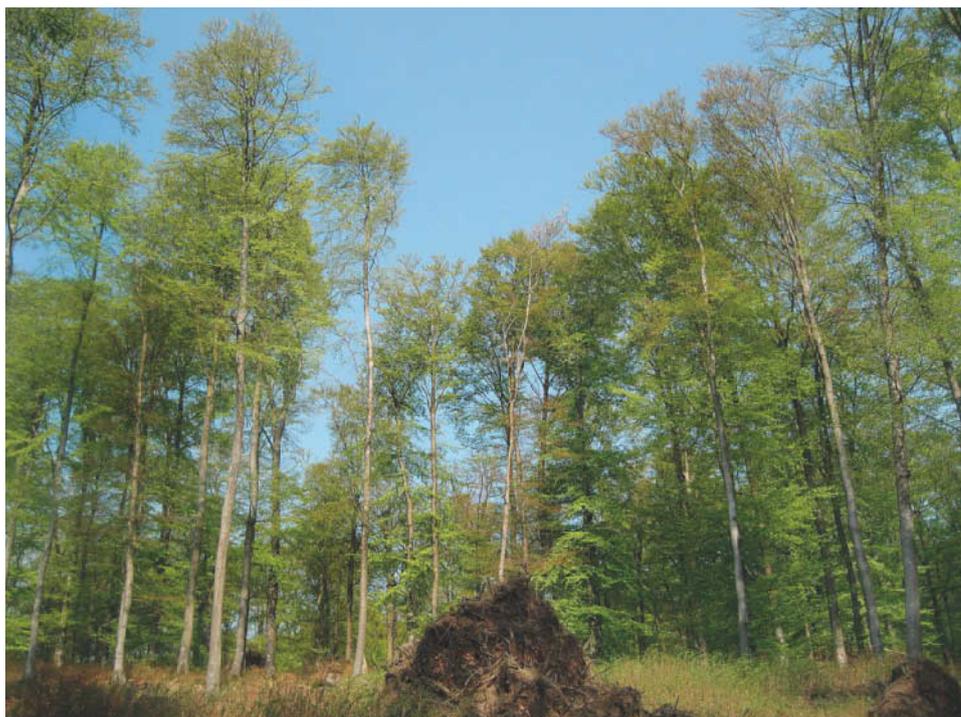


Abb. 10: Länge der phänologischen Vegetationszeit bei der Buche zwischen 2001 und 2010 auf sechs Dauerbeobachtungsflächen



Beginn der Vegetationsperiode in Hilchenbach.

Foto: C. Ziegler

Kleve	Haard	Schwaney	Mon-schau	Glind-feld	Hilchen-bach
61%	70%	71%	87%	73%	96%

Tab. 4: Mittlere Blattverfärbung (2001–2010) beim Auftreten des ersten Nachtfrostes auf den Buchenflächen

Verfärbung schon fast abgeschlossen ist (Tab. 4).

Ein weiterer Einfluss auf den Zeitpunkt der Verfärbung ist vermutlich auch die genetisch oder örtlich angepasste oder auch bedingt programmierte Länge der Vegetationsperiode. Dieses lässt sich aus der Beobachtung ableiten, dass in einem Jahr mit frühem Austrieb meist auch eine frühe Verfärbung unabhängig von Temperatureinflüssen erfolgt (vgl. Abb. 11). Nachfolgend soll dieser Aspekt näher untersucht werden.

## Vegetationsperiode

Die Länge der Vegetationsperiode ergibt sich rechnerisch aus der Anzahl der Tage zwischen dem mittlerem Austrieb und der mittleren Blattverfärbung. Wie bei der Verfärbung zeigt sich in vielen Jahren ein Zusammenhang zwischen der Höhenlage und der Länge der Vegetationszeit. So ist die Vegetationszeit im Flachland in den meisten Jahren deutlich länger als im Bergland (Abb. 10). Die besonders langen Vegetationszeiten in den Jahren 2006 und 2009 erklären sich 2006 im Wesentlichen durch die späte Verfärbung und 2009 durch den sehr frühen Austrieb (vgl. Abb. 1, 9 und 11).

	Verfärbung	Austrieb
Austrieb	0,30	
Vegetationszeit	0,76	-0,39

Tab. 5: Korrelationen zwischen dem Verfärbungs- und Austriebstermin und der Länge der Vegetationszeit. Berechnungsgrundlage sind beim Austrieb und der Verfärbung die Anzahl der Tage seit Jahresbeginn und bei der Vegetationszeit die Anzahl der Tage ihrer Dauer.

spiel die Temperatur im Spätsommer Einfluss auf den Zeitpunkt der Verfärbung nehmen.

## Trends und Einordnung der Ergebnisse

Im Rahmen der Diskussion um den Klimawandel kommen phänologischen Aufnahmen eine wichtige Bedeutung zu, da Pflanzen in sensibler Weise auf die Witterung reagieren und damit Klimaänderungen aufzeigen können.

Will man für das untersuchte Jahrzehnt von 2001 bis 2010 einen Trend ausmachen, so ergeben sich für das Mittel der fünf ab 2001 aufgenommenen Flächen Kleve, Haard, Schwaney, Monschau und Glindfeld folgende Tendenzen (Abb. 11):

Der Austrieb ist ab 2001 im Mittel pro Jahr um 1,33 Tage früher erfolgt. Die Blattverfärbung begann um 0,63 Tage früher. Da der Trend zur früheren Verfärbung nicht so stark ist wie der Trend zum früheren Austrieb, ergibt sich für das Jahrzehnt ein Trend zu verlängerten Vegetationszeiten, der bei 0,66 Tagen pro Jahr liegt (vgl. Steigungsfaktoren der Trendlinien).

Die Entwicklung im untersuchten Zeitraum wird geprägt durch den späten Austrieb in den ersten beiden Jahren des Jahr-

Setzt man Austriebs- und Verfärbungstermin in Beziehung zur Vegetationszeit, so zeigt sich, dass ihre Länge vom Verfärbungszeitpunkt wesentlich stärker bestimmt wird (Korrelationskoeffizient 0,76) als vom Austriebszeitpunkt (Korrelationskoeffizient -0,39) (Tab. 5).

Der Verfärbungszeitpunkt wird durch den Austriebszeitpunkt nur in relativ geringem Maße bestimmt. Der positive Korrelationskoeffizient von 0,30 (Tab. 5) zeigt einerseits an, dass ein früher Austrieb tendenziell auch eine frühe Verfärbung zur Folge hat. Andererseits ist sein Wert nicht sehr hoch, so dass angenommen werden kann, dass weitere Faktoren wie zum Bei-

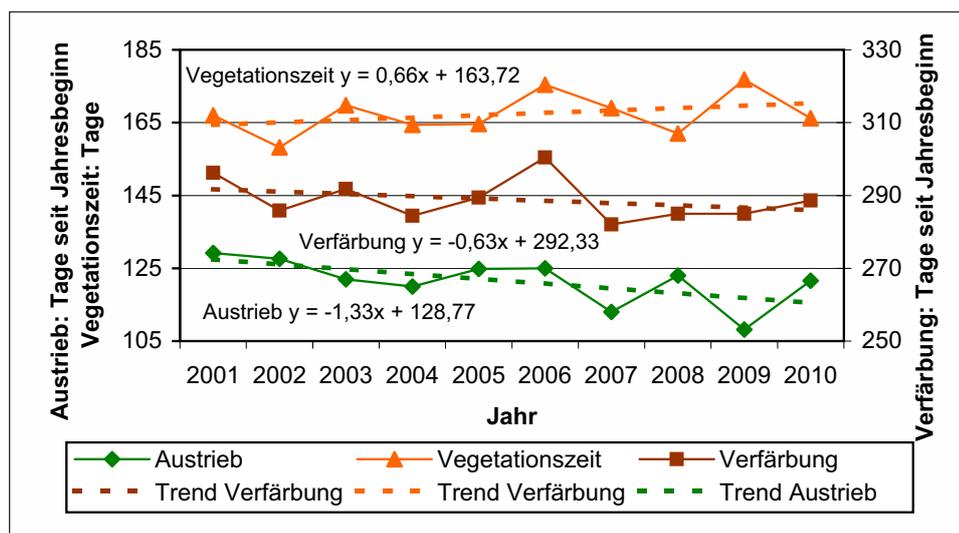
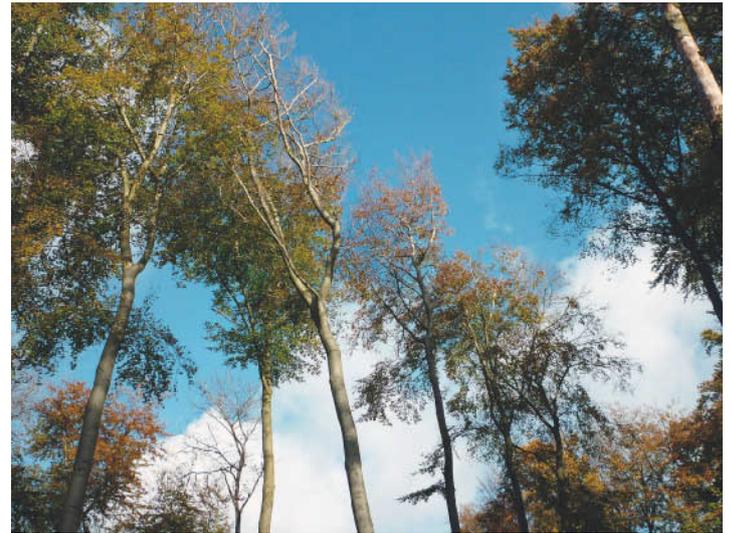


Abb. 11: Mittlerer Zeitpunkt des Blattaustriebes und der Blattverfärbung und Länge der Vegetationszeit auf fünf Buchenflächen in NRW



Blattverfärbung bei der Buche.

Foto: C. Ziegler



Stark differenzierte Verfärbung und Blattfall im Herbst 2010 auf der Buchenfläche in der Eifel.  
Foto: C. Ziegler

zehnts sowie durch den frühen Austrieb am Ende des Jahrzehnts in den Jahren 2007 und 2009. Diese Eckpunkte bestimmen im Wesentlichen den Trend der zehn Jahre.

Um die Ergebnisse auf den fünf Buchenflächen in NRW in Bezug auf den Klimawandel bewerten zu können, sollen sie in Beziehung zu Daten des Deutschen Wetterdienstes (DWD) und zu einer europäischen Studie (COST 725) (MENZEL, 2006) gesetzt werden. Die Länderinitiative Kernindikatoren (LIKI) hat den Beginn der Vegetationsperiode mit dem Beginn der Blüte der Salweide und das Ende mit der Blattverfärbung der Stieleiche festgelegt. Bei der Auswertung von DWD-Daten ergibt sich zwischen 1951 und 2008 im Trend eine Verlängerung der Vegetationszeit um 16 Tage beziehungsweise 0,28 Tage pro Jahr. Der Wert für die hier untersuchten Buchenflächen liegt mit 0,66 Tage pro Jahr deutlich höher.

Eine Auswertung von DWD-Daten für die Buche in NRW zeigt im Vergleich der Zeiträume 1961 bis 1990 und 1991 bis 2009 eine Tendenz zu einer längeren Vegetationszeit von 7,3 Tagen, die im Wesentlichen durch einen früheren Blattaustrieb und nicht durch eine spätere Verfärbung bestimmt ist (Tab. 6).

In der europäischen Studie (COST 725) wurde für die letzten 30 Jahre eine Verfrühung des Blattaustriebes von 2,5 Tagen pro Dekade festgestellt (MENZEL, 2006). Auch hier liegt der auf den Buchenflächen

in NRW in der Dekade von 2001 bis 2010 ermittelte Wert von 13,3 Tagen wesentlich höher.

Die Ergebnisse auf den Buchenflächen spiegeln somit den Trend anderer Untersuchungen wider. Die in ihrer Höhe abweichenden Ergebnisse zeigen jedoch, dass phänologische Zeitreihen ihre Aussagekraft erst mit der Länge ihrer Dauer bekommen, da kurze Zeitreihen von Einzeljahren stark beeinflusst werden. Fundierte Trends sind in der Regel erst nach 20 bis 30 Jahren zu erwarten (MENZEL, 1997).

## Hinweis

Die Untersuchungen auf den FutMon-Flächen wurden von der EU im Rahmen des Life+-Programms finanziell unterstützt.

## Literatur

DEUTSCHER WETTERDIENST DWD: Anleitung für die phänologischen Beobachter des Deutschen Wetterdienstes, Offenbach 1991

LARCHER, Walter: Ökophysiologie der Pflanzen, Ulmer, Stuttgart, 1994

MENZEL, Annette: Phänologie von Waldbäumen unter sich ändernden Klimabedingungen – Auswertung der Beobachtungen in den internationalen phänologischen Gärten und Möglichkeiten der Modellierung von Phänodaten; Forstliche Forschungsberichte München Nr. 164; 1997

MENZEL, Annette: Zeitliche Verschiebung von Austrieb, Blüte, Fruchtreife und Blattverfärbung im Zuge der rezenten Klimaerwärmung; Forum für Wissen 2006: 47–53

## Zusammenfassung

Die breite Amplitude hinsichtlich Standort und Höhenlage, sowie die relativ geringe Anfälligkeit gegen Trockenheit und Schädlingsbefall macht die Buche zu einer idealen Baumart für phänologische Beobachtungen im Wald. In NRW wird seit 2001 auf fünf Buchenflächen der Austrieb und die Blattverfärbung neben weiteren Parametern bonitiert. Das Programm wurde 2004 auf sechs und 2010 auf sieben Flächen erweitert. Die Anbindung an die Wetterstationen des EU-Programmes ermöglicht es, Baumreaktionen mit Witterungsdaten zu verschneiden. Die Buchen reagieren auf Temperaturen über 18 °C mit dem Austrieb, wenn diese Temperaturen über mehrere Tage hinweg und nach dem 8. April auftreten. In Jahren mit Blüte ist ein zeitigeres Austreiben festzustellen. Im untersuchten Zeitraum zeigt sich ein Trend zu einem früheren Austrieb, einer nicht ganz soweit verfrühten Blattverfärbung und damit zu einer verlängerten Vegetationszeit.

## Anschrift des Verfassers

Christoph Ziegler  
Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW (LANUV)  
Fachbereich Monitoring,  
Effizienzkontrolle in Naturschutz  
und Landschaftspflege  
Leibnizstraße 10  
45659 Recklinghausen  
E-Mail: christoph.ziegler@lanuv.nrw.de

	Austrieb Tage seit Jahresbeginn	Blattverfärbung Tage seit Jahresbeginn	Länge d. Vegetationszeit Anzahl Tage
1961–1990	120,7	284,7	164,0
1991–2009	113,9	285,2	171,3
Differenz	–6,8	0,5	7,3

Tab. 6: Phänologische Daten des DWD von der Buche in NRW in den Zeiträumen 1961 bis 1990 und 1991 bis 2009

## Die Vorboten des Frühlings erscheinen immer früher

Nordrhein-westfälische Beobachtungen im Netz des Deutschen Wetterdienstes

Entwicklungsphasen verschiedener Gefäßpflanzen gelten als Indikatoren für den Beginn phänologischer Jahreszeiten. Durch den Einfluss des Klimawandels mit nachgewiesenen Temperaturerhöhungen verschieben sich diese Phasen in den letzten 20 Jahren bereits deutlich gegenüber den früheren Jahrzehnten.

Das Klima verändert sich global, wie die wissenschaftlichen Messergebnisse der Jahrestemperaturen vergangener Jahrzehnte eindeutig belegen. In welchem Umfang jedoch sind dieser Wandel und seine Wirkungen in unserem persönlichen Umfeld spür- oder gar erkennbar, ohne von anderen Umwelteinflüssen verschleiert zu werden? In Jedermanns Umgebung zeigen biologische Indikatoren wie Pflanzen und Tiere eindeutige Veränderungen, die seit vielen Jahren mit dem Klimawandel einhergehen. Man muss sie nur beim Gärtnern oder Spaziergang beachten. Wissenschaftlich werden diese Veränderungen unter anderem mittels phänologischer Erhebungen (Wissenschaft von den Wachstums- und Entwicklungsvorgängen der Pflanzen und Tiere) dokumentiert.

### Vorgehensweise phänologischer Untersuchungen

In Deutschland hat der Deutsche Wetterdienst (DWD) seit 1951 ein phänologisches Erhebungsnetz aufgebaut. Dieses umfasst derzeit etwa 1340 Beobachtungsstationen, von denen 123 in NRW liegen. Insgesamt werden bundesweit die Eintrittstermine sogenannter Phänophasen wie zum Beispiel Blattaustrieb, Blüte, Frucht- reife und Blattfall verschiedener Pflanzen registriert. Gemäß einer ausführlichen Arbeitsanleitung erfassen ehrenamtliche Mitarbeiter des DWD im Rahmen regelmäßiger Beobachtungsgänge die periodisch wiederkehrenden Entwicklungsphasen verschiedener Pflanzenarten an charakteristischen Wuchsorten, jedoch im Gegensatz zu den waldkundlichen phänologischen Erhebungen des LANUV (siehe Artikel von C. Ziegler) ausdrücklich nicht auf Standorten im Waldesinneren.

Aufgrund des Auswahlverfahrens und der Verteilung der Stationen können die Erhebungen des DWD aus statistischer Sicht keine räumlich repräsentativen Aussagen für die Landesfläche von NRW und seinen Regionen ermitteln. Dennoch spiegelt das Erhebungssystem des DWD durch länder-



Die Blüte des frühreifenden Apfels leitet den „Vollfrühling“, die dritte Phase der phänologischen Jahreszeiten ein.  
Foto: L. Genßler

spezifische und auch regional aussagekräftige Trends ein gutes Bild der phänologischen Veränderungen im Bereich von NRW wider. Die nachfolgend aufgeführten Mittelwerte phänologischer Beobachtungen und deren Zeitreihen stellen daher nur landesweite oder regionale Tendenzen dar.

Für NRW hat das LANUV mit Genehmigung des DWD die vorliegenden Daten ausgewertet. Grundlage dafür waren sämtliche verifizierten Daten pro Phase und Erhebungsjahr. Dabei wurden zeitweilige Datenlücken und wechselnde Stationszahlen zwischen den einzelnen Beobachtungsjahren in Kauf genommen, um größere Bildverzerrungen durch den Ausschluss von Stationen mit größeren Datenlücken und kürzeren Laufzeiten zu vermeiden. Nachteil dieser Vorgehensweise ist eine mehr oder weniger wechselnde regionale Gewichtung des Datenaufkommens von Jahr zu Jahr, die allerdings

einer stark verminderten regionalen Repräsentanz bei einem Ausschluss der oben genannten Stationen gegenübersteht.

### Ergebnisse für ausgewählte Frühjahrsblüher

Im Rahmen der Auswertungen konnte belegt werden, dass die Veränderungen der Pflanzenphänologie in NRW deutlich mit den gemessenen Veränderungen der Lufttemperatur korrelieren! So herrschte seit 1951 ein gleichbleibendes Temperaturniveau bis Ende der achtziger Jahre, dem dann ein deutlicher Trend zum Temperaturanstieg von +1 °C folgte. Im Frühjahr und Sommer bedingen die erhöhten Durchschnittstemperaturen eine Vorverlegung der Phasen, im Herbst jedoch einen späteren Phaseneintritt.

Die beobachteten Pflanzen im Frühjahr reagieren zwar unterschiedlich stark auf

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	Frühling	Sommer	Herbst	Winter	Jahr
1961–1990	1,2	1,8	4,5	7,9	12,4	15,4	17,0	16,6	13,7	9,9	5,1	2,3	8,3	16,3	9,5	1,7	8,9
1991–2008	2,5	2,9	5,7	9,1	13,5	16,2	18,2	17,7	14,0	9,9	5,7	2,6	9,4	17,4	9,9	2,7	9,9
Diff. in °C	1,3	1,1	1,2	1,2	1,1	0,8	1,2	1,1	0,3	0,0	0,6	0,3	1,1	1,1	0,4	1,0	1,0
signifikante Differenz	nein	nein	ja	nein	ja	ja	ja	ja	nein	nein	nein	nein	ja	ja	nein	nein	ja

Tab. 1: Veränderung der monatlichen Durchschnittstemperaturen (°C) in NRW.  
Quelle: Daten des Deutschen Wetterdienstes

die Temperaturveränderungen in den ein bis zwei Monaten vor der Blüte oder dem Blattaustrieb, doch sind die Veränderungen in der Natur deutlich erkennbar: Vergleicht man den Mittelwert der sogenannten „Klimanormalperiode“ 1961 bis 1990 mit dem des Zeitraumes 1991 bis 2009, so ergibt sich eine Vorverlegung der Pflanzenphasen um mindestens eine Woche.

Im nachfolgenden sollen hauptsächlich die sogenannten Frühjahrsblüher genauer betrachtet werden. Alljährlich beginnt der meteorologische Frühling am 1. März und der astronomische Frühling am 20./21. März. Wer sich zum Zeitpunkt der Entstehung dieses Artikels im Januar in der Natur umschaute, konnte erkennen, dass der erste Vorbote des Frühlings am Niederrhein bereits am 24. Januar 2011 seine Blütezeit begann. Die Blüte der Hasel, erkennbar an den auffälligen hängenden gelb-grünlichen männlichen Blütenständen, stellt in der Phänologie den Beginn des „Vorfrühlings“ dar. Die Blüten öffnen sich in der heutigen Zeit im landesweiten Mittel bereits um den Zeitpunkt des 9. Februar und damit inzwischen etwa 13 Tage früher als noch vor 3 bis 5 Jahrzehnten. Dabei tritt im Tiefland (2. Februar) diese Phase ungefähr 2 Wochen früher ein als im Bergland (16. Februar). Der zeitliche Verlauf der Haselblüte ist für Tief- und Bergland getrennt in Abb. 1 dargestellt.

Die aufgeführten Zeitpunkte des Blühbeginns stellen allerdings nur Mittelwerte der oben genannten Zeiträume dar. Die jährlichen Schwankungen innerhalb der Zeiträume betragen landesweit im Mittel etwa 15 Tage, können jedoch regional unterschiedlich von Jahr zu Jahr zwischen 0 und 49 Tagen betragen! An einzelnen Stationen wurden sogar noch größere Differenzen beobachtet.

Auffällig ist bei der Hasel jedoch nicht nur die Vorverlegung der Mittelwerte des Blühbeginns, sondern auch die zum Teil drastische Erhöhung des Anteils extremer vorverlegter Blütemeldungen (Abb. 2): Zwischen 1961 und 1990 kamen die Meldungen des Beginns der Haselblüte nur zu 0,01 Prozent im Dezember und zu 4 Prozent in der ersten Januarhälfte, zwischen 1991 und 2009 jedoch erhöhte sich der Anteil der Meldungen für diese Zeiträume auf 1,5 Prozent beziehungsweise 13,6 Prozent!

Die Hasel tritt wegen ihrer frühen Blüte nicht nur als Vorbote des Frühlings in den Vordergrund, sondern auch als erste Pflanze, die beim Menschen während ihrer Blüte durch Pollenflug allergische Reaktionen hervorrufen kann. Längerfristige Vorhersagen des Pollenflugs sind allerdings trotz der eindeutig sichtbaren Tendenzen der Zeitreihenverläufe gerade wegen der starken Schwankungsamplituden kaum möglich!



Blüte der Hasel (24. Januar 2011) am Niederrhein. Foto: L. Genßler

Als weiterer Vorbote des Frühlings meldet sich dann das Schneeglöckchen, das seit 1991 im Mittel um den 16. Februar herum in NRW seine Blüte beginnt. Dieser Zeitpunkt liegt damit ungefähr 1 Woche früher als in den Jahrzehnten zuvor.

Die nächste Phase der phänologischen Jahreszeiten ist die des sogenannten „Erstfrühlings“, welche fast auf denselben Zeitpunkt fällt, wie der astronomische Frühlingsbeginn. In vielen Gärten und Vorgärten in NRW ist dann um den 20. März und damit 11 Tage früher als in den Jahrzehnten zuvor der Blühbeginn der Forsythie leicht zu beobachten. Ebenfalls 11 Tage beträgt der Vorsprung des Tieflands (15. März) vor dem Bergland (26. März). Um den 29. März blüht dann das Buschwindröschen etwa 8 Tage vor dem früheren

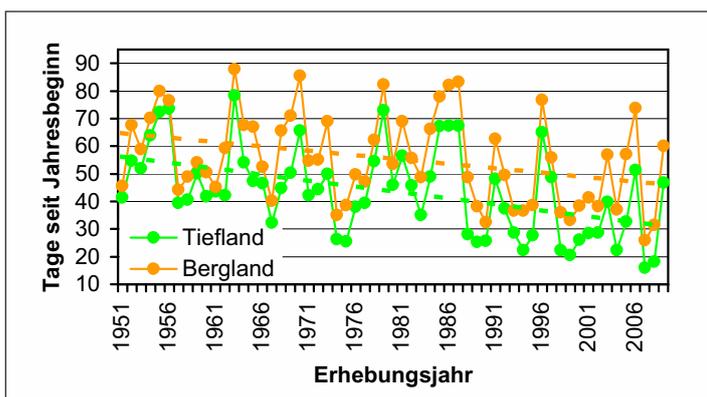


Abb. 1: Zeitreihen des Beginns der Haselblüte im Tief- und Bergland Nordrhein-Westfalens mit den entsprechenden Trendlinien. Grundlage: Daten des Deutschen Wetterdienstes

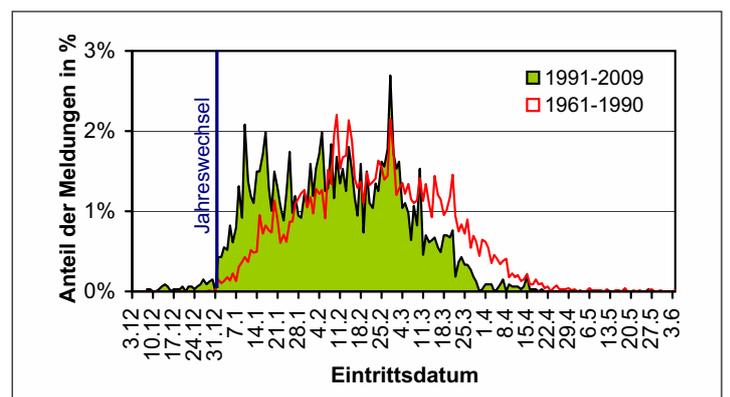


Abb. 2: Beginn der Haselblüte in Nordrhein-Westfalen. Vergleich des Meldungsaufkommens in der Klimanormalperiode (1961–1990) mit dem der letzten 2 Jahrzehnte (1991–2009). Grundlage: Daten des Deutschen Wetterdienstes

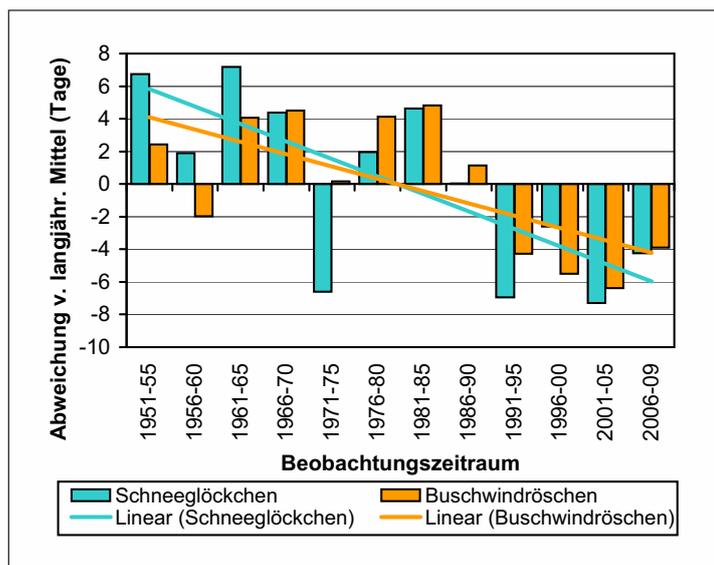


Abb. 3: Blühbeginn von Schneeglöckchen und Buschwindröschen in Nordrhein-Westfalen. Grundlage: Daten des Deutschen Wetterdienstes

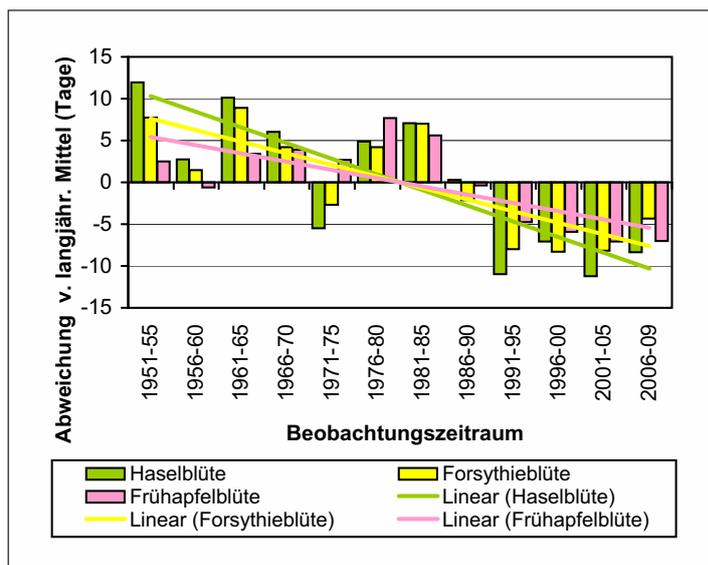


Abb. 4: Blühbeginn von Hasel, Forsythie und frühreifendem Apfel in Nordrhein-Westfalen. Grundlage: Daten des Deutschen Wetterdienstes

Zeitpunkt, bevor dann am 24. April die Blüte des frühreifenden Apfels den „Vollfrühling“ als nächste Phase der phänologischen Jahreszeiten einleitet (Tiefeland 20. April; Bergland 29. April). Der „Vollfrühling“ beginnt damit ähnlich wie der „Erstfrühling“ ungefähr 10 Tage früher als 1961 bis 1990.

## Ergebnisse zum Blatt- und Nadelaustrieb

Unabhängig von den phänologischen Jahreszeiten ist die Einschätzung des Beginns der phänologischen Vegetationszeit zu sehen: Kurze Zeit vor Beginn des „Erstfrühlings“ blüht die Sal-Weide. Der Beginn ihrer Blüte markiert nach dem Verständnis der Phänologen den Beginn der phänologischen Vegetationszeit. Im Mittel der vergangenen 19 Jahre startet die Sal-Weide am 15. März und damit sieben Tage früher als im Vergleichszeitraum davor (1961–1990). Insgesamt beträgt die phänologische Vegetationszeit dann bis zur Blattverfärbung der Stieleiche im Schnitt 217 Tage und hat sich damit gegenüber den vorherigen Jahrzehnten um etwa 8 Tage verlängert.

Innerhalb dieser Vegetationszeit liegt auch die Wachstumsphase der Bäume. Diese beginnt mit dem Blatt- und Nadelaustrieb der Bäume, welcher in den Wochen vor und nach dem Beginn des „Vollfrühlings“

stattfindet. Die Buche trifft dabei mit ihrem landesweiten Mittel (1990–2009) recht exakt den Termin des Beginns dieser Teiljahreszeit. Die Vorverlegung der Austriebstermine liegt bei den beobachteten Baumarten um sieben bis neun Tage vor dem des vorherigen Vergleichszeitraums. Die Länge der Wachstumsphase wird dann im Herbst begrenzt von der Blattverfärbung (Nadelverfärbung bei der europ. Lärche), wobei diese allerdings nur bei der Buche und Stieleiche beobachtet wird. Die Länge der Wachstumsphase beträgt bei der Buche seit 1991 im Schnitt 171 und bei der Stieleiche 172 Tage. Damit verlängerte sie sich gegenüber den Vergleichszeitraum 1961 bis 1990 um sieben beziehungsweise neun Tage.

Betrachtet man den zeitlichen Verlauf der Länge der Wuchsphase mittels des „gleitenden Mittelwertes“ der jeweils zurückliegenden zehn Jahre, sieht man besonders deutlich bei der Buche (Abb. 5) eindeutige Tendenzen: Die gleitenden Dekadenmittelwerte des Prozentanteils der Wachstumsphase an der Gesamtjahreslänge bewegten sich vor 1988 innerhalb gewisser Schwankungen unter einem scheinbaren Grenzwert von 45 Prozent. Ab dem Dekadenmittelwert von 1988 wird dieser Grenzwert dann nachhaltig mit aufsteigender Tendenz überschritten. Zeitweise sind stagnierende Phasenabschnitte eingeschaltet.

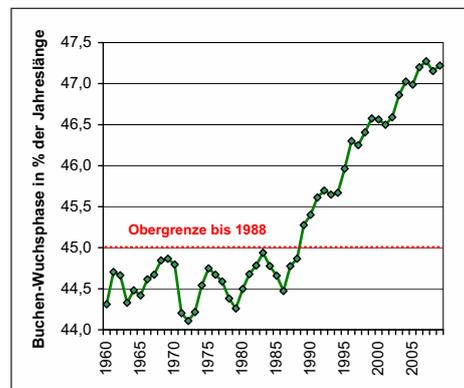


Abb. 5: Jahresanteil der Buchen-Wachstumsphase in Nordrhein-Westfalen – gleitender Mittelwert der zurückliegenden 10 Jahre. Grundlage: Daten des Deutschen Wetterdienstes

Durch die aufgezeigten Vorverlegungen der Pflanzenphasen wird die Vegetationsruhezeit oder – wenn man so will – der Winter immer weiter zurückgedrängt. Auch in den anderen Jahreszeiten hat es deutliche phänologische Veränderungen gegeben wie beispielsweise die Verlängerung der Vegetationszeit und der Wachstumsphasen. Aus gegebenem zeitlichen Anlass wurde hier erst einmal nur auf das Frühjahr eingegangen. Weitere detaillierte Auswertungsergebnisse für andere phänologische Phasen und Jahreszeiten liegen vor und sollen zu einem späteren Zeitpunkt folgen.

Zeitraum	Buche	Stieleiche	Hängebirke	Schwarz-erle	Esche	Rosskastanie	Fichte	Kiefer	Europ. Lärche
1991–2009	24.4.	28.4.	13.4.	12.4.	3.5.	13.4.	1.5.	4.5.	8.4.
1961–1990	1.5.	5.5.	21.4.	21.4.	11.5.	20.4.	8.5.	13.5.	16.4.

Tab. 2: Mittlerer Blatt- und Nadelaustrieb in NRW. Beobachtungen des DWD an Bäumen außerhalb des Waldes oder am Waldrand.

## Ausblick

Ob die Veränderungen in der Pflanzenwelt Auswirkungen nach sich ziehen, die den Menschen direkt (Gesundheit, z. B. durch Allergene) oder indirekt (Umgebungsqualität, Nahrung (Erntezeiten, Schädlinge)) betreffen, oder die belebte Umwelt, wie



Blüte der Forsythie.



Foto: L. Genßler Blühende Forsythie im Schnee im März 2008. Foto: L. Genßler

Ökosysteme und deren Lebensgemeinschaften (Syn- und Desynchronisation von Arten, z. B. Pflanzen und fressende Insekten oder Verschiebungen in der Nahrungskette) sowie die Biodiversität (Konkurrenz- und Arealverschiebungen), kann die Phänologie nicht klären! Hierzu müssen andere Fachrichtungen weitergehende Untersuchungen aufbauend anschließen.

Ein Gesamtüberblick über die phänologischen Entwicklungen in NRW und deren möglichen Auswirkungen ist dem LANUV-Fachbericht 27 „Klima und Klimawandel in Nordrhein-Westfalen – Daten und Hintergründe“ zu entnehmen.

## Literatur

Fachbericht 27 „Klima und Klimawandel in Nordrhein-Westfalen – Daten und Hintergründe“; LANUV/NRW, 2011

Jahresbericht des Landesamtes für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein 2007/08, Schriftenreihe LANU SH – Jahresberichte; 12; S.17–34; 2008

Klimawandel und Pflanzenphänologie in Hessen, A. Streitfert, L. Grünhage, H.-J. Jäger, Institut für Pflanzenökologie, Heinrich-Buff-Ring 26–32, 35392 Gießen

UAK Klima-Biomonitoring (2007): Monitoring von Klimaveränderungen und deren Auswirkungen mit Bioindikatoren (Klima-Biomonitoring). Konzept, Bestandsaufnahme, Er-

gebnisse, Empfehlungen – Konzept des UAK Klima-Biomonitoring des Arbeitskreises Bioindikation / Wirkungsermittlung der Landesämter und -anstalten für Umweltschutz.

Anleitung für die phänologischen Beobachter des Deutschen Wetterdienstes (BAPH), Vorschriften und Betriebsunterlagen Nr. 17, Selbstverlag, Deutscher Wetterdienst, Offenbach am Main, 1991

Meteorologischen Messungen und phänologische Erhebungen des Deutschen Wetterdienstes, digitale Übermittlung

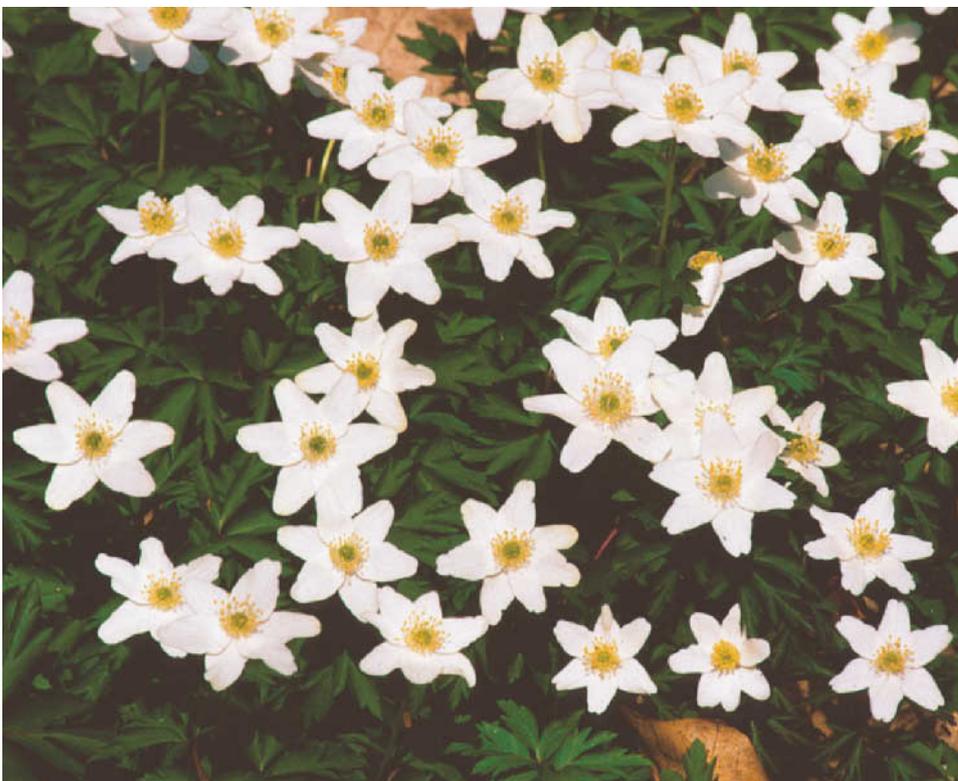
## Zusammenfassung

Seit 60 Jahren begleitet der Deutsche Wetterdienst bundesweit seine Klimamessungen mit phänologischen Beobachtungen. Für NRW konnten seine Erhebungsdaten eng mit den Änderungen der gemessenen Lufttemperatur verbundene Entwicklungen der Pflanzenphänologie aufzeigen.

Bei den Frühjahrsblüher bewirkte der gemessene Temperaturanstieg eine deutliche zeitliche Vorverlegung der Phasen, die landesweit zumindest sieben Tage, bei einigen Pflanzen aber auch bis zu zwei Wochen betrug. Auch die Austriebszeitpunkte der Bäume verschoben sich verstärkt in Richtung Jahres- beziehungsweise Frühlingsbeginn. Dieses hatte zudem einen maßgeblichen Einfluss auf die Länge der Vegetationszeit und der Wachstumsphasen von Bäumen.

## Anschrift des Verfassers

Lutz Genßler  
Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW (LANUV)  
Fachbereich Monitoring,  
Effizienzkontrolle in Naturschutz  
und Landschaftspflege  
Leibnizstraße 10  
45659 Recklinghausen  
E-Mail: lutz.genssler@lanuv.nrw.de



Das Buschwindröschen blüht inzwischen etwa 8 Tage vor dem früheren Zeitpunkt.

Foto: P. Schütz

## 1000 Fenster für die Lerche – Ergebnisse der NRW-Erfolgskontrolle

Das nordrhein-westfälische Umweltministerium hat im Mai 2009 das Programm „1000 Fenster für die Lerche“ ins Leben gerufen. Anlass dafür war der starke Bestandseinbruch der Feldlerche: Aufgrund älterer Daten ist davon auszugehen, dass ihr Bestand in den letzten 25 Jahren in Nordrhein-Westfalen um mehr als 50 Prozent zurückgegangen ist (SUDMANN et al. 2008). Das Programm „1000 Fenster für die Lerche“ hat das Ziel, einen Beitrag dafür leisten, diese negative Entwicklung aufzuhalten.

Mit Hilfe von kleinflächigen aber leicht durchführbaren Schutzmaßnahmen, den so genannten „Lerchenfenstern“, soll der Lebensraum für die Feldlerche und weitere Feldvogelarten verbessert werden. Die Umsetzung erfolgt durch Landwirte, die rund 20 Quadratmeter große Fehlstellen im Wintergetreide anlegen (BRÜGGEMANN 2009). Insgesamt haben im ersten Jahr des Programms (2009/2010) in NRW 285 Landwirte 9.224 Lerchenfenster angelegt (Westfalen: 206 Landwirte, 6329 Fenster und Rheinland: 79 Landwirte, 2895 Fenster; STIFTUNGEN RHEINISCHE UND WESTFÄLISCHE KULTURLANDSCHAFT pers. Mitt.).

Die Rheinische und die Westfälische Stiftung für Kulturlandschaft betreuen das Programm, wobei in den Kreisen Herford, Gütersloh und Soest sowie der Stadt Bielefeld die ansässigen Biologischen Stationen Ansprechpartner für die Landwirte sind. Mit der Erfolgskontrolle für dieses Programm hat die Vogelschutzwarte im Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW (LANUV) den Dachverband der Biologischen Stationen in NRW beauftragt. Umgesetzt wird dieses Monitoring durch vier Biologische Stationen: Biologische Station der ABU Soest, Naturschutzzentrum Kreis Coesfeld, Biologische Station Düren und Biologische Station Gütersloh/Bielefeld.

Die Erfolgskontrolle hat zum Ziel, die Wirkung der Maßnahmen auf die Feldlerche und andere Feldvögel zu untersuchen, Optimierungsbedarf zu erkennen und schließlich die Bedeutung von Lerchenfenstern im Zusammenhang mit weiteren Artenschutzmaßnahmen in der Feldflur zu ermitteln. Dieser Beitrag beschränkt sich auf die Feldlerche als Zielart des Projekts. Über weitere Feldvogelarten, die ebenfalls erfasst wurden (Schafstelze, Rebhuhn, Wachtel, Grauammer), kann erst nach Vorliegen eines größeren Datenmaterials berichtet werden.



Durch das seit Mai 2009 laufende landesweite Programm „1000 Fenster für die Lerche“ soll der Lebensraum für die Feldlerche verbessert werden. Fotos: R. Joest, H. Glader

### Methode

Durch direkte Vergleiche von Flächen mit Lerchenfenstern und benachbarten Flächen ohne Fenster wurde die Wirkung der Maßnahme in den unterschiedlichen Naturräumen überprüft. Dazu wurden in den Kreisen Coesfeld, Düren, Gütersloh und Soest jeweils zehn Flächenpaare ausgewählt: pro Paar ein Acker mit mindestens zwei Lerchenfenstern und ein vergleichbarer Acker (ähnliche Größe, Struktur, Nutzung etc.) ohne Fenster in einem Umkreis von einem Kilometer. Auf allen 80 Untersuchungsflächen wurden vier Mal während der Brutsaison von April bis Juli in den Morgenstunden von einem festgelegten Beobachtungspunkt aus für genau 15 Minuten Zahl und Verhalten der

auf den Flächen anwesenden Feldlerchen festgehalten.

Aus den absoluten Werten wurde die flächenbezogene relative Dichte (Individuen/Hektar) berechnet, wobei jeweils die Größe des Gesamtschlages, in wenigen Fällen nur die des einsehbaren Bereichs, zu Grunde gelegt wurde. Für die Charakterisierung der Individuendichte der Feldlerche auf den Flächenpaaren im direkten Vergleich wurde für jede Fläche jeweils der Mittelwert der vier Begehungen gewählt. Wegen der starken Streuung und zahlreicher Nullwerte wurde für die Paarvergleiche ein nicht-parametrischer Test verwendet.

Die Ergebnisse dieser Untersuchungen fließen in das bundesweite Projekt „1000

Äcker für die Feldlerche“ des Naturschutzbund Deutschland (NABU) und des Deutschen Bauernverbandes (DBV) ein, für das eine vergleichbare Methode der Erfolgskontrolle angewendet wird.

## Ergebnisse

Auf den 80 Beobachtungsflächen (rund 422 ha) wurden insgesamt 249 Feldlerchen registriert, davon auf Flächen mit Fenstern 151 und auf Kontrollflächen 98 Vögel (Tab. 1). Dabei wurden längst nicht alle untersuchten Flächen von Feldlerchen genutzt, das gilt auch für die Flächen mit Lerchenfenstern. In den Kreisen Coesfeld und Gütersloh waren durchschnittlich nur 30 Prozent der Flächen von Feldlerchen besetzt (Tab. 1).

Für die Erfolgsbewertung ist vor allem die relative Dichte singender Feldlerchen (fortpflanzungsaktive Vögel) von Interesse. Bei den singenden Feldlerchen ergab sich für alle vier Kreise zusammengefasst eine signifikant höhere Dichte auf den Flächen mit Fenstern, als auf den Kontrollflächen ohne Fenster. Diese Tendenz ist auch bei einer Einzelbetrachtung der Kreise Soest, Düren und Gütersloh erkennbar. Im Kreis Coesfeld waren die Dichten auf den Flächen mit Fenstern und den Kontrollflächen nahezu gleich (Abb. 1).

Bei der Betrachtung des zeitlichen Verlaufs der Besiedlung wird von der Hypothese ausgegangen, dass die Wirkung der Lerchenfenster im Verlauf der Brutsaison im Vergleich zu den Kontrollflächen zunimmt, da sich mit dem Aufwachsen der Vegetation immer weniger Flächen als Lebensraum eignen. Zu Gunsten eines größeren Stichprobenumfangs wurde hier auf die regionale Differenzierung verzichtet.

Im Verlauf der Brutsaison nahm die Dichte der Feldlerchen auf allen Flächen ab. Dabei war jedoch die Dichte auf den mit Fenstern versehenen Flächen in allen Monaten höher als auf den Kontrollflächen. Auch für die Dichte der singenden Lerchen ergeben sich im zeitlichen Verlauf

Kreis	Mit Lerchenfenster			Ohne Lerchenfenster		
	Fläche (ha)	Flächen mit Feldlerchen-Nachweis	Anzahl Feldlerchen (Sänger)	Fläche (ha)	Flächen mit Feldlerchen-Nachweis	Anzahl Feldlerchen (Sänger)
Coesfeld	43,5	30 %	10 (8)	43,8	40 %	8 (8)
Düren	61,6	90 %	104 (62)	62,0	90 %	67 (44)
Gütersloh	46,8	30 %	12 (9)	44,4	20 %	5 (2)
Soest	58,8	70 %	25 (18)	61,4	70 %	18 (12)
<b>Summe</b>	<b>210,7</b>		<b>151 (97)</b>	<b>211,6</b>		<b>98 (66)</b>

Tab. 1: Feldlerchenbeobachtungen (gesamt) auf den Untersuchungsflächen (je Kreis 10 Flächenpaare)

für die Monate April, Mai und Juni bei den Flächen mit Fenstern gegenüber den Kontrollflächen höhere Werte. Statistisch signifikant ist dieser Unterschied aber lediglich im Mai (Abb. 2).

## Diskussion

Die Ergebnisse weisen auf deutliche Unterschiede der Besiedlung der einzelnen Kreise durch die Feldlerche hin, die auch mit den jeweiligen landschaftlichen Voraussetzungen erklärbar sind. In den Börden der Kreise Soest und Düren waren Dichte und Stetigkeit der Besiedlung deutlich höher als in den Kreisen des Münsterlands Coesfeld und Gütersloh (teilweise auch Weserbergland). Diese Unterschiede stimmen mit den Daten der Ökologischen Flächenstichprobe (ÖFS) des Landesamtes für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW (LANUV) überein (KÖNIG et al. 2008, KÖNIG & SANTORA i.d.H.).

Der Anteil der von Feldlerchen besetzten Flächen war in den Kreisen ebenfalls stark unterschiedlich. Auf insgesamt 18 der untersuchten 40 Flächen mit angelegten Lerchenfenstern, konnten im Monitoring keine Feldlerchen festgestellt werden. Lerchenfenster scheinen nicht so attraktiv zu sein, dass es aufgrund der Fenster kurzfristig zu Neuaniedlungen in Bereichen kommt, in denen aktuell keine Feldlerchen siedeln.

Jedoch lässt sich festhalten, dass die Gesamtdichte sowie die Dichte singender Feldlerchen auf den mit Lerchenfenstern versehenen Flächen sowohl insgesamt als auch in den einzelnen Kreisen höher war als auf den Kontrollflächen (Ausnahme: Kreis Coesfeld). Dieser Befund, der allerdings nur für singende Feldlerchen im zusammengefassten Datensatz signifikant war, weist darauf hin, dass die Anlage von Fenstern zu einer Steigerung der Dichte führen kann, wenn Feldlerchen im Gebiet siedeln. Dies stimmt mit den Ergebnissen von Studien zum Beispiel aus England und der Schweiz überein (MORRIS et al. 2004, FISCHER et al. 2009), während TEUNISSEN et al. (2010) in den Niederlanden keinen positiven Effekt feststellen konnten.

Auf Flächen mit und ohne Lerchenfenster ist eine generelle Abnahme der Feldlerchen-Dichte im Verlauf der Brutsaison erkennbar, wobei die Dichte auf den Flächen mit Fenstern jeweils höher war als auf den Kontrollflächen. Bemerkenswert ist, dass auf den Flächen mit Fenstern bis Juni noch eine gleich bleibende beziehungsweise zunehmende Dichte singender Feldlerchen beobachtet wurde. Dies weist auf den wichtigen Befund hin, dass die Flächen mit Lerchenfenstern insbesondere in der zweiten Hälfte der Brutsaison noch von fortpflanzungsaktiven Vögeln besiedelt werden, die hier mit höherer Wahrscheinlichkeit eine zweite Brut beginnen können.

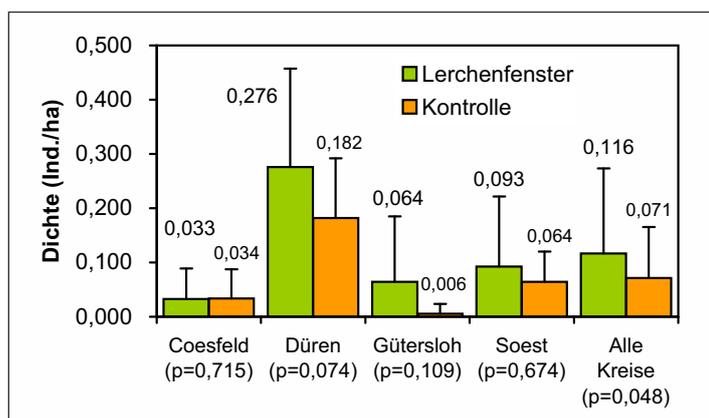


Abb. 1: Dichte singender Feldlerchen (Ind./ha) auf den Untersuchungsflächen (je Kreis 10 Flächenpaare, je Fläche Mittelwerte aus 4 Erfassungsterminen). Signifikanz nach Wilcoxon-Test.

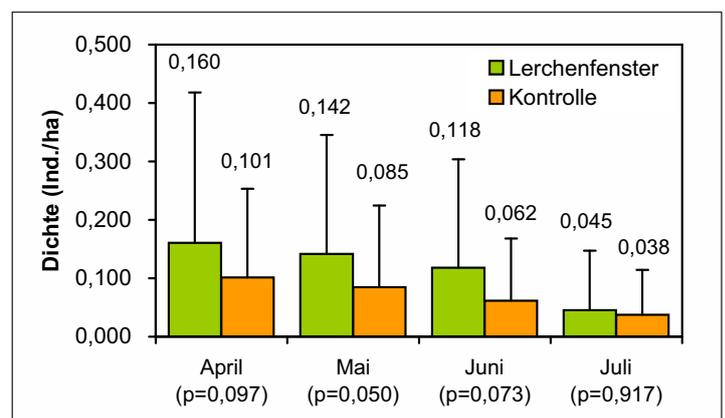


Abb. 2: Dichte singender Feldlerchen (Ind./ha) auf den Untersuchungsflächen im Verlauf der Brutsaison (s. auch Abb. 1).



Nach dem Singflug schwebt die Feldlerche zu Boden.

Foto: H. Glader

Dies ist für die Populationsentwicklung der Feldlerche von entscheidender Bedeutung (DONALD & MORRIS 2005). Diese Ergebnisse stimmen mit Befunden aus England und der Schweiz überein, wo Flächen mit Lerchenfenstern länger in der Brut-saison von Feldlerchen besiedelt wurden als Kontrollflächen. In der fortgeschrittenen Brut-saison waren Bruten auf Flächen mit Lerchenfenstern produktiver als solche auf Kontrollflächen. Es ist wahrscheinlich, dass Lerchenfenster die Erreichbarkeit von Nahrung und geeigneten Nistplätzen erhöhen (FISCHER et al. 2009, MORRIS et al. 2004).

nen Studien aus anderen Ländern überein. Eine Fortführung des Programms wird daher aus fachlicher Sicht vorgeschlagen, wobei an einigen Punkten Verbesserungen erfolgen sollten.

### Anlage nach naturschutzfachlichen Vorgaben

Neben den Vorgaben für die Auswahl der Flächen (ausreichender Abstand zu Landschaftselementen, Anlage abseits der Fahrspuren) sind die Dichte und Ausführung der Fenster entscheidend für den Erfolg. Die Wirkung der Lerchenfenster beruht in erster Linie auf die Schaffung lückiger

Stellen in dichten Getreidebeständen, die von Feldlerchen vor allem für die Nahrungssuche genutzt werden. Um wirksam zu sein, müssen Feldlerchenfenster daher in so hoher Dichte zur Verfügung stehen, dass sie in jedem Brutrevier ausreichend vorhanden sind. In der Literatur wird eine Dichte von zwei bis vier Fenstern je Hektar empfohlen (MORRIS et al. 2004, FISCHER et al. 2009). In den Fenstern können sich Wildkräuter ansiedeln, die wiederum das Nahrungsangebot in Form von Insekten fördern (DILLON et al. 2009). Die Anlage der Fenster sollte daher bei der Einsaat erfolgen, keinesfalls durch späteren Herbizideinsatz (DILLON et al. 2009).

### Flächenauswahl verbessern

In einzelnen Kreisen kamen auf der Mehrzahl der untersuchten Flächen mit Lerchenfenstern keine Feldlerchen vor – mutmaßlich auch nicht im weiteren Umfeld. Die Schutzmaßnahmen konnten ohne vorheriges Wissen über die Anwesenheit von Feldlerchen nur eine eingeschränkte Wirkung erzielen. Die Untersuchungen zeigen, dass eine Flächenauswahl für die Anlage von Lerchenfenstern gezielter erfolgen muss, wenn man eine höhere Trefferquote und damit eine effizientere Umsetzung des Landesprogramms „1000 Fenster für die Lerche“ erreichen will. Ein wichtiges Kriterium sollte – neben der strukturellen Eignung – das nachgewiesene Vorkommen von Feldlerchen sein, insbesondere in Regionen, in denen die Feldlerche nicht (mehr) flächenhaft vorkommt. Hierzu sind sowohl die Erkenntnisse aus der ÖFS, dem zurzeit in Arbeit befindlichen Brutvogel-atlas für NRW (NWO & LANUV i. Vorb.)

## Fazit und Empfehlungen

### Lerchenfenster sensibilisieren Landwirte für den Feldvogelschutz

Lerchenfenster lassen sich leicht anlegen. Aufgrund der guten Erfahrungen der Biologischen Stationen in Soest und Gütersloh kann die Anlage von Lerchenfenstern als ein Einstiegsprogramm für den Artenschutz auf dem Acker bezeichnet werden (OBERWELLAND & NOTTMAYER-LINDEN 2009). Die große Sympathie, die gerade auch Landwirte der Feldlerche entgegen bringen, trägt zu einer positiven Besetzung des Themas bei. Das muss bei der Fortführung des Lerchenfensterprogramms berücksichtigt werden.

### Lerchenfenster haben eine positive Wirkung

Wenn auch aufgrund der geringen Stichprobe nicht in allen Fällen statistisch signifikant, kann doch der Schluss gezogen werden, dass die Anlage von Lerchenfenstern auf geeigneten (!) Flächen einen positiven Effekt auf die Dichte der Feldlerchen hat. Dies stimmt mit verschiede-



Im Laufe des Jahres entwickeln sich im Lerchenfenster Wildkrautfluren. Foto: R. Joest

und vor allem die regionalen Kenntnisse über die Verhältnisse vor Ort hinzuzuziehen.

## Beratung und Begleitung

Die meisten Landwirte identifizieren sich nach den Erfahrungen der beteiligten Biologischen Stationen mit der Zielsetzung des Programms. Die aufwändige Antragstellung macht es den Landwirten aber oft schwer, den Schritt zum Abschluss eines Vertrages zu machen. In der Praxis haben sich Sammelanträge bewährt, ebenso die gezielte Beratung direkt an den Ackerflächen. Vielfach wurde die Antragstellung (z.B. für die Auszahlung) für zu umständlich und zu bürokratisch empfunden. Einige Landwirte beteiligten sich daher auch ohne Kostenausgleich am Programm.

## Fortführung der Erfolgskontrolle

Für das begleitende Monitoring wurde mit der vorliegenden Untersuchung eine wesentliche Grundlage geschaffen. Das Umweltministerium beziehungsweise das LANUV werden auch im Jahre 2011 Gelder für seine Fortführung bereitstellen. Ziel der Untersuchung sollte sein, die Schutzmaßnahmen weiter zu verbessern und Erfolg und Effizienz ihres Einsatzes zu messen. Weitere Fragen, die zukünftig noch zu klären sind, ergeben sich bezüglich der möglichen Förderung anderer Arten und Artengruppen durch die Lerchenfenster (Ackerwildkräuter, Wirbellose, weitere Feldvogelarten).

## Weitere Maßnahmen sind notwendig

Der Vergleich mit den Daten aus der ÖFS (KÖNIG & SANTORA i.d.H.) zeigt, dass insbesondere das Angebot an Brachen, Blühstreifen und Graswegen für den Bestand der Feldlerche und der Feldvögel insgesamt von zentraler Bedeutung ist. Der dramatische Rückgang der Flächenstilllegung in den letzten zwei Jahren und die zunehmende Intensivierung der Flächennutzung – auch durch den Anbau von Energiepflanzen – wird den landesweiten negativen Trend bei der Feldlerche ebenso wie bei anderen Feldvogelarten deutlich verstärken (HOFFMANN 2010). Um die für verschiedene Arten unterschiedlichen limitierenden Ressourcen wie Nahrung der Jung- und Altvögel, Nistplätze, Deckung etc. zur Verfügung zu stellen, sollten Lerchenfenster möglichst mit anderen Maßnahmen kombiniert werden wie Anlage von Brachen, extensivierte Getreidestreifen, Anbau von Sommergetreide et cetera. Das Instrumentarium liegt mit den im Lande NRW angebotenen Vertragsnaturschutzangeboten weitgehend vor (THIELE 2009). Die gebietsbezogene Kombination verschiedener Maßnahmen mit ausreichendem Flächenumfang birgt die größten Chancen, eine Trendumkehr in

der Bestandsentwicklung der Feldvögel zu erreichen. Ziel muss es sein, jetzige Feldvogelvorkommen zu sichern und dann auch wieder zu verdichten und schließlich Vorkommenslücken zu schließen.

## Literatur

- BRÜGGEMANN, T. (2009): Feldlerchenprojekt – 1000 Fenster für die Lerche. *Natur in NRW* 3: 20–21.
- DILLON, I. A., A. J. MORRIS, C. M. BAILEY, & G. UNEY (2009): Assessing the vegetation response to differing establishment methods of ‘Skylark Plots’ in winter wheat at Grange Farm, Cambridgeshire, England. *Conservation Evidence* (2009) 6: 89–97.
- DONALD, P.F. & T.J. MORRIS (2005): Saving the Skylark: new solutions for a declining farmland bird. *British Birds* 98: 570–578.
- HOFFMANN, J. (2010): Erfordernis eines Ausgleichs für den Verlust von Ackerbrachen am Beispiel der Vögel. *Naturschutzreport* 1/2010: 1–17.
- JOEST, R. (2009): Vertragsnaturschutz für Feldvögel in der Hellwegbörde. *Natur in NRW* 3: 22–25.
- FISCHER, J., M. JENNY & L. JENNI (2009): Suitability of patches and in-field strips for Skylarks *Alauda arvensis* in a small-parcelled mixed farming area. *Bird Study*: 56, 34–42.
- KÖNIG, H., J. WERKING-RADTKE & A. NEITZKE (2008): Biodiversität nordrhein-westfälischer Agrarlandschaften. *Natur in NRW*: 39–43.
- MORRIS, A. J., J. M. HOLLAND, B. SMITH & N. E. JONES (2004): Sustainable Arable Farming for an Improved Environment (SAFFIE): managing winter wheat sward structure for Skylarks *Alauda arvensis*. *Ibis* 146: (Suppl. 2), 155–162.
- OBERWELLAND, C. & K. NOTTMAYER-LINDEN (2009): Praktische Schutzmaßnahmen für Feldvögel. *Natur in NRW* 3: 31–33.
- SUDMANN, S. R., C. GRÜNEBERG, A. HEGEMANN, F. HERHAUS, J. MÖLLE, K. NOTTMAYER-LINDEN, W. SCHUBERT, W. VON DEWITZ, M. JÖBGES & J. WEISS (2008): Rote Liste der gefährdeten Brutvogelarten Nordrhein-Westfalens 5. Fassung. *Charadrius* 44: 137–230.
- TEUNISSEN, W., B. J. KOKS, S. KRAGTEN, J. VAN 'T HOFF, J. ARISZ, H. J. OTTENS & M. ROODBERGEN (2010): Conservation measures for breeding Skylarks on arable fields in the Netherlands. In *Lowland Farmland Birds III: delivering solutions in an uncertain world*. British Ornithologists Union Conference proceedings: www.bouproc.net, 25.11.2010.
- THIELE, U. (2009): Fördermaßnahmen in der Feldflur. *Natur in NRW* 3: 14–16.

## Anschriften der Verfasser

Für die Biologischen Stationen:  
Dachverband Biologische Stationen  
in NRW e.V.  
c/o Biologische Station Ravensberg  
im Kreis Herford e.V.  
Am Herrenhaus 27  
32278 Kirchlengern  
E-Mail: info@bshf.de

## Zusammenfassung

Im Auftrag des LANUV überprüften vier Biologische Stationen den Erfolg des Programms „1000 Fenster für die Lerche“. In den Kreisen Düren, Soest, Coesfeld und Gütersloh wurden insgesamt 40 Ackerflächen mit Lerchenfenstern mit Flächen ohne Fenster verglichen. An vier Terminen wurden Feldlerchen und andere Feldvogelarten erfasst.

Auf den 40 Flächen mit Fenstern konnten auf 22 Flächen Feldlerchen festgestellt werden. Die Angaben schwanken stark, von 3 der je 10 Flächen in Coesfeld und Gütersloh bis 9 im Kreis Düren. Die sehr guten Werte der Börden heben den landesweiten Schnitt stark an. Auf den Flächen mit Lerchenfenstern wurden durchweg mehr Feldlerchen festgestellt. Dieser Unterschied war für die Dichte singender Lerchen für alle Kreise zusammengefasst signifikant. Insgesamt nahm im Verlauf der Brutsaison die Feldlerchendichte ab, deutlich weniger jedoch auf Flächen mit Fenstern, was Hinweise aus anderen Arbeiten bestätigt, die Lerchenfenstern einen, wenn auch geringen positiven Effekt auf das Vorkommen von Feldlerchen zuweisen.

Um die Effizienz des Mitteleinsatzes für Lerchenfenster zu steigern, müssen Flächen gezielter ausgewählt werden. Hierbei steht vor allem die Frage nach dem Feldlerchenvorkommen im Vordergrund.

Die Anlage von Lerchenfenstern allein kann den Rückgang der Feldlerche nicht stoppen. Hierzu ist die Kombination mit anderen Maßnahmen notwendig (Blühstreifen und Brachen, extensivierte Getreidestreifen, Anbau von Sommergetreide u.a.). Das Lerchenfensterprogramm und die begleitende Erfolgskontrolle sollen weiter fortgesetzt werden.

Für das LANUV:  
Dr. Joachim Weiss  
Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW  
Leibnizstraße 10  
45659 Recklinghausen  
E-Mail: joachim.weiss@lanuv.nrw.de

Bearbeitet von: Ralf Joest, Lutz Dalbeck,  
Conny Oberwelland, Matthias Olthoff,  
Klaus Nottmeyer, Bernhard Walter und  
Joachim Weiss

## Die Feldlerche – Ein Allervogel auf dem Rückzug

Stellvertretend für viele Tier- und Pflanzenarten der Agrarlandschaft lässt sich an der Feldlerche nachweisen, dass die Biodiversität der bäuerlichen Kulturlandschaft mehr und mehr gefährdet ist. Die Intensivierung der Landwirtschaft schreitet unvermindert fort und neue Herausforderungen wie der verstärkte Anbau von Energiepflanzen und der Ausbau von Windkraft werden die Agrarlandschaft und ihre Biozönosen nachhaltig beeinflussen. Alternative und neue Naturschutzstrategien und -programme müssen entwickelt werden, um den ungebremsten Artenschwund in der Kulturlandschaft aufzuhalten.

**T**rotz ihres unscheinbaren bräunlichen Gefieders mit hoher Tarnwirkung ist die Feldlerche sicherlich wegen ihres auffallenden Gesangs, der häufig im mehrminütigen rüttelnden Singflug vorgetragen wird, eine der bekanntesten heimischen Vogelarten. Sie ist Frühlingsbotin und der Charaktervogel der bäuerlichen Kulturlandschaft.

### Charaktervogel der bäuerlichen Kulturlandschaft

Auch in der Kulturgeschichte nimmt die Feldlerche einen festen Platz ein. Bereits die Kelten haben der Feldlerche göttliche Ehren erwiesen (PÄTZOLD 1983) und von Goethes „Faust“ und Shakespeare's „Romeo und Julia“ bis hin zu vielen volkstümlichen Gedichten, Sprichwörtern, Redensarten und Liedern findet die Feldlerche Erwähnung.

### Verbreitung

Die Feldlerche bewohnt ein riesiges Verbreitungsgebiet in der Paläarktis. Sie kommt in verschiedensten Unterarten von Portugal im Westen bis zur Halbinsel Kamtschatka im Osten und von den marokkanischen Bergregionen im Süden bis zur norwegischen Varanger-Halbinsel weit nördlich des Polarkreises vor. In Nordrhein-Westfalen ist die Feldlerche nach wie vor ein weit verbreiteter Brutvogel der offenen Kulturlandschaft.

Die Verbreitungskarte auf Basis der Ökologischen Flächenstichprobe NRW (ÖFS) zeigt Schwerpunkte in der Niederrheinischen Tieflandsbucht, in großen Teilen des zentralen Münsterlandes, der Soester Börde und der Paderborner Hochfläche (Abb. 1). Auch Ostwestfalen vom Mindener Flachland bis zur Warburger Börde weist höhere Siedlungsdichten auf. Schon immer unbesiedelt sind die großen geschlossenen Waldungen und die Ballungsraumzentren (KÖNIG & SANTORA 2007).



Die Feldlerche (*Alauda arvensis*): Frühlingsbotin und der Charaktervogel der bäuerlichen Kulturlandschaft. Foto: J. Weiss

Die mittlere Siedlungsdichte beläuft sich 2010 (Quelle: ÖFS NRW) auf 3,2 Brutreviere (BR) pro 100 Hektar. Dieser Wert wird sowohl für die atlantische Region (= Flachland) als auch für die kontinentale Region (= Bergland) erreicht. Deutliche Unterschiede ergeben sich jedoch bei Betrachtung der sechs Großlandschaftsräume.

In Abbildung 2 sind sowohl die entsprechenden Mittelwerte für die Gesamt- als auch für die besiedelbare Agrarlandschaft gegenübergestellt. Um die einzelnen Landschaftsräume zu vergleichen, sind die Mittelwerte bezogen auf die besiedelbare Agrarlandschaft eher geeignet, da beispielsweise der Anteil von für die Feldlerche nicht besiedelten Wäldern und Siedlungsflächen in den einzelnen Landschaftsräumen sehr unterschiedlich ist.

Bemerkenswert hohe Mittelwerte mit 16,2 Brutrevieren pro 100 Hektar Agrarland-

schaft finden sich im sogenannten Kalk-Bergland. Dieser Landschaftsraum beinhaltet im Wesentlichen die Kalkeifel, die Soester Oberbörde mit dem Haarstrang, die Paderborner Hochfläche und das südliche Lipperland. Hier sind flachgründige, sogenannte Scherbenäcker weitverbreitet.

Der niedrigste Mittelwert wurde für das sandige Tiefland ermittelt. Diese Region wird heute intensiv landwirtschaftlich genutzt und weist hohe Viehdichten auf. Dort kommen im Mittel nur mehr 1,5 Brutreviere pro 100 Hektar Agrarlandschaft vor.

### Häufigstes Vorkommen der Feldlerche

Die Reviergröße eines Feldlerchenpaares kann zwischen 0,5 und im Extremfall 20 Hektar schwanken. Sie ist abhängig von der Habitatqualität (PÄTZOLD 1983). Daher ist die Feldlerche als Indikatorart sehr gut

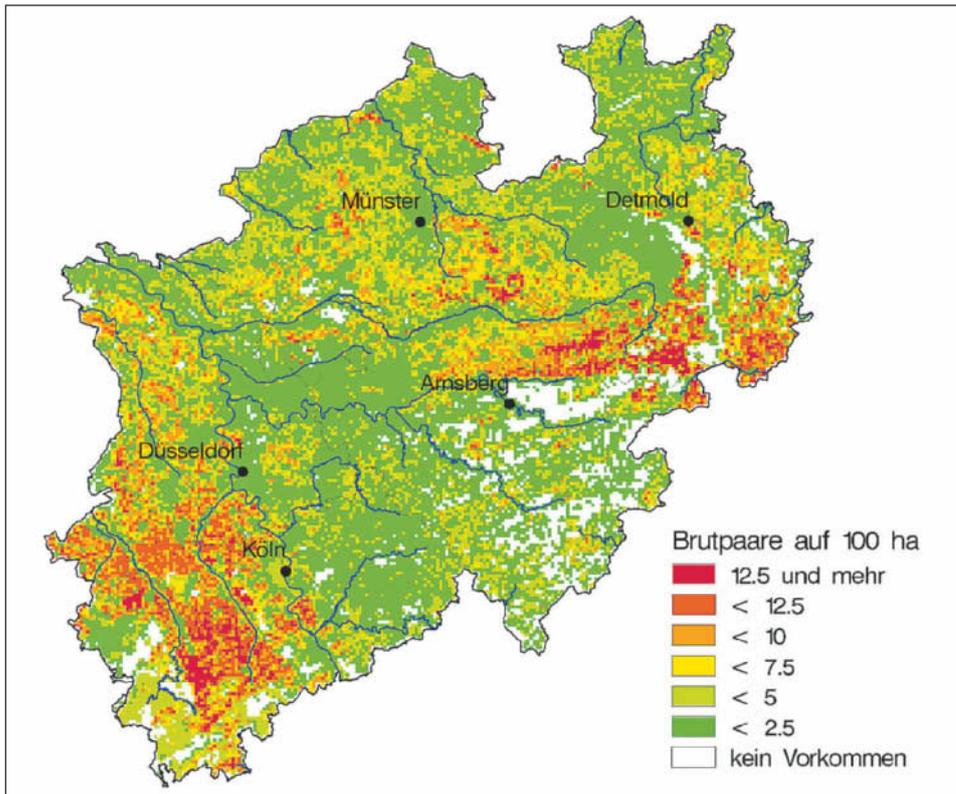


Abb. 1: Verbreitung der Feldlerche (*Alauda arvensis*) 2010 in NRW

geeignet. Hohe Siedlungsdichten der Feldlerche bedeuten eine sehr hohe Habitatqualität stellvertretend auch für viele andere Tier- und Pflanzenarten der Agrarlandschaft. Das ist der Grund, weshalb die Feldlerche auch zum Artenset des bundesweiten Biodiversitätsindikators „Artenvielfalt und Landschaftsqualität“ (BMU 2010) zählt. Bei optimalen Habitatbedingungen kann die Feldlerche auch heute auf großflächigen Untersuchungsflächen bemerkenswert hohe Dichten erreichen.

Für folgende Untersuchungsflächen mit zum Teil sehr unterschiedlicher Habitatausstattung liegen diese Maximalwerte vor:

- ÖFS / RF-032, Paderborn (Abb. 3); **83 BR** pro 100 ha, Erhebungsjahr 1999; Überwiegend flachgründige Magerweiden, die von Schafen in Hütehaltung beweidet werden (Standortübungsplatz der Britishen Rheinarmee). Berechnet

auf die für die Feldlerche besiedelbare Fläche (exclusiv Siedlungs- und Gehölzflächen) ergibt sich sogar ein Spitzenwert von 92,0 BR pro 100 Hektar.

- Probefläche „Störmede“, Erwitte, Kr. Soest, Hölker 2008; **80,8 BR** pro 100 Hektar, Erhebungsjahr 1995; 53,9 Prozent Ackersukzessionsbrachen auf flachgründigen Rendzinen
- ÖFS / RF-022, Medebach, Hochsauerlandkreis, Vogelschutzgebiet Medebacher Bucht; **69,5 BR** pro 100 Hektar, Erhebungsjahr 2010; Kleinparzellerte, extensive bis mäßig intensiv genutzte Agrarlandschaft mit hohem Anteil von Vertragsnaturschutzflächen; 77,8 BR pro 100 ha Agrarlandschaft
- ÖFS / RF-054, Weilerswist, Krs. Euskirchen; **63,5 BR** pro 100 Hektar, Erhebungsjahr 2009; Mehrere Ackerextensivierungsmaßnahmen

- ÖFS / RF-002, Vermold, GT, Gössling 1968; **58,5 BR** pro 100 Hektar Kernzone, Erhebungsjahr 1968 (117 BR / 230 ha); Kleinparzellerte, magere Feucht- und Nasswiesen und -weiden auf Sandböden

## Bestandsentwicklung

Für das Jahr 2010 wird auf Basis der ÖFS ein Brutbestand von 109.000 Brutrevieren berechnet. Die Bestandsentwicklung seit 1999 ist nahezu stetig negativ. In dieser Periode betrug die Bestandsabnahme 15,2 Prozent (siehe Abb. 4). Ohne dass für frühere Jahrzehnte konkrete Zahlen vorliegen, nehmen SUDMANN et al. (2008) seit den 1940er Jahren einen wahrscheinlichen Rückgang um 80 Prozent an. Diese allgemein negative Bestandsentwicklung ist auch für Deutschland belegt (SUDFELDT et al., 2007).

Die wohl früheste großflächige Brutvogel-Revierkartierung in der nordrhein-westfälischen Agrarlandschaft liegt für das Jahr 1968 für den Bereich des Vermolder Bruchs im Kreis Gütersloh vor (GÖSSLING 1968). Seinerzeit – vor der Flurbereinigung – bestand der Vermolder Bruch

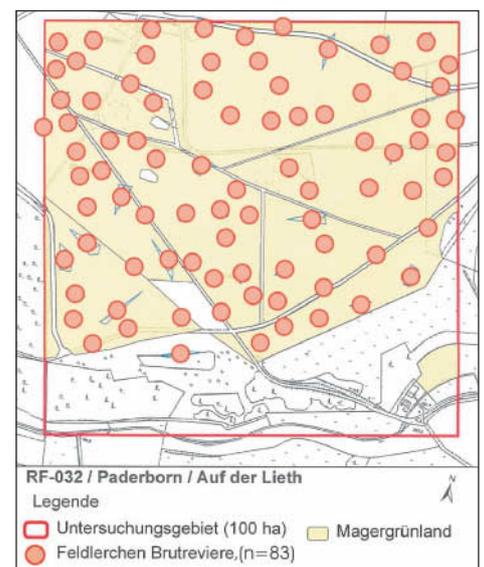


Abb. 3: Verteilung der Feldlerchenreviere im ÖFS-Untersuchungsgebiet RF-032 „Auf der Lieth“ in Paderborn

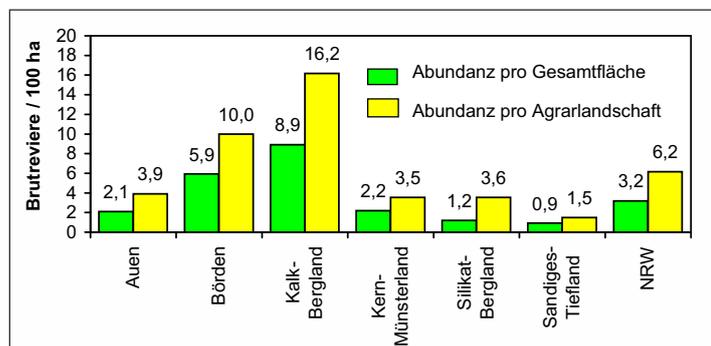


Abb. 2: Mittlere Abundanzen der Feldlerche für NRW und sechs Landschaftsräume, ÖFS 2010

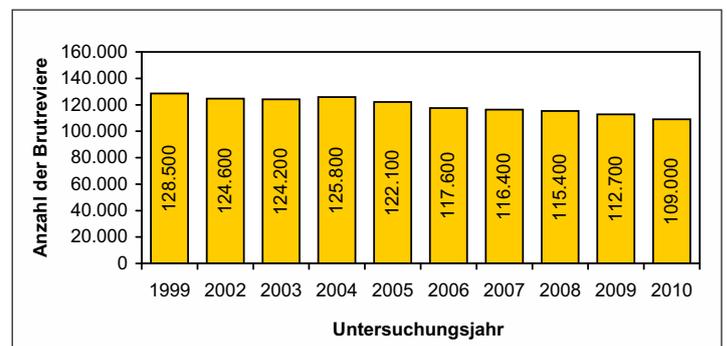


Abb. 4: Bestandsentwicklung der Feldlerche (*Alauda arvensis*) in NRW auf Basis der Ökologischen Flächenstichprobe (ÖFS)

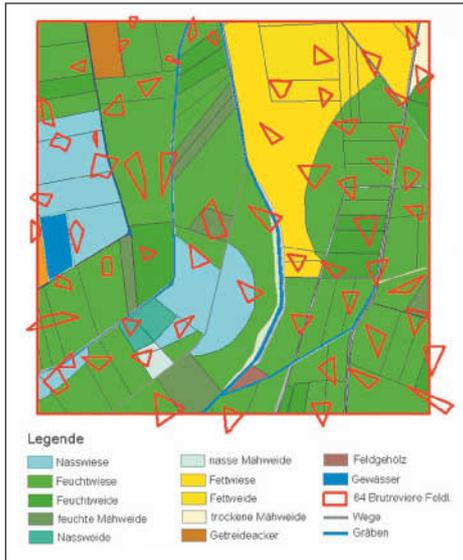


Abb. 5: Verteilung der Brutreviere der Feldlerche auf der ÖFS-Referenzfläche RF-002 (Vermolder Bruch) Kreis Gütersloh, verändert nach Gössling 1968

weitgehend aus einem kleinflächigen Nutzungsparzellenmosaik aus magerem Feucht- und Nassgrünland, genutzt als Wiese, Weide oder Mähweide. Nahezu alle 58,5 Brutreviere in dieser heutigen ÖFS-Fläche als Kernzone der seinerzeit 230 Hektar großen Untersuchungsfläche befinden sich 1968 im Grünland (GÖSSLING 1968) (Abb. 5). Durch Flurbereinigung wurden Teilflächen des Vermolder Bruches für die landwirtschaftliche Nutzung entwässert und neu parzelliert. Andere Teilbereiche wurden in dem heutigen Naturschutzgebiet „Vermolder Bruch“ als Feuchtwiesen-gebiet unter anderem für Wiesenbrüter langfristig gesichert. Der Brutbestand ist bis 2010 auf vier Brutreviere gesunken (Abb. 6). Dies ist ein Rückgang von 93,2 Prozent in 42 Jahren.

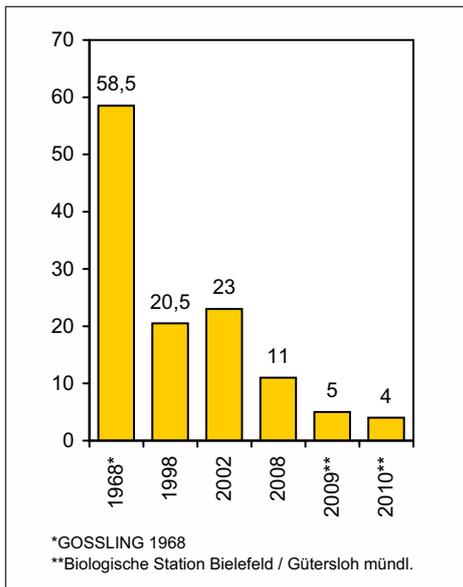


Abb. 6: Bestandsentwicklung der Feldlerche im Vermolder Bruch, Kreis Gütersloh ÖFS-Referenzfläche, RF-002

Auch wenn es sich hier nur um einen Einzelfall handelt, veranschaulicht dieses Beispiel gut das mögliche Ausmaß der landesweiten Bestandsentwicklung.

## Lebensraum

Die ursprünglichen Lebensräume der Feldlerche sind Steppen, Heiden und alpine Matten. Große Bereiche insbesondere Mitteleuropas wurden von ihr erst durch die Entwicklung der Kulturlandschaft besiedelt. Heute ist die Feldlerche in NRW nahezu ausschließlich in der Agrarlandschaft anzutreffen. Vorkommen wie etwa in der Senne auf Heideflächen nehmen in Bezug auf die Gesamtpopulation nur einen kleinen unbedeutenden Teil ein.

Die Agrarlandschaften mit außergewöhnlich hohen Siedlungsdichten sind – wie oben gezeigt – sehr unterschiedlich ausgestattet, aber stets strukturreich und/oder extensiv genutzt.

## Analyse der Habitatpräferenzen

Auf 170 repräsentativen, je 100 Hektar großen ÖFS-Untersuchungsflächen wurden alle festgestellten 635 Feldlerchenreviere mit ihren entsprechenden Biotop- und Nutzungstypen ausgewertet.

Die Feldlerchenreviere sind das Ergebnis einer Revierkartierung, bei der mindestens drei Feststellungen von revieranzeigenden Merkmalen (in der Regel ein singendes Männchen) in der Brutperiode zu einem Revier, dem sogenannten „Papierrevier“ zusammengefasst werden. Bei der Digitalisierung werden die einzelnen Registrierungen eines Reviers verortet und zu einer Fläche zusammengefasst, so dass sich mindestens ein Dreieck oder aber ein mehr-eckiges Polygon ergibt. Durch das Verschneiden der beiden Datensätze – von Brutrevier-Polygonen und kartierten Biotoptypen ergibt sich folgende Verteilung der von Feldlerchen besiedelten Biotoptypen-Obergruppen (Abb. 7).

Bemerkenswert ist der hohe Anteil der bewirtschafteten Ackerflächen einerseits und der geringe Anteil des Dauergrünlandes andererseits. Hervorzuheben ist auch der über fünf Prozent-Anteil von Sukzessionsackerbrachen, auch Schwarzbrachen, selbstbegrünte Ackerbrachen, Stilllegungsflächen ohne Einsaat und Nutzung genannt. Andere Nutzungsformen sind von ihrem Anteil her eher unbedeutend.

Die Feldlerche, die vor Jahrzehnten noch in der bäuerlichen Kulturlandschaft gleichermaßen Grünland- und Ackerflächen besiedelt hat, ist in NRW heute auf Äcker konzentriert und macht ihrem Namen alle Ehre.

Welche Biotoptypen, in Abhängigkeit von ihrer Häufigkeit und Verteilung, bevorzugt die Feldlerche nun?



Wildkrautreiche Äcker sind nicht nur für die Feldlerche sondern für viele Tierarten wertvoller Lebensraum. Foto: H. König

Der Bevorzugungsgrad eines Biotoptyps lässt sich ermitteln, indem man die Abundanz eines Biotop- und Nutzungstyps ins Verhältnis setzt zur Gesamtabundanz in der Agrarlandschaft.

Da die digitalisierten Papierrevier-Polygone aus methodischen Gründen nicht die tatsächlichen Reviergrößen abbilden können, hierzu wären zum Beispiel sehr aufwendige Telemetrieuntersuchungen notwendig, wird nicht mit den Biotoptypen-Flächengrößen gerechnet, die von den Papierrevier-Polygonen erfasst werden, sondern mit den Prozentanteilen, die ein Biototyp am jeweiligen Revier hat. Dies hat zur Folge, dass jedes Revier mit dem gleichen Gewicht in die Rechnung eingeht. – Randreviere (Reviere am Rand des Untersuchungsgebietes) zählen dabei allerdings nur zur Hälfte.

Dem Stichprobendesign der ÖFS entsprechend wird zunächst für jede ÖFS-Fläche die Abundanz in den Biotoptypen durch Addition der jeweiligen Revieranteile ermittelt und anschließend die

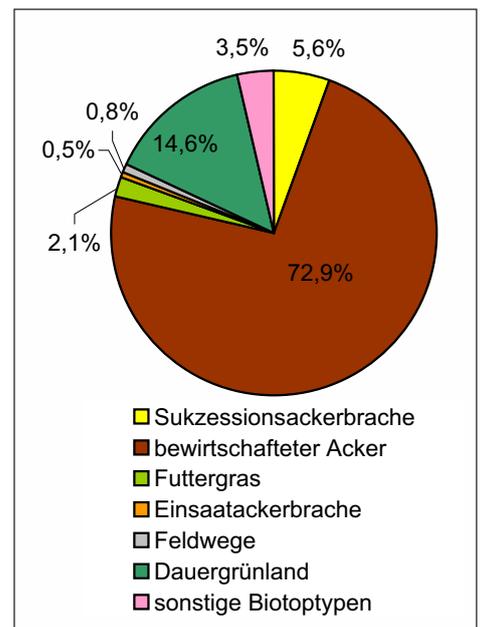


Abb. 7: Verteilung der Biotoptypen (Obergruppen) in Feldlerchenrevieren in NRW



Unbefestigte Feldwege sind wichtige Habitatrequisiten in Feldlerchenrevieren.  
Foto: H. König

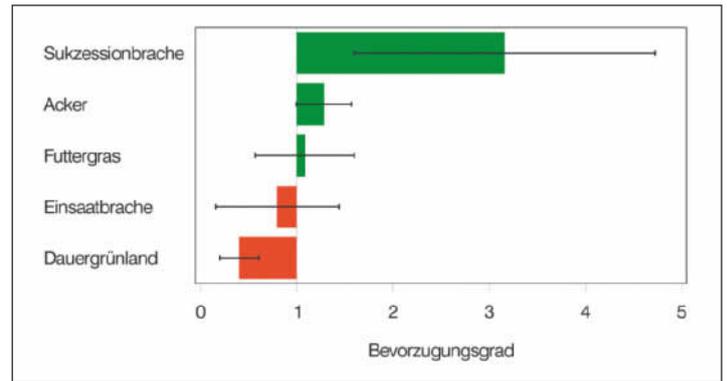


Abb. 8: Bevorzugte Biotoptypen der Feldlerche: Bevorzugungsgrad von fünf Biotoptypen (Obergruppen) im nordrhein-westfälischen Agrarland.

Summe über die 170 ÖFS-Flächen berechnet. Man erhält so eine Schätzung für die Zahl der Reviere in den Biotoptypen.

Diese Größe wird ins Verhältnis gesetzt zur Gesamtfläche der Biotoptypen auf den 170 ÖFS-Flächen.

Statistisch gesehen handelt es sich dabei um eine Verhältnisschätzung für die Abundanz der Feldlerche je 100 Hektar Biotoptypenfläche, für die sich ab einem Stichprobenumfang von 30 approximative Konfidenzintervalle berechnen lassen (COCHRAN 1972).

Setzt man diese Abundanz ins Verhältnis zur Abundanz in der gesamten Agrarfläche, wobei diese hier als Summe von Acker, Grünland, Brachen, Feldwegen und Säumen definiert wird, so erhält man ein Maß für die Bevorzugung beziehungsweise Meidung eines Biotoptyps.

Hierbei wird außer Acht gelassen, dass nicht nur der eigentliche Biotoptyp, sondern auch andere Einflussfaktoren wie Wald-, Siedlungs- und Verkehrswegenähe, Topographie, Hangneigung und Isolationsgrad hohe Bedeutung haben können.

Bei der Betrachtung von fünf Biotoptypen-Obergruppen im nordrhein-westfälischen Agrarland erreichen die Sukzessionsackerbrachen mit einem Bevorzugungsgrad von 3,2 eine absolute Spitzenstellung (Abb. 8). Ebenfalls wird die grundsätzliche Bevorzugung von bewirtschafteten Ackerflächen gegenüber in der Regel intensiv genutztem Dauergrünland deutlich, das von der Feldlerche eher gemieden wird. Einsaatbrachen aus dicht- und hochwüchsigen Kulturpflanzen wie beispielsweise Phacelia, Senf, Sonnenblumen, Klee gras und andere zählen ebenfalls nicht zu den bevorzugten Biotoptypen der Feldlerche. Futtergrasflächen nehmen entsprechend ihrer Nutzungsstruktur eine Mittelstellung zwischen Acker und Dauergrünland ein.

Aufschlussreich ist weiterhin die Berechnung des Bevorzugungsgrades differenziert für einzelne Biotop- und Nutzungstypen (Abb. 9).

Unangefochten weisen selbstbegrünte Ackerbrachen, das heißt langjährige Gras-

land-Sukzessions-Ackerbrachen und junge Sukzessions-Ackerbrachen mit Segetalvegetation die höchsten Bevorzugungsgrade auf.

Diese zeitweise ungenutzten Ackerflächen weisen je nach Alter der Brachenentwicklung und Pflege eine von Annuellen dominierte (lückige) Segetalflora oder eine Magergrasschicht bei mehrjährigen Brachestadien auf.

Sukzessionsbrachen stellen damit ungeachtet des Alters beziehungsweise gleich welcher Vegetationsstruktur das Optimalhabitat für Feldlerchen in NRW dar.

Von den Getreidearten werden von der Feldlerche Hafer und Sommergerste eher besiedelt als etwa Roggen, der häufig als Wintergetreide angebaut wird.

Allgemein wird Sommergetreide wegen seines späteren Aufwuchses von der Feldlerche während der Brutperiode deutlich bevorzugt.

Raps findet sich eher im positiv-neutralen Bereich. Mais ist bei der Feldlerche unbeliebt und Spargel, der sich zu Beginn der Brutzeit der Feldlerche wochenlang unter Folie befindet, bildet unter allen Ackerfrüchten das Schlusslicht.

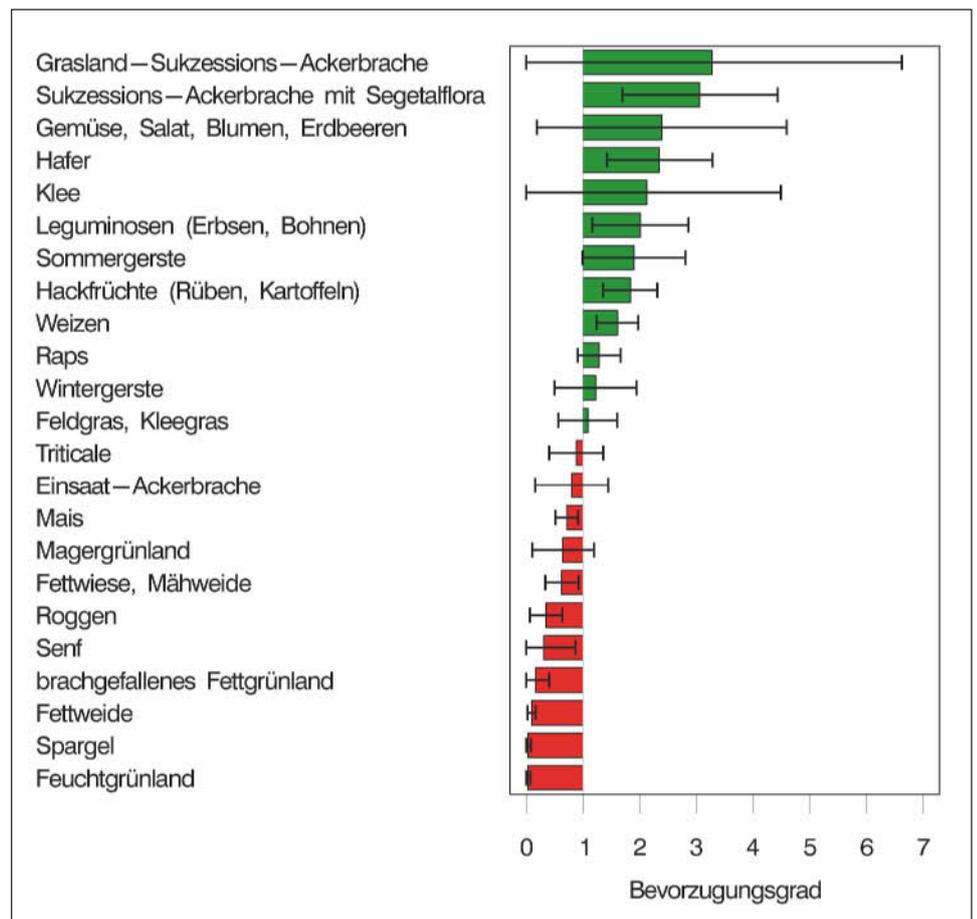


Abb. 9: Bevorzugte Biotoptypen der Feldlerche: Bevorzugungsgrad differenziert für einzelne Biotop- und Nutzungstypen.

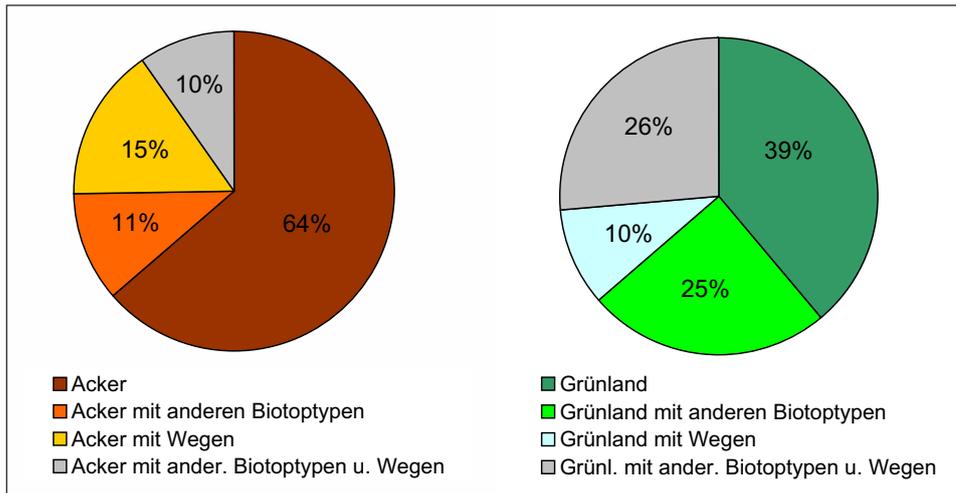


Abb. 10: Bedeutung von Wegen in Feldlerchenrevieren

Dass Mager- und Feuchtgrünland nach dieser Analyse von Feldlerchen deutlich gemieden wird, aber ehemals, wie das Beispiel „Vermolder Bruch“ zeigt, durchaus hohe Siedlungsdichten aufwies, lässt sich mit der heutigen Lage von Mager- und Feuchtgrünland im eher collin-montanen Bereich erklären. Hier sprechen die häufig isolierte Lage in schmalen Waldtälern und/oder die für Feldlerchen ungünstigen Hangneigungen gegen eine Besiedlung.

Das Feuchtgrünland des Flachlandes ist möglicherweise heute zu nährstoffreich und hochwüchsig, so dass eine Besiedlung ausbleibt.

## Bedeutung der Wege

Dicht- und hochwachsende Kulturpflanzen auf Ackerflächen und dichtwachsende Grasbestände sind spätestens in der zweiten Hälfte der Brutzeit nicht mehr als Nahrungshabitat für die Feldlerche nutzbar. Feldlerchen versuchen dann auf benachbarte Nutzparzellen auszuweichen. Es kommt zu Revierschiebungen. Ist das

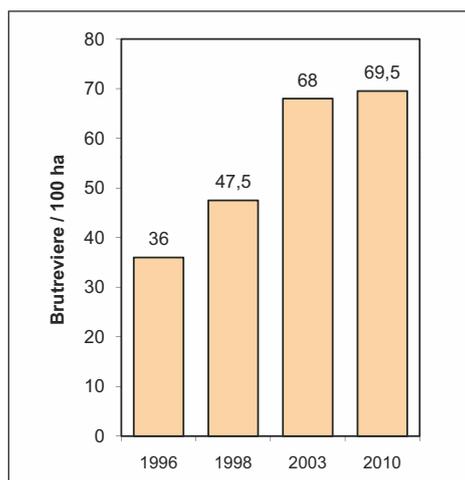


Abb. 11: Bestandsentwicklung der Feldlerche im Vogelschutzgebiet „Medebacher Bucht“, Hochsauerlandkreis ÖFS-Referenzfläche, RF-022

nicht möglich, setzen lokale Abwanderungen ein und/oder die Zweit- gegebenenfalls Drittbruten fallen aus (BAUER et.al. 2005). Als Ausweichflächen können Feldwege in gewissem Umfang diese Funktion übernehmen. Analysiert man die Feldlerchenreviere in der ÖFS nach dem Vorhandensein beziehungsweise der Einbindung von Feldwegen, so ergibt sich, dass allein 26 Prozent der Feldlerchenreviere im Dauergrünland auch Feldwege enthalten. Der Anteil ist deutlich höher als bei „Acker-Feldlerchen“ mit zehn Prozent. Der hohe Wert beim Grünland macht deutlich, dass Feldlerchen Feldwege nicht meiden, sondern geradezu suchen.

Das Intensivgrünland von heute ist für die Feldlerche als Bruthabitat häufig nur in Verbindung mit Feldwegen nutzbar.

## Fazit

Sukzessionsbrachen sind mit Sommermahdpflege als Magergrasbestände oder mit Grubbern außerhalb der Brutzeit als dauerhafte annuellenreiche Brachen mit Segetalflora auch in Rotation gleichermaßen bei der Feldlerche beliebt. Bei verstärkter Umsetzung könnten sie höchstwahrscheinlich den negativen Trend stoppen.

Ein positives Beispiel aus dem Vogelschutzgebiet „Medebacher Bucht“ mit hohem Anteil von Vertragsnaturschutzflächen (Abb. 11) zeigt, dass sich verstärktes Bemühen um Naturschutzmaßnahmen in der Agrarlandschaft auch für die Feldlerche auszeichnen kann. Gegen den Landestrend hat sich hier der Brutbestand der Feldlerche von 1996 bis 2010 auf der ÖFS-Referenzfläche RF-022 in Medebach, Hochsauerlandkreis von 36 auf 69,5 Brutreviere pro 100 Hektar erhöht. Das entspricht einem Bestandsanstieg von 93 Prozent.

## Literatur

BAUER, H.G., E. BEZZEL & W. FIEDLER (2005): Das Kompendium der Vögel Mitteleuropas,

Band 2 Passeriformes – Singvögel, Aula-Verlag Wiesbaden 622 S.

BRÜGGEMANN, T. (2010): Fast 9000 Fenster für die Feldlerche, Natur in NRW 1/2010: 29–31

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) (2010): Indikatorenbericht 2010 zur Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt, Berlin

COCHRAN, W.G. (1972): Stichprobenverfahren, Verlag Walter de Gruyter, Berlin, New York, 474 S.

GÖSSLING, A. (1968): Siedlungsdichteuntersuchung und Zugbewegung in einem Wiesengebiet bei Vermolder („Vermolder Bruch“), Kreis Halle, Examensarbeit PH Bielefeld

JOEST, R. (2009): Vertragsnaturschutz für Feldvögel in der Hellwegbörde, Natur in NRW 3/2009, 22–25

KÖNIG, H. & G. SANTORA (2007): Landesweites Brutvogelmonitoring. Natur in NRW 2/2007: 21–26

PÄTZOLD, R. (1983): Die Feldlerche, Neue Brehm Bücherei, A. Ziemsen Verlag, Wittenberg

SUDMANN, S., C. GRÜNEBERG, A. HEGEMANN, F. HERHAUS, J. MÖLLE, K. NOTTMEYER-LINDEN, W. SCHUBERT, W. V. DEWITZ, M. JÖBGES & J. WEISS (2008): Rote Liste der gefährdeten Brutvogelarten Nordrhein-Westfalens, 5. Fassung, Charadrius, Jahrg. 44, Heft 4

SUDFELDT, C., R. DRÖSCHMEISTER, C. GRÜNEBERG, S. JAEHNE, A. MITSCHKE & J. WAHL (2008): Vögel in Deutschland – 2008. DDA, BfN, LAG VSW, Münster

## Zusammenfassung

Der langfristige negative Trend der Feldlerche setzt sich zurzeit auch in NRW fort.

Der Wegfall der Zwangsflächenstilllegung ab 2007 und der verstärkte Anbau vor allem von Mais als Energiepflanze, der bei der Feldlerche unbeliebt ist, werden auch zukünftig die Situation sowohl für die Feldlerche als auch insgesamt für die Biodiversität der bäuerlichen Kulturlandschaft verschärfen.

Dieser Entwicklung kann nur entgegengetreten werden, wenn zumindest ein gewisser Prozentanteil der agrarisch genutzten Anbaufläche als Ackerrandstreifen, Rotationsbrachen, Sukzessionsbrachen oder „Feldlerchenfenster“ aus der Intensivnutzung herausgenommen wird (BRÜGGEMANN 2010, JOEST 2009, Dachverband der Biologischen Stationen in NRW und LANUV i. d. Heft).

## Anschrift der Verfasser

Heinrich König, Gerhard Santora  
Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz (LANUV) NRW  
Fachbereich Monitoring,  
Effizienzkontrolle in Naturschutz  
und Landschaftspflege  
Leibnizstraße 10  
45659 Recklinghausen  
E-Mail: heinrich.koenig@lanuv.nrw.de  
gerhard.santora@lanuv.nrw.de

Renate Freundt, Wolfgang Richard Müller, Gerhard Freundt

# Kreis Wesel: Zauneidechsen in einem Sekundärlebensraum

**Bestandsgröße, Populationsstruktur, Phänologie, Habitat und Raumnutzung einer Zauneidechsen-Population (*Lacerta agilis*) im Diersfordter Wald**

Auf der Untersuchungsfläche im Niederrheinischen Tiefland wurde in Privatinitiative ein strukturreicher Lebensraum geschaffen. 1992 wurden dort erstmals Zauneidechsen beobachtet. In den Folgejahren entwickelte sich eine Population, die im Jahre 2010 eingehend untersucht wurde. Mit Hilfe der fotografischen Wiedererkennungsmethode (Foto-Dokumentation) gelangen aufschlussreiche Ergebnisse, welche die Existenz einer bedeutenden Zauneidechsen-Population im Kreis Wesel belegen.

Die Zauneidechse (*Lacerta agilis*) ist in Nordrhein-Westfalen nicht nur im Niederrheinischen Tiefland, sondern landesweit als „stark gefährdet“ eingestuft (SCHLÜPMANN & GEIGER 1999). Sie ist nach Anhang IV der FFH-Richtlinie „streng geschützt“ (EUROPÄISCHER RAT). Die planungsrelevante Art mit herausragender Schutzpriorität hat innerhalb Nordrhein-Westfalens ihre Verbreitungsschwerpunkte am Niederrhein und im Münsterland (KIEL 2007). Der Zweitautor dieses Beitrags konnte im nördlichen Niederrheinischen Tiefland seit Mitte der 1980er beziehungsweise den 1990er Jahren einen Rückgang der Bestandentwicklung der meisten Zauneidechsen-Populationen, bei mehr als 20 zumeist individuenarmen Populationen sogar ein Erlöschen feststellen (MÜLLER in Vorbereitung).

Das Untersuchungsgebiet liegt im Nordwesten der Stadt Wesel innerhalb einer großen Lichtung am Rand des ungefähr 1.300 Hektar großen Diersfordter Waldes. Es befindet sich auf der Rheinniederterrasse und gehört naturräumlich zur Isselebene. Die Entfernung zum Rhein beträgt etwa 1.750 Meter, die zur nächsten Siedlung (Flüren) zwei Kilometer. Die Fläche von 11.000 Quadratmetern Größe befindet sich im Privatbesitz. Diesen ehemaligen Sandacker, der schon seit 1985 extensiv bewirtschaftet wurde, hat das Ehepaar Freundt 1987 erworben, um ihn zu einem Refugium für heimische Tier- und Pflanzenarten umzugestalten. Das zwei Kilometer von der eigenen Haustür entfernte Grundstück wurde im Landschaftsplan des Kreises Wesel für Zwecke der Biotopvernetzung und des Artenschutzes festgelegt. Auf der Nachbarparzelle von 6.000 Quadratmetern Größe steht ebenfalls seit dieser Zeit der Naturschutz im Vordergrund.

Das Gelände wird im Süden und Westen von Hochwald und im Osten von einer Pferdeweide umgeben, letztere war zuvor eine Ackerfläche. Im Norden schließt sich



*Blick in einen Teil des Untersuchungsgebietes mit einem der Steinkreise.*

*Foto: W.R. Müller*

die vorgenannte, ebenfalls private Naturschutzfläche an. An der südlichen Grenze führt ein teilweise befestigter Waldweg entlang, der auch als Reitweg genutzt wird (bis 1967 Kleinbahntrasse).

Unmittelbar nach dem Kauf wurden mit planerischer Unterstützung der Unteren Landschaftsbehörde des Kreises Wesel und Fördermitteln der Oberen Landschaftsbehörde bei der Bezirksregierung Düsseldorf folgende Arbeiten ausgeführt:

- Einzäunen der Fläche mit einem Wildschutzzaun und einem abschließbaren Tor,
- Anpflanzen einer rundum führenden drei- bis fünfreihigen Hecke und einer kleineren Mittelhecke aus insgesamt mehr als 2.000 heimischen Wildsträuchern und einigen Hochstammbäumen,

- Anlage von zwei Tonteichen,
- Schaffung eines vegetationsfreien Trockenbereichs von etwa 450 Quadratmetern Größe mit einer 65 Meter langen, 60 bis 110 Zentimeter hohen Trockenmauer,
- Aufschichten von Stein- und Totholzhäufen usw. (FREUNDT 2001, MÜLLER 2006).

Der Hauptteil des sandigen Geländes, etwa 7.500 Quadratmeter, entwickelte sich im Laufe der Jahre zu einer überaus blumenreichen Wildwiese. Viele Wildpflanzen stellten sich von selbst ein, einige wurden mit Samen eingebracht; allerdings nur, wenn sie im Niederrheinischen Tiefland heimisch sind oder waren. Der Naturschutzbund (NABU), Kreisgruppe Wesel, mäht die Fläche im Spätherbst mit dem



Gelbling, ein hypomelanistisches Tier, für NRW wohl erstmals dokumentiert. Foto: R. Freundt



Steinstrukturen sind im Untersuchungsgebiet bevorzugte Aufenthaltsplätze der Adulti. Foto: R. Freundt

Balkenmäher. Das Mähgut wird abgeharkt und zu Haufen aufgeschichtet.

Infolge des Blütenreichtums erschienen vermehrt Insekten. Bislang wurden im Untersuchungsgebiet einige Gruppen eingehend untersucht und die Ergebnisse dokumentiert (FREUNDT 1999, 2006, FREUNDT & ILLMER 2007, 2009). Es ergibt sich folgendes Artenspektrum:

- Schwebfliegen: 117 Arten
- Goldwespen: 9 Arten
- Wegwespen: 15 Arten
- Grabwespen: 58 Arten
- Faltenwespen: 23 Arten
- Wildbienen: 127 Arten
- Pflanzenwespen: 74 Arten
- Tagfalter: 26 Arten

Viele der nachgewiesenen Insekten sind seltene beziehungsweise Rote-Liste-Arten, einige sogar für das Niederrheinische Tiefland erstmals nachgewiesen. Hinzu kommen Wiederfunde und Erstnachweise für NRW (FREUNDT 2002), etliche auch begünstigt durch den möglichen Klimawandel. Die Kartierung der im Sommer allgegenwärtigen Heuschrecken steht noch aus, ebenso die der Spinnenfauna.

## Zauneidechsen eingewandert

Auf der beschriebenen Artenschutzfläche wurde am 19. Juni 1992 erstmals ein adultes Zauneidechsen-Männchen beobachtet. Seitdem ist die Art hier fester Bestandteil der Fauna. Im Jahre 2010 wurde die Größe dieser Zauneidechsen-Population untersucht. Das ist möglich, weil jedes Tier zeitlebens an seinem Rückenmuster wiederzuerkennen ist (BLANKE 2010). Das Rückenmuster der Zauneidechse ist mit dem Fingerabdruck des Menschen vergleichbar.

## Methodik

Zur individuellen Erfassung der Eidechsen mit Hilfe der Fotodokumentation wurde

zunächst eine Beobachtungsrouten festgelegt, die an sämtlichen zauneidechsenrelevanten Strukturen entlangführte: Trockenmauer, Holz- und Steinhaufen, Böschungen, Offensandbereiche, Heidefläche und weitere. Zudem wurden auch weniger strukturreiche Teile der Biotopfläche in geringerer Häufigkeit kontrolliert, dies galt auch für kleine Teile der im Norden unmittelbar angrenzenden weiteren Biotopfläche eines Weseler Naturfreundes. Insgesamt führten wir 70 Begehungen von jeweils ein- bis dreistündiger Dauer von Mitte März bis Mitte Oktober durch (darunter zehn gemeinsame Erfassungen mit dem Zweitautor).

Mit einer geländetauglichen Digitalkamera (Panasonic DMC-TZ8) konnten zumindest die adulten Tiere fast formatfüllend aus etwa zwei Meter Entfernung fotografiert werden, Ort und Zeit wurden jeweils notiert. Alle Aufnahmen (1023) wurden im Computer gespeichert, die aussagekräftigsten von jedem Tier zusätzlich als Foto in Karteikästen geordnet, bei den Juvenilen meist als Ausschnittvergrößerung. So konnte jedes fotografierte Tier – in Übergröße auf dem Monitor abgebildet – mit allen vorher angefertigten Fotos verglichen werden. Nur bei eindeutiger Identifizierung wurde das Tier registriert und als weiteres Foto der Kartei hinzugefügt. Nicht eindeutig zu bestimmende Tiere blieben unberücksichtigt.

## Bestandsgröße und Populationsstruktur

Das Ergebnis übertraf die Erwartungen. Die Erfassung ergab für 2010 insgesamt 191 sicher nachgewiesene Individuen, 22 adulte Männchen, 28 adulte Weibchen, 61 subadulte Tiere und 80 juvenile Tiere (Abb. 1).

Es kann sicherlich von einem höheren Zauneidechsenbestand im Untersuchungsgebiet ausgegangen werden, Tiere in pessimalen

Bereichen könnten übersehen worden sein. Die hohe Individuenzahl unterstreicht unter anderem den herausragenden Wert der Artenschutzfläche.

Ein besonders auffallendes Tier war ein hellgelblich gefärbtes Weibchen, dem die schwarzen Hautpigmente fehlten, Trommelfell und Iris aber normal gefärbt waren. Es handelt sich – nach Bestätigung durch I. Blanke – um ein hypomelanistisches (Mangel an schwarzen Pigmenten) Tier, in Deutschland nicht selten (I. Blanke schriftl.). Für NRW lag bislang kein Nachweis vor (WILLIGALLA et al. 2011, M. Hachtel mdl.). Es ließ sich erstmals als subadultes Weibchen am 9. und 13. April 2010 im westlichen Steinkreis sehen. Dann wurde es vier Monate nicht mehr gesehen, bis es am 14. August an derselben Stelle – inzwischen zum adulten Tier herangewachsen – wieder zu sehen war und auch noch vom 11. bis 29. September hier beobachtet wurde.

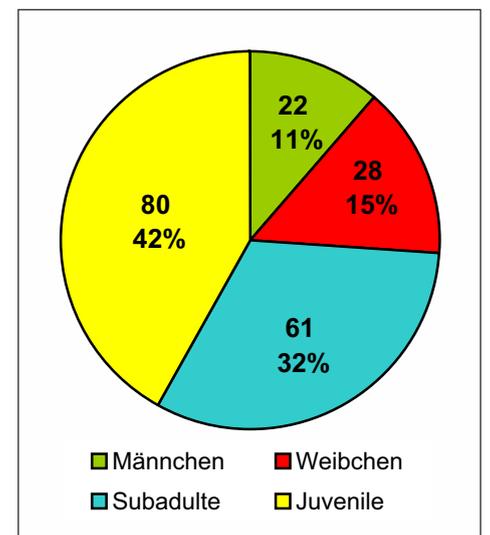


Abb. 1: Struktur der untersuchten Population 2010, nachgewiesene Individuen und prozentualer Anteil an der Gesamtpopulation.



Schlüpfling mit „mundgerecht“ zurechtgelegter Heuschrecke.  
Foto: R. Freundt



Das „schwache Geschlecht“ mit wunderschönem Zeichnungsmuster.  
Foto: R. Freundt

## Habitatausstattung

Was macht diesen ehemaligen Sandacker zu einem bevorzugten Zauneidechsen-Habitat? Sicher ist es in erster Linie die strukturelle Vielfalt, die sich den Tieren hier – und besonders auf der Nord-Ost-Hälfte – darbietet, mit vielen für ihr Überleben notwendigen Requisiten.

Die angelegten Tonteiche halten heute zwar kein Wasser mehr (im Gegensatz zu dem Teich auf dem Nachbargrundstück), bilden aber durch den damaligen Bodenaushub wertvolle Senken und ansteigende Strukturen im Gelände. Im Zentrum der Biotopfläche liegt das Trockenareal mit der Trockenmauer. Diese wurde in drei Halbkreisen errichtet, um ein wärmeexponiertes Kleinklima und – je nach Tageszeit – wechselweise Licht- und Schattenzonen zu erreichen. Größere und kleinere Natursteine ergeben in der Mauer unterschiedlich große Zwischenräume. Die Fläche innerhalb der Steinkreise (je

rund zehn Meter Durchmesser) und die in größerer Ausdehnung südlich davon, wurde nach Entfernen des Mutterbodens mit feinem Rheinsand aufgefüllt. Der inzwischen schütterere Bewuchs mit vorwiegend Thymian (*Thymus spec.*), Bergsandglöckchen (*Jasione montana*), Ackerwitwenblume (*Knautia arvensis*) und weiteren Arten lässt genügend Raum für Eiablageplätze. Durch die Modellierung des Trockenbereichs entstanden nach Süden und Osten ausgerichtete Böschungen.

Auf dem Gelände befinden sich noch eine weitere Rheinsandfläche von circa drei Metern Durchmesser und zwei Steinschüttungen mit größeren Bruchsteinen und Rheinkieseln. Außer diversen Mahdhäufen sind mehr als zehn Holzhaufen in verschieden großer Ausdehnung und unterschiedlichem Verrottungszustand in der Fläche verteilt. Ein Heidebereich von ungefähr 20 Quadratmetern und einzelne Heidebüsche wurden angepflanzt. Die offenen Bereiche mit Trockenrasen-Vegetation sind von vielfältigen Pflanzenstrukturen unterbrochen, etwa durch einzelne höhere Stauden des Rainfarns (*Tanacetum vulgare*) und der Flockenblume (*Centaurea jacea*), durch Himbeersträucher (*Rubus idaeus*), Ginsterbüsche (*Cytisus scoparius*) und grasdurchwucherte, vertrocknete Ginster.

Die benachbarte, nördlich anschließende Naturschutzfläche ist für Zauneidechsen weniger attraktiv; allerdings wurde ein größerer Reisighaufen von ihnen so lange genutzt, bis Brennesseln diesen beschatteten. Offensandbereiche (Eiablageplätze) fehlen der in weiten Teilen insgesamt stärker von Vegetation bedeckten, nährstoffreicheren und teilweise sonnenärmeren Fläche. So konnten dort auch keine Schlüpflinge der Zauneidechse, wohl aber Jungtiere der Waldeidechse beobachtet werden.

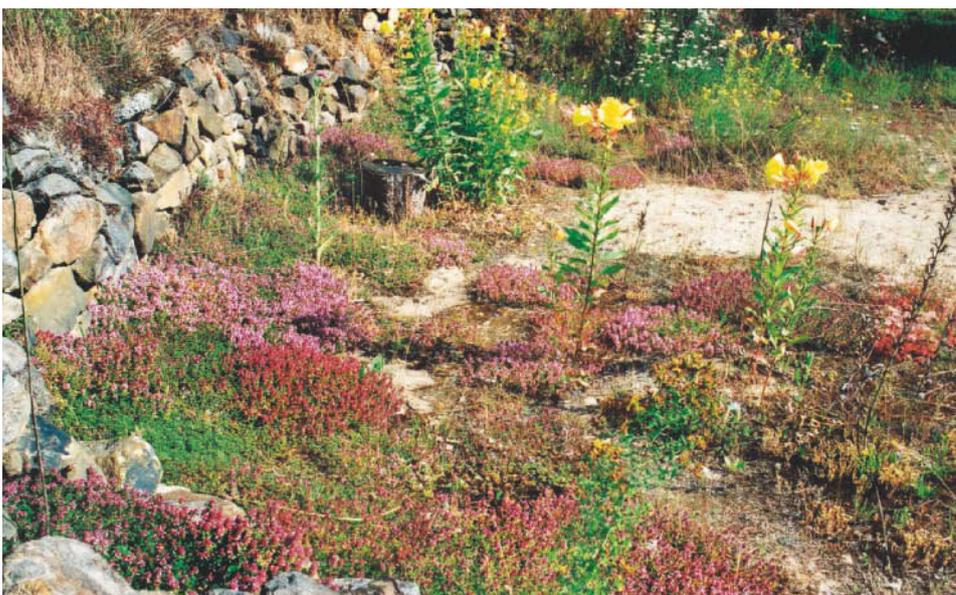
Die benachbarte, nördlich anschließende Naturschutzfläche ist für Zauneidechsen weniger attraktiv; allerdings wurde ein größerer Reisighaufen von ihnen so lange genutzt, bis Brennesseln diesen beschatteten. Offensandbereiche (Eiablageplätze) fehlen der in weiten Teilen insgesamt stärker von Vegetation bedeckten, nährstoffreicheren und teilweise sonnenärmeren Fläche. So konnten dort auch keine Schlüpflinge der Zauneidechse, wohl aber Jungtiere der Waldeidechse beobachtet werden.

## Habitat- und Raumnutzung

Folgende Fragestellungen wurden näher untersucht. Welche Strukturen werden von den Zauneidechsen bevorzugt? Gibt es im Untersuchungsgebiet Unterschiede bei der Ressourcen-Nutzung durch die einzelnen Altersklassen?

Die adulten Tiere nutzten primär die Steinbereiche – die großen Steinkreise und den strukturreichen Steinhaufen in etwa 45 Metern Entfernung – unter anderem als Behausung, Versteckplatz oder zum Sonnen. In der „Beliebtheitskala“ folgten die Heidefläche und ein ungemähter Übergangsbereich zu einer Strauchgruppe. Unsere Beobachtungen weichen von Literaturangaben (BLANKE 2010) ab, wonach hölzerne Substrate überproportional, Steine dagegen unterproportional genutzt oder gemieden werden.

Die subadulten Tiere bevorzugten ebenfalls die Steinkreise. Sie befanden sich zum Sonnen jedoch häufig auf pflanzlichen Strukturen, die sie auf und zwischen den Steinen vorfanden. Stubben, Reisig



Detailansicht der Trockenmauer zur Zeit der Thymianblüte.

Foto: R. Freundt

# Zauneidechse

und Totholzstapel wurden von ihnen weit weniger genutzt.

Die Juvenes boten ein von Adulti und Subadulti abweichendes Bild. Sie waren fast ausschließlich in niedriger Vegetation, bevorzugt an der nahe den Steinkreisen befindlichen langgestreckten, südexponierten Böschung und auf Totholz zu beobachten. Nur ausnahmsweise waren sie auf Steinen anzutreffen. Der östliche Steinkreis wurde zwar von den Schlüpflingen vermehrt aufgesucht, allerdings nur jener Teil, wo pflanzliche Strukturen die Steine überdecken, weil hier der Maulwurf in der Vergangenheit Erde von hinten durchgeschoben hatte. Aufschlussreich ist auch, dass sich die Mehrzahl der Schlüpflinge – übereinstimmend mit Angaben in der Literatur (SCHMITT 2010) – wohl im Bereich ihrer Schlupfporte und/oder der näheren Umgebung aufhielt, also im Umfeld der großen Sandbereiche. In der weiteren Fläche waren Juvenile nur im Einzelfall zu beobachten.

Zusammenfassend ist zur Habitatnutzung festzustellen, dass der cirka 450 Quadratmeter große Trockenbereich mit der Natursteinmauer und seine unmittelbare Umgebung für die Zauneidechsen von herausragender Bedeutung sind. Darüber hinaus wurden jedoch auch die weiteren Requisiten in der Nord-Ost-Hälfte des Untersuchungsgebietes unterschiedlich häufig genutzt, Beobachtungen aller Altersklassen an Mauselöchern waren nicht ungewöhnlich. Die Nutzung von Kleinsäugerbauten wird vielfach beschrieben (BLANKE 2010, SCHWARTZE 2010).

Das Gelände von gut 100 mal 100 Metern wurde von den Zauneidechsen nicht gleichmäßig genutzt, der Schwerpunkt ihrer Aktivitäten lag rechts einer gedachten Diagonale von der Nord-West-Ecke zur Süd-Ost-Ecke. Die hier tatsächlich intensiv frequentierte Fläche machte etwa 1600 Quadratmeter aus. Ein Teil der Tiere wechselte zwischen den verschiedenen Gebietsstrukturen.

Bei den Adulti ermittelten wir von je zwölf wandernden Männchen und Weibchen

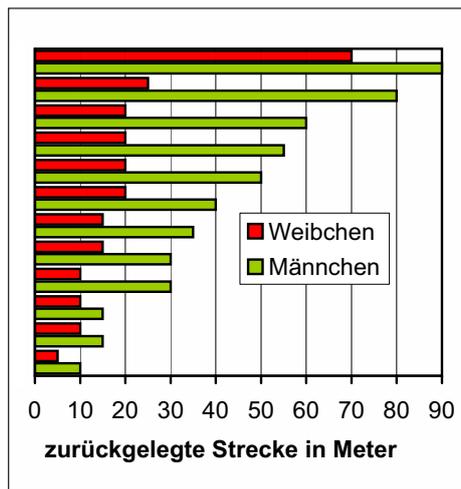


Abb. 2: Zurückgelegte Entfernungen von je zwölf adulten Männchen und Weibchen.

unterschiedliche zurückgelegte Strecken (Luftlinie in Meter) (Abb. 2).

Abbildung 2 macht deutlich, dass die adulten Männchen erheblich größere Strecken zurücklegten als die adulten Weibchen. Weitere vier Männchen und neun Weibchen wurden mehrmals registriert, ohne dass bei ihnen ein Ortswechsel feststellbar war. Eines dieser Weibchen wurde innerhalb von vier Monaten mehr als zehnmal im westlichen Steinkreis stets an derselben Stelle gesichtet. Sechs Männchen und sieben Weibchen konnten nur einmal beobachtet und fotografiert werden, sie lassen daher keine Aussage über möglichen Ortswechsel zu.

Bei elf an verschiedenen Stellen beobachteten subadulten Tieren betrug die größte zurückgelegte Entfernung 120 Meter, bei 18 wandernden Juvenes waren es maximal 45 Meter. Die Mehrzahl der kontrollierten Schlüpflinge entfernte sich nicht mehr als 10 bis 20 Meter vom Erstbeobachtungsort.

## Fressen und gefressen werden

Insekten und deren Larven, Spinnen, Würmer und weitere Kleintiere sind im Untersuchungsgebiet reichlich vorhanden.

Welche Beutetiere die Zauneidechsen hier bevorzugen, ist bislang unbekannt. Fünfmal konnten wir sie beim Nahrungserwerb beobachten. Einmal war es eine Nachfalterraupe, die einer Sandwespe von einem adulten Weibchen „abgejagt“ wurde (FREUNDT & MÜLLER 2010). Ein weiteres adultes Weibchen konnte bei der Ansitzjagd beobachtet werden. Das Tier saß erhöht auf einem Steinhaufen und fixierte eine Heuschrecke, die sich etwas unterhalb in der Vegetation befand. Plötzlich sprang die Zauneidechse mit einem Satz (ca. 35 Zentimeter) von ihrem Stein direkt auf die Heuschrecke zu, schnappte und verspeiste sie.

Zweimal hatten Juvenes einen Wurm erbeutet und mühten sich mit ihm ab. Auch folgende spannende Beobachtung gelang und wurde fotografisch dokumentiert: Ein Schlüpfling erwischte eine Heuschrecke (*Chorthippus spec.*), die saß nun allerdings quer in seinem Maul und konnte so nicht geschluckt werden. Daraufhin wurde das Tier so lange „malträtiert“, bis es wohl betäubt oder tot war, denn die Zauneidechse legte es nach einiger Zeit „mundgerecht“ vor sich hin, um es erneut zu schnappen. Leider verschwand sie zum Verschlingen ihrer Beute in der Vegetation, sodass dieser Vorgang nicht mehr gesehen werden konnte. Diese Beobachtung deckt sich mit Angaben in der Literatur, wo in vergleichbaren Fällen von „Kaubewegungen“ und „Totschütteln“ die Rede ist (BLANKE 2010).

Obwohl selbst Jäger, ist die Zauneidechse ebenfalls „ein gefundenes Fressen“ für andere Tiere. Viele mögliche Prädatoren (BLANKE 2010) könnten auch im Untersuchungsgebiet den Tieren gefährlich werden, zum Beispiel Mäusebussard, Eichelhäher, Drosseln oder Fuchs, Wiesel und Ringelnatter. Mindestens zwei adulte Ringelnattern und deren Jungtiere in verschiedenen Größen wurden 2010 regelmäßig im Gelände angetroffen.

Sofern Schwanzdefektraten als Maß für Prädationsdruck gedeutet werden, könnte

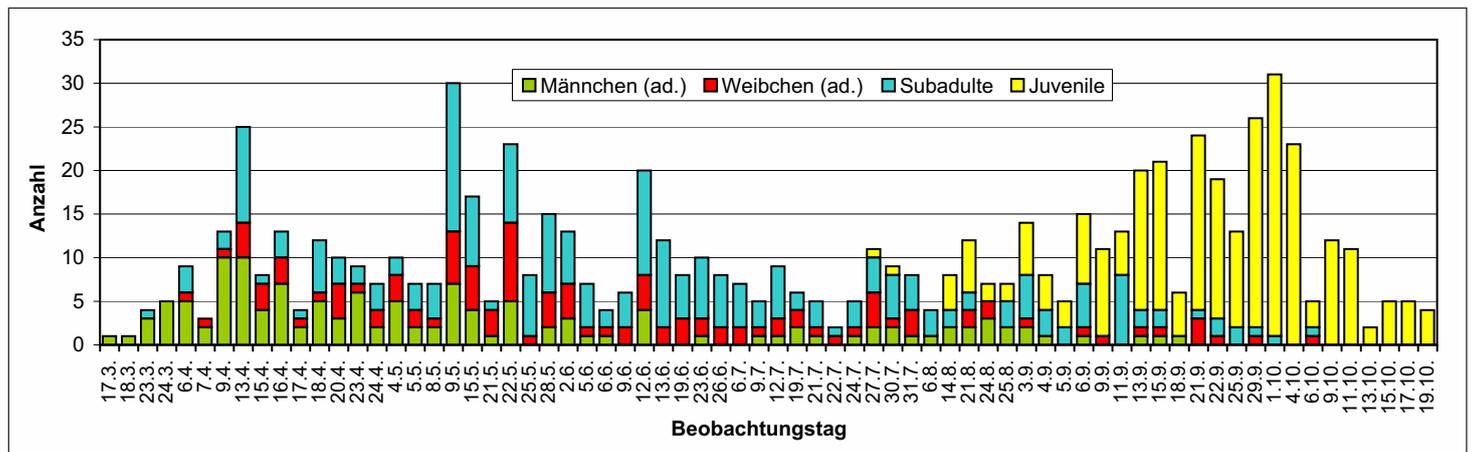


Abb. 3: Anzahl der erfassten Tiere pro Beobachtungstag.

man aus den sehr niedrigen Prozentzahlen folgern, dass entweder relativ wenige Fressfeinde im Untersuchungsgebiet sind oder aber das Habitat über besonders viele Versteck- und Fluchtmöglichkeiten (hoher Deckungsgrad) verfügt.

Bei den beobachteten Tieren konnten Schwanzdefekte festgestellt werden bei 9 Prozent der adulten Männchen, 14 Prozent der adulten Weibchen, 10 Prozent der Subadulti und 6 Prozent der Juvenes.

Die Autotomieraten (Rate der bei Gefahr abgeworfenen Schwänze) bei anderen bekannten Zauneidechsen-Populationen sind wesentlich höher (BLANKE 2010). Auch SCHMITT (2010) berichtet von „sehr hohen Schwanzverlusten“ und macht Hauskatzen dafür verantwortlich. Im Untersuchungsgebiet wurde 2010 nur einmal eine Hauskatze angetroffen.

## Phänologie

Die 2010 in der Biotopfläche bei 70 Begehungen gesammelten phänologischen Daten sind der Abbildung 3 zu entnehmen. Daraus geht hervor, wie sich im Laufe des „Zauneidechsenjahres“ das Aktivitätsverhalten der einzelnen Altersklassen insgesamt und der Geschlechter bei den Adulti darstellte. Das Aktivitätsmuster zeigt keine Besonderheiten. Ebenso erkennt man die Schwankungen bei den Tageshöchstzahlen, mitverursacht sicher durch die Untersuchungen zu verschiedenen Tageszeiten und Wetterlagen.

Die Erst- und Letztbeobachtungen adulter Männchen und Weibchen, verglichen mit jenen aus anderen Bereichen des Niederrheinischen Tieflandes (MÜLLER 2004) und der Literatur (BLANKE 2010, SCHMITT 2010) fallen nicht aus dem Rahmen. Lediglich die Beobachtung eines adulten Weibchens am 6. Oktober 2010 ist recht spät.

Das Auftreten des ersten Schlüpfings am 27. Juli – der Hauptschlupf erfolgte jedoch im August/September, wie auch aus den Vorjahren belegt – befindet sich im bekannten Zeitfenster (BLANKE 2010), ebenso die Letztbeobachtung vom 19. Oktober 2010.

Vor Beginn der intensiven Beobachtungstätigkeit 2010 wurden im Gelände sporadisch Phänologiedaten aufgezeichnet. Bemerkenswert sind dabei die Beobachtungen des ersten adulten Männchens am 28. Februar 1997, des ersten subadulten Tieres am 25. Februar 1999 und des ersten adulten Weibchens am 3. Februar 2002! Diese frühen Februardaten fallen beim Literaturvergleich (BLANKE 2010, MÜLLER 2004) aus dem Rahmen. Besonders das extrem früh beobachtete adulte Weibchen aus dem östlichen Steinkreis ist ungewöhnlich (möglicherweise Unterbrechung der Winterruhe).

## Resümee

Die private Biotopfläche im Diersfordter Wald, ein strukturreicher Lebensraum aus „zweiter Hand“, hat sich offensichtlich zu einem Optimalhabitat für die Wärme liebende Zauneidechse entwickelt. Woher die Tiere zugewandert sind, ist unbekannt. Möglicherweise waren es Tiere aus einer Restpopulation der ehemaligen Kleinbahntrasse.

Es sei darauf hingewiesen, dass langjährige Pflegemaßnahmen ganz entscheidend zum heutigen Wert des Untersuchungsgebietes beigetragen haben. Neben der jährlichen Mähaktion galt es, auch immer wieder der Verbuschung entgegenzuwirken. Ohne ständiges Entfernen von Eichen-, Birken- und Schlehenaufwuchs wäre es zu einer allmählichen Wiederbewaldung gekommen.

Für die nahe Zukunft ist vorgesehen, weitere offene Sandbereiche zu schaffen und zusätzliche Holz- sowie Steinhaufen anzulegen, um weniger frequentierte Teile der Biotopfläche für die Zauneidechse zu optimieren. Darüber hinaus ist beabsichtigt, die weitere Entwicklung der Population zu dokumentieren.

## Literatur

- BLANKE, I. (2010): Die Zauneidechse. – Laurenti Verlag, Bielefeld. 176 S.
- EUROPÄISCHER RAT (1992): Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen.
- FREUNDT, R. (1999): Schwebfliegenfauna eines neu angelegten Biotops am Niederrhein (Diptera: Syrphidae). – Natur am Niederrhein 14: 84–89.
- FREUNDT, R. (2001): Ehemals eine Ackerfläche – heute ein einzigartiges Biotop. – Jhrb. Kreis Wesel 23: 112–119.
- FREUNDT, R. (2002): Kommentierte Fundmeldung von *Sphex funerarius* Gussakovski, 1943 (Hymenoptera: Sphecidae), ehemals *Sphex rufocinctus* Brullé, 1832. Neufund für NRW. – bembix 15: 19–21. Bielefeld.
- FREUNDT, R. (2006): Die Schwebfliegen (Diptera: Syrphidae) einer Naturschutzfläche am Niederrhein: Neue kommentierte Ergebnisse, einschließlich einer Zusammenstellung der bekannten Schwebfliegenfauna des Kreises Wesel. – Natur am Niederrhein 21: 12–29.
- FREUNDT, R. & J. ILLMER (2007): Wildbienen und Wespen (Hymenoptera: Aculeata) im Kreis Wesel / Niederrhein / NRW. – Decheniana (Bonn) 160: 191–205.
- FREUNDT, R. & J. ILLMER (2009): Pflanzenwespen (Hymenoptera: Symphyta) im Kreis Wesel / Niederrhein / NRW. – Decheniana (Bonn) 162: 141–154.
- FREUNDT, G. & R., MÜLLER, W. R. (2010): Zauneidechse jagt eine Sandwespe (*Ammophila sabulosa*) eine Noctuidae-Raupe ab. – Zeitschrift für Feldherpetologie 17: 123–124.

KIEL, E.-F. (2007): Geschützte Arten in Nordrhein-Westfalen Vorkommen, Erhaltungszustand, Gefährdungen, Maßnahmen. – Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes NRW, 257 S.

MÜLLER, W. R. (2004): Zur Phänologie der Reptilien im nördlichen Niederrheinischen Tiefland, Nordrhein-Westfalen. – Zeitschrift für Feldherpetologie 11: 167–178.

MÜLLER, W. R. (2006): Das etwas andere Gartenreich. Ein Refugium besonderer Art. – Natürlich Gärtnern, 49. Jhr., Heft 4: 74–78.

SCHLÜPMANN, M. & A. GEIGER (1999): Rote Liste der gefährdeten Kriechtiere (Reptilia) und Lurche (Amphibia) in Nordrhein-Westfalen (3. Fassung). – Schriftenreihe der LÖBF, Band 17: 375–404.

SCHMITT, G. (2010): Zur Phänologie und Geschlechtsreife der Zauneidechse (*Lacerta agilis*) in einem Garten im Rhein-Main-Gebiet. – Zeitschrift für Feldherpetologie 17: 187–199.

SCHWARTZE, M. (2010): Beobachtungen an einer Population der Zauneidechse (*Lacerta agilis*) auf einem Friedhof im Münsterland (NRW). – Zeitschrift für Feldherpetologie 17: 77–88.

WILLIGALLA, C., HACHTEL, M., KORDGES, T. & M. SCHWARTZE (2011): Zauneidechse – *Lacerta agilis* – In: Arbeitskreis Amphibien und Reptilien in NRW (Hrsg.): Handbuch der Amphibien und Reptilien in Nordrhein-Westfalen, im Druck.

## Zusammenfassung

Auf einer 11.000 Quadratmeter großen Naturschutzfläche im Kreis Wesel wurde 2010 die Zauneidechsen-Population untersucht. Mit Hilfe der Foto-Dokumentation konnten bei 70 Begehungen 191 Individuen (22 adulte Männchen, 28 adulte Weibchen, 61 Subadulti, 80 Juvenile) erfasst werden. Das Habitat wird vorgestellt, die Mobilität der Tiere auf dem Gelände untersucht, Habitatstrukturen und Raumnutzung (genutzt werden circa 1.600 Quadratmeter) der verschiedenen Altersklassen ausgewertet. Phänologische Daten geben Aufschluss über Erst- und Letztbeobachtungen adulter Männchen und Weibchen, der Subadulti und der Schlüpflinge.

## Anschriften der Verfasser

Renate und Gerhard Freundt  
Waldstraße 51  
46487 Wesel  
E-Mail: renete.freundt@gmx.net

Wolfgang Richard Müller  
Postfach 1313  
46452 Rees  
E-Mail: mueller-rees@online.de

# Temperaturmanagement in der Wupper

## Entwicklung der Fischfauna nach der Einführung eines Managementsystems zur Einhaltung von Temperaturschwellenwerten durch die Heizkraftwerke Elberfeld und Barmen in Wuppertal

Untersuchungen aus den Jahren 2004 und 2005 haben gezeigt, dass Fischarten, die in der Wupper natürlicherweise zu erwarten wären, aufgrund von zahlreichen Belastungen, die die gewässerökologische Entwicklung des Flusses beeinflussen, nicht mehr oder nur noch selten vorhanden waren.

Ein Beeinflussungsfaktor waren die Kühlwassereinleitungen aus den beiden Heizkraftwerken Elberfeld und Barmen in Wuppertal. Um den Anforderungen der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie gerecht zu werden, wurde ein Temperaturmanagementsystem entwickelt, das die positive Entwicklung gefährdeter Zielarten ermöglicht hat.

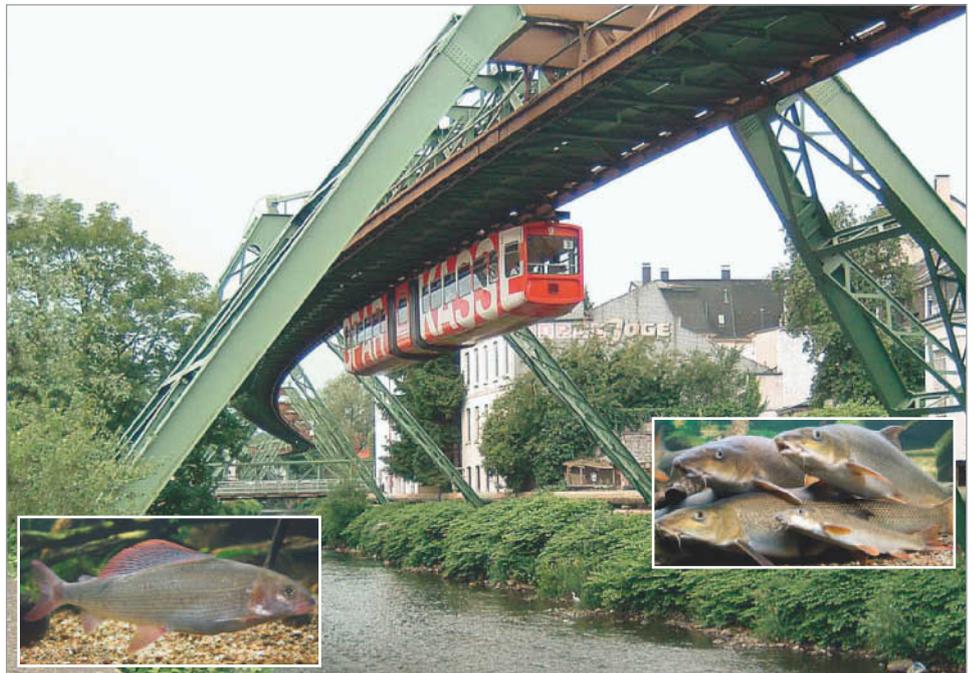
Für die schon vor 1900 bestehenden Heizkraftwerke Barmen und Elberfeld an der Wupper stand im Jahr 2004 die Verlängerung der wasserrechtlichen Erlaubnis zur Einleitung von Kühlwasser an. Das Wasser wird zu Kühlzwecken genutzt, um Wärme abzuführen, die bei der Stromerzeugung an den Turbinenanlagen entsteht. Das entnommene Wasser wird thermisch aufgeheizt wieder in die Wupper eingeleitet. Bis zum Jahr 2004 war es WSW Energie & Wasser AG (Stadtwerke) erlaubt, die Wupper um 3 beziehungsweise 5 °C zu erwärmen. Die maximale Wassertemperatur von 28 °C durfte hierbei nicht überschritten werden. Diese Regelung hat die Entwicklung der Fischfauna nachhaltig beeinflusst.

### Probleme der Zielfindung für die Fischfauna

In den 90er Jahren wurde die Wupper als Cyprinidenregion (Region der Karpfenartigen) ausgewiesen (Fischgewässerverordnung NRW) und bis 2005 kamen dessen Leitart Barbe und weitere wärmetolerante Fischarten in sehr hohen Bestandsdichten vor.

Natürlicherweise ist die Wupper aber als sommerkühles Salmonidengewässer anzusprechen, und um den guten ökologischen Zustand laut EU-WRRL zu erreichen, muss sie in diese Richtung entwickelt werden. Bei 28 °C maximaler Sommertemperatur des Wassers ist es in den Jahren vor 2005 jährlich zu einem nahezu vollständigen Ausfall potenziell ansiedlungswilliger Salmoniden beziehungsweise anderer kaltstenothermer Arten gekommen.

Die im Referenzzustand der Wupper vorhandene Fischfauna unter dem Gesichtspunkt der EU-WRRL wurde im Rahmen verschiedener Projekte ermittelt (KLINGER



Die Wupper, auf dem Weg vom Barben- (rechts) zum Äschengewässer (links).

Fotos: B. Stemmer und Büro für Umweltplanung

et al. 2004, MUNLV 2007). Demnach wird die Wupper im betrachteten Gebiet dem Fischgewässertyp „Äschentyp Mittelgebirge“ (vgl. Tab. 1) zugeordnet.

Koppe, Elritze, Döbel, Bachforelle, Schmerle und Äsche repräsentieren die Leitarten. Diese Arten sind im Referenzzustand in reproduktiven Populationen und mit vergleichsweise hohen Bestandsanteilen anzutreffen. Es sind alles strömungsliebende Arten der Mittelgebirgsflüsse. Neben den Leitarten kommen auch sogenannte typspezifische Arten vor. Sie besitzen wie die Leitarten einen hohen Zeigerwert hinsichtlich der Ausprägung des Gewässers, allerdings sind ihre Domi-

nanzanteile deutlich geringer als die der Leitarten. Im Referenzzustand sind auch Wanderfische in der Wupper vorhanden. Dies ist zum Beispiel der Lachs.

Vor allem die reophilen Rhithralarten Bachforelle, Äsche, Koppe, Lachs und Bach- beziehungsweise Flussneunauge weisen nur geringe Toleranzen ihrer Temperaturverträglichkeit auf.

### Forschungsprojekt Wupper

In den Jahren 2004 und 2005 wurde unter Federführung des Wupperverbandes das Forschungsvorhaben „Handlungsbedarf und Abwägungskriterien bei der Um-

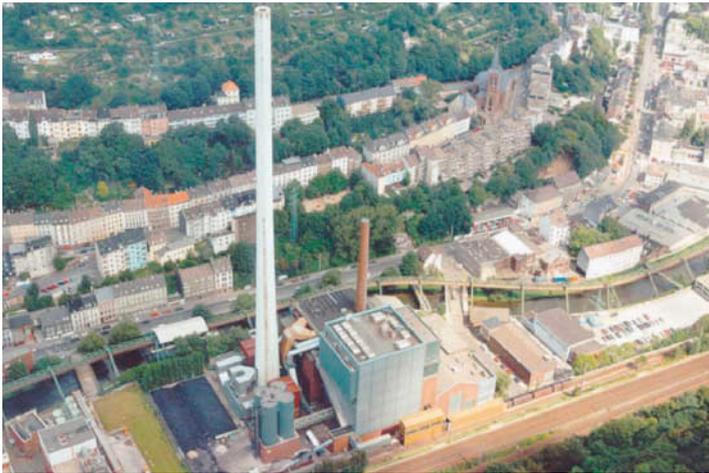


Abb. 1: Heizkraftwerke Elberfeld (links) und Barmen (rechts) in Wuppertal.

Fotos: WSW Energie & Wasser AG

setzung der EU-WRRL am Beispiel der Kühlwassernutzung der Unteren Wupper“ (WUPPERVERBAND 2005) durchgeführt. Im Rahmen des Forschungsvorhabens wurden die vorhandenen ökologischen und ökonomischen Probleme in Bezug auf die Kühlwassereinleitung der beiden Heizkraftwerke (HKW) in die Untere Wupper bearbeitet. Vor dem Hintergrund anstehen-

der Verlängerungen der wasserrechtlichen Erlaubnisse zur weiteren Einleitung von Kühlwasser in die Wupper war es grundlegendes Ziel des Projektes, Wege zu finden, die Ansprüche der EU-WRRL zu erfüllen und den Betrieb der HKW wirtschaftlich effizient zu erhalten. Hierbei bestand das wesentliche Problem darin, einen Schwellenwert für die maximale Jahreshöchsttemperatur zu ermitteln. Darüber hinaus mussten für die Zielarten der Wupper jahreszeitabhängige Temperaturfenster bereitgestellt werden, die sowohl die Fortpflanzung als auch die Entwicklung der einzelnen Lebensstadien der Zielarten gewährleisten, denn die Wassertemperatur ist einer der wichtigsten Einflussfaktoren auf Süßwasserlebewesen (VARLEY 1967). Sie beeinflusst alle biochemischen und physiologischen Aktivitäten auch bei Fischen (BEITINGER et al. 2000). Auch die Wirkungen von Umweltfaktoren sowie die Widerstandsfähigkeit gegenüber Belastungen und Krankheitsserregern sind davon abhängig (SCHRECKENBACH 2002). Darüber hinaus ist die Wassertemperatur aber auch für die Gonadenentwicklung, das Abbläichen sowie die Ei- und Jungfischentwicklung von Bedeutung.

*Cyprinidenanteil repräsentieren, bilden zusammen mit der Leitart gegenüber den Grundarten dominierende Bestände und erhalten sich selbständig. Der Salmonidenanteil stellt einen sich selbst erhaltenden Anteil, der in Bezug auf die Gesamtfischartengesellschaft nicht dominant ist, dar.“*

Entsprechend der Zieldefinition ist für die Wupper ein Fischartenspektrum zu entwickeln, das durch dominante Cyprinidenanteile gekennzeichnet ist. Zu dieser Fischartengesellschaft zählen jedoch auch Spezies, die zu einer Salmonidengesellschaft gehören. In erster Linie sind dies die potamodromen Arten (Fischarten, die ihren Lebenszyklus auf Wanderungen innerhalb eines Flussgebietes vollziehen) Bachforelle, Äsche, Koppe und Bachneunauge. Darüber hinaus sind die diadromen Arten (Wanderfische zwischen Meer und Süßwasser) Lachs, Meerforelle, Fluss- und Meerneunauge zu berücksichtigen. Den genannten Arten musste bei der Entwicklung von Temperaturschwellenwerten die höchste Aufmerksamkeit geschenkt werden.

Zum Schutz und der Entwicklung der kälteliebenden Zielarten war es notwendig, bestimmte Randbedingungen zu erfüllen, die die Temperaturansprüche dieser Arten betreffen. Dies beinhaltet:

- keine Überschreitung der Letalgrenzen von adulten Tieren sowie von bestimmten Entwicklungsstadien einzelner Spezies
- Gewährleistung der jahreszeitabhängigen Temperaturgradienten, die den natürlichen Bedingungen ähnlich sind; wichtig, damit zum Beispiel Gonadenentwicklungen induziert werden beziehungsweise die Tiere in Laichstimmung kommen.

Damit bei der Bachforelle zum Jahresende die Gonadenentwicklung einsetzt und die fortpflanzungsfähigen Tiere in Laichstimmung kommen, müssen in den Monaten

Art	fIBS Artstatus technische Referenz
Koppe	L
Elritze	L
Döbel	L
Bachforelle	L
Schmerle	L
Äsche	L
Hasel	tA
Gründling	tA
Dreistacheliger Stichling	tA
Barbe	tA
Lachs	tA
Nase	tA
Ukelei	tA
Rotauge	tA
Barsch	tA
Flussneunauge	N
Meerneunauge	N
Schneider	B
Bachneunauge	N
Quappe	Q
Kaulbarsch	B
Meerforelle	W
Aal	W

Tab. 1: Referenzfischfauna für den „Äschen-typ Mittelgebirge“ (aus MUNLV 2007, verändert). L = Leitart, tA = typspezifische Art, B = Begleitart, N = Neunauge, Q = Quappe, W = Wanderfische

## Grundlage für ein Temperaturmanagement

Aus den Bedingungen, die einerseits aus den Ansprüchen der Leitarten der WRRL-Referenz und aus der Fischgewässerverordnung NRW andererseits aus den ökonomischen Interessen des Betreibers resultieren, ergab sich ein Zielkonflikt im Hinblick auf die angestrebte Entwicklung der Wupperfischartengesellschaft, die deshalb im Rahmen des Forschungsprojektes folgendermaßen formuliert wurde:

„Die Leitart Barbe bildet dominierende Bestände, wobei sie nicht die individuenstärkste Art repräsentieren muss. Die Erhaltung der Art basiert auf selbständiger Reproduktion. Die Begleitarten, die den



Abb. 2: Die Bachforelle ist eine Leitart der Wupper.  
Foto: B. Stemmer

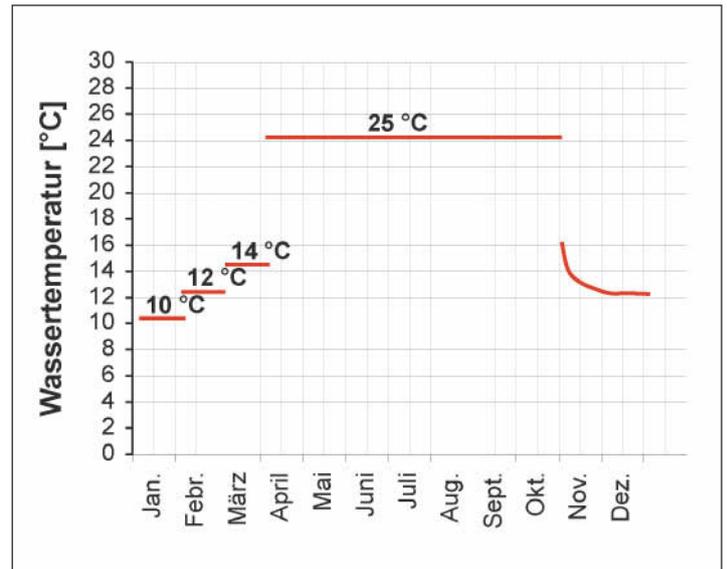


Abb. 3: Obere Wassertemperaturgrenzen für die Wupper  
(verändert aus Wupperverband 2005)

Oktober und November die Wassertemperaturen abfallen. Ab Dezember bis Ende Januar müssen die Wassertemperaturen schließlich kontinuierlich unter 10°C liegen. Wenn die Fortpflanzung stattgefunden hat, ist es für die Eientwicklung optimal, wenn die Wassertemperatur in einem Zeitraum von 60 bis 90 Tagen 12°C nicht übersteigt. In den Sommermonaten darf die Wassertemperatur nicht höher als 25°C liegen. Bei dieser Wassertemperatur wird die Letalgrenze für die Bachforelle überschritten.

Dieses Beispiel zeigt, dass eine positive Entwicklung der Art Bachforelle von einer spezifischen Jahrestemperaturganglinie abhängt. Für andere Vertreter der sogenannten Salmonidengesellschaft gibt es abweichende artspezifische Jahresganglinien. Gemeinsam ist jedoch allen Arten, dass sich die Fortpflanzungszeit auf die kalte Jahreszeit beziehungsweise das Frühjahr beschränkt und dass sich die Letalgrenzen der Juvenil- und Adultstadien in

Bezug auf hohe Wassertemperaturen nicht wesentlich unterscheiden.

Aus diesen Ansprüchen der Salmonidengesellschaft und unter Berücksichtigung der jahreszeitlichen Zwänge der Heizkraftwerke, warmes Kühlwasser in die Wupper abzugeben, wurden im Rahmen des Forschungsprojektes für den Jahresverlauf Temperaturgrenzen erarbeitet und im Jahr 2005 als Temperaturmanagement eingeführt (Abb. 3).

Die Abbildung 3 zeigt jahreszeitabhängig bestimmte Temperaturgrenzen, die eingehalten werden müssen, um die Entwicklung sich selbsterhaltender Bestände einer Salmonidengesellschaft zu gewährleisten. Im Einzelnen wurden die jahreszeitlichen Schwellenwerte für eine Erprobungsphase von 2005 bis 2009 wie folgt festgelegt:

Im Herbst wird ein kontinuierlicher Temperaturrückgang auf schlussendlich 10°C induziert. Mit dem Beginn der Laichzeit ist diese Temperatur für 62 Tage zu halten. Ab

dem Zeitpunkt der Beendigung der Laichzeit wird die Wassertemperatur auf 12°C erhöht, diese Temperatur ist 30 Tage einzuhalten. Nach Beendigung der Eientwicklung wird die Temperatur erneut um 2°C auf 14°C erhöht und muss ebenfalls 30 Tage aufrecht gehalten werden. Für den übrigen Zeitraum wurde eine Wassertemperatur von 25°C festgelegt (vgl. Abb. 3). Das in der Abbildung 3 dargestellte Modell wurde Bestandteil von befristeten wasserrechtlichen Genehmigungen für die HKW Barmen und Elberfeld.

## Ergebnisse

Durch die Einhaltung der Grenztemperaturen wurde den kaltstenothermen Spezies der Wupper ein Entwicklungsfenster geöffnet. Erfolgskontrollen wurden in den Jahren 2005 bis 2010 mittels Elektrofischungen geprüft. Ebenfalls wurden die Ergebnisse aus anderen Elektro-



Abb. 4: Untersuchung der Fischfauna in der Wupper.



Fotos: M. Liebeskind und Büro für Umweltplanung

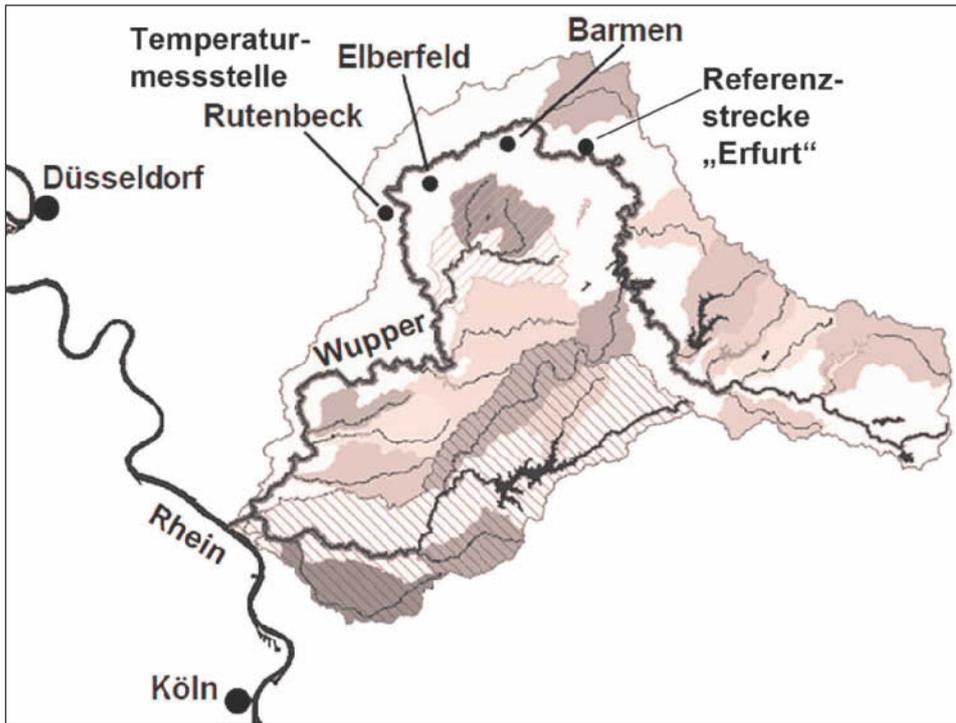


Abb. 5: Lage der Probestellen (WUPPERVERBAND verändert)

befischungen berücksichtigt, die in der Wupper durchgeführt wurden.

Zur Bewertung von artspezifischen Entwicklungstrends wurden die vorhandenen Befischungsdaten für 12 Fischarten statistisch ausgewertet. Im Folgenden können nur die Ergebnisse zur Entwicklung der Äsche und der Barbe ausführlich dargestellt werden. Die Entwicklungsbewertungen der übrigen Arten werden zusammengefasst dargestellt.

## Äschenentwicklung

Die Entwicklung der Äsche für die Jahre 2005 bis 2009 zeigt die Abbildung 6. Auf der x-Achse ist das jeweilige Untersuchungsjahr dargestellt. Die y-Achse zeigt

die Flusskilometer mit der Lage der Referenzstrecke „Erfurt“ oberhalb von Wuppertal sowie die Lage der beiden Kraftwerke Barmen und Elberfeld und die Temperaturmessstelle „Rutenbeck“ (vgl. Abb. 5). Auf der z-Achse ist eine sogenannte Effekanzahl dargestellt. Hierbei handelt es sich um einen relativen Bezug der jeweils nachgewiesenen Individuenzahlen zur Gesamtanzahl der innerhalb eines Jahres nachgewiesenen Individuen der jeweiligen Art. Dass die Zahlen negativ werden können, liegt daran, dass die Effekanzahl auf einer logarithmischen Skala dargestellt wird.

In die Auswertungen zur Entwicklung der Äsche sind insgesamt 73 Datensätze ein-

geflossen. Das Ergebnis ist auf einem Niveau von  $p < 0.05$  signifikant.

Das Ergebnis zeigt, dass die Äsche in dem hier dargestellten Untersuchungsabschnitt insgesamt zugenommen hat. Während oberhalb der Kraftwerke in den Jahren 2005 bis 2007 zahlreiche Äschen nachgewiesen werden, ist ab dem Jahr 2008 ein Rückgang der Individuendichten zu verzeichnen. Diese Entwicklung hat sich in den Jahren 2008 und 2009 fortgesetzt. Im Jahr 2010 konnten keine Äschen mehr festgestellt werden (BUGEFI 2010), wobei ein Einfluss der Kraftwerke auszuschließen ist, da der Beprobungsbereich etwa vier Kilometer oberhalb des HKW Barmen liegt.

Für die Abschnitte, die zwischen den Kraftwerken beprobt wurden, ist ein Anstieg der Bestandsdichten zu verzeichnen.

In den unterhalb der Kraftwerke liegenden Fließabschnitten wurden in den Jahren 2004 und 2005 keine oder nur vereinzelt Äschen nachgewiesen. Hier ist innerhalb des Untersuchungszeitraumes ein rasanter Anstieg der Äschenbestände festzustellen. Während nach Einführung des Temperaturmanagements unterhalb der Kraftwerke zwar junge Äschen nachgewiesen wurden, konnten im Jahr 2010 auch adulte, fortpflanzungsfähige Individuen registriert werden.

## Barbenentwicklung

In die Auswertungen zur Entwicklung der Barbe sind insgesamt 108 Datensätze eingeflossen. Das Ergebnis ist ebenfalls auf einem Niveau von  $p < 0.05$  signifikant.

Die Entwicklung der Barbenbestände weist in dem hier betrachteten Wupperabschnitt einen starken negativen Trend auf. Das mäßige Bestandsniveau oberhalb der Kraftwerke ist in den Jahren 2005 bis 2008 stark zurückgegangen. Im Jahr 2009 konnten im Rahmen der beiden Monito-

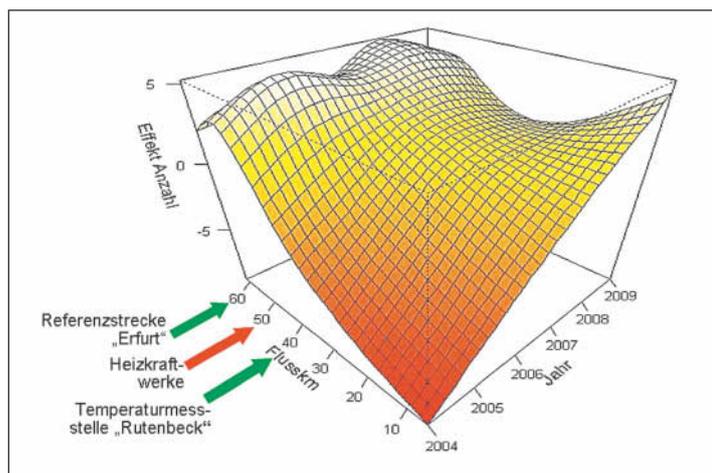


Abb. 6: Bestandsentwicklung der Äsche im Längsgradienten der Wupper in den Jahren 2004 bis 2009. Fluss-km 61,4 = Referenzstrecke „Erfurt“, Fluss-km 52,8 = HKW Barmen, Fluss-km 46 = Elberfeld, Fluss-km 41,6 = Temperaturmessstelle „Rutenbeck“

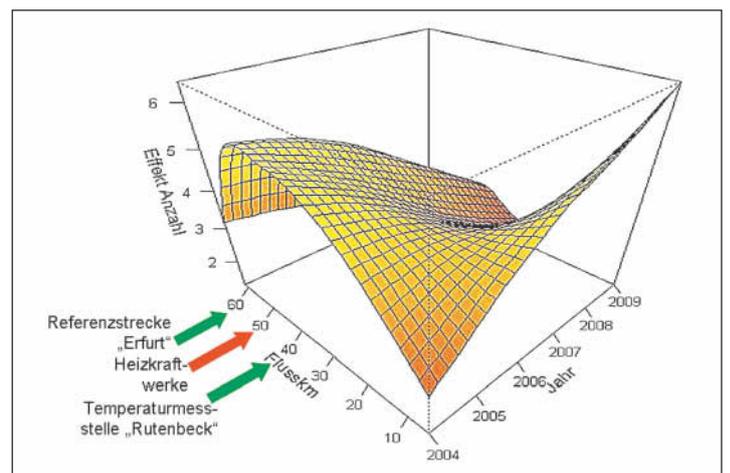


Abb. 7: Bestandsentwicklung der Barbe im Längsgradienten der Wupper in den Jahren 2004 bis 2009. Fluss-km 61,4 = Referenzstrecke „Erfurt“, Fluss-km 52,8 = HKW Barmen, Fluss-km 46 = Elberfeld, Fluss-km 41,6 = Temperaturmessstelle „Rutenbeck“

# Temperaturmanagement

Art	Einfluss
Bachforelle	positiv
Äsche	positiv
Koppe	leicht positiv
Elritze	?
Barbe	negativ
Schmerle	?
Nase	?
Barsch	negativ
Aal	?
Brassen	?
Rotauge	?
Döbel	?

Tab. 2: Bewertung des Einflusses des Temperaturmanagements auf ausgewählte Fischarten der Wupper. ? = Ergebnisse geben keine eindeutigen Hinweise auf den Einfluss des Temperaturmanagements

ringuntersuchungen im Bereich der Referenzstrecke „Erfurt“ keine Barben festgestellt werden. Auch zwischen und unterhalb der Kraftwerke ist ein deutlich negativer Entwicklungstrend zu verzeichnen. Während im Jahr 2004 noch ein vergleichsweise hohes Bestandsniveau festgestellt wurde, ist die Barbe auch hier sehr stark zurückgegangen.

## Bewertung der Fischentwicklung

In der Zusammenfassung sind für die 12 Fischarten, für die entsprechende Entwicklungsanalysen durchgeführt wurden, die Auswirkungen des Temperaturmanagements in einer komprimierten Bewertung in der Tabelle 2 dargestellt.

Das in der Wupper eingeführte Temperaturfenster hat sich auf die drei wesentlichen Zielarten Bachforelle, Äsche und Koppe positiv ausgewirkt. Das Ziel, die Etablierung der wesentlichen Leitarten auf niedrigem Niveau, ist erreicht worden. In besonderem Maße bemerkenswert ist der Rückgang der Barbe und des Barsches. Durch die Einhaltung der Temperaturschwellenwerte ist ihr Entwicklungsfenster stark eingeschränkt worden.

Es ist zu beachten, dass die Fischfauna der Wupper neben den Wärmeeinleitungen auch noch von zahlreichen anderen Stressoren beeinflusst wird, deren Kausalzusammenhänge im Rahmen des Temperaturprojektes nicht erfasst werden. Die noch bestehenden Gewässerprobleme werden aktuell im Rahmen des Projektes „Investigatives Monitoring Wupper“ (IMF) unter Federführung des Wupperverbandes bearbeitet (WUPPERVERBAND in Vorbereitung).

## Modelldefizite

Trotz der Erfolge des Temperaturmanagements muss festgestellt werden, dass das

angewandte Modell auch mit Nachteilen behaftet ist. Aufgrund der jahreszeitlich starren Vorgaben können natürliche Schwankungen, wie beispielsweise ein zeitiges Einsetzen des Frühjahrs oder ein verzögerter Beginn des Winters, nicht berücksichtigt werden. Dies kann zur Folge haben, dass Maßnahmen eingeleitet werden, um Temperaturgrenzen einzuhalten, die sowohl unter ökologischen als auch unter ökonomischen Gesichtspunkten nicht sinnvoll beziehungsweise verlustträchtig sind.

## Prognosemodell als Steuerinstrument

Vor dem Hintergrund der Defizite des starren Temperaturmodells wurde aufbauend auf den vorhandenen Grundlagen in Zusammenarbeit der Disziplinen Biologie, Statistik und Informatik ein Steuerinstrument für die Kraftwerke entwickelt. Das Instrument basiert auf einem statistischen Prognosemodell, das ein dynamisches Temperaturmanagement in der Wupper gewährleistet.

Als Grundlage für ein Prognosemodell wurden 7 Einzelmodule erarbeitet, die in ihrem Zusammenwirken ein Steuerinstrument für die Kraftwerke Barmen und Elberfeld darstellen.

Die einzelnen Module greifen ineinander und benutzen in unterschiedlicher Weise die vorhandenen Daten. Anhand des Arbeitsschemas wird deutlich, dass die Entwicklung des Steuerinstrumentes zum einen die statistische Bearbeitung physikalischer Einflussgrößen auf die Wupper sowie den jeweiligen Kraftwerksbetrieb beinhaltet. Zum anderen werden

nahezu in Echtzeit die gewässerökologischen Rahmenbedingungen generiert.

Exemplarisch werden nachfolgend vier Module erläutert, die die gewässerökologischen Aspekte des Systems genauer beschreiben. Die Module, die die physikalischen Einflussgrößen und den Kraftwerksbetrieb beinhalten, sind Gegenstand einer Parallelveröffentlichung (WINDMANN et al. in Vorbereitung). Als Ergebnis steht WSW Energie & Wasser AG nun ein Instrument zur Verfügung, das angibt, ob in den nächsten 96 Stunden eine Gefahr der Temperaturüberschreitung besteht. Gleichzeitig kann die Wirkung von Gegenmaßnahmen (z. B. Drosselung des Kraftwerksbetriebes, Einmischung von Talsperrenwasser etc.) quantifiziert werden. Beide Aspekte spielen eine zentrale Rolle als dynamisches Steuerungsinstrument für die HKW in Wuppertal.

Instrumentmodule, die für die Beurteilung beziehungsweise Steuerung von gewässerökologischen Aspekten zuständig sind, sind die Module 1, 2, 5 und 6.

- Modul 1: In Abhängigkeit von den jeweiligen Randbedingungen wird berechnet, wie sich die Entwicklungszeiträume einzelner Fischarten beziehungsweise Artengruppen nebst Tagestemperaturschwellenwerten der Entwicklungsstadien darstellen. Das Resultat ist eine dynamische Temperaturobergrenze.
- Modul 2: Es werden Wassertemperaturen stundengenau für bis zu 96 Stunden im Voraus berechnet. Dazu wurden neue statistische Modelle entwickelt (vgl. MESTEKEMPER et al. 2010).
- Modul 5: Basierend auf der Jahrestemperaturentwicklung wird eine dyna-

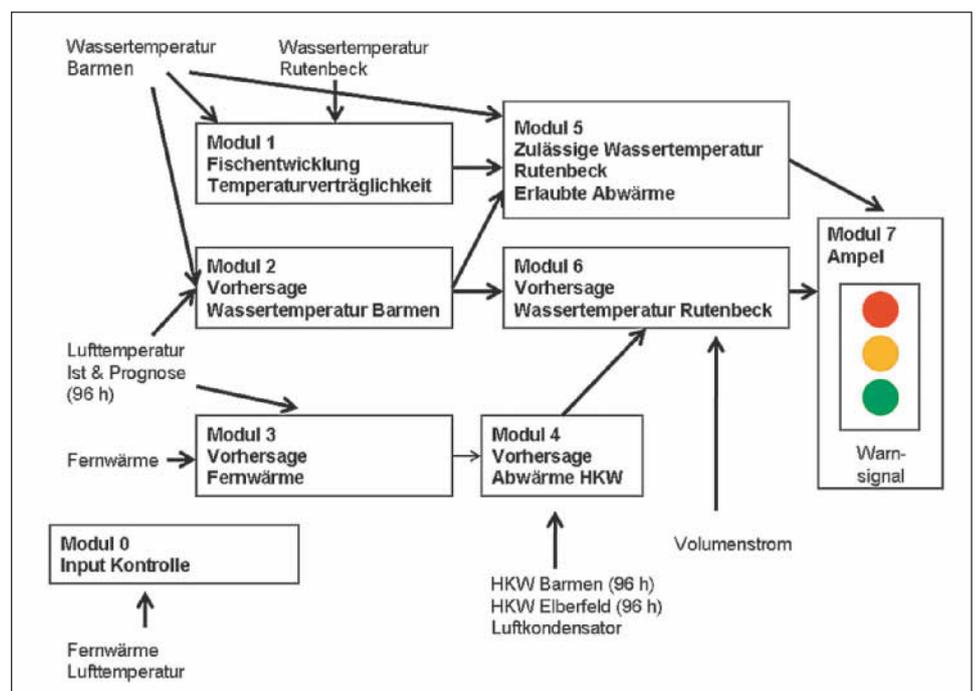


Abb. 8: Flussdiagramm Prognosebasiertes Steuerinstrument

mische Temperaturgrenze berechnet, die es zu halten gilt.

- Modul 6: Das Modul zur Vorhersage der Wassertemperatur unterhalb der Kraftwerke ist zentraler Baustein im gesamten System. Hier fließen Betriebsdaten der Kraftwerke genauso ein wie meteorologische Vorhersagen. Durch die Bereitstellung dieses Moduls können auch Maßnahmen zur Temperaturreduktion vorausberechnet werden.

## Modellvergleich

Bei der Entwicklung des starren Temperaturmodells im Jahr 2005 wurde der Winteranfang am Beispiel der Bachforelle festgelegt. Die Festlegung des modellbasierten Winteranfanges erwies sich dabei als schwierig.

Für das dynamische Modell wird auf der Grundlage zahlreicher Literaturhinweise davon ausgegangen, dass das Unterschreiten der 10°C-Grenze im Herbst ein wichtiger Auslöser für den Beginn der Laichaktivitäten der Bachforelle ist. Daneben ist aber auch eine vorgeschaltete „Vorbereitungszeit“ wichtig. In diesem Zeitraum sind in bestimmten Grenzen und Zeiteinheiten Überschreitungen der 10°C-Grenzen erlaubt.

Von besonderer Bedeutung ist der Winterzeitraum. Hier ist klar, dass die genetisch gesetzten Grenzen der Bachforelle, also in welchem Zeitraum die Fortpflanzung überhaupt möglich ist, eingehalten werden müssen. Da der Laichzeitraum der Bachforelle bekannt ist, wird für die Wupper unter Berücksichtigung einer Sicherheitsmarge der Zeitraum vom 15. Oktober bis zum 15. Dezember festgelegt.

Die auf der Grundlage von Literaturrecherchen ermittelten Schwellenwerte zeigen, dass für einzelne Phasen verschiedener Entwicklungsstadien innerhalb eines Jahres Schwellenwerte zur Wassertemperatur bekannt sind. Dies betrifft beispielsweise die Zeit der Eientwicklung. Hier sind nicht nur Temperaturgrenzen bekannt, sondern darüber hinaus auch die Entwicklungsgeschwindigkeit anhand von Tagesgraden. Tagesgrade sind wie folgt definiert:

- Die Entwicklungszeit der Eier bis zum Schlüpfen der Jungfische ist ausschließlich von der Wassertemperatur abhängig. Je nach Art ist diese beeinflussende Abhängigkeit unterschiedlich. Sie wird in Tagesgraden angegeben. Beträgt beispielsweise die Wassertemperatur 17 Grad, so sind nach zwei Tagen  $2 \times 17 \text{ Grad} = 34 \text{ Tagesgrade}$ , nach fünf Tagen  $5 \times 17 \text{ Grad} = 85 \text{ Tagesgrade}$  erreicht.

Auf der Grundlage der artspezifischen Informationen wurden letztendlich neun verschiedene Entwicklungszeiträume definiert, wobei im Unterschied zum starren Modell sowohl die jeweiligen Startpunkte als auch die Länge der Entwicklungs-

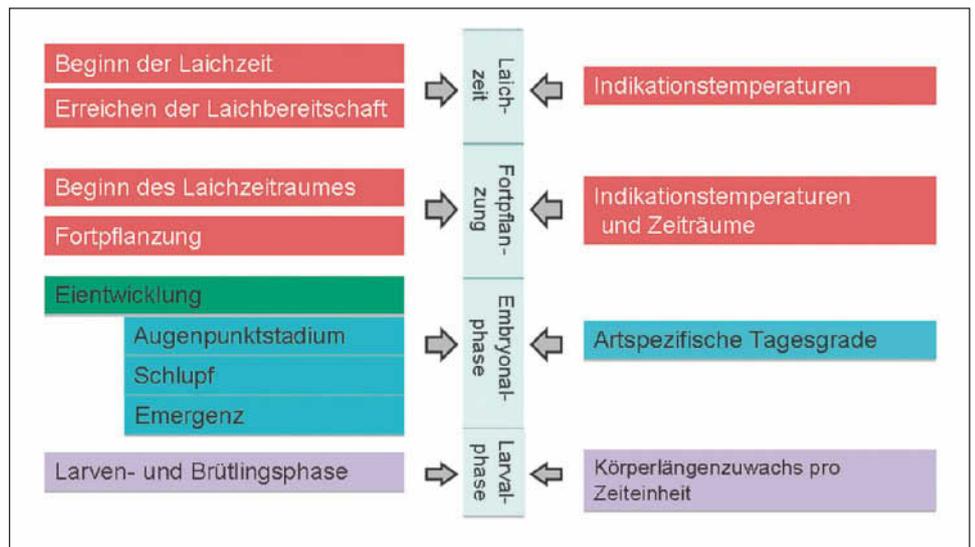


Abb. 9: Differenzierte Darstellung von Fischentwicklungsstadien und temperaturabhängige Entwicklungseinheiten

zeiträume, soweit sie direkt von der Temperatur beeinflusst werden, in Abhängigkeit von den äußeren Einflüssen variabel sind. Bei dem hier entwickelten Modell werden die Einzelphasen schwerpunktmäßig über die Entwicklung der Wassertemperatur in Echtzeit gesteuert, während beim starren Modell nach dem Startschuss im Herbst feste Schwellenwerte in bestimmten Zeitgrenzen eingehalten wurden. Wie die Fischentwicklungsstadien differenziert sind, zeigt die Abbildung 9.

Die in Abbildung 9 dargestellte Differenzierung der Entwicklungsphasen wurde für die Fischarten Bachforelle, Äsche, Koppe und Lachs erarbeitet. Für jeden Entwicklungsabschnitt wurden Regeln abgeleitet, die letztendlich in einer speziell entwickelten Software-Anwendung (Abb. 10) programmiert wurden. Anhand des Programms kann die Entwicklung einzelner Stadien und die jeweilige Temperaturentwicklung über das gesamte Jahr sowohl in der 96-Stundenprognose als auch in Echtzeit verfolgt und hinsichtlich Maßnahmenbedarf bewertet werden.

## Implementierungsphase

Im Vorfeld einer genehmigungsfähigen Implementierung des Prognosemodells wird im Rahmen einer zweijährigen Testphase geprüft, wie das System im Echtzeitbetrieb reagiert und wie vorhandene Unterschiede zum starren Modell zu bewerten sind. Die Vergleichsergebnisse, die im Jahr 2010 gewonnen wurden, zeigen, dass sich die Grenztemperaturen des starren Modells und des Prognosemodells im Jahr 2010 deutlich im Winter und im Frühjahr unterscheiden, während von Anfang Mai bis spät in den Herbst ein einheitlicher Temperaturgrenzwert von 25°C gilt.

Der maßgebliche Unterschied ist im April zu erkennen. Während das starre Tempera-

turmodell schon am 30. März die Fortpflanzung der Leitarten als abgeschlossen ansieht und auf den Grenzwert von 25°C umschaltet, reagiert das flexible Temperaturmodell auf den kalten Verlauf des Winters, indem es die Emergenz der Bachforelle erst auf den 20. April terminiert und damit bis zu diesem Tag auf die Einhaltung der 16°C-Grenze hinweist (Abb. 11).

Aufgrund der vom flexiblen Temperaturmodell angezeigten Warnmeldungen wurden entsprechende Maßnahmen eingeleitet, aufgrund derer der Grenzwert von 16°C erfolgreich eingehalten werden

Entwicklungsstadien Forelle		
Laichbereitschaft:	10.12.2009	10 °C
Winterbeginn:	24.12.2009	10 °C
Augenpunkt 1:	21.01.2010	12 °C
Augenpunkt 2:	06.02.2010	12 °C
Schlupf Phase 1:	19.02.2010	13 °C
Schlupf Phase 2:	04.03.2010	14 °C
Schlupf Phase 3:	11.03.2010	14 °C
Emergenz 1:	02.04.2010	16 °C
Emergenz 2:	20.04.2010	23 °C
Brütling:	25.04.2010	25 °C
<input type="checkbox"/> Winterausfall		23 °C
INF Brütling-Schonzeit noch nicht abgeschlossen. Zu wenig Messwerte/Tage		

Abb. 10: Mittlerer Teil des Screenshots des Meldemenüs zum jeweils aktuellen Entwicklungsstand der Zielarten in der Wupper

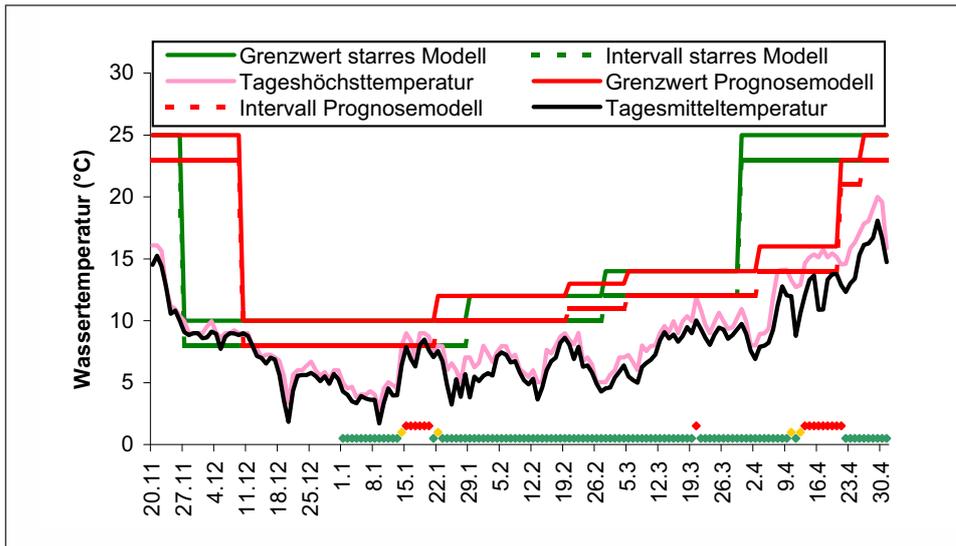


Abb. 11: Vergleich der gemessenen Temperaturen mit den Grenzwerten beider Modelle sowie Warnmeldungen des Prognosemodells für den Winter 2010. (Ampelfarben unten: Grün = keine Überschreitung zu erwarten, Gelb = Achtung, Überschreitung möglich; Rot = Überschreitung droht, Gegenmaßnahmen einleiten)

konnte. Schäden an den Brütlingen der Bachforelle konnten vermieden werden, was durch die jährlichen Monitoringuntersuchungen im Jahr 2010 bestätigt wurde (BUGEFI 2010).

Im Sommer unterscheiden sich starres Modell und Prognosemodell nicht in den Grenztemperaturen, sondern durch die Temperatursimulation und die Vorwarnfunktion des Prognosemodells. Diese neuen Funktionen haben sich während der Hitzeperiode im Hochsommer bewährt, da an vielen Tagen eine Einhaltung der Grenztemperatur nur durch die Einleitung von Gegenmaßnahmen erreicht werden konnte.

Für die Implementierungsphase 2010 kann festgehalten werden, dass das dynamische Prognosemodell auf den kalten Winter 2010 mit einer Anpassung des Reproduktionszeitraums der Bachforelle reagiert hat. Während der Hitzeperiode im Hochsommer 2010 hat das Modell durch seine Vorwarnfunktion maßgeblichen Anteil daran gehabt, dass der Grenzwert von 25 °C biologisch ausreichend eingehalten werden konnte. Das dynamische Modell zeigt sich in Bezug auf die fischökologischen Bedürfnisse realitätsnah und stellt damit ein effektiveres Schutzinstrument für Fische dar als das starre Temperaturmodell.

## Literatur

- BEITINGER, T. L., BENNETT, W. A. und MCCAULEY, R. W. (2000): Temperature tolerance of North American freshwater fishes exposed to dynamic changes in temperature. – *Environmental Biology of Fishes* 58, S. 237–275
- BUGeFi (2010): Monitoring zur Entwicklung der Wupperfischfauna in der Implementierungsphase des Temperaturprognosemodells – Zwischenbericht 2010 im Auftrag der WSW Energie & Wasser AG

KLINGER, H., HOFFMANN, A. und NOLTING, C. (2004): Fischfaunistische Referenzen für Fließgewässertypen. – *LÖBF-Mitteilungen* 3/04, S. 30–36

MESTEKEMPER, T., WINDMANN, M. & KAUERMANN, G. (2010): Functional Hourly Forecasting of Water Temperature – *International Journal of Forecasting* 26 (4), pp. 684–699

MUNLV NRW (2007): Erarbeitung von Instrumenten zur gewässer-ökologischen Beurteilung der Fischfauna, Projektbericht

SCHRECKENBACH, K. (2002): Einfluss von Umwelt und Ernährung bei der Aufzucht und beim Besatz von Fischen. – *Fischerei & Naturschutz, VDSF Schriftenreihe*, Heft 04/2002

VARLEY, M. E. (1967): *British Freshwater Fishes – Factors Affecting their Distribution*. – Fishing News (Books) Limited, London

WUPPERVERBAND (2005): Forschungsvorhaben „Handlungsbedarf und Abwägungskriterien bei der Umsetzung der EU-WRRL am Beispiel der Kühlwassernutzung der Unteren Wupper“. – unveröff. Bericht, gefördert durch das MUNLV NRW, AZ 54.173/25–5232

WUPPERVERBAND (in Vorbereitung): *Investigatives Monitoring, Forschungsprojekt Untere Wupper*. – Forschungsprojekt unter Leitung des Wupperverbandes, z. Z. in Bearbeitung

## Anschriften der Verfasser

Dr. Andreas Hoffmann  
Büro für Umweltplanung,  
Gewässermanagement und Fischerei  
Piderits Bleiche 15  
33689 Bielefeld  
E-Mail: info@bugefi.de

Prof. Dr. Göran Kauermann,  
Dr. Michael Windmann  
Universität Bielefeld, Zentrum für Statistik  
Universitätsstraße 25  
33615 Bielefeld  
E-Mail: gkauermann@wiwi.uni-bielefeld.de  
mwindmann@wiwi.uni-bielefeld.de

## Zusammenfassung

Die WSW Energie & Wasser AG nutzen das Wasser der Wupper in den Kühlkreisläufen der Heizkraftwerke Barmen und Elberfeld. Das aufgewärmte Kühlwasser wird wieder in die Wupper eingeleitet und beeinflusst die Gewässerökologie des Flusses. Die neuen Rahmenbedingungen der EU-WRRL zur Gewässernutzung haben dazu geführt, dass eine Verlängerung der wasserrechtlichen Erlaubnis, wie sie in der Vergangenheit erteilt wurde, zukünftig nicht mehr erteilt werden kann.

Im Spannungsfeld zwischen ökonomischen Notwendigkeiten zur Energieversorgung und den neuen Rahmenbedingungen einer zukünftigen Gewässerbewirtschaftung wurde mit der Einführung des starren Temperaturmodells die positive Entwicklung wesentlicher Zielarten der Fischfauna in der Wupper eingeleitet. Monitoringergebnisse zeigen, dass sich die Bestände der Leitarten Äsche, Bachforelle und Koppe positiv entwickeln, während wärmetolerante Arten wie Barbe und Barsch zurückgehen.

Aufbauend auf einer Modelldefizitanalyse wurde ein weitergehender innovativer Weg beschritten. Die statistische Analyse vorhandener Systemressourcen und die flexible Nutzung der Reaktionsspannbreiten von Referenzfischarten in der Wupper wurden in einem Echtzeit-Prognosemodell operationalisiert und als EDV-Anwendung umgesetzt. Als Ergebnis stehen nun bis zu 96 Stunden im Voraus stundengenaue Prognosen der Wassertemperatur bereit, die sowohl von meteorologischen Gegebenheiten als auch von der geplanten Fahrweise des Kraftwerks in komplexer Form abhängen. Als ein Steuerungselement wurden fischökologische Grenzwerte der Wassertemperatur in Abhängigkeit von den Referenzorganismen berechnet. Schließlich wurden die statistischen und biologischen Ergebnisse kombiniert und in ein nutzerfreundliches Softwaretool implementiert, was nun den Stadtwerken Wuppertal zum täglichen Einsatz bereitsteht.

Joachim Tischbierek  
jTi-Soft  
Piderits Bleiche 15  
33689 Bielefeld  
E-Mail: info@jTi-Soft.de

Dipl.-Ing. (FH) Volker Leonhard  
WSW Energie & Wasser AG  
Bromberger Straße 39–41  
42281 Wuppertal  
E-Mail: volker.leonhard@wsw-online.de

Adalbert Niemeyer-Lüllwitz

# Klimawandel und Wasserwirtschaft

## Fachtagung des Umweltministeriums und des LANUV in der NUA

Starkregenereignisse mit schweren Überschwemmungen werden künftig noch häufiger auftreten. Die Wasserwirtschaft in NRW muss sich an den Klimawandel anpassen. Das ist das wesentliche Ergebnis eines Symposiums des NRW-Umweltministeriums, zu dem sich etwa 120 Klimaexperten und Vertreter der Wasserwirtschaft am 27. Januar in der NUA in Recklinghausen trafen.

Zum Auftakt warnte Umweltminister Johannes Rommel eindringlich vor den Auswirkungen der globalen Erwärmung auf den Wasserhaushalt. Neben der größeren Häufigkeit von extremen Hochwässern müsse auch mit länger anhaltenden Hitzewellen im Sommer gerechnet werden. In einigen Regionen Nordrhein-Westfalens könne das zu einer Verschlechterung der Wasserqualität oder zu kurzfristiger Wasserknappheit führen.

### NRW besonders betroffen

„Mit einer ambitionierten Klimaschutzpolitik wollen wir dabei helfen, den Klimawandel zu stoppen“, sagte der Minister. Gleichzeitig müsse man sich aber auch auf die nicht mehr abwendbaren Klimafolgen einstellen. Denn in einem dicht besiedelten Bundesland wie NRW wirkten sich Extremsituationen wie Hochwasser oder Dürreperioden sowohl auf die Gesundheit der Bürger als auch auf die Infrastruktur des Landes aus. Bei der Anpassung an den Klimawandel stehe die Wasserwirtschaft daher besonders im Fokus.

Matthias Peck vom Umweltministerium präsentierte danach Fakten zur aktuellen und zukünftigen Entwicklung. Trotz aller Klimaschutzanstrengungen seien Klimaanpassungsmaßnahmen auf unterschiedlichen Gebieten notwendig. Das Land habe deshalb schon über 40 Klimaanpassungsprojekte auf den Weg gebracht, darunter allein zehn im Bereich Wasserwirtschaft. Handlungsbedarf gebe es in allen Tätigkeitsfeldern der Wasserwirtschaft: Im Hochwasserschutz, der Talsperrnenbewirtschaftung, der Abwasserbeseitigung, dem Gewässerschutz, der Gewässerökologie und der Trinkwasserversorgung.

### Mögliche Anpassungsmaßnahmen

Was „Anpassung“ in der Wasserwirtschaft konkret bedeutet, darauf ging Dr. Wolfgang Leuchs vom LANUV ein. Wichtig sei zunächst die kontinuierliche Erhebung von Daten sowie die Ermittlung von Grund-



Die Reaktivierung von Retentionsräumen stärkt den natürlichen Hochwasserschutz und die Ökologie der Aue. Im Bild Hochwassers in der Ruhraue. Foto: G. Hellmann

lagen und Entwicklung von Technologien. Darüber müsse es einen regelmäßigen Austausch zwischen Wissenschaft, Politik, Verwaltung, Wirtschaft und Bürgern geben. Schon länger laufende wasserwirtschaftliche Programme wie beispielsweise zur Renaturierung von Fließgewässern hätten weiterhin einen hohen Stellenwert und würden fortgesetzt. Solche Planungen müssten an den fortschreitenden Wissensstand angepasst werden. Bemessungsgrößen etwa bei Hochwasserschutzanlagen müssten regelmäßig überprüft und gegebenenfalls geändert werden. Auf eine größere Häufigkeit von Extremereignissen müsse man sich einstellen, unter Berücksichtigung von Unsicherheiten und einem verbleibenden Restrisiko.

Einige der im Rahmen des Symposiums vorgestellten Studien enthalten Hinweise zu möglichen konkreten Anpassungsmaßnahmen. Unter anderem wurde untersucht, wo in Nordrhein-Westfalen die Grundwas-

serstände sinken oder welche Gebiete besonders von Starkregenfällen bedroht sind. In der jüngeren Vergangenheit waren zum Beispiel die Städte Delbrück und Dortmund von Starkregenfällen betroffen, die weite Teile der Stadtgebiete überschwemmten. Mit leicht absinkenden Grundwasserständen ist in Zukunft unter anderem in der Ost-Eifel, der Niederrheinischen Bucht und im Sauerland zu rechnen.

Wie sich der Klimawandel auf Ballungsräume auswirkt, dazu führen LANUV und Deutscher Wetterdienst (DWD) gemeinsam in Köln ein Modellprojekt durch, aus dem Anpassungsbedarf abgeleitet werden kann. Dabei werden mit einem Luftmessnetz von 16 Messstationen in unterschiedlichen Lagen kontinuierlich relevante Klimadaten erfasst. Erste Messergebnisse bestätigen einen Trend zu einer erheblichen Zunahme von besonders heißen Nächten, insbesondere in den dicht be-



Sprachen neben 20 weiteren Vortragenden Ende Januar in der NUA über die Folgen der globalen Erwärmung für die Wasserwirtschaft in Nordrhein-Westfalen: Umweltminister Johannes Remmel, Matthias Peck (MKULNV), Dr. Wolfgang Leuchs (LANUV), Dr. Heinrich Bottermann (Präsident des LANUV).  
Fotos: G. Hellmann

bauten Innenstadtbereichen. Im Stadtzentrum kommt es dabei zu einer mangelnden nächtlichen Abkühlung. Eine stärkere Durchgrünung von Citylagen könnte zu einer Milderung solcher Klimaextreme beitragen und sich auch positiv auf den Wasserhaushalt auswirken.

## Folgen für den Hochwasserschutz

Die Klimaänderung wird regional unterschiedliche Auswirkung auf die Hochwasserentwicklung haben, so Erik Buschhüter vom Umweltministerium. Er stellte Handlungsoptionen für den Hochwasserschutz in Nordrhein-Westfalen vor. Im Einzelfall müsse die Sensibilität vorhandener Schutzeinrichtungen gegenüber höheren Bemessungsgrößen ermittelt werden. Grundsätzlich böten aber die Instrumente der Hochwasservorsorge und des Risikomanagements in NRW eine gute Grundlage für die erforderlichen Anpassungen an Klima-

änderung. Die Umsetzung der entsprechenden EG-Richtlinie (HWRM-RL) mit ihrem systematischen und flächendeckenden Bearbeitungsanspruch würde Möglichkeiten bieten, zu einer verbesserten Verwirklichung von Handlungsoptionen im Hochwasserrisikomanagement beizutragen.

## Kommunen fit machen

Der Klimawandel könne als ein Motor genutzt werden, um ohnehin notwendige Veränderungen und die Entwicklung zu einer nachhaltigen Wasserwirtschaft voran zu bringen. Jetzt müsse man den nächsten Schritt zur Umsetzungsebene tun, so die Meinungen mehrerer Beiträge bei der Schlussdiskussion. Dazu seien noch mehr Hilfestellungen und Planungswerkzeuge nötig. Insgesamt müsse die Stadtentwicklung noch stärker auf den Klimawandel ausgerichtet werden. Die notwendigen Entscheidungen würden vor allem in den

Kommunen fallen. Deshalb müssten Kommunen gestärkt werden und fitgemacht werden für die Umsetzung notwendiger Anpassungs- wie auch Klimaschutzmaßnahmen.

## Anschrift des Verfassers

Adalbert Niemeyer-Lüllwitz  
Natur- und Umweltschutz-Akademie  
NRW (NUA)  
Siemensstraße 5  
45659 Recklinghausen  
E-Mail:  
adalbert.niemeyer-luellwitz@nua.nrw.de

Weitere Informationen zu den Auswirkungen des Klimawandels auf die Wasserwirtschaft und zu möglichen Anpassungsmaßnahmen sind in der Broschüre „Klimawandel und Wasserwirtschaft“ enthalten, die das Umweltministerium im Rahmen des Symposiums in Recklinghausen vorstellte. Download und Bezug: [www.umwelt.nrw.de](http://www.umwelt.nrw.de)



Durch Starkregen kann es vermehrt zu Überlastungen des Kanalnetzes mit anschließender Straßenüberflutung kommen.

Foto: A. Niemeyer-Lüllwitz



Ausgebaute Gewässer führen zwar das Wasser besser ab, es leidet aber der gesamte Gewässerlebensraum.

Foto: A. Niemeyer-Lüllwitz

Bernd Stracke, Gunther Hellmann

# Klimaschutzgesetz NRW soll Rahmen vorgeben

**Diskussion über Klimaschutzgesetz machte unterschiedliche Standpunkte von Umweltverbänden, Kommunen sowie Handel und Industrie deutlich**

Das Klimaschutzgesetz NRW und seine Auswirkungen auf Kommunen, Handel, Industrie und Verkehr, lautete der Titel der Forumsveranstaltung, die die NUA zusammen mit dem NRW Landesverband des BUND und dem nordrhein-westfälischen Umweltministerium am 23. Februar in der Natur- und Umweltschutz-Akademie NRW in Recklinghausen durchgeführt hat. Mehr als 140 Teilnehmerinnen und Teilnehmer aus Politik und Verwaltung, Planungsbüros, Umweltverbänden, Handel und Industrie waren gekommen, um im Rahmen eines Forums das neue Klimaschutzgesetz und seine Auswirkungen zu diskutieren.

In seiner Begrüßung stellte der Präsident des Landesamtes für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV) Dr. Heinrich Bottermann heraus, dass Nordrhein-Westfalen als eines der ersten Bundesländer ein eigenes Klimaschutzgesetz verabschieden werde. NRW als das „Energieland Nummer Eins“ sei der größte Emittent von Treibhausgasen in Deutschland. Es trage so zum globalen Klimawandel bei – und habe damit auch eine Mitverantwortung für die gravierenden Folgen des Klimawandels in anderen Regionen dieser Welt. Dieser Verantwortung stelle sich die Landesregierung mit der Neuausrichtung der Klimaschutz- und Energiepolitik. Es freue ihn ganz besonders, dass die Landesregierung mit einer CO<sub>2</sub> neutralen Landesverwaltung mit gutem Beispiel voran gehen wolle.

## Nur Eckpunktepapier liegt vor

Ernst-Christoph Stolper, Abteilungsleiter Klima, Energie und Umweltwirtschaft im Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz NRW, bedauerte einleitend, dass das Klimaschutzgesetz NRW noch nicht verabschiedet sei. Da es sich zurzeit noch in der Ressortabstimmung befinde, könne er den konkreten Gesetzentwurf nicht vorstellen. Er betonte jedoch, dass dieser die im November 2010 vom Kabinett verabschiedeten Eckpunktepapier genannten Ziele beinhalte. Diese seien

- die verbindliche Verminderung der Treibhausgasemissionen in NRW bis 2020 um mindestens 25 Prozent und bis 2050 um 80 bis 95 Prozent gegenüber 1990;
- die Steigerung der Energieeffizienz, die Energieeinsparung und der Ausbau der Erneuerbaren Energien sowie
- die Begrenzung der negativen Auswirkungen des Klimawandels;
- die Einrichtung eines Klimaschutzrates;



*Abschließende Podiumsdiskussion (v.l.n.r.): Jan Dobertin Landesarbeitsgemeinschaft Erneuerbare Energie NRW e.V., Dr. George Milojcic Bundesverband Braunkohle, Dirk Jansen Geschäftsführer BUND NRW, Stefan Schreiber IHK Dortmund, Peter Rueben Moderation, Dr. Werner Görtz Vorsitzender der Fachkommission Umwelt des Deutschen Städtetages und Leiter des Umweltamtes Düsseldorf, Dr. Peter Queitsch Vertreter des Städte- und Gemeindebundes NRW, Ernst-Christoph Stolper Abteilungsleiter Klima, Energie und Umweltwirtschaft im Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz NRW.*

*Foto: G. Hellmann,*

- die Einführung von Klimaschutzziele als Ziele der Raumordnung
- und eine CO<sub>2</sub>-neutrale Landesverwaltung bis 2030.

Stolper rief die Teilnehmerinnen und Teilnehmer dazu auf, die Veranstaltung zu nutzen, um sich mit Kritik und Anregungen in den Diskussionsprozess um das Gesetz einzubringen. Er machte deutlich, dass die Landesregierung sich mit einer CO<sub>2</sub>-Minderung von 25 Prozent bis 2020 ein durchaus realistisches Ziel gesetzt habe. Eine CO<sub>2</sub>-Reduktion von 80 bis 95 Prozent bis 2050 bedeute allerdings Änderungen bestehender Strukturen. Der Strukturwandel müsse zügig in Angriff genommen werden, um die sich daraus auch im internationalen Wettbewerb ergebenden wirtschaftlichen Chancen nicht ungenutzt zu lassen.

Stolper führte aus, dass NRW bei der Reduzierung der Treibhausgasemissionen im Vergleich mit dem Bund noch um den Faktor 2 hinterherhinke. Dies sei auch auf die strukturellen Besonderheiten des Landes zurückzuführen. Denn NRW sei ein dicht besiedeltes Transitland, Standort energieintensiver und exportorientierter Unternehmen sowie zahlreicher Braun- und Steinkohlekraftwerke. In NRW würden 30 Prozent aller in Deutschland entstehenden Treibhausgase emittiert, knapp ein Drittel des deutschlandweit benötigten Stroms werde in NRW erzeugt und etwa ein Viertel der deutschen Endenergie und 40 Prozent des deutschen Industriestroms würden hier verbraucht.

Zu den Energie- und klimapolitischen Notwendigkeiten in NRW gehörten deshalb



Dr. Heinrich Bottermann, Präsident des LANUV (links) und Joseph Tumbrinck, Vorsitzender des NABU NRW (rechts).

Foto: G. Hellmann

eine deutliche Energieeinsparung, eine Steigerung der Energieeffizienz sowie eine deutliche Steigerung des Anteils Erneuerbarer Energien an der Energieversorgung und die Regionalisierung beziehungsweise Dezentralisierung der Energieversorgung. Daraus ergeben sich Beschäftigungseffekte mit einer höheren lokalen und regionalen Wertschöpfung, mehr Wettbewerb, sinkende Preise, eine Verringerung der Importquote von Energie, was zu einer höheren Unabhängigkeit führe, mehr Preisstabilität sowie eine drastische Reduktion der Treibhausgasemissionen.

Das Klimaschutzgesetz sei auch institutioneller Rahmen für die Erarbeitung und Umsetzung der Klimaschutzmaßnahmen, was durch einen Klimaschutzplan erfolgen solle. Dieser formuliere die Zwischenziele zur Reduktion der Treibhausgasemissionen bis zum Jahr 2050, die Ziele zum Ausbau der Erneuerbaren Energien und der Erhöhung der Energieeffizienz, die Aufteilung der zu erbringenden Beiträge auf einzelne Sektoren, Strategien und Maßnahmen zur Erreichung der Klimaziele, ein Konzept für eine CO<sub>2</sub>-neutrale Landesverwaltung bis 2030 sowie Strategien und Maßnahmen, um die negativen Auswirkungen des Klimawandels zu begrenzen.

Ein Klimschutzrat soll nach angelsächsischem Vorbild aus fünf herausragenden Persönlichkeiten verschiedener gesellschaftlicher Bereiche zusammengesetzt werden. Zu seinen Aufgaben zählen die Wahrung der Einhaltung der Klimaziele und die Beratung der Landesregierung.

## Städte sind Mitverursacher und Problemlöser

Zur Bedeutung eines Klimaschutzgesetzes für die Deutschen Städte nahm Dr. Werner Görtz, Vorsitzender der Fachkommission Umwelt des Deutschen Städtetages und Leiter des Umweltamtes Düsseldorf, Stellung. Er führte aus, dass die im Klimaschutzgesetz formulierten Ziele durchaus erreichbar seien. Städte, die dem Klimabündnis angehören, haben bereits vereinbart, den Treibhausgasausstoß jährlich um

fünf Prozent zu senken. Görtz machte deutlich, dass die Städte und Metropolen sowohl wichtige Auslöser des Problems als auch zentraler Ort der Lösung seien.

Er erläuterte, dass Städte etwa ein Prozent der Erdoberfläche bedecken und für 50 Prozent der Weltbevölkerung Heimat seien, mit steigender Tendenz. Städte und Metropolen seien durch den Klimawandel stark betroffen. Als Mitverursacher des Klimawandels gelten Städte und Metropolen, da sie rund 75 Prozent der Energie nutzen und für etwa 80 Prozent der Treibhausgasemissionen verantwortlich seien. Städte böten sich als Ort der Lösung an, da sie die „Köpfe“ der Wirtschaftssysteme und Zentren von Kreativität und Entwicklung sowie Wohnsitz der meisten Entscheidungsträger seien.

Görtz zeigte sich zufrieden, dass die Kraft-Wärme-Kopplung-Technologie durch das Klimaschutzgesetz NRW künftige stärkere Unterstützung erfahre. Windenergieproduktion sei aus seiner Sicht in den Städten aus einer Vielzahl von Gründen nicht möglich. Daher schlage er eine Arbeitsteilung vor, bei der in den Landkreisen Windkraftanlagen aufgestellt werden, in den Städten die Kraft-Wärme-Kopplung und Solarstrom stärker genutzt werden.

Hinsichtlich des Klimaschutzgesetzes mahnte Görtz, dass auch hier das Konnexitätsprinzip gelten müsse. Zusätzliche Kosten für Städte und Gemeinden seien vom Land zu tragen. Die wirtschaftlichen Betätigungsmöglichkeiten für kommunale Unternehmen (z.B. Stadtwerke, Abfallwirtschaftsbetriebe) müssen erhalten bleiben. Denn sie seien ein wichtiges Instrument für die Entwicklung klimaneutraler Stadtstrukturen. Klimaziele in der Regionalplanung dürften nicht als Vorwand genutzt werden, um die kommunale Planungshoheit – insbesondere im Hinblick auf die städtebauliche Entwicklung – einzuschränken.

## Kommunale Selbstverwaltung erhalten

Dr. Peter Queitsch als Vertreter des Städte- und Gemeindebundes NRW wies darauf hin, dass der Klimaschutz kein neues Thema sei. Schon seit 1997 seien über 150 Beispiele aus Kommunen zu verzeichnen, zum Beispiel aus den Bereichen der Solar- und der Windenergie. Klimaschutz sei bereits in der Vergangenheit der Schlüssel und Motor für neue Technologien und Arbeitsplätze in Industrie, Gewerbe und Handwerk gewesen. Das neue Klimaschutzgesetz dürfe nur einen Ziel- und Handlungsrahmen vorgeben. Nicht angestastet werden dürfe das Selbstverwaltungsrecht der Kommunen. Trotz der angespannten Haushaltslage vieler Kommunen und Problemen bei der Windkraft (Lärm, Schattenwirkung, Ästhetik) und anderen Handlungsfeldern (ÖPNV) müssten Investitionen

möglich sein. Durch Einsparungen im Energie- und CO<sub>2</sub>-Sektor würden sich die Kosten später rentieren. Die vielen Beispiele der Kommunen mit aktivem Klimaschutz würden zeigen, dass es gehe etwas zu tun!

## Klimaschutzgesetz NRW echter Meilenstein

Joseph Tumbrinck, Vorsitzender des NABU NRW, bezeichnete die Einführung eines Klimaschutzgesetzes in NRW als „echten Meilenstein“. Denn Klimaschutzgesetzgebung sei in Deutschland nicht üblich. Anliegen der Verbände sei es, den Klimaschutz durch ein Gesetz in eine verbindliche Form zu gießen. Er bezeichnete die bis zum Jahr 2020 geplante Treibhausgasreduzierung um 25 Prozent als richtige Kennzahl. Genauso richtig sei das 80 bis 95 Prozentziel bis 2050. Vor dem Hintergrund des von Ernst-Christoph Stolper angekündigten Strukturveränderungsprozesses sei ein gesellschaftlicher Konsens notwendig. Diesen zu schaffen, sei eine große Herausforderung. Der NABU wünsche sich, dass die Ziele des Klimaschutzgesetzes über die Landesplanung in die Fläche getragen würden. Die Erreichung der Ziele müsse unabhängig evaluiert werden. Tumbrinck stellte heraus, dass die Landesregierung gut daran täte, die Diskussion um den Klimaschutzplan breit aufzustellen.

## Wirtschaft befürchtet Standortnachteil

Aus Sicht der Wirtschaft bezog Stefan Schreiber, NRW-Federführer „Energie und Klimaschutz“ IHK zu Dortmund, Position zum Klimaschutzgesetz NRW. Er freue sich auf einen konstruktiven Dialog mit der Landesregierung befürchte jedoch, dass der nordrhein-westfälische Klimaschutz Standort- und Wettbewerbsnachteile für hier ansässige Unternehmen mit sich bringe. Dies könne zu Abwanderungen oder Betriebsaufgaben führen. Was negative Auswirkung auf CO<sub>2</sub>-Bilanz weltweit haben könne, wenn Unternehmen in Länder abwandern, deren Klimaschutzstandards auf niedrigerem Niveau lägen. Daher seien globale verbindliche politische Absprachen notwendig. Auch müsse die Wettbewerbsfähigkeit stärkere Berücksichtigung finden. Verbindliche Ziele festzusetzen, ohne dass die Strategie bekannt sei und mögliche Auswirkungen geprüft wurden, halte Schreiber für fragwürdig! Große Bedenken machte der IHK-Umweltexperte geltend bei dem Vorhaben, Klimaschutz als Ziel der Raumordnung festzuschreiben. Hier stelle sich die Frage, ob eine solche Implementierung überhaupt rechtmäßig sei. Als Standortpolitischer Wettbewerbsnachteile nannte er, dass Auswirkung auf Raumplanung nicht einschätzbar sei, es keine Planungssicherheit gebe, Investitionsentscheidungen zurückgestellt würden und besonders NRW-Branchen davon betroffen seien.

## BUND fordert Ausstieg aus Braunkohlenutzung

Der Geschäftsführer des BUND NRW Dirk Jansen begrüßte die Einführung eines Klimaschutzgesetzes und Klimaschutzplans als zentrale Elemente für die Neuausrichtung der Klimaschutz- und Energiepolitik in NRW. Dies sei längst überfällig. Als Eckpunkte zählte er aus Sicht des BUND auf: verbindliche, sektorenscharfe CO<sub>2</sub>-Minderungsziele für Nordrhein-Westfalen (80–95 prozentige CO<sub>2</sub>-Reduktion bis 2050); Energiesparen: Hierbei müsse der Stromverbrauch um 20 Prozent bis zum Jahre 2020 und mindestens 50 Prozent bis 2050 reduziert werden. Ordnungsrechtliche Elemente, die über die Energieeinspar-Verordnung (EnEV) hinausgehen, seien ähnlich dem „Berliner Stufenmodell“ zu entwickeln. Jansen sprach sich gegen den Bau von Kohlekraftwerken aus. Dies stünde den Klimaschutzzielen entgegen. Denn allein die fünf in Bau befindlichen Kohlekraftwerke Neurath, Walsum, Datteln, Lünen und Hamm emittierten jährlich etwa 40 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub> – und das für 40 bis 50 Jahre. Das entspricht dem Doppelten des gesamten Budgets des Energiesektors in 2050, wenn man das Minderungsziel 95 Prozent zum Maßstab nehme. Jansen forderte den Ausstieg aus der Braunkohlegewinnung und -nutzung, da ein Drittel der energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen Nordrhein-Westfalens dem Rheinischen Braunkohlenrevier entstammen. In diesem Zusammenhang sei eine Überprüfung und Änderung der Braunkohlenpläne Garzweiler II, Inden und Hambach notwendig. Der BUND-Energieexperte sprach sich dafür aus Anreize zu schaffen für Rekommunalisierung der Strom- und Gasnetze und entsprechende Aktivitäten ebenso zu unterstützen wie kommunale Klimaschutzkonzepte.

## Braunkohle wichtig für Energiesicherheit

Dr. George Milojcic vom Bundesverband Braunkohle nahm Stellung zur Braunkohle im Spannungsfeld von Klimavorsorge und Erhalt des Industriestandorts Nordrhein-Westfalen. Der Energieverbrauch und damit auch die Kohlenutzung seien seit 1990 mit der Zunahme der Weltbevölkerung rapide gestiegen, vor allem in China. Es gäbe zum Klimaschutz lediglich Prognosen, Szenarien und Zielszenarien, die nur einen Schluss zuließen: Es kann auch ganz anders kommen! Insofern sei es voreilig, kurzfristig auf den Rückgang und die Einstellung der Braunkohleproduktion zu setzen. Braunkohle spiele bei der Energiesicherheit in einem Industrieland wie NRW eine entscheidende Rolle. Eine EU-weite Nivellierung der Energieressourcen hält Milojcic für wenig wahrscheinlich: Polen würde bei der Energieerzeugung ganz auf Steinkohle, Frankreich auf Atom-

kraft setzen. Auch würden alle Kraftwerksanlagen dem Emissionshandel unterliegen. Milojcic sprach sich in der Energie- und CO<sub>2</sub>-Politik für eine abgestufte Kompetenz „Global – EU – Bund – Länder“ aus. Milojcic wies darauf hin, dass der Rohstoff Braunkohle auch für andere Nutzungsmöglichkeiten, zum Beispiel in der Chemie, gebraucht werde und ein wertvoller Rohstoff bleibe. Auch die Technologien zur Reduzierung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes könnten sich verbessern. Milojcics Fazit lautet: Heute auf das Machbare, morgen auf das Mögliche und übermorgen auf das Denkbare schauen.

## Ausbau Erneuerbarer Energien ist aktiver Klimaschutz

Jan Dobertin von der Landesarbeitsgemeinschaft Erneuerbare Energie NRW e.V. beleuchtete das neue Klimaschutzgesetz aus Sicht der Energieversorger. Er bezeichnete den Ausbau Erneuerbarer Energien als „aktiven Klimaschutz“. Er machte deutlich, dass sich Nutzung der Kraft-Wärme-Kopplung die CO<sub>2</sub>-Bilanz der thermischen Kraftwerke um 70 Prozent verbessern könne. Erneuerbare Energien könnten im Strommix 2020 47 Prozent der Versorgung sichern. Durch den Einsatz von Strom nach dem Erneuerbaren Energien Gesetz könnten 2020 bis zu 187 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub> eingespart werden.

Beim Energierecht sei es notwendig klare CO<sub>2</sub>-Minderungsziele zu definieren, Vorgaben von Mindestversorgungsanteilen aus Erneuerbaren Energien ebenso zu machen wie zur Steigerung der Energieeffizienz, die Einführung eines EEWärmeG mit EENutzungsvorgaben für den Gebäudebestand (§ 3 EEWärmeG). Öffentliche Einrichtungen müssten zur Nutzung von EE verpflichtet, Energiekonzepte und Klimaschutzziele für die Kommunen des Landes entwickelt werden. Ferner gehöre die Festlegung eines Gebäude-Sanierungsplans für NRW dazu, das Erstellen eines Landeskatasters für Erneuerbare Energien und Speicher, eine Forschungsförderung für EE und Speicher festzuschreiben, die Förderung der Energieberatung durch das Land sowie jährliche Landes-Energieberichte.

In der Landesbauordnung müssten Grundsätze der rationellen Energieverwendung im Sinne einer regenerativen Energienutzung und Nutzungsvorgaben für EE bei Sanierungen festgeschrieben werden. Die Gemeinden müssten ermächtigt werden, Nutzungspflichten für EE im Bereich der Wärmenutzung durch örtliche Bauvorschriften vorzugeben. Darüber hinaus müsse es für EE-Genehmigungsverfahren Erleichterungen geben.

Dobertin forderte konkrete Zielvorgaben des EE-Ausbaus im Landesplanungsgesetz differenziert nach einzelnen regenerativen Energieträgern zu verankern und eine gesetzliche Pflicht zur Bildung von Nachhal-

tigkeitsbeiräten auf allen Planungsebenen festzuschreiben.

In der Landesplanung seien quantitative Mindestvorgaben von zwei Prozent der Landesfläche für die Ausweisung von Flächen für die Windenergie in LEP und RP zu verankern. Darüber hinaus dürfe es keine Tabuflächen mehr außer Naturschutzgebiete geben. Ferner seien quantitative Ziel- und Mindestvorgaben im Hinblick auf Anlagen zur Nutzung von Geothermie, großen Biomasse-, Wasserkraftanlagen sowie auf die Entwicklung von EE-Wärmenetzen und Speicher zu formulieren. Die Anforderungen an den Klimaschutz und die Vorgaben zur Nutzung erneuerbarer Energien im Sinne von § 3 Nr. 3 EEG müssten in den Landesentwicklungsplan übernommen werden.

In den Regionalplänen seien für raumbedeutsame EE-Anlagen Vorranggebiete ohne die Ausschlusswirkung von Eignungsgebieten auszuweisen. Die übrigen Gebiete sollten als Vorbehaltsgebiete gelten. Die Vorranggebiete sollten in den Regionalplänen zeichnerisch und textlich dargestellt werden. Die Regionalpläne müssten periodisch überarbeitet und Anpassung an die technische Entwicklung der EE vorgeschrieben werden.

Im Kommunalrecht sollte die Aufnahme kommunaler Wirtschaftstätigkeiten erleichtert werden und eine Freistellung von der Subsidiaritätsprüfung generell für die Daseinsvorsorge oder speziell für den Bereich Energiewirtschaft erfolgen. Die Gemeinden sollten Recht erhalten, einen Anschlusszwang an das öffentliche Nah- und Fernwärmenetz in der Gemeindeordnung verankern. Die kommunale Kreditaufnahme im Zuge von EE-Aktivitäten soll erleichtert werden.

Die abschließende Podiumsdiskussion, an der sich auch die Zuhörerinnen und Zuhörer beteiligten, machte noch mal die unterschiedlichen Positionen von Vertretern der Kohle und der Erneuerbaren Energien deutlich. Von einigen kommunalen Teilnehmern wurde bemängelt, dass das neue Landes-Klimaschutzgesetz immer noch nicht vorliege und damit konkrete Handlungsanweisungen und Fördermöglichkeiten fehlen. MKULNV-Abteilungsleiter Stolper wies nochmals darauf hin, dass das Gesetz nur einen Rahmen vorgeben soll. Ein Teilnehmer riet, den Klimaschutz auf Grundlage der Konsenspunkte voranzubringen. Die Maßnahmen würden sich langfristig finanziell tragen.

## Anschrift der Verfasser

Bernd Stracke, Gunther Hellmann  
Natur- und Umweltschutz-Akademie  
NRW (NUA)  
Siemensstraße 5  
45659 Recklinghausen  
E-Mail: bernd.stracke@nua.nrw.de,  
gunther.hellmann@nua.nrw.de

Adalbert Niemeyer-Lüllwitz, Peter Markus

# Zukunft des Waldes: Vom Staatswald zum Bürgerwald?

Fachtagung im Haus Villigst diskutiert zukunftsfähige Entwicklung des Waldes

Wie lassen sich die gesellschaftlichen Leistungen des Waldes in Anbetracht knapper Kassen aufrecht erhalten? Soll der Staatswald in NRW in eine Stiftung überführt werden? Welche Aufgaben hat künftig die staatliche Forstverwaltung? Seit Kyrill und dem Verkauf eines Teils des Eifelwaldes ist die Zukunft des Staatswaldes in Nordrhein-Westfalen in der Diskussion. Deshalb hatte die Evangelische Akademie Villigst zusammen mit dem Landesbetrieb Wald und Holz und der Natur- und Umweltschutz-Akademie NRW (NUA) vom 21. bis 23. Januar zu einer Informations- und Diskussionsveranstaltung nach Schwerte eingeladen.

Über 40 Fachleute aus Forstwirtschaft, Verwaltung und Naturschutz beteiligten sich Ende Januar in Schwerte drei Tage an intensiv geführten Diskussionen um die Zukunft des Staatswaldes.

## „Multitalent“ Wald

Wald muss heute multifunktionale Nutzungsziele erfüllen. Dabei haben soziale, ökologische und kulturelle Aspekte einen großen Stellenwert. Ein Optimum für die Teilnutzung „Holz“ lässt sich in Anbetracht dieser gesellschaftlich unverzichtbaren Funktionen nicht erzielen, so Professor Dr. Karl-Reinhard Volz von der Uni Freiburg in seinem Einführungsvortrag. Wobei auch Holznutzung grundsätzlich ein Beitrag zu mehr Nachhaltigkeit im Wirtschaften sei, denn „kein Rohstoff hat eine bessere CO<sub>2</sub>-Bilanz als Holz“. Übereinstimmung gab es in der Diskussion über die Ziele einer nachhaltigen Waldbewirtschaftung. Der Waldaufbau müsse dauerhaft sein, und die Wälder seien mit ihren ökologischen, sozialen und ökonomischen Funktionen für die Gesellschaft zu sichern. Ziele, die für den Wald im Staatsbesitz wie für den privaten und den kommunalen Wald gleichermaßen verfolgt werden müssten.

Wie das in der Praxis bereits funktioniert zeigte Uwe Schölmerich, Vorsitzender der AG Naturgemäße Waldwirtschaft NRW (ANW), in seinem Vortrag. Er plädierte aufgrund seiner Praxiserfahrungen für den „Multifunktionalen Dauerwald“, d.h. für „zukunftsfähige Wälder, die für alle Optionen der gesellschaftlichen Entwicklung offen sind“. Durch eine naturgemäße Bewirtschaftung könnten sich strukturreiche, gemischte, elastische, stabile, vorratsreiche und zugleich artenreiche Wälder entwickeln, die auch den Zielen des Naturschutzes dienen.



Der Wald erfüllt heute eine Vielzahl von Nutzungsfunktionen.

Fotos: G. Hein

## Waldverkauf kontra Naturschutz?

Was passieren kann, wenn öffentlicher Wald verkauft wird, dazu berichtete Dr. Wilfried Pesch von der Bürgerinitiative Radevormwald. Im dortigen Wiebachtal wurde ein Staatswald an einen niederländischen Holzhändler verkauft. Zeitgleich mit dem Verkauf wurde das Bachtal mit dem Wald unter Naturschutz gestellt. Wie üblich war in der NSG-Verordnung die „ordnungsgemäße Bewirtschaftung“ des Waldes vorgesehen. Der neue Besitzer machte davon auch sofort Gebrauch. Es kam aufgrund einer massiven Holzernte mit schwerstem Gerät zu erheblichen Verwüstungen im Wald, auf den Wegen und in den Bachläufen. Die Anwohner, die den Wald als Erholungsraum nutzten, waren entsetzt. Und sie fragten sich, wie

denn eine solche (offenbar rechtmäßige) Nutzung mit Naturschutz übereinstimmen könne. Kindergartenkinder durften nach Erlass der NSG-Verordnung den Wald nicht mehr ohne Sondergenehmigung betreten, eine Holznutzung war aber offenbar ohne Rücksichtnahme auf Natur möglich. Es bildete sich eine Bürgerinitiative mit über 400 Mitgliedern, die inzwischen den Rückkauf des Waldes betreibt ([www.ig-wiebachtal.de](http://www.ig-wiebachtal.de)). Entwickelt sich hier ein Modell für einen „Bürgerwald“?

## Das NABU-Konzept „Bürgerwald“

Für den NABU NRW war der Staatswaldverkauf in der Eifel Anlass, über eine völlige Neustrukturierung des öffentlichen

Waldes in NRW nachzudenken. Das dazu im NABU-Auftrag erstellte Gutachten wurde auf der Veranstaltung von Dr. Wilhelm Bode vorgestellt. Über ergänzende finanzielle und konzeptionelle Aspekte der Umsetzung referierte Professor Dr. Jürgen Simon von der Uni Lüneburg. Kern des Konzeptes ist die These, dass die staatliche Waldbewirtschaftung den heutigen multifunktionalen Anforderungen an den Wald nicht mehr gerecht würde. Es käme zu einer schleichenden „Entwirtschaftlichung“, so Dr. Bode. Die Leistungserbringung der staatlichen Forstverwaltung sei nicht ausreichend messbar. Die gesetzliche Grundlage, das NRW-Forstgesetz, enthielte zudem keine konkrete Gemeinwohlverpflichtung.

Der NABU-Vorsitzende Josef Tumbrinck stellte auf diese Ausführungen aufbauend dann die Kernforderungen des NABU zur künftigen Wald- und Forstpolitik in NRW vor. Im Mittelpunkt steht dabei die Gründung einer Stiftung für das Naturerbe in NRW, mit der alle Wald-Naturschutzflächen und geschützte Offenlandflächen dauerhaft einschließlich einer Betreuung gesichert werden sollen. Eine mögliche Übertragung des übrigen Staatswaldes aus dem Eigentum des Landes in eine Aktiengesellschaft oder eine Genossenschaft solle ergebnisoffen geprüft werden. Die Zuständigkeit für den Naturschutz im Wald müsse vollständig auf die Landschaftsbehörden übertragen und die Betreuung von den Biologischen Stationen übernommen werden. Der Landesbetrieb Wald und Holz solle künftig ausschließlich Beratungsaufgaben und hoheitliche Aufgaben wahrnehmen. Er solle sich auch weitgehend aus der Umweltbildung im Wald zurückziehen. Die hierfür eingesetzten Ressourcen (Personal und Sachmittel) sollten anderen Trägern der Umweltbildung zur Verfügung gestellt werden.

Kritik an diesem NABU-Konzept äußerten insbesondere Vertreter der Forst- und Waldverbände und des Landesbetriebes Wald und Holz. Eine mögliche Überführung des Staatswaldes in eine AG oder Genossenschaft berge hohe Risiken. Wald, der jetzt für die Gesellschaft hohe Leistungen erbringe, werde mit einem bislang nirgendwo erprobten Modell aufs Spiel gesetzt. Mit einem Rückzug aus der Umweltbildung würden gewachsene und gut funktionierende Strukturen in Frage gestellt, die wesentlich zur Wald-Bewusstseinsbildung in der Bevölkerung beitragen würden. Teilnehmende wiesen zudem darauf hin, dass die Zuständigkeit für Naturschutz im Wald schon jetzt bei den Landschaftsbehörden läge. Vielfach würde dabei auch schon eng mit Biologischen Stationen zusammen gearbeitet.

Aus Sicht der Schutzgemeinschaft Deutscher Wald sei schon der Begriff „Bürgerwald“ irreführend, so Fred Josef Hansen. Denn Wald im Staatsbesitz habe sich am

Gemeinwohl und damit am Bürgerwillen zu orientieren. An der Einheitsforstverwaltung müsse festgehalten werden, denn sie sei ein Schlüssel für eine naturgemäße Bewirtschaftung auch im Privatwald. Dabei habe der Staatswald eine Vorbildfunktion, die er überwiegend auch schon wahrnehme. Bei der Diskussion um ein mögliches Stiftungsmodell müsse sichergestellt werden, dass der öffentliche Wald nicht zum Spielball kurzfristiger wirtschaftlicher Interessen werde. Das Internationale Jahr der Wälder 2011 sollte genutzt werden, so Hansen, um ein tragfähiges Konzept für die Zukunft des Waldes in NRW auf den Weg zu bringen.

## NRW: Kein Verkauf von Staatswald

Für das NRW-Umweltministerium nahm der Abteilungsleiter Naturschutz Dr. Martin Woike zur aktuellen Waldpolitik in NRW Stellung. Aktuell seien 13 Prozent der Waldflächen in NRW im Staatsbesitz. Ziel müsse auch im Privatwald eine nachhaltige Bewirtschaftung als Dauerwald sein. Fichtenmonokulturen sollen in Richtung Laub-Mischwald umgebaut werden. Damit würde in Anbetracht des Klimawandels zugleich auch ein Beitrag zu klimastabilen Wäldern geleistet. Mit einem Wildniskonzept wird zudem das Ziel verfolgt, fünf Prozent der Fläche aus der Nutzung zu nehmen und auch für Naturerlebnisangebote zu öffnen. Zudem solle im Teutoburger Wald in Ostwestfalen ein zweiter Wald-Nationalpark eingerichtet werden. Die Planungen und Gespräche seien im Bereich Lippe hier schon weit fortgeschritten.

Die neue Landesregierung habe sich im Koalitionsvertrag dazu bekannt, dass es keinen Verkauf von Staatswald mehr geben werde, so Woike. Der Vorschlag, landeseigene Waldflächen in eine Stiftung zu überführen und so zu sichern, werde derzeit geprüft. Mit einer solchen Stiftung könnten dann auch geschützte Offenlandflächen auf Dauer gesichert werden.

## Waldpolitik und Umgang mit dem Wald heute und morgen

Die Tagung wurde am Sonntag mit einer Podiumsrunde abgeschlossen, bei der die Vertreter des Bundes Deutscher Forstleute (BDF), der Gewerkschaft BAUEN-AGRAR-UMWELT, des NABU NRW, der Arbeitsgemeinschaft Natur- und Waldwirtschaft und des Landtages NRW beziehungsweise der Regierungskoalition (SPD und BÜNDNIS 90 Die Grünen) mit diskutierten.

Andre Stinka, MdL stellte fest, dass der multifunktionale Wald das handlungsleitende Leitbild ist. Damit steht neben der Förderung der wirtschaftlichen Nutzung des Waldes ebenso der Schutz der Wälder im Blickpunkt der Politik. Weitere Auf-



Tagungsort Evangelische Akademie Villigst  
Foto: NUA

gaben des Waldes wie die der Erholungsfunktion und als Ort der Umweltbildung sind zu berücksichtigen. Zur Windkraftnutzung im Wald, also die Aufstellung von Windrädern plus Waldnutzung, positionierte er sich zurückhaltend.

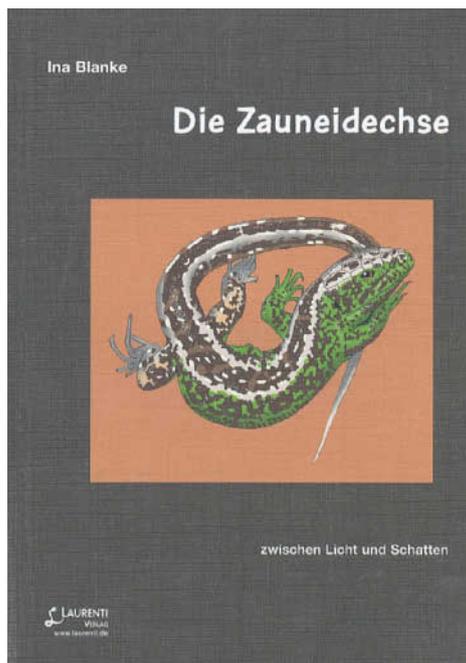
Martin Kaiser, Greenpeace, warnte davor, die Nutzung des Waldes zu übertreiben. Dann könnte, so wie es Andre Stinka hervorhob, die positive Klimafunktion des Waldes in Deutschland gefährdet werden. Für den BDF forderte Stephan Schütte ein fachlich fundiertes Naturschutzkonzept für den Wald. Für Ulrich Giesselmann von der Gewerkschaft und ebenso Uwe Schölmerich von der ANU ist die naturgemäße Dauerwaldwirtschaft, die Waldbewirtschaftungsform für alle öffentlichen und privaten Flächen.

In der Diskussion wurde deutlich, dass die für die Sicherung des Waldes passende Verfassung, sei es als Stiftung, Genossenschaft oder Bürgerwald, in einem Dialog geklärt werden muss. Weiterhin, so zeigt es die Diskussion, sind die Kompetenzen für den Naturschutz im Wald zu klären. Hier hatte Joseph Tumbrinck, NABU NRW, die Aufgabenübernahme für den Naturschutz eingefordert. Abschließend gab es ein Plädoyer für strengere Regelungen im Bereich Jagdgesetzgebung.

## Anschriften der Verfasser

Adalbert Niemeyer-Lüllwitz  
Natur- und Umweltschutz-Akademie  
NRW (NUA)  
Siemensstraße 5  
45659 Recklinghausen  
E-Mail:  
adalbert.niemeyer-luellwitz@nua.nrw.de

Dr. Peter Markus  
Institut für Kirche und Gesellschaft  
Evangelische Akademie Villigst  
Iserlohner Straße 25  
58239 Schwerte  
E-Mail:  
p.markus@kircheundgesellschaft.de



## Die Zauneidechse

**Blanke, I. (2010): Die Zauneidechse zwischen Licht und Schatten. Zeitschrift für Feldherpetologie, Beiheft 7. Laurenti-Verl., 176 S., ISBN 978-3-933066-43-5, 21,50 €.**

Licht und Schatten kennzeichnen das Leben der Zauneidechse: Ihr enges Nebeneinander charakterisiert in Form gut strukturierter Vegetation mit eingestreuten offenen Bereichen zur Eiablage die Lebensräume der Tiere. Deren anscheinend auffällige Zeichnung verwischt durch den Wechsel von hellen und dunklen Flecken ihre Körpermitte. Die Eidechsen sind daher oft ebenso unscheinbar wie ihre Lebensräume, die zunehmend verloren gehen. Dieser Gefährdung steht der strenge Schutz der Zauneidechse als Art des Anhangs IV der FFH-Richtlinie gegenüber.

Die Zauneidechse ist nicht nur in Deutschland weit verbreitet, sondern besiedelt ein riesiges Gebiet, das weite Teile Eurasiens umfasst. In diesem Siedlungsgebiet, aber auch zwischen und innerhalb verschiedener Populationen, tritt eine Fülle von Variationen auf. Diese Unterschiede zeigen sich unter anderem im Sozialverhalten, in Aktivitätsmustern und bei der Raumnutzung; sie wirken beinahe so vielfältig wie die Rückenzeichnung der Eidechsen.

Die aktualisierte und ergänzte Neuauflage fasst den Kenntnisstand über die Zauneidechse zusammen. So werden die äußeren Merkmale, die Systematik und das Verbreitungsgebiet vorgestellt. Die Schwerpunkte liegen auf der Habitatökologie, der Fortpflanzungsbiologie und dem Schutz der Art. Der Leser begleitet das „Eidechsenjahr“ – mit Winterquartieren und Kältetoleranz, der Ernährung im Jahreslauf, Fortpflanzungsstrategien, Sozialverhalten und vielem mehr.

## Demografischer Wandel und Naturschutz

**Demuth, B., Moorfeld, M., Heiland, S. (2010): Demografischer Wandel und Naturschutz. BfN, Reihe Naturschutz und Biologische Vielfalt, Heft 88. Landwirtschaftsverlag, 107 S., ISBN 978-3-7843-3988-7, 14,- €.**

In der Diskussion über die aktuellen und zukünftigen Herausforderungen für die Sicherung der biologischen Vielfalt findet sich der Klimawandel stets an vorderer Stelle. Seine Folgen erscheinen bedrohlich, die damit verbundenen Herausforderungen auch für Natur und Landschaft immens. Der demografische Wandel hingegen kommt ungleich leiser daher.

Vor diesem Hintergrund förderte das Bundesamt für Naturschutz eine Tagungsreihe, in der die konkret zu erwartenden Auswirkungen des demografischen Wandels auf den Naturschutz von Expertinnen und Experten diskutiert und spezifiziert wurden.

Die Publikation gibt nach einer zusammenfassenden Darstellung der wesentlichen Charakteristika des demografischen Wandels die aktuelle wissenschaftliche Diskussion hierzu wieder und zeigt Handlungserfordernisse für ländliche und städtische Räume sowie für die Naturschutzpolitik auf.

Der vorliegende Band bietet Naturschutzakteuren, die sich im Rahmen ihrer wissenschaftlichen oder praktischen Tätigkeit mit dem demografischen Wandel auseinandersetzen eine fundierte Grundlage zum aktuellen Forschungs- und Diskussionsstand.

## Das BIOLOG-Buch

**Hotes, S., Wolters, V. (Hrsg.) (2010): Fokus Biodiversität – Wie Biodiversität in der Kulturlandschaft erhalten und nachhaltig genutzt werden kann. Oekom Verl. München, 304 Seiten, ISBN 978-3-86581-172-1, 49,90 €.**

Biodiversität ist eine Voraussetzung für das Wohlergehen menschlicher Gesellschaften: Die Vielfalt genetischer Informationen, von Arten und Ökosystemen liefert uns Nahrung und Rohstoffe, sie reguliert Energieflüsse und Stoffkreisläufe und ist Element kultureller Identität.

Gerade in Kulturlandschaften ist der Einfluss menschlicher Aktivitäten auf die Biodiversität offenkundig. Infolge der Vereinheitlichung von Landschaften, zum Beispiel durch industrielle Land- und Forstwirtschaft und Urbanisierung ist die Gesamtbilanz der Biodiversitätsentwicklung negativ: Arten und ihre Lebensräume verschwinden rascher als neue entstehen können. Diesen Trend zu verlangsamen und letztlich zu stoppen ist als gesellschaftliche Herausforderung erkannt und als politisches Ziel formuliert worden.

Um Wege zu erkunden, wie wir dieser Verpflichtung nachkommen können, hat das Bundesministerium für Bildung und Forschung von 2000 bis 2010 im Forschungsprogramm BIOLOG (Biological Diversity and Global Change) Biodiversitätsforschung gefördert. In diesem Buch werden ausgewählte Ergebnisse und die daraus abzuleitenden Konsequenzen für eine nachhaltige Landnutzung vorgestellt.

## Wasserrahmenrichtlinie und Natura 2000

**Fuchs, M., Preis, S., Wirth, V. (u. a.) (2010): Wasserrahmenrichtlinie und Natura 2000 – Gemeinsame Umsetzung in Deutschland und Österreich am Beispiel der Grenzflüsse Salzach und Inn. BfN, Reihe Naturschutz und Biologische Vielfalt, Heft 85. Landwirtschaftsverlag, 318 S., ISBN 978-3-7843-3985-6, 24,- €.**

Die Wasserrahmenrichtlinie, die Fauna-Flora-Habitatrichtlinie und die Vogelschutzrichtlinie sind wesentliche Säulen einer europäischen Umweltpolitik. In und an Gewässern und in wasserabhängigen Lebensräumen überschneiden sich ihre Handlungsfelder.

Die Notwendigkeit einer grenzüberschreitenden Naturschutz- und Wasserpolitik erfordert es, die Richtlinien einer gesamtgesellschaftlichen Betrachtung ihrer normativen Vorgaben, ihrer fachlichen Ziele und ihrer Umsetzungsschritte zu unterziehen. Es werden Synergiemöglichkeiten abgeleitet und Konfliktfelder definiert. In grenzübergreifender Betrachtungsweise wird die Vollzugspraxis der Bundesrepublik Österreich mit den Bundesländern Salzburg und Oberösterreich und der Bundesrepublik Deutschland mit dem Bundesland Bayern am Beispiel der Grenzgewässer „Untere Salzach“ und „Unterer Inn“ untersucht. Es wird eine Weiterentwicklung und Konkretisierung von Handlungs- und Verfahrensempfehlungen vorgenommen, um den Umsetzungsprozess zu optimieren.

## Bunne, Stielmus, Schözeneere

**Biologische Station Haus Bürgel, Nordrhein-Westfalen-Stiftung, Landschaftsverband Rheinland (Hrsg.) (2010): Bunne, Stielmus, Schözeneere – Herkunft und Geschichte der Nutzpflanzen im Rheinland. Mercator-Verlag, ISBN 978-3-87463-467-0, 9,80 €.**

Seit alters her haben Zuwanderer Kulturpflanzen an den Rhein gebracht, von denen viele zu einem festen Bestandteil unserer Ernährungskultur wurden. Jungneolithische Bauern führten die ersten Getreide ein, die

Römer und mittelalterliche Klöster kultivierten mediterrane Gemüse und der neuzeitliche Entdeckergeist bescherte uns Kartoffel, Mais und Tomate. So vielfältig die Herkünfte der rheinischen Nutzpflanzen sind, so typisch und bodenständig ist die traditionelle rheinische Küche. Wohl nirgends in Deutschland ist die Geschichte der Kulturpflanzen so gut erforscht wie im Rheinland zwischen Köln und Xanten, wo wir dank vieler Grabungen und archäobotanischer Analysen die Speisezettel vergangener Epochen bestens kennen. Dieses Buch stellt klassische Getreide, Gemüse, Gewürzkräuter und Obstpflanzen vor, so wie sie im Nutzpflanzengarten des ehemaligen römischen Kastells Haus Bürgel in Monheim zu sehen sind – gedüngt mit spannenden Details zur Kulturgeschichte und gewürzt mit Rezepten aus der regionalen Küche.

## In den Garten – fertig los!

Rusch, M., Lambert-Dehong, M., Niemeyer-Lüllwitz, A. (u. a.) (2010): **In den Garten – fertig – los! Kinder- und Jugendarbeit im Verein.** Hrsg.: aid infodienst Ernährung, Landwirtschaft, Verbraucherschutz e.V. DIN A4-Ringbinder, 148 S., ISBN 978-3-8308-0921-0, aid-Nr. 3977, 32,- €.

Gärten bieten viel Raum für Naturerlebnisse und Abenteuer. Grund genug, um jungen Menschen Lust aufs Gärtnern zu machen! Das Handbuch stellt Ideen und Möglichkeiten für die Kinder- und Jugendarbeit in Vereinen des Freizeitgartenbaus vor. Es informiert ausführlich über organisatorische Fragen und pädagogische Grundlagen. Praktische Beispiele zeigen den Ablauf



von Aktionen und Gruppenstunden für jede Saison. Das Handbuch macht Lust auf die Arbeit mit Kindern und Jugendlichen und begleitet die Verantwortlichen auf ihrem Weg.

Inhaltlich ist es auf die Belange von Vereinen abgestimmt. Daneben kann es Kindergärten und Schulen als Impuls dienen und Vereine als Lern-Partner näher bringen. Ein Kapitel zeigt, wie die Kooperation aussehen kann. Bestellungen sind auch unter [www.aid.de](http://www.aid.de) im aid-Medienshop möglich.

(aid)

## Unbequeme Ökologie

Haber, W. (2010): **Die unbequemen Wahrheiten der Ökologie. Eine Nachhaltigkeitsperspektive für das 21. Jahrhundert.** Oekom-Verlag, 72 S., ISBN 978-3-86581-217-9, 12,90 €.

„Nachhaltigkeit kann nur gelingen, wenn wir die Ökologie nicht verklären.“ Diese Ansicht vertrat Wolfgang Haber in der ersten Carl-von-Carlowitz-Vorlesung. Der Doyen der wissenschaftlichen Ökologie erteilt mystifizierenden Bildern vom Wesen des Menschen und der Natur eine klare Absage: Der Weg in eine nachhaltige Zukunft könne nur gelingen, wenn wir uns auf die Wirklichkeit besinnen und unseren Blick auf die Schlüsselprobleme des 21. Jahrhunderts richten – auf die Endlichkeit der Ressourcen und das immense Bevölkerungswachstum. Dies als äußere Bedingung menschlichen Handelns zu begreifen und zu akzeptieren, ist Teil der humanökologischen Perspektive, mit der Wolfgang Haber an die Einsichten von Carl von Carlowitz anknüpft.

„Die unbequemen Wahrheiten der Ökologie“ ist Auftakt einer Vorlesungsreihe des Rates für Nachhaltige Entwicklung, in der herausragende Wissenschaftler(innen) verschiedener Fachrichtungen ihre Gedanken und Konzepte zur nachhaltigen Entwicklung vortragen. Pate der Reihe ist Carl von Carlowitz; er lebte von 1645 bis 1714 in Sachsen – einem Gebiet, in dem drastischer Raubbau an Wäldern betrieben wurde. Carlowitz empfiehlt eine „nachhaltende Nutzung“ des Holzes mit dem Ziel, die Ressourcenzerstörung zu beenden – und gilt seither als Vater des Nachhaltigkeitsbegriffs.

(Oekom)

## Naturverträgliche Hochwasservorsorge

Grossmann, M., Hartje, V., Meyerhoff, J. (2010): **Ökonomische Bewertung naturverträglicher Hochwasservorsorge an der Elbe.** BfN, Reihe Naturschutz und Biologische Vielfalt, Heft 89. Landwirtschaftsverlag, 130 S., ISBN 978-3-7843-3989-4, 14,- €.

Überschwemmungen wie die Elbeflut im August 2002 führen uns immer wieder auf dramatische Weise die Notwendigkeit der Hochwasservorsorge vor Augen. Klimawandel und die Ausweitung der Siedlungs- und Verkehrsflächen verschärfen dabei das Risiko von Schäden auch durch kleinere und lokale Ereignisse. Die Bundesregierung fordert, zur Vorsorge gegen Hochwasserschäden auch naturverträgliche Maßnahmen durchzuführen wie Deichrückverlegungen, die Wiedergewinnung natürlicher Überschwemmungsflächen und eine Revitalisierung von Auen. Solche Maßnahmen schneiden jedoch bei traditionellen Kosten-Nutzen-Analysen, die nur die Hochwasser senkende Wirkung berücksichtigen, tendenziell schlecht ab – verglichen mit technischem Hochwasserschutz (Deichbau und -sanierung).

Die vorliegende Studie erarbeitet eine Methodik, die zusätzlich die Wirkung der Auen auf die Lebensraum-, Schadstoffabbau- und Erholungsraumfunktion monetär erfasst. Mit dieser erweiterten Kosten-Nutzen-Analyse werden unterschiedliche Hochwasserschutzvarianten an der Elbe analysiert. Das Ergebnis: Naturverträgliche Hochwasserschutzmaßnahmen weisen aufgrund ihrer vielfältigen gesellschaftlichen Funktionen ein positives Kosten-Nutzen-Verhältnis auf.

## Entwicklung einer Kulturlandschaft

Borggräfe, K., Kölsch, O., Lucker, T. (2010): **Ökologische und sozioökonomische Entwicklung einer Kulturlandschaft – 20 Jahre Monitoring in der Ise-Niederung.** BfN, Reihe Naturschutz und Biologische Vielfalt, Heft 82. Landwirtschaftsverlag, 308 S., ISBN 978-3-7843-3982-5, 22,- €.

In der Ise-Niederung im Landkreis Gifhorn wurde zwischen 1990 und 1995 ein umfassendes Erprobungs- und Entwicklungsvorhaben im Bereich Naturschutz und Landschaftspflege durch BMU und BfN gefördert, das – mit Unterbrechungen – von 1989 bis 2007 durch ein interdisziplinär angelegtes Forschungsprogramm wissenschaftlich begleitet wurde. Ziel des Vorhabens war die Revitalisierung des Flusses Ise und seiner Aue unter den Hauptprämissen Förderung der Eigen-dynamik des Gewässers und Beibehaltung einer naturschutzorientierten Nutzung der Aue durch Land- und Forstwirtschaft. Damit sollten insbesondere die Lebensraumbedingungen für den ehemals heimischen Fischotter wieder hergestellt werden. Der vorliegende Band präsentiert die Auswertung und Dokumentation der langjährigen breit angelegten ökologischen wie auch sozioökonomischen Untersuchungsreihen.

## NABU-Gutachten zum Landeswald NRW

Der öffentliche Wald ist der „Wald der Bürgerinnen und Bürger“ und ist im Sinne des Gemeinwohls vorbildhaft zu bewirtschaften. Aus Sicht des NABU werden allerdings viele Bundesländer dieser Aufgabe in ihren Landeswäldern nur unzureichend gerecht:

Im Rahmen eines Gutachtens hat daher der NABU NRW mit Unterstützung des NABU Bundesverbandes den Juristen, Diplom Forstwirt und ehemaligen Leiter der Obersten Naturschutz- und Forstbehörde des Saarlandes Wilhelm Bode beauftragt, die aktuelle naturschutz- und forstpolitische Situation in Nordrhein-Westfalen zu beschreiben und sowohl ökologisch als auch sozio-ökonomisch sinnvolle Lösungswege für den öffentlichen Wald zu erarbeiten.

Das Gutachten soll die Politik und die forst- und naturschutzpolitischen Akteure in NRW dazu anregen, ernsthaft und ohne Tabus über die Zukunft des Naturschutzes und die Bewirtschaftung des öffentlichen Waldes in NRW, und darüber hinaus, nachzudenken und konkrete Konsequenzen daraus zu ziehen. Das vollständige Gutachten, die Kurzfassung und ein Hintergrundpapier findet man unter <http://nrw.nabu.de/themen/wald/waldkonzept/index.html>.

## Wanderkarte für Nationalpark Eifel

Eifelverein und Nationalparkforstamt Eifel haben alles Wissenswerte für Ausflüge in die Nationalpark-Region in der dritten Neuauflage der Wanderkarte zusammen-



Der auf der neuen Nationalpark-Wanderkarte eingezeichnete Schöpfungspfad „Dem Leben auf der Spur“ ermöglicht mit einem Steinlabyrinth und neun Tafeln mit jeweils weltlichen und biblischen Zitaten eine meditative Wanderung entlang eines schmalen Pfades.

gestellt: Ein aktualisiertes Wanderwegenetz auf der Innenseite sowie umfassende Informationen zur Region auf der Rückseite. Dort steht alles über Nationalpark-Tore, -Infopunkte und -Orte bis hin zur Anreise mit Bus und Bahn, Flora und Fauna sowie die zertifizierten Nationalpark-Gastgeber.

Der Eifelverein und seine Ortsgruppen haben in enger Kooperation mit den Kommunen des Nationalparks und der Nationalparkverwaltung die Wanderkarte im Maßstab 1:25.000 für den Nationalpark Eifel überarbeitet und aktualisiert. Zur Unterstützung der umweltfreundlichen Mobilität im Schutzgebiet findet der Nationalpark-Gast die für ihn relevanten Bushaltestellen in der Nationalpark-Karte vermerkt. Die Karte ist des Weiteren mit dem UTM-Koordinatengitter versehen und damit GPS-tauglich.

Die Wanderkarte ermöglicht die umfassende Planung und mühelose Entdeckung des Nationalparks Eifel. Sie ist für 10 Euro im Buchhandel, beim Herausgeber Eifelverein sowie den Nationalpark-Toren und -Infopunkten erhältlich (ISBN 978-3-921805-78-7).

Kontakt: Manfred Rippinger, Hauptgeschäftsstelle Eifelverein, Stürtzstr. 2-6, 52349 Düren, [post@eifelverein.de](mailto:post@eifelverein.de), oder Michael Lammertz, Landesbetrieb Wald und Holz NRW, Sachgebietsleiter Kommunikation und Naturerleben, Nationalparkforstamt Eifel, Urftseestr. 34, 53937 Schleiden-Gemünd, [lammertz@nationalpark-eifel.de](mailto:lammertz@nationalpark-eifel.de).

## Jakobskreuzkraut auf dem Vormarsch

Das Jakobskreuzkraut, botanisch *Senecio jacobaea*, eine gelb blühende Giftpflanze, hat sich in den vergangenen Jahren in Deutschland stark verbreitet. Umfangreiche Informationen über diese Pflanze, die vor allem auf Wiesen und Weiden, aber auch auf Brachflächen und an Straßenrändern wächst, ihre Giftigkeit sowie ihre Verbreitung enthält eine jetzt erschienene 28-seitige Broschüre, die die Landwirtschaftskammer NRW und das Landesamt für Natur-, Umwelt- und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen gemeinsam herausgegeben haben. Die Autoren, Dr. Clara Berendonk von der Landwirtschaftskammer und Dr. Andreas Neitzke vom Landesamt, erläutern nicht nur die Biologie dieser heimischen Giftpflanze und die Ursachen ihrer zunehmenden Verbreitung, sondern gehen auch umfangreich auf die mögliche Gefährdung von Nutztieren, wie Pferden und Rindern, ein. Schließlich werden alle Möglichkeiten zur Bekämpfung, von einer veränderten Schnittnutzung bis zur chemischen Bekämpfung, vorgestellt und bewertet.

Die Broschüre stellt unterschiedliche Strategien für die Bewertung und Bekämpfung des Jakobskreuzkrautes in Abhängigkeit von Standort und Nutzung der betroffenen Flächen vor. Abgerundet wird das Heft durch eine Zusammenfassung der gesetzlichen Regelungen, Adressen für fachliche Beratung und die Genehmigung von Bekämpfungsmaßnahmen sowie einen umfangreichen Literaturnachweis.

## Glasscheiben – tödliche Fallen für Vögel

Die Kollision mit Glasscheiben gehört zu den häufigsten Todesursachen für Vögel im städtischen Siedlungsbereich. Schätzungen gehen von täglich 240.000 Scheibenopfern in Europa aus. Dabei gewinnt Glas in der modernen Architektur zunehmend an Bedeutung. Der Konflikt zwischen architektonischer Gestaltung und als „Todesfallen“ diffamierten modernen Bauten droht also immer größer zu werden. Die Broschüre „Glasflächen und Vogelschutz“ zeigt, wie man gläserne Vogelfallen vermeiden kann, ohne auf den Baustoff Glas zu verzichten. Neben Tipps zum vogelschutzgerechten Bauen werden verschiedene Möglichkeiten dargestellt, wie bereits bestehende Gefahrenstellen entschärft werden können.

Die Broschüre gibt Bauherren, Architekten und Planern Einblick in die Ursachen sowie umfangreiche Informationen zur Vermeidung von Vogelschlag durch planerische und bauliche Maßnahmen. Sie ist für 2 € erhältlich beim Landesbund für Vogelschutz in Bayern e.V. (LBV), Eisvogelweg 1, 91161 Hilpoltstein, oder kann über den LBV-Shop im Internet unter [www.lbv.de](http://www.lbv.de) bestellt werden.

## Hilfe bei Recherchen zur Biodiversität

Die virtuelle Fachbibliothek Biologie der Universität Frankfurt (vifabio) bündelt die wichtigsten Informationen zur Biodiversität unter [www.vifabio.de](http://www.vifabio.de). vifabio ist ein von der DFG gefördertes Projekt der Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg Frankfurt in Zusammenarbeit mit weiteren Bibliotheken und biologischen Organisationen.

Zu finden sind auf vifabio Websites, die Grundlagen wie Definitionen oder Literatur zum Thema bieten sowie die offiziellen Kampagnen-Seiten und Veranstaltungskalender.

Im Rahmen der Biodiversity Heritage Library (BHL, [www.biodiversitylibrary.org/](http://www.biodiversitylibrary.org/)) wurden bereits Zehntausende Bände an biologischer Literatur digitalisiert. Nun ist eine umfassende Aktualisierung vorgenommen worden.

# Natur in NRW

Landesamt für Natur,  
Umwelt und Verbraucherschutz  
Nordrhein-Westfalen



35. Jahrgang

Natur in NRW

2010

## Jahresinhaltsverzeichnis 2010

	Heft/Seite		Heft/Seite
NEISS, T.: Vogelschutz als Schrittmacher des Naturschutzes . . . .	1/11	BOECKING, O., KUBERSKY, U.: Förderung von Wildbienen in Heidelbeerkulturanlagen . . . . .	3/16
WEISS, J., HILLE, B., JÖBGES, M.: 70 Jahre Vogelschutzwarte in NRW – Eine wechselvolle Geschichte . . . . .	1/15	VENNE, C.: Sandackerbrachen als Lebensraum für Stechimmen . . .	3/21
MEBS, T.: Aus der Arbeit der Vogelschutzwarte NRW 1970 bis 1995 . . . . .	1/20	SCHWARTZE, M., KREUELS, M., BEULTING, A., NOEL, N., SOLLER, C.: Flora und Fauna in einer neu geschaffenen Heide . . . .	3/26
BEZZEL, E.: Wanderfalken im Aufwind, Feldlerchen verstummen . . .	1/23	MICHELS, C., BOSSHAMMER, K., VOGEL, M.: Bekämpfung und Verbreitung der Beifuß-Ambrosie in NRW . . . . .	3/32
STICHMANN, W., STICHMANN-MARNY, U.: 50 Jahre Erfassung der Graureiher in Westfalen . . . . .	1/27	INGENDAHL, D., STOLF, G., HOLTEGEL, M., NEMITZ, A.: Aufbau eines Rhein-Sieg-Lachsstammes in Nordrhein-Westfalen . . . . .	3/37
BRÜGGEMANN, T.: Fast 9000 Fenster für die Feldlerche . . . . .	1/29	STRACKE, B., MENSE, A.: NUA-Umweltfest begeisterte mit Spiel, Spaß und viel Information . . . . .	3/42
FUCHS, H., MÜRTZ, H., SCHUMACHER, W.: Renaturierung der Narzissentäler im deutsch-belgischen Grenzgebiet . . . . .	1/32	KEIL, P., BUCH, C., BÜSCHER, D., FUCHS, R., GAUSMANN, P., HAEUPLER, H., JAGEL, A., LOOS, G. H., KRICKE, R., KUTZELNIGG, H., SARAZIN, A., SUMSER, H.: Artenvielfalt auf der A 40 im Ruhrgebiet . . . . .	4/11
STRÄTER, E., STRAUB, W., KOCH, C.: Die Klimaentwicklung in NRW . . . . .	1/39	ESSER, J.: Gefährdung der Wildbienen und Wespen Nordrhein-Westfalens . . . . .	4/18
KEIL, P., BUCH, C., LAUKÖTTER, G., MARX, U.: Bodenschutz in der Öffentlichkeit . . . . .	1/43	HOFFMANN, A., SCHMIDT, M., LEHMHAUS, B., LANGKAU, M., KÜHLMANN, M., JESSE, M., KLINGER, H., BELTING, K., WEIMER, P.: Fischschutzmöglichkeiten an Wasserkraftanlagen . . . .	4/21
BIEDERMANN, U., KÖNIG, H., WERKING-RADTKE, J., WOIKE, M.: Biotopwertverfahren für die Eingriffsregelung in NRW . .	2/10	DECKERS, J.: Feinkartierung eines Fichtenforstes als Basis für ein Langzeitmonitoring . . . . .	4/26
INGENDAHL, D., KLINGER, H., SCHINDEHÜTTE, K., SCHULZE-WIEHENBRAUCK, H.: Ist der Europäische Aal noch zu retten? . . . . .	2/16	ZIEGLER, C.: Die Regeneration der Eiche nach wiederholten Fraßschäden . . . . .	4/30
MIOGA, O., MÜLLER, W. R.: Kammolche statt Kreuzottern . . . . .	2/21	PETRAK, M.: Nutzung der Schluchtwälder durch Rotwild im Nationalpark Eifel . . . . .	4/34
GORISSEN, I.: Flora und Vegetation verändern sich durch neue Pflanzenarten . . . . .	2/25	SEELIG, R.: ELES – Eine Zwischenbilanz . . . . .	4/40
KEIL, P., BUCH, C., KRICKE, R.: Die Herkulesstaude im westlichen Ruhrgebiet . . . . .	2/30	OERTZEN, G.: Internationale Umweltbeobachtungskonferenz 2010 in Essen . . . . .	4/44
STRAUB, W., STRÄTER, E., WURZLER, S.: Die Klimaentwicklung in NRW . . . . .	2/35	HELLMANN, G.: Demographischer Wandel und Siedlungsstruktur . . . . .	4/46
LEDER, B.: Waldbauliche Umstellungsprozesse im Klimawandel . .	2/38		
MAI, U.: Zur emotionalen Bedeutung von Bäumen in der Großstadt . . . . .	2/41		
NIEMEYER-LÜLLWITZ, A.: 25 Jahre Kooperation in der Natur- und Umweltschutzbildung . . . . .	2/45		
SCHINDLER, M.: Die Funktion von Windwurfflächen als Lebensraum für Bienen . . . . .	3/12		



Das LANUV NRW ist die nordrhein-westfälische Landesoberbehörde für die Bereiche Natur, Umwelt und Verbraucherschutz.

Es gliedert sich in acht Abteilungen:

- Zentrale Dienste
- Naturschutz, Landschaftspflege und Fischerei
- Umweltwirkungen, Umweltmedizin, Übergreifende Umweltthemen, Umweltinformationen, Umweltbildung
- Luftqualität, Geräusche, Erschütterungen, Strahlenschutz
- Wasserwirtschaft, Gewässerschutz
- Zentrale Umweltanalytik
- Anlagentechnik, Kreislaufwirtschaft
- Verbraucherschutz, Tiergesundheit, Agrarmarkt

Es hat seinen Hauptsitz in Recklinghausen mit Dienststellen in Essen und Düsseldorf und weiteren Außenstellen,

untersteht dem Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz (MKULNV) NRW,

beschäftigt ca. 1300 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter mit speziellen Ausbildungen für die vielfältigen Sachgebiete der einzelnen Abteilungen.

Es berät und unterstützt die Landesregierung und die Vollzugsbehörden,

betreibt in NRW Überwachungsnetze in den Bereichen Boden, Luft, Wasser und Umweltradioaktivität,

betreibt die Überwachung der in den Verkehr gebrachten Lebens- und Futtermittel,

erarbeitet Konzepte und technische Lösungen zur Umweltentlastung,

entwickelt und pflegt Umweltschutz-IT-Systeme,

kooperiert mit nationalen und internationalen wissenschaftlichen Institutionen,

betreibt Marktförderung durch gezielte Förderung bestimmter Produktformen und Produktionsweisen,

ist zuständig für den Vollzug bei Veterinärangelegenheiten und Lebensmittelsicherheit.

Es erfasst Grundlagendaten für den Biotop- und Artenschutz sowie die Landschaftsplanung und ist das Kompetenzzentrum des Landes für den Grünen Umweltschutz.

Es entwickelt landesweite und regionale Leitbilder und Fachkonzepte,

überprüft die Effizienz von Förderprogrammen und der Naturschutz- und Landschaftspflegemaßnahmen.

Es veröffentlicht Ergebnisse in verschiedenen Publikationsreihen und gibt mit der Zeitschrift Natur in NRW Beiträge zu allen Themenbereichen rund um den Naturschutz heraus,

informiert die Öffentlichkeit durch umfangreiche Umweltinformationssysteme:

Internet: [www.lanuv.nrw.de](http://www.lanuv.nrw.de),  
Aktuelle Luftqualitätswerte aus NRW:  
WDR Videotext 3. Fernsehprogramm,  
Tafeln 177 bis 179  
und das Bürgertelefon: 02 01/79 95-12 14.

**nua** • natur- und  
umweltschutz-  
akademie nrw.

Die NUA ist als Bildungseinrichtung im LANUV eingerichtet und arbeitet in einem Kooperationsmodell eng mit den anerkannten Naturschutzverbänden (BUND, LNU, NABU, SDW) zusammen,

veranstaltet Tagungen, Seminare, Lehrgänge und Kampagnen für unterschiedliche Zielgruppen mit dem Ziel der Zusammenführung von Interessengruppen und der nachhaltigen Entwicklung des Landes,

bildet fort durch Publikationen, Ausstellungen und verschiedene Informationsmaterialien. Lumbicus – der Umweltbus – dient als rollendes Klassenzimmer und mobile Umweltstation.



Landesamt für Natur, Umwelt  
und Verbraucherschutz  
Nordrhein-Westfalen

Postfach 101052  
45610 Recklinghausen  
Leibnizstraße 10  
45659 Recklinghausen  
Tel.: 0 23 61/3 05-0  
Fax: 0 23 61/3 05-32 15  
Internet: [www.lanuv.nrw.de](http://www.lanuv.nrw.de)