Notizen aus Natur und Umwelt

Wirksame Fluchthelfer – Amphibienschutz an Entwässerungssystemen

(AZ) Viele Entwässerungseinrichtungen sind Todesfallen für zahllose Amphibien und andere Klein-Wirbeltiere, obwohl es zumeist vergleichsweise einfache Möglichkeiten gibt, das Problem durch Kletterhilfen oder bauliche Maßnahmen deutlich abzumildern. Eine verbesserte Zusammenarbeit mit den Baubehörden wäre hier zielführend, um den Schutz von Amphibien deutlich zu verbessern.

Salamander, Molche, Kröten und Frösche (hier Grasfrosch; *Rana temporaria*) sind aufgrund ihrer bodengebundenen Fortbewegung stark gefährdet, in Gullys, Schächte oder sonstige Entwässerungsanlagen zu fallen. Dies kann für manche Populationen eine relevante Todesursache darstellen (Foto: piclease/Wilhelm Gailberger).

Weitestgehend unbemerkt verschwinden in den Niederlanden jährlich hunderttausende Amphibien in Straßenabläufen und anderen Entwässerungssystemen in Städten, an Straßen, Eisenbahnlinien oder Freizeiteinrichtungen. Und das in vielen Fällen völlig unnötig, wie ein Bericht im niederländischen RAVON-Newsletter (27.07.2015) zeigt. In einer landesweiten Stichproben-Untersuchung wurden allein zwischen März und Mai in 526 Gullys insgesamt 782 Wirbeltiere (darunter 683 Amphibien) gefunden, die ansonsten unentdeckt gestorben wären. Hochgerechnet auf die Niederlande ist – bei grob geschätzt rund 7 Millionen Gullys – von mehr als einer halben Millionen adulten und noch mehr jungen Amphibien auszugehen, die so jährlich ums Leben kommen. Für ganz Mitteleuropa lassen sich diese Zahlen entsprechend hochrechnen.

Erfreulich ist, dass in vielen Fällen einfache Lösungen möglich sind, die entweder verhindern, dass Klein-Wirbeltiere überhaupt in die Entwässerungsanlagen geraten (wie es in der Schweiz gehandhabt wird) oder die es den Tieren gestatten, den Todesfallen wieder zu entkommen. So zeigten Tests mit drei Klettersystemen durchaus beachtliche Erfolge. Dabei gelang es einer Vielzahl von Tieren, an einer durchlöcherte Aluminiumplatte oder an eingehängten synthetischen Matten mit rauer Oberfläche, wie sie an Dachrändern oder als Wurzelmatten für Teiche verbaut werden, herauszuklettern.

Insgesamt ist es aber zielführender, gleich auf günstige bauliche Konstruktionen abzuzielen, die verhindern, dass Abläufe zu Fallen werden, wozu Mächler (2014) einige zielführende Vorschläge vorstellt:

- Oberflächliche Ableitung von Regenwasser ohne Verrohrung, beispielsweise bei der Parkplatzgestaltung.
- Durch Schräg-, Rund- oder Flachbordsteine sowie das Absenken der Bordkanten entfällt der zum Gully führende mechanische Leiteffekt und die Tiere können ungehindert den Straßenbereich verlassen.
- Verrohrte Entwässerungssysteme durch offene Gräben oder Betonhalbschalen mit Ausstiegsmöglichkeit ersetzen.
- An Hochbordsteinen Rampen anbringen, die zumindest stellenweise ein Überklettern der Bordsteine ermöglichen.
- Gullyroste mit engem Roststreben-Abstand verwenden (1,6 cm) oder die Roste mit engmaschigen Drahtgeflechten unterlegen.
- Ausstiegshilfen in die Eimereinsätze der Regenabläufe einbauen, die einen tiefen Absturz der Tiere verhindern.

Bauliche Maßnahmen oder einfache Kletterhilfen können Amphibien helfen, aus Gully-Todesfallen herauszuklettern, wie diese „Testfrösche“ binnen kurzer Zeit bewiesen haben (Foto: RAVON).

Zu hoffen ist, dass derartige Konstruktionen zunehmend in den Baubehörden bekannt werden und in einer guten Zusammenarbeit von Naturschutz und Bauherr umgesetzt werden können, wie es die Schweiz schon vorlebt (SRF 2015).

Konkrete Bauanleitungen bieten zwei Adressen im Internet: Für Ausstiegshilfen aus Weiderosten gibt es eine umfassende Anleitung der Abteilung Umweltschutz des Landes Tirol (2012) sowie für Amphibienleitern in Straßensammlern und Lichtschächten von KARCH (ohne Datum).

Mehr:

VAN DIEPENBEEK, A. & CREEMERS, R. (2012): Het voorkomen van amfibieën in straatkolken – landelijke steekproef 2012. – RAVON report P2011.100; www.ravon.nl/Portals/0/PDFx/Gully pots Death Traps Overview Article 2012.pdf und www.ravon.nl/Portals/0/Pdf/het_voorkomen_van_amfibieen_in_straatkolken.pdf.

KARCH (= KOORDINATIONSSTELLE FÜR AMPHIBIEN- UND REPTILIENSCHUTZ IN DER SCHWEIZ, 2008): www.karch.ch/files/content/sites/karch/files/Doc%20%C3%A0%20t%C3%A9l%C3%A9charger/Amphibien%20div./AmphibienInEntwaesserungsanlagen%202008%20DE.pdf.

KARCH (ohne Datum): www.karch.ch/files/content/sites/karch/files/Doc%20%C3%A0%20t%C3%A9l%C3%A9charger/entwasserungsanlagen/Amphibien-Leiter_v2013.pdf.

MÄCHLER, U. (2014): Straßenentwässerung als Gefahrenquelle für Amphibien und Reptilien und Vorschläge für die Gefährdungsvermeidung. – Landschaftspflege und Naturschutz in Thüringen 51(2): 79–85.

SRF (2015): Sendung Frösche & Co. – so ein Teich!; www.srf.ch/sendungen/netz-natur/froesche-co-so-ein-teich.

TIROL (2012): Amphibienschutz in Tirol – Entschärfung von Weiderosten als Amphibienfalle, 14 S.; www.tirol.gv.at/umwelt/naturschutz/weideroste-amphibien-kleinsaeuger.

Neu geschaffene Lebensräume helfen dem Laubfrosch

Neu angelegte Laichgewässer werden nachweisbar gut vom Laubfrosch angenommen und helfen, die Populationen zu stabilisieren (Foto: Christoph Flory).

(MO) Laubfrösche besiedeln schnell und zahlreich neu angelegte Tümpel und nutzen sie zur Fortpflanzung. Als Ergänzung zu natürlichen Laichgewässern bieten diese Ersatzbiotope dem bedrohten Lurch auch in stark fragmentierten und intensiv bewirtschafteten Landschaften gute Überlebenschancen. Dabei erfolgt die Kolonisierung überwiegend aus dem Nahbereich, doch auch Wanderstrecken bis über 5 km sind zu beobachten.

Wie zahlreiche andere Wildtiere ist auch der Laubfrosch (*Hyla arborea*) von der fortschreitenden Zersiedelung der Landschaft betroffen: Teiche und Tümpel werden verfüllt, Hecken gerodet, neue Straßen und Siedlungen gebaut. Der daraus folgenden Habitat-Fragmentierung versuchen Naturschützer durch die Anlage künstlicher Tümpel und deren Vernetzung mit natürlichen Laichgewässern entgegenzuwirken. Ob diese aufwendige Schutzmaßnahme wirklich hält, was man sich von ihr verspricht? Das untersuchte eine Gruppe von Biologinnen und Biologen der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL) im Unteren Reusstal im Schweizer Aargau. Obwohl die rund 40 km² große Fläche dicht besiedelt und intensiv bewirtschaftet ist, zählt sie zu den wenigen Gebieten der Schweiz, in denen der Laubfrosch noch größere Vorkommen aufweist. „Die Region steht seit vielen Jahren im Fokus des lokalen Naturschutzes. Bei der dortigen Bevölkerung gibt es eine hohe Akzeptanz für den Laubfrosch und eine große Bereitschaft, sich an seinem Schutz zu beteiligen", betont Studienleiterin Dr. Janine Bolliger.

Mit ihrer Arbeit knüpft die WSL-Forscherin an eine tiefgehende Studie aus dem Jahr 2009 an: Damals waren alle 21 Laichgewässer im Studiengebiet erfasst und sämtliche darin aufgefundenen Laubfrösche genetisch analysiert worden (ANGELONE & HOLDEREGGER 2009). In den folgenden zwei Jahren hatte man fünf zusätzliche Wasserstellen mit einem Durchmesser von 5 bis 10 m angelegt. An diesen neu geschaffenen Laichtümpeln fingen Janine Bolliger und ihre Kolleginnen im Frühjahr 2009 sämtliche Laubfrösche ab und

unterzogen sie einem Gentest – ausgehend von Speichelproben, die mit Wattestäbchen aus den Froschmäulern entnommen wurden. Durch diesen für die Tiere harmlosen Eingriff erhielten die Forschenden von jedem Tier ein individuelles Genprofil und konnten es mit den genetischen Daten vergleichen, die 3 Jahre zuvor erfasst worden waren.

„Durch die erneute genetische Untersuchung konnten wir also nachvollziehen, von woher die neuen Biotope besiedelt wurden", erklärt Janine Bolliger. 30 der insgesamt 85 Laubfrösche, die an den neu angelegten Wasserstellen aufgegriffen wurden, ließen sich anhand ihrer DNA-Profile mit hoher Wahrscheinlichkeit einem bestimmten Heimattümpel zuordnen. Zwei Drittel dieser Kolonisten stammten aus Gewässern im Umkreis von 500 m, das restliche Drittel hatte dagegen Entfernungen bis zu 2.500 m zurückgelegt. Drei Individuen überboten selbst diese Marke; der Rekord lag bei 5.400 m. Die Zahlen belegen, dass einige Laubfrösche von weit her kommen und nicht unbedingt nur vom nächstgelegenen Tümpel. Diese wenigen Tiere durchmischen den Genpool über größere Distanzen.

Die Auswertung der genetischen Daten brachte eine weitere Überraschung: Vier Individuen stammten nachweislich vom anderen Ufer der Reuss, die hier 25 m breit ist. „Größere Flüsse wirken also nicht unbedingt als Barriere", sagt Janine Bolliger und zieht folgendes Fazit: „Offensichtlich ist die Landschaft auch im stark fragmentierten Schweizer Mittelland für einige Arten doch relativ durchlässig. Siedlungen, Straßen und Flüsse bilden zwar Barrieren, aber weniger strikt als man das eigentlich erwartet. Das sehen wir auch bei anderen Amphibien, wie zum Beispiel bei Molchen oder Kreuzkröten. Sie alle profitieren von Ersatzbiotopen, die ihre natürlichen Habitate ergänzen und vernetzen."

Zudem zeigte sich, dass für solche Metapopulationen die großen und sehr großen Teilpopulationen mit viel hochkommendem Nachwuchs entscheidend sind. Dazu braucht es ein genügend großes Angebot an potentiell geeigneten Gewässern, bei denen je nach Temperatur, Wasserversorgung und aktueller Vegetation unterschiedliche Angebote zur Verfügung stehen. Kleine eventuell sehr temporäre Pfützen oder eher ungeeignete Wasserstellen, die auch angenommen werden, sind nicht für die Population relevant. Allenfalls können sie als Trittsteine für das Überwinden von größeren Distanzen dienen. Mit geeigneten Strukturen sind 3 km wohl kein Problem, aber 0,5 bis 1 km Abstand der „Tritttümpel" vom Ausgangsgewässer sind optimal.

Das sind gute Nachrichten für Laubfrosch & Co. – und ermutigende Ergebnisse für den Naturschutz.

Mehr:

Lay, G. et al. (2015): Increasing Pond Density to Maintain a Patchy Habitat Network of the European Treefrog (*Hyla arborea*). – Journal of Herpetology 49(2): 217–221.

Falschmeldungen über die Zauneidechse gefährden Schutzbemühungen

(MO) Die Zauneidechse (*Lacerta agilis*) zählt in Deutschland zu den besonders und streng geschützten Reptilien. Bei Bauvorhaben und anderen Eingriffen in ihre Lebensräume muss daher das Artenschutzrecht beachtet werden. Unzutreffende Angaben über Biotopansprüche, Lebensgewohnheiten und Verhaltensweisen der Zauneidechse können die artenschutzrechtliche Beurteilung bestimmter Eingriffe erschweren. Einige fehlerhafte Annahmen konnten inzwischen weitgehend aufgeklärt werden; andere Fehldarstellungen und -bewertungen finden jedoch immer wieder Eingang in die gutachterliche Beurteilungspraxis und in die Ausgestaltung von Vermeidungs- und Ausgleichsmaßnahmen.

„Zauneidechsen – 500 m und andere Legenden" lautet der Titel einer Veröffentlichung von Ina Blanke und dem kürzlich verstorbenen Wolfgang Völkl. Die beiden ausgewiesenen Reptilienkenner kritisieren, dass in Publikationen zum Schutz der Zauneidechse „zunehmend fragwürdige bis falsche Angaben zu deren Biologie zu lesen" sind. Anhand von Beispielen zeigen die Autoren Fehlauslegungen und -darstellungen von Biologie und Rechtslage auf.

Eine häufig verbreitete Falschmeldung betrifft die Mobilität der Zauneidechsen. In verschiedenen Langzeitstudien wurde beobachtet, dass die Tiere gewöhnlich nur Entfernungen bis höchstens 20 m zurücklegen; Distanzen von 40 m und mehr gelten als Weitstrecken-Wanderungen. Zwar ist ein Tier aus Schweden nachweislich 500 m weit gewandert, für Deutschland sind aber nur 333 m sicher belegt. Die Mehrheit der Zauneidechsen gilt jedoch als ortstreu. Trotzdem ist häufig zu lesen, dass Zauneidechsen Strecken bis 500 m überwinden.

Auch das FFH-Bewertungsschema, das dem bundesweit erfolgenden FFH-Monitoring zugrunde liegt, enthielt bis vor kurzem diese Fehlinformation: Bis 2015 galten Entfernungen bis 500 m zum nächsten bekannten Zauneidechsen-Vorkommen als hervorragend und 500–1.000 m als gut vernetzt. Diese Werte, die weitaus höher sind als bei der viel mobileren Schlingnatter, wurden von mehreren Bundesländern in die Formulierung von Erhaltungszielen übernommen. Damit würden Schutzvorkehrungen festgeschrieben, die ihr Ziel verfehlen, beklagen die Autoren und warnen vor den Konsequenzen: „Bei geplanten Eingriffen ist durch zu großzügige Abgrenzungen zunächst eine fehlende Identifikation von lokalen Populationen der Zauneidechse und deren späterer Verlust zu befürchten. Umgekehrt können Schutzmaßnahmen nicht greifen, wenn sie für die betroffenen Tiere in unerreichbarer Entfernung liegen". Das BfN hat kürzlich seine Angaben zur Mobilität der Zauneidechse korrigiert: In der neuesten Überarbeitung (Stand: Juni 2015) gelten nun maximal 100 m als gut vernetzt. Auch für Eingriffsverfahren ist diese Änderung von hoher Bedeutung.

Laufer (2014a) greift die irreführenden Angaben zu einer angeblich hohen Mobilität der ortstreuen Zauneidechse auf. Der dort genannte Aktionsradius von 500 oder gar 1.000 m verhindert nach Ansicht von Blanke & Völkl (2015) eine erfolg-

Schön aber nicht immer beliebt: Die dem besonderen Artenschutz unterliegende Zauneidechse (*Lacerta agilis*) ist Thema bei vielen Baumaßnahmen. Biologen korrigieren mit einer Veröffentlichung einige unzutreffende Angaben (Foto: piclease/Michael Schwartze).

reiche Umsetzung vorgezogener Kompensationsmaßnahmen (CEF) von Eingriffen in die Lebensstätten der Eidechsen. Denn wenn entsprechende Maßnahmenflächen nicht von den Tieren erreicht werden, da die Planungen von einer zu großen Mobilität von *Lacerta agilis* ausgehen, sind sie wirkungslos.

Dissens besteht auch über den Flächenbedarf solcher Schutzmaßnahmen. Laut LANA (2010) sind CEF-Maßnahmen nur wirksam, wenn die betroffenen Lebensstätten trotz eines Eingriffs „mindestens die gleiche Ausdehnung und eine gleiche oder bessere Qualität" aufweisen. Laufer (2014b) empfiehlt als Raumbedarf für eine adulte Zauneidechse nur 150 m² Lebensraum (entspricht einem Kreisradius von weniger als 7 m) und legt diesen Wert auch für die Berechnung des Flächenbedarfs bei Umsiedelungen zugrunde. Blanke & Völkl (2015) weisen dagegen darauf hin, dass der tatsächliche Raumbedarf der Individuen deutlich größer ist (über 2.000 m²) und für Populationen zudem die Jungtiere (die für einen dauerhaften Populationsaufbau nötig sind) in die Kalkulationen für Ausgleichsflächen einbezogen werden müssen. Fragwürdig seien auch die von Laufer empfohlenen Kriterien zur Ermittlung der Populationsgrößen sowie nicht nachvollziehbar hergeleitete Korrekturfaktoren. So gehen Blanke & Völkl (2015) davon aus, dass unter anderem aufgrund zeitlicher und/oder finanzieller Beschränkungen und suboptimalen Bedingungen (wie ungünstigen Untersuchungszeiträumen, wenig erfahrenen Bearbeitern, einem unvertrauten Gelände und Zugangsschwierigkeiten) Bestandszahlen ermittelt werden, die weit unter den Fangerfolgen einer intensiven Bearbeitung liegen.

„Ein effektiver Artenschutz muss sich an der Biologie der Arten und an der Rechtslage orientieren", fordern die beiden Reptilienkenner und verweisen auf eine differenzierte Übersichtsarbeit über Erfahrungen mit den Naturschutzbemühungen in Brandenburg (Schneeweiss et al. 2014). Auch darin finden sich keine einfachen Standard-Lösungen; vielmehr werden fallweise Betrachtungen angemahnt, die auch die Möglichkeit beinhalten, dass sich nicht jedes Bauvorhaben mit dem Schutz der Zauneidechse vereinbaren lässt.

Mehr:

Blanke, I. & Völkl, W. (2015): Zauneidechsen – 500 m und andere Legenden. – Z. f. Feldherpetologie 22: 115–124; http://shop.laurenti.de/media/pdf-Dateien/2015-01-09-abstract.pdf.

LANA (= Länderarbeitsgemeinschaft Naturschutz, 2010): Hinweise zu zentralen unbestimmten Rechtsbegriffen des Bundesnaturschutzgesetzes. – Thür. Min. Landw., Forsten, Umwelt und Naturschutz.

Laufer, H. (2014a): Praxisorientierte Umsetzung des strengen Artenschutzes am Beispiel von Zauneidechsen. – Naturschutz-Info 1: 4–8; www.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/11171/.

Laufer, H. (2014b): Praxisorientierte Umsetzung des strengen Artenschutzes am Beispiel von Zaun- und Mauereidechsen. – Naturschutz u. Landschaftspf. Baden-Württemberg 77: 93–142; www.fachdokumente.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/111814/02_Strenger_Artenschutz.pdf?command=downloadContent&filename=02_Strenger_Artenschutz.pdf&FIS=200.

Schneeweiss, N. et al. (2014): Zauneidechsen im Vorhabensgebiet – was ist bei Eingriffen und Vorhaben zu tun? Rechtslage, Erfahrungen und Schlussfolgerungen aus der aktuellen Vollzugspraxis in Brandenburg. – Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg 23(1): 4–22; www.lugv.brandenburg.de/media_fast/4055/nl_1_2014_echse.pdf.

Begeisterung lernen und lehren: Mit lebenden Tieren für den Naturschutz!

(Wolfram Adelmann, Veronika Feichtner) Die Forschungsfrage klingt einfach: „Kann man Begeisterung lehren?" Die kurze Antwort ist: Ja! Lebende Tiere bieten viele Möglichkeiten im Unterricht, Engagement und Motivation zu vermitteln und vor allem, auch als Lehrer Begeisterung zu erfahren. Der Schlüssel zum Erfolg liegt unter anderem in einer möglichst freien Auseinandersetzung mit sich spontan ändernden Situationen, welche Tiere automatisch erzeugen. Spontanes Erfahrungslernen, Fürsorge und Autonomie im Handeln lassen die Begeisterung wachsen. Die lange Antwort ist: Ja – aber noch viel mehr.

Die Forschungsgrundlagen der Psychologiestudentin Veronika Feichtner von der Ludwig-Maximilians-Universität München sind die Aktionsmaterialien der ANL-Projekte Tiere live und ELENA als europäisches Nachfolgeprojekt, um lebende Tiere in der schulischen und außerschulischen Umweltbildung einzusetzen (Adelmann & Sturm 2014). Ob Ameise, Hund, Schmetterling oder Haushuhn – Kernanliegen ist, das lebende Tier in die Verantwortung der Schüler zu übergeben und diese nur minimal zu lenken. Begleitet von Spiel, Beobachtung und Aufgaben werden die Schüler an das Wissen über die Tiere und den Umgang mit ihnen herangeführt. Die Verbindung zum Naturschutz erfolgt über Exkursionen und Vergleiche mit der Natur vor der Haustüre.

Die schwierige Aufgabe war nun, die Lehrer- und Ausbilderfortbildung an der Bayerischen Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL) aus psychologischer Sicht dahingehend zu bewerten, ob lebende Tiere sowohl die Lehrer als auch später die Schüler begeistern sowie ob und wie lebende Tiere dazu beitragen, Begeisterung zu leben, zu wecken und mit Engagement und Motivation weiter zu vermitteln.

Die Forschungsmethode beruht auf einer Beobachtungsstudie und teilstrukturierten Interviews: Mittels Videomitschnitt und passiver Teilnahme als Beobachter wurden die Fortbildungen aufgezeichnet und bewertet. Anschließend wurden die weitergebildeten Lehrer in der Schule besucht und deren Aktionen analysiert. Jede Regung und Äußerung der Ausbilder und der Teilnehmer wurde erfasst, kategorisiert und Indikatoren für Begeisterungsäußerungen entwickelt. Besonderes Augenmerk wurde darauf gelegt, wo und wann die lebenden Tiere Ursache für Begeisterung waren, hier zusammengefasst über die soziologischen Begriffe Engagement und Motivation.

Die Haupteinflussfaktoren für Engagement

Die Ergebnisse bestätigen erfreulicherweise die grundlegende Vermutung der Projektpartner von Tiere live und ELENA: Sieben Haupt-Einflussfaktoren bestimmten, wie engagiert die Interaktionen mit lebenden Tieren im Unterricht waren. Diese beziehen sich auf die drei Felder Autonomie, Kompetenz und soziale Eingebundenheit (Selbstbestimmungstheorie nach Deci & Ryan 2000). Ebenso wurden Einflussfaktoren von negativem Engagement beachtet. Generell erweckten alle tierspezifischen Einflüsse sowohl emotionales als auch verhaltensänderndes Engagement.

a) Als erster Einflussfaktor wurde freie Entscheidung über eigenes Handeln gefunden, welches zum Feld Autonomie gehört. Mit Tieren sind viele Aktivitäten möglich, die den Lehrenden helfen, optimale Bedingungen zu erzeugen, um Autonomie zu erleben. Schüler hatten eigene Wahl über Handlungen und freie Zeit, um selbstgewählte Aktionen mit den Tieren auszuprobieren.

b) Weiterhin wichtig ist die direkte und persönliche Interaktion mit dem Tier. Hier wird besonders die Bewertungskompetenz gefördert, da beobachtet werden kann, wie das eigene Handeln das Tier beeinflusst. Hierdurch entsteht ein Gefühl der Effektivität.

c) Der Erstkontakt ist eine besondere Interaktion und ein besonders wertvoller Schlüsselmoment, da er immer zu hohem Engagement führte und starke Emotionen sowie emotionales Engagement auslöste.

d) Doch auch die alleinige Beobachtung der Tiere kann den Teilnehmenden helfen, sich effektiv zu fühlen, da sie direkt beobachten können, wie sich das Verhalten der Tiere bezüglich bestimmter Rahmenbedingungen verändert.

e) Auch die Konfrontation mit etwas Unerwartetem ist wichtig: Lebende Tiere agieren spontan, wodurch ihr Einsatz im Unterricht nicht vollständig planbar ist. Durch die Auseinandersetzung mit diesen Unsicherheiten wird der Umgang mit einer realen Welt trainiert.

f) Schließlich gehören die Einflussfaktoren sechs und sieben zum Bereich „soziale Eingebundenheit". So ist die positive Beziehung mit dem Tier wichtig, da Tiere neben Mit-

Lebende Tiere begeistern oft mit kleinen Details (Foto: Wolfram Adelmann)!

menschen eine weitere Möglichkeit bieten, positive und persönliche Beziehungen aufzubauen. Zuletzt ist die Sorge um das Tier bedeutsam. Wenn mit lebenden Tieren gearbeitet wird, haben die Schüler eine direkte Verantwortung für ein Lebewesen und tragen Sorge um das Wohlergehen der Tiere.

Lebende Tiere lösen Engagement aus

Motivation und Engagement sind wichtige Eigenschaften von Schülern, um gute Ergebnisse in der Schule zu erzielen. Die Masterarbeit zeigt, dass lebende Tiere Enthusiasmus und eine aktive Beteiligung der Schüler erhöhen. Lebende Tiere werden als optimales Medium angesehen, Enthusiasmus und Engagement von Schülern auszulösen. Sie können den Schülern Wahlmöglichkeiten eröffnen, indem sie den Schülern Autonomie vermitteln und Möglichkeiten geben, in positive Interaktion zu treten. So können sie positive Beziehungen aufbauen und eine soziale Eingebundenheit spüren. Lebende Tiere können somit das pädagogische Spektrum der Lehrer erweitern, indem sie Autonomie, Struktur und Eingebundenheit unterstützen.

Besonders um neue Tieraktionen zu erarbeiten oder sie weiterzuentwickeln, die das Engagement der Schüler fördern, ist es fundamental, die festgestellten sieben Haupteinflussfaktoren zu nutzen.

Mehr:

Feichtner, V. (2015): Living Animals as Medium Stimulating Enthusiasm in School Lessons. – Master thesis Ludwig-Maximilians-Universität München: 131 S. Die vollständige Masterarbeit (englischsprachig) ist bei der ANL anzufragen.

Adelmann, W. & Sturm, P. (2014): Das ELENA-Projekt – Lebende Tiere in den Schulen Europas. – ANLiegen Natur 36(2): 97–100, Laufen; www.anl.bayern.de/publikationen/anliegen/doc/an36210adelmann_et_al_2014_elena.pdf.

Deci, E. L. & Ryan R. M. (2000): The „What" and „Why" of Goal Pursuits: Human Needs and the Self-Determination of Behavior. – Psychological Inquiry 11(4): 227–268.

Weidetiere senken das Risiko für Borreliose-Infektionen deutlich

(MO) In Deutschland erkranken jedes Jahr mehrere hunderttausend Menschen an der Lyme-Borreliose. Gegen das tückische Leiden, das vom Gemeinen Holzbock übertragen wird, gibt es bislang keinen Impfstoff. Daher kommt der Vorbeugung von Infektionen eine entscheidende Rolle zu. Feldstudien belegen: Eine extensive Beweidung durch Ziegen, Schafe oder Rinder kann die Durchseuchung der Zecken und damit auch das Infektionsrisiko für den Menschen deutlich senken.

Zeckenbisse an sich sind harmlos. Gesundheitliche Folgen haben sie erst dann, wenn die Blutsauger von Krankheits-Erregern befallen sind und diese an Menschen oder Tiere weitergeben. Als Wirt ist dem Gemeinen Holzbock (*Ixodes ricinus*) fast jedes Wirbeltier recht, das ihm über den Weg läuft. Nicht so den Borrelien: In einigen Arten – zum Beispiel in Mäusen, Ratten, Vögeln und Eidechsen – vermehren sie sich gut. In Ziegen, Schafen, Rindern und in wild lebenden Wiederkäuern wie Rehen und Hirschen gehen sie dagegen ein. Daher kann allein die Anwesenheit von Huftieren den Anteil infizierter Zecken drastisch senken. Das belegt eine Feldstudie im UNESCO-Biosphärenreservat Pfälzerwald-Vosges du Nord. Dort hatten die Berliner Parasitologen Dr. Dania Richter und Prof. Franz-Rainer Matuschka die Durchseuchungsraten von Zecken untersucht. Ergebnis: Wo Rinder grasten, waren sechsmal weniger Jugendstadien und viermal weniger ausgewachsene Holzböcke mit Borrelien infiziert als auf unbeweideten Flächen.

Doch es kommt noch besser: Bereits befallene Zecken verlieren ihre Erreger, sobald sie an Huftieren gesaugt haben und sind danach nicht mehr ansteckend. Dieses Phänomen hatte Matuschka schon Anfang der 1990er-Jahre an Hirschen beobachtet, später fand sein Team denselben Effekt auch bei Rindern und Ziegen. „Die Zecken saugen sich voll, fallen vom Wirt ab, entwickeln sich zum nächsten Stadium und sind nicht mehr infektiös. Wiederkäuer wirken auf sie wie natürliche Desinfektionsmittel", erläutert Dania Richter. Fünf Jahre lang hatte die Biologin in Baden-Württemberg fast 43.000 Zecken gesammelt und auf Borrelien getestet. Die Blutsauger stammten von 50 verschiedenen Testflächen, darunter Waldränder und Wiesen mit oder ohne Beweidung, mit gutem oder schlechtem Müll-Management oder mit unterschiedlichen Mahd- und Mulchregimen.

Der Holzbock (*Ixodes ricinus*) lebt hauptsächlich in feuchtwarmen Lebensräumen und wartet dort an Gewächsen auf vorbeilaufende Tiere oder Menschen (Foto: Andreas Zehm).

Wichtigstes Ergebnis der Feldstudie: Durch Pflegemaßnahmen, eine verringerte Streuschicht und indem die Kleinnager-Population durch Müllvermeidung in der Landschaft klein gehalten wird, lässt sich die Borrelien-Durchseuchung der Zeckenpopulation erheblich senken. Denn Mähen oder Mulchen verringert die für Zecken unverzichtbare bodennahe Feuchtigkeit. Wo Gras und Sträucher niedrig gehalten werden, gibt es daher deutlich weniger Holzböcke als in ungepflegten Bereichen. Grasende Rinder oder Ziegen sorgen ebenfalls für ein zeckenunfreundliches, trockeneres Milieu. Außerdem bieten beweidete Flächen weniger Schutz und Nahrung für Mäuse und Ratten, die potenziell mit Borrelien infiziert sind und als Reservoir für die Erreger fungieren können. Dazu kommt die „desinfizierende" Wirkung der Wiederkäuer auf bereits befallene Zecken.

In Summe führt all dies dazu, dass eine Beweidung die Infektionsgefahr für den Menschen drastisch verringert, erklärt Dania Richter: „Wir haben 2 Jahre lang regelmäßig Zecken auf einer Weide gesammelt und zum Vergleich auf einer direkt angrenzenden Sukzessionsbrache, die seit 30 Jahren sich selbst überlassen war. Über beide Flächen führt ein Wanderweg, das heißt, dort können sich Menschen und Zecken tatsächlich begegnen. Auf der Weide haben wir im Durchschnitt 14 Zecken pro Stunde gefunden, von denen 4 % mit Lyme-Borrelien befallen waren; nebenan waren es 167 Zecken mit 16 % Infizierten. Nimmt man diese Daten zusammen, dann bedeutet das: Für einen Spaziergänger kann das Risiko, von einer mit Borrelien befallenen Zecke gebissen zu werden, in Brachgebieten bis zu 60-mal höher sein als auf Weideflächen."

Auf einer Grenzfläche zwischen Wacholderheide und Wald untersuchte die Biologin außerdem, welchen Einfluss geeignete Wirtstiere auf die Durchseuchung haben. Um die Heidelandschaft zugunsten lichtbedürftiger Pflanzen und Tiere offen zu halten, wurden am Waldrand Ziegen gehalten. „Auf den beweideten Flächen fanden wir weniger Mäuse, die ja als Reservoir für Borrelien dienen", so Dania Richter. Die Studienergebnisse lassen auch eine kontrovers diskutierte Bewirtschaftungsform in neuem Licht erscheinen: die Waldweide. In der Schweiz erfährt diese Nutzungsform derzeit eine Renaissance, um ausgewählte Waldflächen zugunsten wärme- und lichtbedürftiger Pflanzenarten, Insekten, Reptilien und Amphibien aufzuwerten. Ein Pilotprojekt auf zehn Testflächen im Kanton Aargau, auf denen verschiedene Rinderrassen, Wasserbüffel oder Skudden (eine kleinwüchsige Schafrasse) eingesetzt wurden, zeigte überwiegend positive Ergebnisse. Insbesondere in Föhrenwäldern stieg die Vielfalt an Arten wie auch die Anzahl an Individuen infolge der Beweidung messbar an.

Möglicherweise könnte die Waldweide auch die Durchseuchung von Zecken mit Borrelien beeinflussen. Allerdings gibt es dazu bislang keine konkreten Zahlen. Entsprechende Studien müssten auch das im Wald lebende Reh- und Rotwild mit einbeziehen – doch auch dazu gibt es nur spärliche Daten. „Man muss überlegen, wie sich die Anwesenheit verschiedener Wildtiere auf die Zeckenpopulation auswirkt: Welche Dichte ist förderlich für die Zecken und damit indirekt auch für die Borrelien? Und welche Dichte ist hemmend für die Bakterien, die ja nach dem Saugen an Wiederkäuern absterben? Dieser Schwellenwert hängt natürlich auch davon ab, wie viele für Lyme-Borrelien geeignete Wirte wie Vögel und Mäuse den Jugendstadien der Zecken zur Verfügung stehen", so Dania Richter. Ihre Doktorandin ist gerade dabei, diese komplexen Wechselwirkungen anhand eines Computermodells zu simulieren. Auf die Ergebnisse darf man gespannt sein. Die positiven Wirkungen einer extensiven Beweidung im Offenland sind indes schon heute unbestritten, betont Richter: „Sie fördert nicht nur die Biodiversität heimischer Arten und die Vielfalt unserer Kulturlandschaft, sondern hilft auch der öffentlichen Gesundheit."

Mehr:

Baden-Württemberg-Stiftung (2012): Prävention Lyme-Borreliose. Einfache Möglichkeiten für effektiven Schutz. – Broschüre der Baden-Württemberg-Stiftung; www.bwstiftung.de/uploads/tx_news/Borreliose-Flyer_2012_Web.pdf.

Dietiker, F. (2008): Waldweide – Tradition unter veränderten Vorzeichen. – Umwelt Aargau 41(8): 23–26; www.ag.ch/umwelt-aargau/pdf/UAG_41_23.pdf.

Richter, D. & Matuschka, F.-R. (2010): Elimination of Lyme Disease Spirochetes from Ticks Feeding on Domestic Ruminants. – Applied and Environmental Microbiology 76(22): 7650–7652; www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2976204/.

Richter, D. & Matuschka, F.-R. (2011): Differential Risk for Lyme Disease along Hiking Trail, Germany. – Emerging Infectious Diseases 17(9): 1704–1706; www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3322059/.

Beweidung – durch Waldbeweidung – wirkt dreifach gegen die durch Zecken übertragbare Borreliose und kann das Infektionsrisiko um den Faktor 60 verringern (Foto: Andreas Zehm).

Die Entwicklung der Übergangs- und Hochmoore im südbayerischen Voralpengebiet zwischen 1969 und 2013

In zahlreichen Mooren ist nach dem Ende von Entwässerungsbemühungen eine Rückentwicklung von Heiden zu Mooren zu beobachten. Beispielsweise im Ellbacher Filz im Ammer-Loisach-Hügelland regeneriert sich bei 1.500 mm Jahresniederschlag in den flachen Mulden das Moor, während auf den durch die ehemalige Schlitzgrabenstruktur vorgegebenen Rippen noch Heidekomplexe zu finden sind (Foto: Giselher Kaule).

(Giselher Kaule) In den Jahren 1969 bis 1972 wurden die Hochmoore Süddeutschlands und der Vogesen inventarisiert, typisiert und naturschutzfachlich bewertet. 2010 bis 2013 erfolgte mit Unterstützung des Landesamts für Umwelt (LfU) eine Wiederholungskartierung der voralpinen und alpinen Moore Bayerns. Die Ergebnisse und Empfehlungen für die drei Naturraum-Hauptgruppen sind nun verfügbar (LfU 2015).

1974 veröffentlichte G. Kaule eine Untersuchung der Hochmoore Süddeutschlands und der Vogesen. Von 2010 bis 2013 konnten mit Unterstützung des Landesamts für Umwelt (LfU) die Moore des Bayerischen Voralpengebietes und die Alpenmoore erneut untersucht werden. Die untersuchten knapp 45 Jahre Moorentwicklung sind ein ausreichender Zeitraum, um die Richtung der Sukzession von Pflanzengesellschaften sicher nachweisen zu können und kurzfristige Fluktuationen zu integrieren. Insgesamt wurden 350 Moore mit 2.500 abgegrenzten Flächen (Polygonen) in einem geografischen Informationssystem ausgewertet. Die Zusammenfassung der Ergebnisse und die Empfehlungen wurden nun als Umwelt-Spezial-Heft vom LfU veröffentlicht. Die Ergebnisse werden in zahlreichen Karten und Tabellen dargestellt. Die wichtigsten Ergebnisse und Empfehlungen für die übergeordneten Habitatgruppen werden im Folgenden zusammengefasst; Details können dem Bericht entnommen werden.

1.1 Habitatgruppe Offene Hochmoore – Wachstumskomplexe und deren Degradationsstadien

1974 wurden 580 ha intakte Hochmoorweiten dokumentiert, von denen 98 % bis zur Wiederholungskartierung stabil geblieben sind. Insgesamt zeigte sich eine deutliche Abhängigkeit vom regionalen Niederschlagsregime: Unter 1.000 mm Jahresniederschlag wurde keine Moor-Regeneration beobachtet. Vielmehr degradierten sie ohne Eingriffe bei einer mittleren Niederschlagsmenge von unter 1.000 mm/Jahr zu Hochmoorheiden, so am nördlichen Rand des voralpinen Hügel- und Moorlandes. In niederschlagsreicheren Gebieten entwickelten sich von den damals dokumentierten 1.000 ha Hochmoorheiden rund 600 ha zurück zu Hochmooren, wobei zirka 350 ha eine Zunahme an Torfmoosen (*Sphagnum*) aufwiesen. Im Bereich ab 1.100 mm/Jahr Niederschlag blieben größere Moorweiten relativ stabil, ohne Wasser-Rückstau aus angrenzenden Flächen regenerierten sie sich jedoch erst bei mehr als 1.200 mm/Jahr. Zwischen 1.100 und 1.300 mm/Jahr verlief die Regeneration deutlich langsamer als bei höheren Niederschlägen und war stark von guten Startbedingungen abhängig.

Oberhalb 1.300 mm/Jahr konnte zwischen 1970 und 2010/13 regelmäßig eine starke Zunahme torfbildender Vegetation verzeichnet werden, doch sehr tiefe Gräben können sogar noch bei sehr hohen Niederschlagsmengen von um 1.600 mm/Jahr eine Regeneration zum Hochmoor verhindern.

Daraus ergibt sich, dass wachsende Hochmoore ein hohes Maß an Eigenstabilität aufweisen. Torfmoose haben bei guten Wachstumsbedingungen einen hohen Konkurrenzvorteil vor anderen Moosen und Gefäßpflanzen. Sie sind ein effizientes Kapillarsystem, was die Stabilität von Moorflächen auch bei Niederschlagsmengen gewährleistet, bei denen die Neuentwicklung ansonsten nur durch flankierende Maßnahmen wie Wassereinstau erfolgen kann.

1.2 Habitatgruppe Torfstiche

Die 1974 dokumentierten kleinbäuerlichen Torfstiche waren damals bereits teilweise regeneriert. Sie haben sich inzwischen zu artenreichen, sekundären Lebensraumkomplexen weiterentwickelt. Industrielle Abbaugebiete regenerierten sich dagegen in Abhängigkeit von ihrer Überflutung sehr unterschiedlich. Der zur Regeneration notwendige flache Wasserstand ist fast ausschließlich bei einer Kammerung der Flächen gegeben. Da in Torfstichsohlen ein lateraler Wasserzufluss erfolgen kann, entwickeln sich unter oligotrophen Bedingungen im gesamten Untersuchungsgebiet Schwingrasen. Das Extrembeispiel ist das ehemalige Torfabbaugebiet Haspelmoor (bei Fürstenfeldbruck) mit zirka 920 mm Niederschlag pro Jahr, wo dies noch zu beobachten ist.

1.3 Habitatgruppe Übergangsmoore (Schwingrasen und Streuwiesen)

Die Sukzession von brachliegenden Streuwiesen war 1974 bereits genauso bekannt wie der beschleunigte Abbau durch Entwässerung, aber die schnelle Sukzession von Kalkflachmoor-Schwingrasen (vorwiegend in Kesselmooren) zu Übergangsmooren mit Hochmoor-Torfmoosen war damals nicht abzusehen. So sind im Untersuchungszeitraum die Schwingrasen und Streuwiesen mit Braunmoos-Komplexen um 80 % zurückgegangen, so dass sie inzwischen zu den größten Seltenheiten gehören.

1.4 Habitatgruppe Bewaldete Moore

Die Latschenfilze des Chiemgaus sind stabil geblieben. Die eine weit größere ökologische Amplitude umfassenden Spirkenfilze der Naturräume westlich der Isar sind dagegen zumeist deutlich dichter mit Gehölzen bewachsen, aber in der Fläche stabil geblieben. Eine sehr ausgeprägte Entwicklung haben die Forste und Wälder mit Fichte auf Hochmoortorf durchlaufen: Durch Vernässung nach Verfall der Gräben und die folgende natürliche Auflichtung haben sich 50 % dieser artenarmen Forste zu Beerstrauch-Fichten-(Birken-) Wäldern entwickelt und beherbergen zum Teil inzwischen auch Torfmoose. Waldkiefernfilze konnten sich vorwiegend in Torfstichen entwickeln.

1.5 Habitatgruppe Gebirgshochmoore

In den Hochmooren der Alpen sind fallweise die großen Schlenken und Kolke mit dem Torfmoos *Sphagnum majus* durch angelegte Salzlecken für Hirsche und die damit verbundenen Trittschäden stark geschädigt.

2. Empfehlungen für die Moorentwicklung Bayerns

Insgesamt lassen sich aus der Ausarbeitung zahlreiche konkrete Handlungsansätze ableiten, die neben naturschutzfachlichen Verbesserungen auch wesentlich zum Klimaschutz beitragen könnten:

- Durch Wiedervernässung könnten die Emissionen von Klimagasen deutlich verringert werden. Ein hohes Potenzial bietet der Ansatz in Heiden, wenn die vorhandenen Schlitzgräben geschlossen würden. Dies ist besonders im Ammer-Loisach-Hügelland bedeutsam.
- Leider findet noch immer in zahlreichen Flach- und Übergangsmooren eine Drainageoptimierung statt, die zu Emissionen von Klimagasen führt. In sehr nassen Wiesen sollten die Fördersätze für Agrarumweltmaßnahmen (Erschwernisausgleich) unter der Auflage des Einsatzes sehr leichter Maschinen erhöht werden.
- Die Funktion von Mooren und Moorböden als natürliche Rückhaltegebiete für Hochwasser sollte gestärkt und der derzeit erhebliche Nährstoffeintrag verringert werden. Es sollten Gebiete für integrierte Maßnahmen zum Hochwasserschutz und der Verbesserung der Gewässergüte ausgewiesen werden, wobei die Umgebungsnutzung und der Naturschutz einbezogen werden muss.
- Beweidung kann in extensiver Form für Moore eine alternative Nutzung zur Pflege und Entwicklung darstellen, wobei dies im Einzelfall geprüft werden muss.
- Die Entwicklung von naturnahen, standorttypischen Moorwäldern wird im Kontext einer Wiedervernässung als auszubauender Schwerpunkt für die nächsten Jahrzehnte gefordert.
- Nährstoffarme Moorkomplexe können nur in Moorlandschaften mit extensiver Nutzung und deutlich verbesserter Gewässerqualität entwickelt und langfristig erhalten werden. Hier wurden Gebiete für entsprechende Leitprojekte identifiziert.

Zum Standort-Komplex von Mooren gehören neben Niedermooren und Hochmoorweiten auch Streuwiesen und naturnahe, standorttypische Moorwälder, wie sie im oberen Bildteil in Entwicklung sind (Foto: Andreas Zehm).

Mehr:

LfU (= Bayerisches Landesamt für Umwelt, 2015): Die Entwicklung der Übergangs-und Hochmoore im südbayerischen Voralpengebiet im Zeitraum 1969 bis 2013 unter Berücksichtigung von Nutzungs- und Klimagradienten. Broschüre, 129 S., Augsburg; www.bestellen.bayern.de/shoplink/lfu_nat_00308.htm.

Für mehr Gehölze im Moor? Beitrag zur phytophagen Käferfauna von Hoch- und Zwischenmooren

(Peter Sprick) Den Übergängen zwischen Wald und Offenland in Hochmoor- und Zwischenmoor-Gesellschaften kommt bei phytophagen Käfern eine zentrale Bedeutung zu. Anstelle einer (wie oft üblich) flächigen Entfernung der Gehölze wird eine kleinräumige, abgestufte Pflege empfohlen.

Durch Gehölze gekammerte Teile des Hochmoores und Ausbuchtungen in Waldbereichen beherbergen eine artenreiche, pflanzenfressende Käferfauna, die vor allem an junge Birken, zum Teil auch Kiefern, gebunden ist. Seltene, moortypische Arten können hier gefunden werden (Foto: Peter Sprick).

Zwischen 2007 und 2010 wurde die phytophage Käferfauna des Otternhagener und des Helstorfer Moores im Norden Hannovers untersucht. Bei beiden Mooren handelt es sich um Hochmoore, die bis vor 57 Jahren durch Handtorfstiche abgetorft wurden und durch zahlreiche Torf-Abfuhrdämme stark gekammert sind, wodurch diesen Mooren heute ein zentraler, uhrglasförmig gewölbter Moorkörper fehlt. Gehölze (Moor-Birke *Betula pubescens*, Hänge-Birke *Betula pendula* und Wald-Kiefer *Pinus sylvestris*) dringen in unterschiedlichem Umfang vor allem entlang der Torfdämme bis ins Zentrum der Moore vor.

Bei Untersuchungen stellte sich heraus, dass seltene und bemerkenswerte Blatt- und Rüsselkäferarten zum einen im von Gehölzen locker bewachsenen Randbereich mit Zwischenmoorcharakter, zum anderen aber auch in den zentralen Hochmoorgesellschaften vertreten waren. Es zeigten sich deutliche Unterschiede hinsichtlich der beteiligten Taxa.

Als artenreich besiedelt erwiesen sich auch zum Teil sehr große Ohren- und Grauweidengebüsche im unmittelbar angrenzenden Niedermoorbereich sowie Zitterpappeln (*Populus tremula*) aus einem Bruchwald. Auf den jungen Schösslingen der Espe wurde *Rutidosoma globulus* – eine kleine, monophage, flugunfähige, in Norddeutschland sehr seltene, disjunkt verbreitete Rüsselkäferart – gefunden, wodurch der Bruchwald mit seinen Zitterpappel-Vorkommen als ursprünglich charakterisiert werden kann.

An typischen Pflanzenarten der Hochmoore (hier vor allem *Andromeda polifolia, Erica tetralix, Eriophorum angustifolium, Eriophorum vaginatum, Sphagnum* spp., *Vaccinium* spp.) siedelten keine beziehungsweise nur sehr wenige mono- oder oligophage Arten. Nur einer der wenigen hier vorkommenden Spezialisten, der auch in Sandheiden an Heidekraut (*Calluna vulgaris*) lebende Kleinrüssler *Micrelus ericae*, wurde als bemerkenswerte Art eingestuft. Doch auch *Limnobaris dolorosa*, eine weitere Rüsselkäferart, die in den untersuchten Mooren an *Eriophorum angustifolium* und *Carex rostrata* lebt, wurde hier gefunden.

Insgesamt spielen für viele der gefundenen Arten Gehölze eine große Rolle. In den zum Teil sehr bultigen Zwischenmooren wurden an Birke – zum Teil häufiger, zum Teil nur als Einzelexemplare – eine seltene Springrüsslerart (*Orchestes jota*), ein seltener Kleinrüssler (*Coeliodinus nigritarsis*) und eine hochmoortypische Erdflohart (*Altica aenescens*) beobachtet. Die beiden Letzteren leben monophag auf Moor-Birke (*Betula pubescens*). Dagegen waren die polyphagen Blattkäfer aus den Unterfamilien Donaciinae (eine Art) und Cryptocephalinae (bis zu acht Arten) auch im eigentlichen Hochmoor gut vertreten, zum Teil lag hier sogar ihr Schwerpunkt. Diese Flächen lassen sich als Mosaik aus Hoch- beziehungsweise Zwischenmoor-Gesellschaften mit lichten Gehölzbeständen (inklusive pflegebedingt kurzgehaltenen Gehölzen und Torfdammgehölzen) charakterisieren. Im Falle des hochmoortypischen Schilfkäfers *Plateumaris discolor* mag ein Vorkommen von Gehölzen nicht erforderlich sein, auch wenn man die Käfer nicht selten auf blühenden Kiefern findet.

Bei den im Moor vorkommenden *Cryptocephalus*-Arten (Fallkäfern) ist jedoch ein Reifungsfraß an Birke oder bei zwei Arten auch an Kiefer erforderlich, um den Entwicklungszyklus durchlaufen zu können. Vier der acht nachgewiesenen Fallkäfer-Arten wurden als bemerkenswert eingestuft: *Cryptocephalus pini* und *C. quadripustulatus* (von *Pinus*) sowie *C. biguttatus* und *C. decemmaculatus* von Jung-Birken und Birkengebüschen. Die Attraktivität von nach der Biotoppflege austreibenden Birkengebüschen für phytophage Käfer im Moor war auffallend. Die Enge der Bindung der genannten Blattkäferarten an den Lebensraum Hoch- und Zwischenmoor ist dabei unterschiedlich, sie reicht von stenotop (*C. decemmaculatus, P. discolor*) bis zu Zwei- oder Mehrbiotopbewohnern.

Allerdings sollten diese Ergebnisse aufgrund geringer Datenlage nicht ohne nähere Prüfung auf andere Regionen oder Moorkomplexe übertragen werden. So gibt es in Deutschland nur in bestimmten Regionen vorkommende Hochmoorbewohner sowie Unterschiede in der Zusammensetzung der Hochmoor-Pflanzengesellschaften, die zu unterschied-

lichen Ergebnissen hinsichtlich der Bewertung einer Pflanzenart als Wirt für phytophage Käfer führen können.

Für die Biotoppflege kann gefolgert werden, dass vor allem in den zum Zwischenmoor gehörenden Randgebieten, aber auch innerhalb des eigentlichen Hochmoores größere Areale festgelegt werden sollen, in denen bewusst ein Mosaik aus lichten Moorgehölzen und Hoch- oder Zwischenmoor-Gesellschaften durch geeignete Pflegemaßnahmen erhalten wird. Im Gegensatz zu weniger veränderten, uhrglasförmig gewölbten Mooren, an denen Gehölze nur am Rand zugelassen werden, sollten in derartigen Komplexen die Gehölze nicht vollständig beseitigt werden. Auch eine buchtige Gestaltung von Waldrändern solle angestrebt werden, um die Grenzlinien zu verlängern und windgeschützte Bereiche beispielsweise für hochmoortypische Tagfalter zu schaffen. Insbesondere kleinräumige Pflegemaßnahmen, die lokal zu einer vielfältigen Lebensraumstruktur führen, wirken sich günstig auf die Käferfauna aus.

Mehr:

Sprick, P., Gärtner, E. & Schmidt, L. (2013): Bemerkenswerte Kurzflügelkäfer (Staphylinidae), phytophage (Chrysomelidae, Curculionoidea) und diverse Käfer aus der Hannoverschen Moorgeest – 1. Beitrag zur Käferfauna (Coleoptera). – Telma 43: 123–162.

Bei der Renaturierung von Trockenrasen entscheidet die Umgebung über den langfristigen Erfolg

(umg.info, AZ) Artenreiche Trockenrasen werden in den meisten Fällen durch Ansaat mit Handelssaatgut wiederhergestellt. Allerdings spielen Saatgutmischungen nur in den ersten Jahren eine Rolle, während mit zunehmender Zeitdauer die Artenausstattung der Umgebung der ausschlaggebende Faktor ist. In jedem Fall dauert es sehr lange, bis sich die vollständige Artengarnitur wieder etabliert hat, was die hohe Bedeutung alter Lebensräume bestätigt.

Wird – wie in diesem Falle – eine Restitutionsfläche mit artenreichem Material behandelt, können sich die charakteristischen Arten schneller ansiedeln. Auf lange Sicht ist jedoch das Umfeld entscheidend für die Biodiversität (Foto: Heideflächenverein Münchener Norden e.V.).

Prach et al. (2015) verglichen die Vegetationsentwicklung unterschiedlich begrünter Flächen in den Weißen Karparten in Tschechien:

- Ansaat mit einer herkömmlichen, artenarmen Klee-Gräser-Mischung,
- Ansaat mit einer artenreichen, regionaltypischen Saatgutmischung sowie
- sich selbst überlassene Flächen ohne Ansaat.

Zudem analysierten sie die Flora der noch vorhandenen Trockenrasen in der Umgebung. Da es selbst mit den besten Saatgutmischungen unmöglich ist, das komplette Artenspektrum eines Trockenrasens auszubringen, konzentrierten sie sich auf charakteristische Arten, die nicht in den Saatgutmischungen enthalten waren – mit einem überraschenden Ergebnis: Nach einem Zeitraum von etwa 30 Jahren ließen sich kaum mehr Unterschiede zwischen den unterschiedlich begrünten Flächen feststellen. Entscheidender Faktor für die Etablierung der gewünschten Zielarten war das Vorkommen dieser Arten in der umgebenden Landschaft. Auf den mit einer regionaltypischen Mischung begrünten Flächen konnten sich die Zielarten zwar deutlich früher etablieren als auf den anderen Flächen, mit zunehmender Zeitdauer traten aber auf allen Flächen immer mehr typische Trockenrasenarten auf. Trotzdem ließen sich aber insgesamt nur rund 40 % aller 108 Zielarten in den Renaturierungsflächen nachweisen.

Die Wissenschaftler schließen daraus, dass die Saatgutmischung nur in den ersten Jahren von Bedeutung ist. Mit zunehmender Zeitdauer ist die Artenausstattung der Umgebung, die die spontane Ansiedelung typischer Arten bestimmt, der ausschlaggebende Faktor für den Erfolg der Renaturierung. Dass dies ein eher grundsätzlicher Zusammenhang ist, zeigten Ergebnisse von Stoll et al. (2014) für Fischzönosen der Fließgewässer, bei denen auch die Umgebung entscheidend für den Wiederbesiedelungserfolg war.

Aber selbst wenn ein entsprechender Artenpool in der Landschaft vorhanden ist, dauert es dennoch sehr lange – mehrere Jahrzehnte, wenn nicht gar Jahrhunderte – bis sich die vollständige Artengarnitur wieder etabliert hat. Wie Zahlheimer (2013) zeigte, sind aus Naturschutzsicht bei der Restitution regional gewonnene Naturgemische gegenüber käuflichen Saatmischungen zu bevorzugen.

Mehr:

Prach, K., Fajmon, K., Jonepierová, I. & Rehounková, K. (2015): Landscape context in colonization of restored dry grasslands by target species. – App. Veg. Sc. 18(2): 181–189.

Stoll, S. et al. (2014): The Importance of the Regional Species Pool – Ecological Species Traits and Local Habitat Conditions for the Colonization of Restored River Reaches by Fish. – PloS ONE 9(1); www.anl.bayern.de/publikationen/anliegen/meldungen/wordpress/biologisches-umfeld-gewaesser-renaturierung.

Zahlheimer, W. (2013): Mit Naturgemischen zu naturgemäßen Wiesenbiotopen. – ANLiegen Natur 35: 25–29, Laufen; www.anl.bayern.de/publikationen/anliegen/doc/an35105zahlheimer_2013_naturgemische.pdf.

Größer ist nicht immer besser – auch kleine Schutzgebiete erhalten die Vielfalt

(Teja Tscharntke) Eine Studie der Universität Göttingen belegt, dass viele kleine Schutzgebiete die biologische Vielfalt effektiv schützen können – oft besser als wenige große Schutzgebiete gleicher Gesamtfläche. Damit wird deutlich, dass im Naturschutz auch kleine Flächen beachtet werden sollten und Schutzkonzepte für kleine Flächen zu entwickeln sind.

Viele kleine Lebensräume können sehr viel mehr Arten schützen als wenige große Lebensräume – selbst wenn letztere eine größere Gesamtfläche umfassen. Das haben Agrarökologen der Universität Göttingen aktuell anhand der Lebensgemeinschaften von Kalkmagerrasen gezeigt und in der Fachzeitschrift Oecologia veröffentlicht. Die zunehmende Zerstörung und Verkleinerung naturnaher Lebensräume in unseren Kulturlandschaften stellt zwar eine wichtige Ursache für den kontinuierlichen Artenverlust dar, aber je weiter Lebensrauminseln voneinander entfernt liegen, umso unterschiedlichere Lebensgemeinschaften beherbergen sie. Diese Unterschiede mit zunehmender Distanz zwischen den Inseln sind für die Artenvielfalt viel wichtiger als der Artengewinn durch größere Lebensräume.

Verena Rösch verglich in ihrer Doktorarbeit die Artenvielfalt von Pflanzen, Zikaden, Wanzen und Schnecken auf 14 kleinen (< 1 ha) und 14 großen (1,5–8 ha) Kalkmagerrasen in der Umgebung Göttingens. 85 % aller Arten kamen auf den kleinen Magerrasen vor (insgesamt auf nur 4,6 ha Fläche), wohingegen die zwei größten Magerrasen (zusammen 15,1 ha) nur 37 % aller Arten aufwiesen.

Die Ergebnisse zeigen, wie wesentlich es für den Biodiversitätsschutz ist, auch weit voneinander entfernt liegende Schutzgebiete zu berücksichtigen, selbst wenn diese Flächen nur klein sind. Allerdings gab es auch einige hochspezialisierte Arten, die nur auf großen Flächen vorkamen. Entsprechend ist der traditionell überwiegende Fokus auf große Gebiete (die „je-größer-desto-besser"-Philosophie) unzureichend und es braucht eine diversifizierte Schutzstrategie, die kleine, über die Region weit verstreute Schutzgebiete mit berücksichtigt.

Mehr:

Rösch, V., Tscharntke, T., Scherber, C. & Batáry, P. (2015): Biodiversity conservation across taxa and landscapes requires many small as well as single large habitat fragments. – Oecologia: DOI 10.1007/s00442-015-3315-5; www.uni-goettingen.de/de/3240.html?cid=5181; http://link.springer.com/article/10.1007/s00442-015-3315-5.

Am Beispiel von Magerrasen bei Göttingen wurde deutlich, dass auch mit einem System zahlreicher Kleinflächen die biologische Vielfalt effektiv geschützt werden kann. Gesucht werden Konzepte, wie Kleinflächen dauerhaft erhalten werden können (Foto: Christoph Scherber).

Höhlenbäume erhalten – ein Leitfaden für die kommunale Artenschutz-Praxis

(MO, AZ) Höhlenbäume bieten einer Vielzahl gefährdeter Tiere Fortpflanzungs- und Ruhestätten – und sind daher gesetzlich geschützte Lebensräume. Ein umfangreicher Leitfaden zeigt, wie sich Baumpflege und Verkehrssicherung in der kommunalen Praxis mit dem vorgeschriebenen Artenschutz vereinbaren lassen.

Baumhöhlen haben eine entscheidende Bedeutung für zahlreiche Tierarten – auch für europarechtlich geschützte, wie Totholzkäfer, Fledermäuse oder Vögel. Gerade im kommunalen Bereich kann und sollte viel für ihren Schutz getan werden (Foto: piclease/Hans Glader).

Nur wer seine Nachbarn und ihre Bedürfnisse kennt, ist auch bereit, auf sie Rücksicht zu nehmen. Andernfalls sind Konflikte vorprogrammiert. Was allgemein für gute Nachbarschaft gilt, trifft genauso auf die zumeist wenig bekannten Bewohner von Höhlen in städtischen Bäumen zu. Parks und andere öffentliche Grünflächen im urbanen Raum werden intensiv von Menschen genutzt. Damit bei allen Aktivitäten niemand zu Schaden kommt, müssen die Anlagen gepflegt und ihre Wege gesichert werden.
So werden allein auf öffentlichem Grund der Stadt Frankfurt jedes Jahr mehrere hundert Bäume beschnitten oder gar gefällt; weit mehr Fällanträge werden darüber hinaus von privaten Eigentümern gestellt. Für den Artenschutz ist das fatal. Denn mit jeder Baumhöhle verschwinden Winterquartiere für Fledermäuse, Niststätten für Vögel, Ruheräume für Kleinsäuger und Brutsubstrate für zum Teil sehr seltene Insekten. Teilweise können solche Eingriffe sogar relevant für ganze Tierpopulationen sein, etwa wenn ein Winterschlafbaum mit mehreren hundert Fledermäusen oder einer der wenigen Brutbäume des stark gefährdeten Juchtenkäfers gefällt werden.

Weil viele dieser folgenschweren Aktionen aus Unkenntnis oder Ahnungslosigkeit geschehen, setzt das Umweltamt der Stadt Frankfurt auf Öffentlichkeits- und Bildungsarbeit. Dazu musste man sich jedoch zunächst selbst ein Bild davon machen, welche Bedeutung Baumhöhlen – sei es in alten Astlöchern, Rissen und Wunden oder unter abstehenden Rindenstücken – im urbanen Raum haben. Bei einer Bestandsaufnahme in 21 städtischen Grünanlagen fanden die Biologen knapp 3.600 Baumhöhlen. In 12 dieser Grünflächen fahndeten die Experten auch nach den Bewohnern der Baumhöhlen. Das beeindruckende Ergebnis: Insgesamt 15 Fledermausarten und 103 Quartierbäume wurden gezählt. An weiteren 90 Höhlen beobachteten die Biologen die teils wechselnden Bewohner; das Artenspektrum reichte von Insekten über Vögel bis zu kleinen Säugetieren.

Zudem zeigte sich, dass – bezogen auf die Gesamtanzahl der Bäume – viele Höhlenbäume im Siedlungsgebiet Frankfurts vorkommen, wobei die Spechthöhlen am häufigsten waren, gefolgt von Astabbrüchen. Dabei fanden die Forscher 65 % der Fledermausquartiere in ehemaligen Spechthöhlen, was die hohe Bedeutung dieses Höhlentyps unterstreicht. 80 % der Höhlen sind in Bäumen mit einem Brusthöhendurchmesser zwischen 20 und 80 cm und einem Alter zwischen rund 140 und 160 Jahren. Fledermausquartiere wurden vor allem in alten Eichen mit einem Baumhöhlendurchschnitt von mehr als 60 cm festgestellt. Erstaunlicherweise konnten 90 % der Höhlen in vitalen Bäumen gefunden werden. Neben einem günstigen Mikroklima für die Höhlenbewohner ermöglicht dies eine lange Lebensdauer und günstige Entwicklung der Höhlen. So vergrößern sie sich im Laufe der weiteren Entwicklung der Bäume durch Ausfaulen, wodurch in einem Zeitraum von etwa 50 Jahren ehemalige Spechthöhlen für Folgenutzer wie Fledermäuse attraktiv werden.

Ziel der aufwendigen Kartierung war nicht nur eine Inventur der Höhlenbäume und ihrer Bewohner. Auch die Methoden

Relevante Höhlen zu erkennen ist oft nicht einfach und gelingt nicht immer vom Boden aus (Foto: piclease/Alexandra Schuster).

zu ihrer Erfassung sollten dabei getestet und hinsichtlich ihrer Praxistauglichkeit und Effektivität bewertet werden. Ein weiteres Ergebnis des Projektes ist, dass die Frankfurter Höhlenbäume markiert wurden und in einer Datenbank dokumentiert sind, wodurch räumlich konkrete Planungen möglich werden. Ein Beispiel ist ein Lenkungskonzept, um das öffentliche Wegenetz innerhalb eines Parks zu verringern und neben einem innerstädtischen „Wildnisgebiet" die Reduktion der Verkehrssicherungspflichten zu ermöglichen.

Der gesetzliche Artenschutz ist bei der Baumpflege und Verkehrssicherung verpflichtend; Verstöße gelten als Ordnungswidrigkeit entsprechend § 69 und § 71 des Bundesnaturschutzgesetztes (BNatschG). Deshalb muss bei Fällungen oder Baumpflegearbeiten der Stand der Technik angewendet und mit effizienten Methoden sichergestellt werden, besonders geschützte Tierarten nicht zu gefährden. Eine Hilfestellung dazu ist ein Schema zur Beurteilung von Eingriffen an Baumhöhlen-Bäumen, das auf Seite 60 des Leitfadens vorgestellt und mit einigen Fallbeispielen hinterlegt wird.

Eine große Bedeutung hat dabei das Erkennen von Höhlenbäumen, was unter anderem anhand von Ausfluglöchern von Holzinsekten, Kotpapillen oder Häutungsresten von Käfern im Mulm möglich ist. Weitere Hinweise sind zur Brutzeit ein- und ausfliegende Vögel, Nestreste sowie Kotspuren am Einflugloch, aber auch Kotklümpchen von Fledermäusen im Bereich der Höhle oder des Stammfußes. Zur letztgültigen Klärung, ob eine Besiedelung vorliegt, helfen Endoskopkameras oder Hubsteiger.

Der entstandene Leitfaden, in dem die oben genannten Ergebnisse ausführlicher dargestellt werden, war ein Hauptziel des Projekts. Denn in bestehenden Kenntnislücken sehen die Biologen die wesentlichen Defizite: So haben Erfahrungen aus der langjährigen Zusammenarbeit mit Baumpflegern, Förstern und Parkgärtnern gezeigt, dass eine große Bereitschaft besteht, Baumhöhlen bewohnende Tierarten zu schonen und damit auch geltendes Artenschutzrecht in den Arbeitsablauf zu integrieren. Der Kenntnisstand ist jedoch sehr unterschiedlich und oft nicht so gut, dass eine ausreichende Berücksichtigung der Schutzbelange gewährleistet ist. Dass im Weiteren sogar artenschutzrechtliche oder genehmigungspflichtige Tatbestände vorliegen, ist weitgehend unbekannt. Mit dem neuen Leitfaden aus Frankfurt könnte sich das ändern.

Neben dem Leitfaden gibt die Stadt Frankfurt ansprechend gestaltete Flyer mit Fotos und Informationen über Baumhöhlen heraus. Darin wird die Bevölkerung aufgerufen, an Baumhöhlen beobachtete Tiere wie Fledermäuse, Bilche oder brütende Vögel zu melden. Außerdem beraten die Mitarbeitenden der Stadt gerne auch persönlich, beispielsweise wenn es erforderlich werden sollte, einen Höhlenbaum zu beschneiden oder zu fällen. Durch eine Vielzahl zusätzlicher Fachvorträge und Exkursionen soll diese Mitmach-Aktion den Städtern eine bislang wenig beachtete Gruppe von Mitbewohner näherbringen: die Tiere der Baumhöhlen.

Mehr:

Dietz, M., Schieber, K. & Mehl-Rouschal, C. (2013): Höhlenbäume im urbanen Raum. Entwicklung eines Leitfadens zum Erhalt eines wertvollen Lebensraumes in Parks und Stadtwäldern unter Berücksichtigung der Verkehrssicherung. – Hrsg.: Umweltamt Stadt Frankfurt am Main und Institut für Tierökologie und Naturbildung; Teil 1 Projektbericht: 137 S.; www.frankfurt.de/sixcms/media.php/738/hoehlenbaeume_im_urbanen_raum_projektbericht_nbf.pdf. Teil 2 Leitfaden: 95 S.; www.frankfurt.de/sixcms/media.php/738/hoehlenbaeume_im_urbanen_raum_leitfaden_juli2013_nbf.pdf.

Geschickte Beleuchtung setzt Kulturdenkmäler ins rechte Licht, ohne Tieren zu schaden

(MO) Um Kirchen, Burgen und Schlösser auch nachts gut aussehen zu lassen, werden sie oft hell angestrahlt – zum Schaden vieler Tierarten. Wie sich die zunehmende Lichtverschmutzung möglichst gering halten lässt, zeigt das Projekt „Life at Night" am Beispiel Sloweniens. Metallhalogen-Dampflampen (MH-Lampen) mit geringem Blauanteil und individuelle Abdeckschablonen vor den Lichtern verringern die Anlockung von Nachtinsekten und ermöglichen Fledermäusen ein natürliches Verhalten.

Werden Kulturdenkmäler nachts beleuchtet, sollte eine Lampe mit geringem Blauanteil genutzt werden, die nur das Objekt beleuchtet und wenig Streulicht an die Atmosphäre abgibt (Foto: piclease/Falk Herrmann).

Immer mehr Städte und Gemeinden setzen ihre Sehenswürdigkeiten noch lange nach Sonnenuntergang durch Kunstlicht in Szene. Schätzungen zufolge gehen in den Industrienationen heute bereits 5 bis 20 % der nächtlichen Lichtverschmutzung von der Beleuchtung historischer Bauten aus. Allein in Slowenien sind 1.445 katholische Kirchen als Kulturdenkmäler ausgewiesen – und fast alle werden nachts künstlich erhellt. Häufig sind die Lichtquellen am Boden angebracht und richten ihre Strahlen an der Gebäudefront entlang nach oben in den Nachthimmel. Dabei gehen 60 bis 80 % des Lichts ungenutzt an der Fassade vorbei in die Umgebung. Für viele Wildtiere stellt dieser Eingriff – neben dem Verlust von Lebensraum – die größte Bedrohung dar. Vom Licht abgelenkt, hören Nachtfalter auf zu fressen und sich zu paaren, verglühen in der Hitze der Strahlen oder werden zur leichten Beute von Fraßfeinden. Stark beeinträchtigt sind auch Fledermäuse: Einige Arten ändern ihre gewohnten Flugrouten oder -zeiten.

Um diese Lichtverschmutzung zu reduzieren, hat ein interdisziplinäres Forschungs-Team – im Rahmen von LIFE+ – das „Life at Night"-Projekt ins Leben gerufen. Gesucht wurde nach einer umweltfreundlicheren und dennoch effektiven Beleuchtung von Kulturdenkmälern. Maßgeblich dem Elektroingenieur Andrej Mohar ist es zu verdanken, dass Slowenien 2007 – als erstes und bislang einziges Land der Welt – ein Gesetz gegen Lichtverschmutzung erlassen hat. Wie zahlreiche Studien belegen, werden Nachtfalter besonders von Lichtquellen mit hohem Blauanteil angezogen. Daher entwickelte Andrej Mohar MH-Lampen mit geringem Blauanteil: eine gelb-weiße Lampe mit einer Farbtemperatur von 4.200 Kelvin, die mithilfe eines Filters das UV-Licht zurückhält, sowie eine blau-weiße Lampe mit einer Farbtemperatur von 3.000 Kelvin, die zusätzlich auch Blaulicht mit Wellenlängen unter 480 nm ausblendet. Zusätzlich können an beide Lampentypen Masken mit der individuellen Silhouette konkreter Kirchen angebracht werden. Sie sorgen dafür, dass höchstens 10 % des Lichts die Fassade verfehlt und als Störlicht in den umgebenden Nachthimmel entweicht.

In einem aufwendigen Experiment konnten die Biologen zeigen, dass Nachtfalter und Fledermäuse durch die neuen Lampentypen tatsächlich weniger beeinträchtigt werden als durch die herkömmliche Beleuchtung. Dazu wählten sie 21 Kirchen aus, die außerhalb von Siedlungen in der freien Landschaft stehen und teilten sie in Testgruppen ein. Die Fassaden jeder Gruppe wurden – in wechselnder Reihenfolge – jeweils ein Jahr lang mit der herkömmlichen Lichtquelle und mit den beiden neu entwickelten MH-Lampen angestrahlt. Während der dreijährigen Versuchszeit waren Dutzende ehrenamtliche Helfer damit beschäftigt, in sechs Neumond-Nächten zwischen Mai und September nach einem standardisierten Protokoll die vom Licht angelockten Nachtfalter abzufangen. Sie fanden 611 verschiedene Arten – das entspricht 20 % der in Slowenien vorkommenden Spezies. Die gelb-weißen MH-Lampen waren die schonendsten und zogen viermal weniger Arten und sechsmal weniger Individuen in ihren Bann als die herkömmlichen Lichtquellen.

Auch Fledermäuse profitierten von einer maßvollen Beleuchtung. Das wird durch die Studie beispielhaft an der Kleinen Hufeisennase belegt. Waren die Kirchen mit MH-Lampen angestrahlt, dann flogen die Tiere abends im Mittel 20 Minuten früher zu ihren Beutezügen aus als zu Zeiten, da dieselben Kirchen auf herkömmliche Art beleuchtet waren. Dieser Unterschied kann den Jagderfolg von *Rhinolophus hipposideros* entscheidend beeinflussen und kann dadurch weitreichende Folgen für die Fitness der gesamten Population haben. Fliegen die Tiere zu spät aus, verpassen sie die Aktivitätsphasen ihrer Beute-Insekten – und können sowohl sich selbst, als auch ihren Nachwuchs schlechter ernähren. Durch eine umweltfreundlichere Beleuchtung lässt sich dieser fatalen Entwicklung entgegenwirken. Noch besser und wirklich „umweltfreundlich" – so betonen die Autoren des „Life at Night projects" – wäre allerdings ein völliger Verzicht auf die nächtliche Beleuchtung von Kirchen und anderen Kulturdenkmälern.

Mehr:

Mohar, A. et al. (2014): Nature-friendlier lighting of objects of cultural heritage (churches) – Recommendations. – LIFE+ Life at Night project, 32 S.; www.anl.bayern.de/publikationen/anliegen/additional_data/an37200notizen_2015_kulturdenkmaeler_life_bericht_engl.pdf.

Agrochemikalien verändern die Vegetation auch auf Feldrainen

(MO) Dünger, Herbizide und Insektizide landen meist nicht zu 100 % auf dem Acker, sondern teilweise auch auf der angrenzenden naturnahen Vegetation. Einige Pflanzenarten profitieren vom regelmäßigen Kontakt mit den Substanzen, andere werden zurückgedrängt oder verschwinden. In Kombination entfalten die Chemikalien andere Effekte als jede für sich allein und häufig zeigt sich das Ausmaß ihrer Wirkung erst mit zunehmender Expositionsdauer. Dies ergab eine experimentelle Feldstudie in Rheinland-Pfalz, bei der die Diversität auf allen mit Pestiziden und/oder Dünger behandelten Flächen laufend abnahm. Das Fazit der Studie: Die gängige Risikoanalyse von Agrochemikalien berücksichtigt diese komplexen Wechselwirkungen nicht und bietet daher keinen ausreichenden Schutz für natürliche Pflanzengesellschaften.

Feldraine stellen in intensiv bewirtschafteten Kulturlandschaften die Mehrzahl der verbliebenen naturnahen Habitate dar und zählen zu den letzten Rückzugsgebieten für zahlreiche Wildtiere und -pflanzen. Weil sie meist direkt an Äcker angrenzen, sind sie auch den dort ausgebrachten Agrochemikalien ausgesetzt. Dies umso mehr, als Feldraine in Deutschland und vielen anderen europäischen Ländern typischerweise nur 1 bis 2 m breit sind und daher nicht unter besonderem Schutz stehen. Zudem gelten Abstandsregelungen und Vorsichtsmaßnahmen beim Ausbringen von Agrochemikalien nur für „Nicht-Zielgebiete“ ab einer Breite von 3 m. Deutsche Landwirte bringen in der Regel im Jahr etwa 200 kg mineralischen Stickstoff-Dünger pro Hektar auf ihren Äckern aus, dazu mindestens 1 x pro Jahr je ein Herbizid und ein Insektizid. Aus früheren Studien ist bekannt, welcher Anteil dieser Agrochemikalien beim Versprühen im Abstand von 1 m neben den Feldkulturen niedergeht: Bei Düngemitteln beträgt der Input 25 % der pro Flächeneinheit bemessenen Menge, bei Pestiziden sogar rund 30 %.

Welche Folgen dieser massive Chemikalieneintrag auf die natürlichen Pflanzengesellschaften hat, untersuchte ein Team um Dr. Juliana Schmitz der Universität Koblenz-Landau auf einer extensiv bewirtschafteten Wiese mit typischer Molinio-Arrhenatheretea-Gesellschaft. Bei einer Bestandsaufnahme fanden die Umweltwissenschaftler dort 40 krautige Pflanzenarten und 14 Gräser. Anschließend maßen sie 64 quadratische Parzellen zu 8 mal 8 m mit jeweils 2 m Abstand voneinander aus und besprühten sie von 2010 an in drei aufeinanderfolgenden Jahren mit Agrochemikalien. Um möglichst praxisnahe Bedingungen zu simulieren, wie sie auch auf Feldrainen vorkommen, wählten sie häufig verwendete Chemikalienmarken und brachten diese zu den ortsüblichen Zeiten aus. Dazu verdünnten sie die Düngemittel auf 25 % und die beiden Pestizide auf 30 % der für Ackerflächen empfohlenen Menge und sprühten sie in einem zufällig ausgewählten Muster entweder einzeln oder in allen möglichen Kombinationen auf die Parzellen. Jede dieser 7 unterschiedlichen Behandlungsformen wurde auf 8 Parzellen wiederholt, unbehandelte Parzellen dienten als Kontrolle. Mit diesem sogenannten randomisierten Blockdesign konnten die Forscher sowohl individuelle als auch kombinierte Effekte der drei Agrochemikalien auf die exponierte Vegetation ermitteln. Dazu bestimmten sie jeweils Mitte Juni nach einer standardisierten Zählmethode die Häufigkeiten jeder Pflanzenart und dokumentierten Veränderungen innerhalb der dreijährigen Versuchsdauer.

Die wichtigsten Ergebnisse: Die durchschnittlichen Häufigkeiten der meisten Arten verschoben sich im Laufe der Zeit infolge der Behandlung mit den Agrochemikalien. Bei einigen Arten waren bereits im ersten Jahr nach Studienbeginn messbare Effekte zu sehen, nach drei Jahren traf dies schon auf 20 der 26 am häufigsten vertretenen Arten zu. Allerdings fielen die Reaktionen einzelner Spezies sehr unterschiedlich aus. Auf den ausschließlich gedüngten Flächen wurden nur 2 Arten häufiger, 15 dagegen seltener gezählt als vor Versuchsbeginn. Auf den ausschließlich mit Herbiziden behandelten Flächen profitierte nur eine Art; dagegen gingen 12 Arten zurück, 3 von ihnen verschwanden sogar fast vollständig (Gras-Sternmiere *Stellaria graminea*, Ruchgras *Anthoxanthum odoratum* und der auf der Vorwarnliste der Roten Liste stehende Zottige Klappertopf *Rhinanthus alectorolophus*).

In vielen Agrarlandschaften – selbst wenn wie im Beispiel kleinteilig – sind Säume und Wegraine oft die letzten verbliebenen halbwegs naturnahen Refugien und von hoher Bedeutung für die Biodiversität. Eine Untersuchung zeigt nun, dass sie deutlich durch Insektizide und Düngemitteln belastet sind (Foto: Andreas Zehm).

Weitere Arten könnten womöglich stärker betroffen sein als ihre Häufigkeit vermuten lässt. „Viele Blätter in den herbizidexponierten Flächen waren gelb oder braun verfärbt“, schreiben die Autoren und schließen daraus, dass die betroffenen Pflanzen „vermutlich anfälliger sind gegen natürlichen Stress“. Das volle Ausmaß der Schadwirkung von Herbiziden stellte sich erst nach mehrjährigem Einsatz ein: So setzten eine Platterbse (*Lathyrus pratensis*), die Zaun-Wicke (*Vicia sepium*) und der Scharfe Hahnenfuß (*Ranunculus acris*) auf den herbizidbehandelten Flächen weniger Blüten an und produzierten entsprechend weniger Samen als auf unbehandelten Kontrollflächen. Wiederholt sich dieser Effekt über mehrere Jahre, ist eine Abnahme der Populationsgröße unausweichlich.

Von dem Insektizid alleine ließen sich nur zwei Pflanzenarten beeinflussen. Die Gras-Sternmiere profitierte von dem Wirkstoff, einem Pyrethroid mit abschreckender, aber nicht tödlicher Wirkung auf Insekten: Das mehrjährige Nelkengewächs mit den weißen Blütensternen war schon im ersten Jahr nach der Behandlung fast viermal so häufig wie zuvor und erreichte auch in den Folgejahren ähnliche Zuwachsraten. Dagegen ging der Wiesen-Fuchsschwanz (*Alopecurus pratensis*) unter dem Einfluss des Insektizids deutlich zurück. Für diesen Effekt gibt es derzeit keine Erklärung. Möglicherweise, so spekulieren die Autoren, unterhält die zu den Süßgräsern zählende Pflanze eine symbiotische Beziehung zu bestimmten Gliederfüßern, die durch Pyrethroide gestört wird. Eines zeigen diese gegensätzlichen Ergebnisse jedenfalls ganz eindeutig – wie fragwürdig Verallgemeinerungen sind. Denn man kann davon ausgehen, dass nicht nur die Reaktion verschiedener Pflanzenarten auf dasselbe Pestizid variiert, sondern auch die Wirkung verschiedener Pestizide auf dieselbe Pflanzenart.

Auf Testflächen wurde ein Eintrag von Agrochemikalien simuliert, wie er an Feldrainen üblich ist. Dabei zeigten sich deutliche Veränderungen der Flora: So war beispielsweise die Blühintensität des Scharfen Hahnenfußes – *Ranunculus acris* – auf der mit Herbizid behandelten Parzelle (rechts unten) deutlich geringer als auf der unbehandelten Kontrollparzelle (links unten; alle Fotos: Juliane Schmitz).

Zwei oder mehr Agrochemikalien können sich in ihrer Wirkung beeinflussen. So blieb zum Beispiel der hemmende Effekt von Dünger auf den Rohr-Schwingel (*Festuca arundinacea*), das Rote Straußgras (*Agrostis capillaris*), Gamander-Ehrenpreis (*Veronica chamaedrys*) und Spitzwegerich (*Plantago lanceolata*) aus, wenn gleichzeitig das Herbizid zum Einsatz kam. Allerdings können sich bestimmte Effekte auch addieren: So wurden Gundermann (*Glechoma hederacea*), Zaun-Wicke und Zottiger Klappertopf bei kombinierter Behandlung mit Dünger und Herbizid stärker zurückgedrängt als beim separaten Kontakt mit den Substanzen. Wenn sich die Häufigkeiten einzelner Spezies verändert, verschiebt sich zwangsläufig auch die Zusammensetzung der Pflanzengesellschaften. Das Ausmaß dieser Veränderung stieg im Verlauf der Studie stetig an. Umgekehrt nahm die Diversität auf allen Testquadraten, die mit Pestiziden und/oder Dünger behandelt wurden, gegenüber den Kontrollflächen laufend ab. „Es ist anzunehmen, dass diese Effekte mit jedem Jahr, in welchem Agrochemikalien zum Einsatz kommen, deutlicher hervortreten, bis die robustesten und am wenigsten empfindlichen Arten die Pflanzengesellschaft dominieren", schreiben die Autoren. Daraus ziehen sie den Schluss, dass die Auswirkungen von Herbiziden auf Häufigkeit und Vermehrungsfähigkeit bestimmter Pflanzenarten durch kurzfristig angelegte Untersuchungen unterschätzt werden.

Schmale Feldraine sind mit hoher Wahrscheinlichkeit ganz ähnlichen Belastungen ausgesetzt wie die gezielt behandelten Parzellen der zuvor extensiv bewirtschafteten Wiese. Man muss davon ausgehen, dass der Eintrag von Agrochemikalien unter realen Bedingungen schon seit fünf bis sechs Jahrzehnten andauert – und die dadurch verursachten Veränderungen deutlich weiter fortgeschritten sind als in der Feldstudie. Die Autoren kritisieren, dass die gängige Praxis der Risikobetrachtung von Herbiziden starke Mängel aufweist: Sie berücksichtigt weder die Langzeitwirkungen insbesondere auf die Reproduktionsfähigkeit exponierter Pflanzen, noch die Wechselwirkungen gleichzeitig eingebrachter Agrochemikalien. Das Fazit der Forscher: Die herkömmlichen Instrumente zur Risikoabschätzung bieten keinen ausreichenden Schutz für die natürlichen Pflanzengesellschaften auf Feldrainen und müssen dringend überarbeitet werden.

Mehr:

Schmitz, J. (2014): Assessing the effects of pesticides and fertilizers on a natural plant community of a field margin: An experimental field study. – Dissertation, Universität Koblenz-Landau; https://kola.opus.hbz-nrw.de/frontdoor/index/index/docId/877.

Schmitz, J., Hahn, M. & Brühl, C. (2014): Agrochemicals in field margins – An experimental field study to assess the impacts of pesticides and fertilizers on a natural plant community. – Agriculture, Ecosystems and Environment 193: 60–69; www.dx.doi.org/10.1016/j.agee.2014.04.025.

Pestizide gefährden die weltweite Biodiversität und Ökosystemleistungen

(MO) Neonikotinoide und Fipronil fügen zahlreichen wirbellosen Tieren und höheren Organismen erheblichen Schaden zu und gefährden dadurch unverzichtbare Ökosystemleistungen. Dies belegte eine umfassende Metaanalyse von 800 Studien über den Einsatz dieser Pestizide. Das internationale Autoren-Team appelliert an die zuständigen Behörden, die Regulierung dieser Giftstoffe deutlich zu verschärfen und langfristig auf ihren Verzicht hinzuwirken.

Eine internationale Studie belegt, dass manche großflächig in der Landwirtschaft eingesetzten Spritzmittel die biologische Vielfalt gefährden. Betroffen sind vor allem die Bodenfauna sowie Insekten, die als Bestäuber zentrale Ökosystemdienstleistungen erbringen (Foto: piclease/ Kristin Goebel).

Neonicotinoide werden seit den 1970er-Jahren zur Bekämpfung von unliebsamen Insekten eingesetzt. Heute sind diese Fraß- und Kontaktgifte in mehr als 120 Ländern als Pflanzenschutzmittel zugelassen. Zusammen mit dem ebenfalls synthetischen Wirkstoff Fipronil gehören Neonicotinoide weltweit zu den am häufigsten eingesetzten Insektiziden: 2011 erzielten sie einen Marktanteil von 40 % mit Umsätzen von 2,63 Milliarden US-Dollar. Während der letzten zwei Jahrzehnte mehrten sich Bedenken über unerwünschte Nebenwirkungen dieser systemisch wirkenden Giftstoffe auf Natur und Umwelt.

Um endlich klare Aussagen zu diesem brisanten Thema treffen zu können, haben unabhängige Wissenschaftler von 12 Universitäten in 5 europäischen Ländern, den USA und Kanada eine „Task Force Systemische Pestizide" gegründet. Unter Leitung von Dr. Jeroen van der Sluijs vom Kopernikus-Institut für Nachhaltige Entwicklung der Universität Utrecht hat dieser Krisenstab insgesamt 800 wissenschaftliche Studien zur Wirkung von Neonicotinoiden und Fipronil – kurz: Neonics – einer Meta-Analyse unterzogen. Die Ergebnisse der systematischen Auswertung sind ebenso eindeutig wie alarmierend: Neonics schädigen eine Vielzahl nützlicher Insekten und anderer Wirbelloser. Damit bilden sie eine erhebliche Bedrohung für landwirtschaftlich bedeutende Bodenorganismen und spielen eine Schlüsselrolle beim Rückgang der Honigbiene und weiterer wichtiger Bestäuber von Wild- und Nutzpflanzen.

Neonics stören die Reizleitung von Nervenzellen und führen bei den betroffenen Organismen zum sofortigen Tod oder zu chronischen Gesundheitsschäden. Zu den langfristigen Folgen zählen eingeschränkte Geruchs- oder Geschmacksempfindungen, Gedächtnisstörungen, verminderte Fruchtbarkeit und diverse Verhaltensänderungen. Wirbeltiere sind im Allgemeinen weniger anfällig gegenüber Neocorticoiden und Fipronil. Häufig leiden sie jedoch an den indirekten Folgen: Durch die Dezimierung des Insektenaufkommens schrumpft das Nahrungsangebot für Reptilien und Vögel; manche Vogelarten vergiften sich auch direkt an behandeltem Saatgut. Am schlimmsten trifft es aber bodenbewohnende wirbellose Tiere wie Regenwürmer, Springschwänze und Milben. Denn sie nehmen die ausgebrachten Pestizide sowohl über verrottende Pflanzenteile als auch über Bodenpartikel und kontaminiertes Oberflächenwasser auf. Weil sich die Substanzen im Boden anreichern, können sie über lange Zeiträume auch in geringen Dosen Bodenorganismen schädigen und ganze Lebensgemeinschaften empfindlich stören. So sind zum Beispiel exponierte Regenwürmer nachweislich in ihren Grabaktivitäten beeinträchtigt.

Eine zweite Gruppe von Organismen ist besonders stark von den Neonics betroffen: die Bestäuber, allen voran Bienen, Hummeln und Schmetterlinge. Zwar haben Wissenschaftler und Umweltverbände schon seit Längerem auf die Gefahren durch die neurotoxischen Pestizide hingewiesen – doch die Hersteller beteuern nach wie vor die Harmlosigkeit ihrer Produkte. Die aktuelle Meta-Studie hat bei der Auswertung der gesamten verfügbaren Literatur nun eindeutige Belege für die vielfach schädlichen Wirkung dieser Substanzgruppen auf Honigbienen gefunden: Neonics beeinträchtigen die Navigationsfähigkeit, das Lernvermögen, die Sammelleistung, die Lebensdauer, die Fruchtbarkeit und die Widerstandskraft von *Apis mellifera*. Auch Hummelvölker wachsen langsamer und produzieren signifikant weniger Königinnen, wenn sie den Giftstoffen ausgesetzt sind.

Aufgrund dieser besorgniserregenden Fakten appellieren die Mitglieder der „Task Force" an die zuständigen Institutionen, einen zügigen weltweiten Ausstieg aus der Anwendung von Neocorticoiden und Fipronil einzuleiten – oder zumindest auf eine deutliche Reduzierung ihrer Ausbringung hinzuarbeiten.

Mehr:

Van der Sluijs, J. P. et al. (2015): Conclusions of the Worldwide Integrated Assessment on the risks of neonicotinoids and fipronil to biodiversity and ecosystem functioning. – Environmental Science Pollution Research 22: 148–154; DOI: 10.1007/s11356-014-3229-5; http://link.springer.com/article/10.1007/s11356-014-3229-5.

Der Überschuss des reaktiven Stickstoffs in Deutschland muss reduziert werden

(AZ) Zwei Studien beleuchten den Status Quo und die Möglichkeiten zur Reduktion des reaktiven Stickstoffs (Stickstoffoxide, Lachgas, Ammoniak), einem der zentralen Umweltprobleme der Welt. Vor allem in der modernen Landwirtschaft besteht deutlicher Reduktionsbedarf, doch auch ein bewusster individueller Konsum kann wesentlich zur Verminderung der Stickstoffflüsse beitragen. Insgesamt sind die hier zusammenfassend dargestellten Ansätze vielfältig, betreffen unterschiedlichste Akteure und sind auf allen Komplexitätsstufen verortet.

Im Gegensatz zu molekularem Stickstoff sind die verschiedenen Formen reaktiven Stickstoffs (Stickstoffoxide, Lachgas, Ammoniak) eines der drängendsten Umweltprobleme und wesentlich mitverantwortlich für den Rückgang der biologischen Vielfalt, den Klimawandel und das Entstehen gesundheitlicher Probleme. Industrie, Konsum, Verkehr und inzwischen vor allem die Landwirtschaft sind wesentliche Quellen der Problemstoffe, so zwei nahezu zeitgleich erschienene Veröffentlichungen des Umweltbundesamtes (UBA) und des Sachverständigenrates für Umweltfragen (SRU).

Insgesamt gelangen in Deutschland jährlich etwa 4,2 Millionen Tonnen reaktiven Stickstoffs in die Umwelt, umgerechnet etwa 50 kg pro Person. Nur rund 6 kg davon werden in Form von Lebensmitteln konsumiert, der Rest ist in Produkten gebunden oder entweicht ungenutzt in die Umwelt. Dabei sind die Überschüsse europaweit überdurchschnittlich, wobei sie in Schleswig-Holstein, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen und Bayern besonders hoch sind, so die UBA-Daten.

Während die Emissionen aus Industrie, Energiewirtschaft, Verkehr und Abwasserbehandlung deutlich gemindert werden konnten, erlangt die Landwirtschaft eine immer größere Bedeutung für die deutschen Stickstoffemissionen, mittlerweile mehr als 60 %. Um eine wesentliche Verbesserung für die Umwelt einzuleiten, sollten daher vor allem die in der Landwirtschaft vorhandenen und relativ kostengünstigen Maßnahmen zur Reduzierung des Stickstoff-Überschusses genutzt werden. So wäre eine überarbeitete Düngeverordnung ein wesentliches Instrument, wenn auch nicht das einzige. Beispielhaft zeigt Dänemark, dass der Vollzug verbindlicher Maßnahmen die Stickstoffproblematik deutlich entspannen kann ohne die Wettbewerbsfähigkeit der Landwirtschaft wesentlich zu beeinflussen. So gingen in Dänemark seit 1990 die Ammoniak-Emissionen und der Stickstoffüberschuss um jeweils etwa 40 % zurück, was inzwischen auch an rückläufigen Nitratauswaschungen und Stickstoffdepositionen zu erkennen ist.

Als zentrale Ansätze, um die Menge reaktiven Stickstoffs zu reduzieren, werden in beiden Veröffentlichungen genannt:

- Es sollte eine nationale Stickstoff-Strategie erarbeitet werden, um bestehende Maßnahmen und Regelungen zur Stickstoffminderung zusammenzuführen und den Handlungsbedarf zu konkretisieren.
- Die nationalen Emissions-Höchstmengen für Stickstoffoxide und für Ammoniak sollten dringend verschärft werden.
- Durch eine Novellierung des EEG sollte die Stromerzeugung flexibilisiert und die Stickstoffbelastung durch den Energiepflanzen-Anbau verringert werden.
- Die Emissionen des Lastwagen- und Schiffsverkehrs sollten gesenkt werden.
- Die fossile Stromerzeugung durch Kohle sollte reduziert werden.
- Die zulässigen Höchstmengen für die Ausbringung von Wirtschaftsdünger müssen abgesenkt werden, um dessen effiziente Ausnutzung zu gewährleisten.
- Ausgebrachter Wirtschaftsdünger sollte auf unbestellten Flächen innerhalb einer Stunde nach Ausbringung eingearbeitet werden, um atmosphärische Verluste zu verringern.
- Emissionsarme Ausbringungstechniken sollten für spezifische Anwendungen verpflichtend gemacht werden.
- Auf stark geneigten Flächen ist das Abschwemmen in oberirdische Gewässer und auf Nachbarflächen besser zu vermeiden.
- Das Ausbringen von Düngemitteln sollte innerhalb eines Abstandes von 5 m zu oberirdischen Gewässern (zumindest der 1. und 2. Ordnung) künftig vollständig verboten werden.
- Die zulässigen Flächenbilanz-Überschüsse des Nährstoffvergleichs nach Düngeverordnung müssen gesenkt werden.
- Die Bilanzierungsvorgaben für die Landwirtschaft sollten um eine Hoftor-Bilanzierung ergänzt werden.

Während in letzter Zeit die Emissionen von Industrie, Konsum und Verkehr abnehmen, bekommt die Landwirtschaft immer größere Bedeutung. Zwei Studien sehen beispielsweise in der Düngeverordnung, einer Hoftorbilanz sowie einer geregelten Ausbringung zentrale Ansätze (Foto: piclease/Daniel Mattheus).

- Verstöße gegen die Vorgaben der Düngeverordnung sollten zukünftig zu einer Beratungspflicht führen und – bei wiederholten deutlichen Verstößen – als bußgeldbewehrte Ordnungswidrigkeiten verfolgt werden.
- Export von nicht mehr verwertbaren Güllemengen in Gebieten mit Wirtschaftsdüngermangel, um lokale Überschüsse zu reduzieren und gleichzeitig Mineraldünger einzusparen.
- Die Verwendung von Kraftfutter statt Grünlandaufwuchs sollte reduziert werden.
- Einträge in gegenüber Stickstoffeinträgen besonders empfindliche „Hotspot-Regionen" durch regionale und lokale Ansätze reduzieren: Reduktion durch eingeschränkte landwirtschaftliche Düngung in Schutzgebieten, Pufferzonen um Naturschutzgebiete mit Bewirtschaftungsauflagen und Agrarumweltmaßnahmen.
- Es sollte eine Abgabe auf Stickstoff-Überschüsse eingeführt werden.
- Die Anforderungen an Tierhaltungsanlagen sollten verschärft werden, um die Belastung von Ökosystemen mit Ammoniak zu verringern.

Zusätzlich kann jeder durch einen reduzierten Konsum tierischer Eiweiße oder durch Vermeidung von Lebensmittelabfällen dazu beitragen, die Stickstoffeinsätze zu vermindern. Ein Indikator für die persönliche Stickstoffbilanz ist der „Stickstoff-Fußabdruck", der angibt, welche Mengen reaktiven Stickstoffs durch den persönlichen Lebensstil freigesetzt werden. Durchschnittlich liegt der Fußabdruck bei etwa 24 kg Stickstoff pro Person und Jahr, wobei 80 % auf die Ernährung zurückgehen. Darunter spielt wiederum der gesundheitsschädlich hohe Fleischkonsum die wesentliche Rolle. Ein zentraler individueller Ansatzpunkt zur Reduktion des Stickstoffüberschusses ist damit bereits ab morgen leicht umsetzbar. Für jeden!

Speziell sei darauf hingewiesen, dass Geupel & Frommer (2014) zahlreiche Daten zum Stickstoffffluss zu entnehmen sind, besonders auch dem Anhang 1.

Mehr:

Geupel, M. & Frommer, J. (2014): Reaktiver Stickstoff in Deutschland – Ursachen, Wirkungen, Maßnahmen. – Broschüre Umweltbundesamt: 56 Seiten; www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/reaktiver_stickstoff_in_deutschland.pdf.

Sachverständigenrat für Umweltfragen (2015): Stickstoff: Lösungsstrategien für ein drängendes Umweltproblem. – Gutachten Kurzfassung: 12 Seiten; www.umweltrat.de.

Globaler Artenschwund wird unterschätzt

(MO) Die Vielfalt an Arten und Lebensräumen nimmt weltweit ab. Das Ausmaß dieses Biodiversitäts-Verlustes wird meist erst verspätet erkannt und somit unterschätzt – mit besorgniserregenden Konsequenzen. Wissenschaftler der Universität Wien und des Österreichischen Umweltbundesamtes haben die Mechanismen ergründet, die zu dieser verzögerten Wahrnehmung führen. Um die fatale Entwicklung zu stoppen, mahnen die Autoren eine nachdrückliche Umsetzung nationaler und globaler Bemühungen zum Schutz der natürlichen Vielfalt an.

Viele Studien belegen inzwischen weltweit einen Rückgang der biologischen Vielfalt. Dass dieser Rückgang erst mit Zeitverzögerung und nur unvollständig festgestellt wird, belegt eine aktuelle Untersuchung (Foto: piclease/Helmut Rüb).

Der vom Menschen verursachte Verlust an Arten und Lebensräumen hat sich in den letzten Jahrzehnten dramatisch beschleunigt. So führt die neueste globale Rote Liste der Pflanzen- und Tierarten, die im Juni 2015 von der internationalen Naturschutzorganisation IUCN veröffentlich wurde, 22.784 Arten als gefährdet an. „Die Ursachen des Artenrückgangs sind vielfältig", sagt Dr. Franz Essl, der Erstautor der österreichischen Studie. Als wichtigste Faktoren nennt Essl die Zerstörung von naturnahen Lebensräumen durch Rodung von Wäldern, Flussregulierungen, Entwässerung von Feuchtgebieten sowie die Verschleppung von Arten in andere Erdteile mit fatalen Folgen für die heimische Fauna und Flora.

„Die meisten wissenschaftlichen Untersuchungen zum Artenrückgang fokussieren auf einzelne Umweltveränderungen. Dabei bleiben die Wechselwirkungen zwischen verschiedenen Gefährdungsursachen unberücksichtigt", betont Franz Essl. Die von ihm geleitete Studie bietet erstmals einen Überblick über alle bekannten Ursachen und belegt ganz klar, dass gerade das Zusammenspiel mehrerer Faktoren – wie Lebensraumverlust, Klimawandel und Verschleppung von Tieren und Pflanzen – den Artenschwund massiv beschleunigen kann. Zudem zeigt die Untersuchung, dass das ganze Ausmaß des weltweiten Biodiversitätsverlustes erst mit einer Verzögerung von vielen Jahren bis Jahrzehnten sichtbar wird. Viele Arten existieren heute nur noch isoliert in Schutz-

gebieten. Sie seien daher permanent vom Erlöschen bedroht, wenn nur eine einzige weitere Gefährdung – wie der Klimawandel – hinzukomme, so Essl.

Manche Neophyten, wie hier das Großblütige Heusenkraut (*Ludwigia grandiflora*), bereichern in einem ersten Schritt die Biodiversität. Manche reduzieren später deutlich und nachhaltig die einheimische Vielfalt, wobei teilweise zwischen Ansiedelung und invasiver Ausbreitung mehrere Jahrzehnte liegen (Foto: Andreas Zehm).

Einzelne Gefährdungen können die Biodiversität auf mehreren Ebenen beeinträchtigen. So zieht etwa der Verlust von Teilen eines Habitats häufig qualitative Veränderungen im verbleibenden Habitat nach sich oder verhindert eine Vernetzung mit ähnlichen Habitaten – und leitet damit den Verlust von Genen, Populationen, Arten und Lebensräumen ein. In letzter Konsequenz sind auch die Lebensgrundlagen von Menschen in Gefahr, jedoch zeigt sich dieser drastische Effekt erst mit einer Verzögerung von mehreren Jahrzehnten. „Ohne es zu merken, nehmen wir Menschen stets den Zustand der Umwelt als gegeben hin, den wir anzutreffen gewohnt sind und achten kaum auf Veränderungen gegenüber früheren Zeiten. So wird das Abnormale zum Normalen", schreiben die Autoren der Studie und mahnen zu mehr Bewusstsein für die schleichende, aber dramatische Verschlechterung unserer Lebensbedingungen. Ihr Fazit: Um die verzögerten Effekte besser zu verstehen, sollten langfristige ökologische Monitoring-Netzwerke wie GLORIA oder ILTER stärker ausgebaut werden. Vor allem aber müssten nationale und globale Biodiversitätsziele mit äußerstem Nachdruck umgesetzt werden. Die Europäische Union hat zum Ziel gesetzt, den Verlust der Artenvielfalt bis 2020 zu stoppen. Doch damit dies gelingt, müssen dringend mehr Schutzgebiete ausgewiesen, die Einschleppung und Ausbreitung von invasiven Arten verhindert sowie bei allen Arten der Landnutzung Naturschutzbelange stärker einbezogen werden. Nur so könne der Rückgang der Biodiversität aufgehalten und seine gravierenden Folgen für Mensch und Natur gemildert werden.

Mehr:

Essl, F. et al. (2015): Delayed biodiversity change: no time to waste. – Trends in Ecology and Evolution 30(7): 375–378; www.dx.doi.org/10.1016/j.tree.2015.05.002.

Essl, F. et al. (2015): Historical legacies accumulate to shape future biodiversity in an era of rapid global change. – Diversity and Distributions 21(5): 534–547; DOI: 10.1111/ddi.12312.

GLORIA = Global Observation Research Initiative in Alpine environments; www.gloria.ac.at.

ILTER = International Long Term Ecological Research; www.ilternet.edu.

Klimawandel macht immer mehr Menschen zu Umwelt-Flüchtlingen

(MO) Seit Monaten strömen abertausende Flüchtlinge aus den Krisengebieten im Nahen Osten und Afrika nach Europa. Die meisten von ihnen fliehen vor Krieg, Verfolgung und Armut. Künftig werden jedoch auch Naturkatastrophen und die fortschreitende Umweltzerstörung vermehrt dazu beitragen, dass Millionen Menschen in ihrer Heimat nicht mehr überleben können und zu Migranten werden. Auf diese weitreichenden Folgen des Klimawandels verweist die Europäische Kommission in einer Themeninfo, die 7 wissenschaftliche Studien über den Zusammenhang zwischen Umweltkatastrophen und Migration vorstellt.

330.000 Menschen wurden im Januar 2015 obdachlos, als sintflutartige Regenfälle das kleine ostafrikanische Land Malawi heimsuchten. 200 Millionen Erdbewohner könnte bis 2050 ein ähnliches Schicksal treffen – so lautet die Prognose des ehemaligen Weltbank-Chefökonomen Nicholas Stern, 2006 veröffentlicht im „Stern-Report". 2010 meldete das Internationale Rote Kreuz in seinem Welt-Katastrophenbericht die unglaubliche Zahl von 320 Millionen Menschen, die allein in diesem einen Jahr von schweren Unwettern heimgesucht wurden. Das ist der Jahrhundertrekord. Doch womöglich kommt es zukünftig noch schlimmer.

Zwar können nicht all diese Unwetter unmittelbar auf die globale Erderwärmung zurückgeführt werden, dennoch sind sich die führenden Experten einig, dass der Klimawandel extreme Umweltereignisse fördert. Sie sagen voraus, dass Dürre, aber auch Starkregen, Hochwasser und Wirbelstürme künftig deutlich öfter und ausgeprägter auftreten werden als in früheren Zeiten. Die Folgen für die betroffenen Regionen sind kaputte Straßen, zerstörte Häuser, vernichtete Ernten sowie Tote und Verletzte. Wo Menschen direkt oder indirekt

Werden die Lebensgrundlagen durch Klimawandel oder Katastrophen zerstört, müssen die Bewohner abwandern. Experten erwarten zukünftig vermehrt Umwelt-Flüchtlinge (Foto: Andreas Zehm).

ihre Existenzgrundlage verlieren, werden sie zu Umwelt-Migranten. Dazu zählen auch all jene Bewohner von Küstengebieten, die durch den zu erwartenden Anstieg des Meeresspiegels früher oder später heimatlos werden.

Das Schicksal dieser neuen Umwelt-Migranten hängt stark von der politischen und ökonomischen Struktur ihrer Herkunftsländer und der gesellschaftlichen Stellung der Betroffenen ab. Besonders schlimm trifft es die Ärmsten der Armen: Sie haben alles verloren und besitzen nicht die Mittel, sich anderswo eine neue Existenz aufzubauen. So sitzen sie regelrecht in der Falle; Soziologen sprechen von „trapped people". Als Beispiel wird im Infodienst „Science for Environment Policy" die Küstenbevölkerung von Indonesien und Sri Lanka angeführt, die infolge des gigantischen Tsunamis 2007 obdachlos wurde. Die Hälfte der Betroffenen konnte bis heute nicht in ihre Heimat zurückkehren, weil sie zwangsweise in eigens für sie errichtete Lager umgesiedelt wurden oder man ihre einstigen Siedlungen zu unbewohnbaren Zonen deklariert hat. Die Autoren der Studie ziehen daraus den Schluss, dass von derartigen Katastrophen besonders gefährdete Staaten dringend geeignete Notfall-Strategien entwickeln sollten.

Zur Erarbeitung entsprechender „Nationaler Anpassungs-Pläne", kurz NAPs, stellten die EU und ihre Mitgliedsstaaten den am wenigsten entwickelten Ländern 2010 bis 2012 rund 7,3 Milliarden Euro als Anschubfinanzierung zur Verfügung. In jedem Fall sollten solche NAPs Frühwarnsysteme und Evakuierungspläne enthalten – aber auch die Option, auszuwandern. Denn Migration kann auch Chancen bieten: So sind zum Beispiel viele Einwohner der vom Klimawandel besonders gefährdeten Pazifik-Insel Kiribati freiwillig ausgewandert und können nun ihre zuhausegebliebenen Familien finanziell unterstützen – unter anderem dabei, sich besser auf die zu erwartenden Folgen der Erderwärmung einzustellen.

Ob jemand infolge akuter oder schleichender Naturzerstörung freiwillig auswandert oder gezwungenermaßen zum Umwelt-Flüchtling wird, lässt sich nicht immer eindeutig klären. Ebenso unklar ist der Status dieser speziellen Migranten-Gruppe. Unter die Genfer Flüchtlingskonvention, die nach dem 2. Weltkrieg zum Schutz von politisch Verfolgten und Kriegsflüchtlingen verfasst wurde, fallen sie bislang nicht. Und das wird sich auch nicht so schnell ändern, glauben die Autoren einer Studie, die sich mit der Menschenrechtssituation von Umwelt-Flüchtlingen befasst. In Ländern mit großen sozialen Unterschieden erhalten gerade die sozial Schwächsten meist keinerlei Kompensation für die Zerstörung ihrer Lebensgrundlage durch Erosion oder andere Umweltschäden. Dies belegen die Autoren am Beispiel von Äthiopien, Bangladesh, Ghana, Kenia und Vietnam.

Ihr Fazit: Umwelt-Flüchtlinge brauchen nicht nur materielle Hilfe wie Unterkunft und sanitäre Anlagen, sondern auch politische Rechte. Nur so haben sie die Möglichkeit, an wichtigen Entscheidungen, insbesondere über ihre Rück- oder Umsiedelung, mitzuwirken. Hier sieht der Herausgeber des Themenbands, Prof. Roger Zetter vom Institut für Internationale Entwicklung der Universität Oxford, die EU gefordert: Sie sollte sich für die Achtung der Menschenrechte von Umwelt-Flüchtlingen einsetzen – sowohl in ihren Herkunftsländern, als auch bei ihrer oft gefährlichen und beschwerlichen Flucht nach Europa. Doch noch besser wäre es natürlich, durch eine vorausschauende Umwelt- und Naturschutzpolitik Umwelt-Migration gleich zu verhindern.

Mehr:

European Commission DG Environment by the Science Communication Unit (2015): Migration in response to environmental change. – Science for Environment Policy, Thematic Issue 51: 16 S.; http://ec.europa.eu/environment/integration/research/newsalert/pdf/migration_in_response_to_environmental_change_51si_en.pdf.

Deutsche Zusammenfassung des „Stern-Reports" (2006) unter: www.dnr.de/publikationen/eur/archiv/Stern_Review_148906b_LONG_Executive_Summary_GERMAN.pdf.

Finanzausgleich für Naturschutzleistungen hilft, Einschränkungen und Nutzen besser zu verteilen

(MO) Europas Schutzgebiete wirken sich insgesamt positiv auf den Erhalt der biologischen Vielfalt aus. Allerdings profitieren nicht alle Arten gleichermaßen von den Schutzbemühungen. Verbesserungsbedarf besteht vor allem für Amphibien und andere Arten, die in ihrer Mobilität eingeschränkt sind. Dies ergab ein EU-weites Forschungsprojekt unter Leitung des Helmholtz-Zentrums für Umweltforschung UFZ in Leipzig. Die Wissenschaftler empfehlen, Naturschutzleistungen im kommunalen Finanzausgleich zu honorieren und auch auf den Flächen zwischen den Schutzgebieten Mindeststandards für den Naturschutz einzuhalten.

Faktoren, die die biologische Vielfalt einer Region beeinflussen, wirken auf verschiedenen geografischen und administrativen Ebenen. Das SCALES-Projekt, bei dem insgesamt 31 Institutionen aus Europa, Australien und Taiwan beteiligt waren, hat daher die Skalierung solcher Faktoren untersucht. Dabei wurde besonders das europäische Naturschutznetzwerk Natura 2000 genauer unter die Lupe genommen. Mit mehr als 26.000 terrestrischen Gebieten, die zusammen rund 18 % der EU-Landfläche umfassen, ist Natura 2000 inzwischen das größte Naturschutz-Netzwerk der Welt.

„Die Etablierung von Natura 2000 als ein großskaliges politisch-ökologisches Netzwerk ist zwar ein großer Schritt zum Schutz der Artenvielfalt in Europa, jedoch sind weitere Schritte erforderlich", betont Projektkoordinator Prof. Klaus Henle vom UFZ. So mangelt es häufig an geeigneten Verbindungen zwischen einzelnen Schutzgebieten. Das birgt besonders für seltene Arten die Gefahr, dass Populationen isoliert und vom genetischen Austausch mit anderen Beständen ausgeschlossen werden und mittel- bis langfristig verschwinden. Daher fordert Henle: „In den nächsten Jahren sollte ein Schwerpunkt auf der räumlichen Anordnung der Schutzgebiete und der ungeschützten Flächen dazwischen liegen. Wichtig ist, diese so zu managen, dass sie die notwendige Ausbreitung der Organismen ermöglichen". Aus Sicht der Forscher könnten von diesen Vorschlägen sowohl der Naturschutz als auch die Wirtschaft profitieren. Natürliche Strukturen wie Hecken oder Feldraine dienen bedrohten Tier- und Pflanzenarten als wichtige Vernetzungselemente und Korridore durch die Agrarlandschaften. Gleichzeitig fördern sie höhere Ernte-Erträge, indem sie der Bodenerosion entgegenwirken und Bestäuber-Insekten nähren.

Des Weiteren haben die Wissenschaftler bestehende Ansätze und neue Vorschläge für einen ökologischen kommunalen Finanzausgleich untersucht. Viele Kommunen erbringen Naturschutzleistungen, von denen auch übergeordnete Ebenen und benachbarte Kommunen profitieren. Ein Beispiel sind Erholungsgebiete im Einzugsbereich einer Großstadt. Doch nur in wenigen EU-Ländern werden solche ökologischen Leistungen im Finanzausgleich berücksichtigt: In Frankreich beispielsweise profitieren nur wenige Kommunen, die in Schutzgebieten mit den höchsten Landnutzungseinschränkungen wie Nationalparks oder marinen Naturparks liegen,

Natura 2000-Schutzgebiete erbringen wesentliche Naturschutzleistungen für die Allgemeinheit, führen aber auch zu Nutzungseinschränkungen. Portugal – hier das Beispiel eines Natura 2000-Gebietes an der Algarve – zeigt, wie Effekte über einen Finanzausgleich gerechter verteilt werden können, um die lokale Akzeptanz zu steigern (Foto: Andreas Zehm).

von ihren ökologischen Leistungen. Dagegen werden in Portugal Natura 2000-Flächen und alle anderen nationalen Schutzgebietskategorien im kommunalen Finanzausgleich berücksichtigt. Damit kommt diesem Land eine Vorreiterrolle zu: Es ist der erste und (bislang) einzige EU-Mitgliedsstaat, der Schutzgebiete flächendeckend als Indikator für Finanzzuweisungen an die kommunale Ebene eingeführt hat. „An diesem Beispiel konnten wir zeigen, dass dies gerade in ländlichen Gemeinden mit hohen Schutzgebietsanteilen beträchtlich zum kommunalen Haushalt beiträgt. So gingen im Jahr 2008, ein Jahr nach der Einführung des Ökofinanzausgleichs in Portugal, bis zu 34 % der kommunalen Einnahmen auf Naturschutzgebiete zurück", berichtet Dr. Irene Ring vom UFZ.

In einem weiteren EU-Projekt namens POLICYMIX gingen Irene Ring und Kollegen der Frage nach, wie sich die Berücksichtigung ökologischer Leistungen im Länderfinanzausgleich auf den Haushalt verschiedener Bundesländer in Deutschland auswirken würde. Die Zuweisungen an die Länder bemessen sich an deren Finanzkraft und am Finanzbedarf; als Indikatoren für den Finanzbedarf dienen im Wesentlichen abstrakte Größen wie die Einwohnerzahl und -dichte. Die Überlegungen gehen dahin, auch ökologische Kriterien in die Berechnung einzubeziehen und damit überregional bedeutsame Naturschutzleistungen zu honorieren, die dem ganzen Bund zugute kommen. So könnten Länder wie Brandenburg und Mecklenburg-Vorpommern, die einen überdurchschnittlich großen Anteil ihrer Landesfläche als Schutzgebiete ausgewiesen haben, stärker als bisher vom Länderfinanzausgleich profitieren. Nun ist es Sache des Bundes, die Idee zu prüfen und umzusetzen.

Mehr:

Henle, K. et al. (2014): Scaling in Ecology and Biodiversity Conservation. – Pensoft-Verlag, Advanced Books; http://ab.pensoft.net/articles.php?id=1169#articles.php?id=1169&_suid=144586269308406412999162366644.

Schröter-Schlaack, C. et al. (2014): Intergovernmental fiscal transfers to support local conservation action in Europe – Zeitschrift für Wirtschaftsgeographie 58(2–3): 8–114; www.wirtschaftsgeographie.com/archiv/download/read/06-2014.pdf.

Barton, D., Ring, I. & Rusch, G. (2014) Policyscapes – Nature-based policy mixes for biodiversity conservation and ecosystem services provision. – Policy Brief 2: 20 pp; http://policymix.nina.no/News/News-article/ArticleId/3464/Policyscapes-Nature-based-policy-mixes-for-biodiversity-conservation.

Die wichtigsten Ergebnisse der EU-Projekte POLICYMIX (Assessing the role of economic instruments in policy mixes for biodiversity conservation and ecosystem services provision) und SCALES (Securing the Conservation of biodiversity across Administrative Levels and spatial, temporal, and Ecological Scales) finden sich auf policymix.nina.no und www.scales-project.net.

Verein für Landschaftspflege und Artenschutz in Bayern (VLAB) als neue Umweltvereinigung in Bayern anerkannt

(VLAB, AZ) Der Verein für Landschaftspflege und Artenschutz in Bayern (VLAB) wurde am 27.07.2015 als neue bayerische Umweltvereinigung anerkannt. Schwerpunkte sollen unter anderem das Verhältnis der Energiewende zu Landschaft und Biodiversität sein, aber auch die Förderung des Wertes des Landschaftsbildes.

In Bayern wurde am 27. Juni 2015 eine neue Umwelt- und Naturschutzvereinigung vom Landesamt für Umwelt nach dem Umweltrechtsbehelfsgesetz anerkannt. Der noch recht junge „Verein für Landschaftspflege und Artenschutz in Bayern (VLAB)" will „zurück zu den Ursprüngen des Naturschutzes und eine ideologiefreie und nicht durch Lobbyverbände beeinflusste, originäre Umwelt- und Artenschutzarbeit leisten", so der Vorsitzende Johannes Bradtka.

Der Feuersalamander ist das Wappentier des als Umweltvereinigung neu anerkannten Vereins für Landschaftspflege und Artenschutz in Bayern (Foto: Wolfgang Völkel; © VLAB).

Neben den klassischen umwelt- und naturschutzfachlichen Aufgaben liegt der Vereinigung der Schutz der bayerischen Landschaften und deren Ästhetik besonders am Herzen. Sie wollen sich dafür einsetzen, dass der Schutz von Landschaften eine größere gesellschaftliche, politische und rechtliche Bedeutung erfährt als bisher. Aktuell steht als Artenschutzprojekt die Wiederansiedelung des Habichtskauzes (*Strix uralensis*) in Nordostbayern auf der Liste der Aktivitäten des Verbandes.

Die Vereinigung ging aus der Bürgerinitiative „Unser Hessenreuther Wald" hervor und umfasst derzeit rund 8.700 Mitglieder, die über die Geschäftsstelle in Erbendorf (Oberpfalz) betreut werden.

2014 wurde übrigens auch der Landesverband für Höhlen- und Karstforschung Bayern e. V. im Juli als bayerische Umweltvereinigung anerkannt.

Mehr:

www.landschaft-artenschutz.de.

www.lfu.bayern.de/umweltqualitaet/umweltvereinigungen.

Funktionieren Lenkungsmaßnahmen von Skitouren- und Schneeschuhrouten?

Lenkungsmaßnahmen wie die Kampagne „Skibergsteigen umweltfreundlich" funktionieren, doch der Druck auf die Landschaft steigt, so dass auch neue Kommunikationswege etabliert werden müssen (Foto: Stefanie Heyder).

(Stefanie Heyder) Skitourengehen und Schneeschuhwandern sind Trendsportarten, die sich zunehmender Beliebtheit erfreuen. Eine Bachelorarbeit zeigte, dass bisherige Lenkungsmaßnahmen zwar erfolgreich sind, doch dass noch mehr getan werden muss, um das sensible Ökosystem Alpen zu erhalten. So sollte sowohl die Kennzeichnung sensibler Bereiche im Gelände als auch die Kommunikation im regionalen Umfeld verbessert werden.

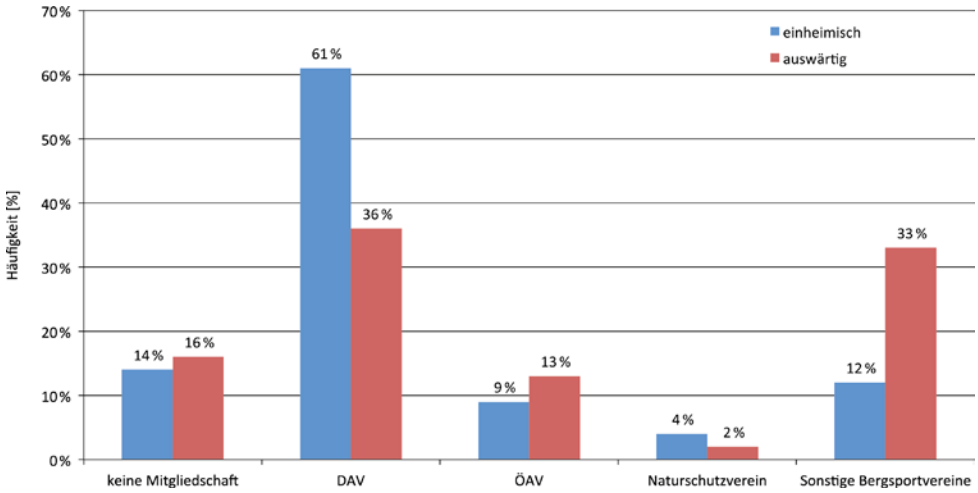
Im Winter ziehen Kolonnen von Individualisten über die weißen Flächen, immer schön im Gänsemarsch; so schrieb die Süddeutsche Zeitung im November 2014. Wintersportaktivitäten in der freien Natur nehmen seit den letzten Jahrzehnten stetig zu. Insbesondere neue Trend- und Individualsportarten wie das Skitourengehen und Schneeschuhwandern führen zu einer wachsenden Belastung für die alpine Tierwelt und einer ökologischen Beeinträchtigung der betreffenden Gebiete. Die Zunahme dieser Aktivitäten erhöht die Bedeutung des Erfolgs bereits durchgeführter Lenkungsversuche, um rechtzeitig mögliche Verbesserungen vornehmen und erfolgreiche Kampagnen auf andere Gebiete übertragen zu können.

Eine Evaluation von Lenkungskampagnen erfolgte im Rahmen einer Bachelorarbeit am Beispiel der Kampagne „Skibergsteigen umweltfreundlich" im Vergleich zu ähnlichen Projekten im Winter 2014/15 im deutsch-österreichischen Grenzgebiet am Dürrnbachhorn (Chiemgauer Alpen). Ziel war es herauszufinden, ob die vor Ort bereits vorhandenen Touren (Trails) und Infotafeln die gewünschte lenkende Wirkung haben.

Mit Hilfe von Fragebögen sollten Herkunft, Motivation, Verhalten und Routennutzung der Tourengeher untersucht werden. Zusätzliche Feldbeobachtungen gaben Aufschluss über die Raumnutzung der Aktiven.

Die Fragebögen wurden an den zwei wichtigsten Ausgangspunkten für Touren zum Dürrnbachhorn verteilt und vor Ort ausgefüllt. Der Großteil der Umfrageteilnehmer (rund 80 %) stammte aus den umliegenden Landkreisen, was zeigt, dass das Dürrnbachhorn für Einheimische ein beliebter Tourenberg ist. In Zusammenhang mit weiteren Ergebnissen, wie der Mitgliedschaft in Vereinen (siehe Grafik unten) konnten so für zukünftige Kampagnen bereits wichtige Schlüsse gezogen werden, da erfolgreiche Lenkungsansätze auf die Zielgruppe zugeschnitten sein sollten. Einheimische, die durch ihre guten Ortskenntnisse auch alternative Routen abseits vorhandener Infrastrukturen nutzen, müssen auf anderem Wege sensibilisiert werden als Touristen.

Die statistische Auswertung ergab, dass die im Gebiet bereits aufgestellten Hinweistafeln, insbesondere der Kampagne „Skibergsteigen umweltfreundlich", sowie die Bedeutung der ausgeschilderten Wildschutzgebiete vom Großteil der Befragten beachtet und für gut befunden wurden. Das Verhalten der Aktiven im Gelände entsprach weitgehend den Auskünften der befragten Personen und bestätigte somit deren Aussagen. Nur vereinzelt kam es zu Missachtungen von Wildschutzgebieten beziehungsweise Wald-Wild-Schongebieten. Zu berücksichtigen sind dabei jedoch die in diesem Winter eher ungünstigen Schneeverhältnisse, sodass in schneereichen Jahren mit deutlich mehr Verstößen zu rechnen ist.



Es zeigte sich, dass ein Großteil der Sportler in Verbänden organisiert sind, so dass ein Kommunikationsansatz zur Verbesserung der Tourenlenkung diese Organisationen einbinden sollte (DAV = Deutscher Alpenverein, ÖAV = Österreichischer Alpenverein; Quelle: Heyder 2015).

Die Ergebnisse liefern wichtige Hinweise für weitere Planungsmaßnahmen, die bereits in Zusammenarbeit des Forstbetriebes St. Martin, der Gemeinden Unken und Reit im Winkl sowie des Deutschen beziehungsweise Österreichischen Alpenvereins erarbeitet werden. Dabei soll insbesondere die Beschilderung durch eine einheitliche Gestaltung der Info-Tafeln optimiert werden, um den Wiedererkennungswert zu erhöhen. Des Weiteren wird die Position einzelner Tafeln verbessert, da einige in ungünstiger Höhe angebracht oder durch Pflanzenaufwuchs verdeckt sind.

Die Ausschilderung der Trails vor Ort allein reicht allerdings nicht aus, um zukünftig eine umfangreiche Kanalisierung der Tourengeher zu erzielen. Der hohe Anteil Befragter, welche Mitglieder in Vereinen sind, kann beispielsweise als guter Ausgangspunkt für weitere Informationsmaßnahmen gesehen werden. Dabei spielen vor allem die Bergwacht beziehungsweise die Bergrettung als neue Kommunikationskanäle eine wichtige Rolle. Da auch durch Freunde und Bekannte viele Touren kommuniziert werden, lohnt es sich frühzeitig und umfangreich Aufklärungsarbeit zu leisten. Gleichzeitig sollte vor dem Hintergrund der weiteren Zunahme des Skitouren- beziehungsweise Schneeschuhgehens auf eine breite und massenmediale Werbung verzichtet werden.

Den größten Erfolg verspricht eine Kombination verschiedener Maßnahmen, die auf ein Gebiet abgestimmt werden, wie beispielsweise große Übersichtstafeln an den Ausgangspunkten der Touren, gezielt platzierte Appelltafeln im Gelände sowie lokal ausgelegte Flyer und Informationsveranstaltungen in Vereinen und Sportgeschäften. Auf diese Weise können Konflikte zwischen verschiedenen Interessensgruppen vermieden sowie Wintersportaktivitäten und ökologische Ziele miteinander vereint werden.

Mehr:

Heyder, S. (2015): Analyse von Skitouren- und Schneeschuhrouten im Bereich des Dürrnbachhorn. – Bachelorarbeit, Technische Universität München; Bezug über stefanie-heyder89@gmx.de.

Amt der Vorarlberger Landesregierung: Respektiere deine Grenzen; www.respektiere-deine-grenzen.at.

Deutscher Alpenverein: Info Skibergsteigen; www.alpenverein.de/natur-umwelt/bergsport-und-umwelt/skitouren_aid_10188.html.

Naturpark Nagelfluhkette e.V.: Kampagne „Dein Freiraum. Mein Lebensraum“; www.freiraum-lebensraum.info/kampagne/das-konzept.

Für Sie gelesen

Zusätzlicher Frühschnitt hilft gegen die Verschilfung von Streuwiesen

(Infodienst Biodiversität Schweiz, AZ) Die Verschilfung von Streuwiesen ist ein Problem in zahlreichen Feuchtgebieten der Schweiz. Ein 16-jähriges Monitoring zeigte, dass zusätzliche Frühschnitte die Dominanz von Schilf (*Phragmites australis*) zurückdrängen können, während auf Referenzflächen die Verschilfung um das Dreifache weiter zunahm. Auch die übrige Vegetationszusammensetzung entwickelte sich positiv. Verglichen wurde ein einmaliger Septemberschnitt mit zwei Frühschnitttypen (erste zusätzliche Mahd im Juli, zweite Zusatzmahd nur jedes zweite Jahr).
Die Artenzahl bei nur einmaligem Septemberschnitt nahm in den 16 Jahren signifikant ab. Mit Frühschnitt dagegen entwickelte sich die Vegetation in allen untersuchten Aspekten positiver als auf den Kontrollflächen (Artenzahl, Arten der Roten Liste, Arten von mageren Standorten, Nährstoffzeiger). Die Schilfdeckung reagierte schon ab dem zweiten Versuchsjahr auf die Frühschnitte und verringerte sich bis 2012 um rund 60 % (jährlicher Julischnitt) beziehungsweise 20 % (Julischnitt alle zwei Jahre). Da die beiden Frühschnitttypen untereinander gleichwertig waren, wird aufgrund faunistischer Überlegungen ein alternierender Schnitt mit Zusatzmahd im Juli in jedem zweiten Jahr empfohlen.

In Quellmooren und auf Spätschnitt-Streuwiesen stellt Schilf (*Phragmites australis*) manchmal ein Problem dar, da es andere Arten verdrängt und die biologische Vielfalt vermindert (Foto: Andreas Zehm).

Mehr:

Scheidegger, C. & Stofer, S. (2015): Bedeutung alter Wälder für Flechten: Schlüsselstrukturen, Vernetzung, ökologische Kontinuität. – Schweiz. Z. Forstwes. 166: 75–82; www.szf-jfs.org/doi/abs/10.3188/szf.2015.0075.

Häufige Vogelarten haben schneller abgenommen als seltene Arten

Vor allem ehemalig häufige Vogelarten wie die Goldammer (*Emberiza citrinella*) haben nach neuen Untersuchungen besonders stark abgenommen, während Arten, die in Sonderbiotopen leben, wohl ein wenig vom Naturschutz profitieren konnten (Foto: piclease/Thomas Grunwald).

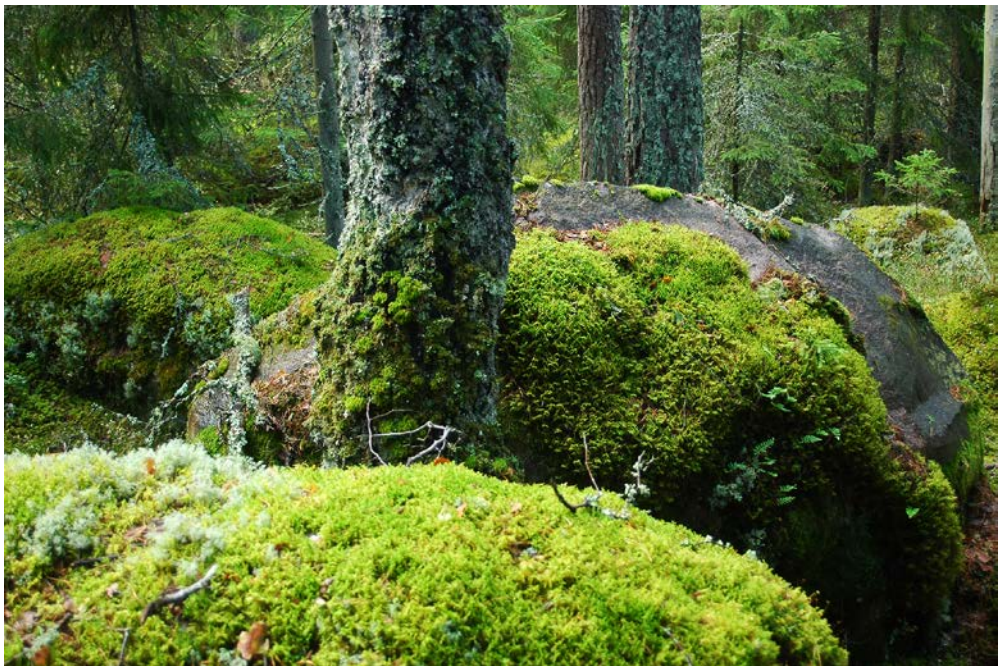
(AZ) Neue Studien zeigen, dass die Individuenzahl europäischer Vögel zwischen 1980 und 2009 um mehr als 420 Millionen (entspricht 20 %) abgenommen hat. Dabei geht der Rückgang zu 90 % auf das Konto von 36 ehedem häufigen Arten, wie den Haussperling (*Passer domesticus*). Die stärksten Abnahmen waren bei kleinwüchsigen Vogelarten und Arten der Feldflur festzustellen. Eine These der Wissenschaftler ist, dass der Rückgang der weit verbreiteten Arten auf eine insgesamt deutlich gesunkene Habitatqualität der „Normallandschaft" zurückzuführen ist, wohingegen die seltenen Arten, die öfter in unter Naturschutz stehenden Sonderbiotopen leben, einen leichten Schutz erfahren haben.
Dies spricht immerhin dafür, dass Naturschutz zwar wirkt, nur nicht auf der Gesamtfläche. Auch wenn der Rückgang zwischen 1980 und 1994 stärker war als zwischen 1995 und 2009, kommen die Forscher wenig erstaunlich zu dem Fazit: Es muss mehr zum Schutz der Vögel getan werden, sowohl für die häufigen als auch für die seltenen.

Mehr:
Inger, R., Gregory, R. & Duffy, J. P. et al. (2014): Common European birds are declining rapidly while less abundant species' numbers are rising. – Ecology Letters; DOI: 10.1111/ele.12387.

Flechten brauchen alte Wälder

(Infodienst Biodiversität Schweiz, AZ) Eine Studie zeigt, dass die meisten seltenen Waldflechtenarten der Schweiz Schlüsselstrukturen brauchen (wie Borkenrisse, regengeschützte Stammseiten oder eine bei alten Bäumen erhöhte Wasserspeicherkapazität der Borke), als auch eine hohe ökologische Kontinuität des Lebensraums. Gefährdete Waldflechten benötigen signifikant größere Stammdurchmesser als ungefährdete Arten, um sich auf Bäumen zu etablieren, was auf die hohe Bedeutung von Altbäumen hinweist. Verschiedene gefährdete Arten sind wegen ihrer eingeschränkten Ausbreitungsradien zudem an eine hohe ökologische Kontinuität gebunden. Die konsequente Förderung der prioritären Altbaum- und Altwald-Flechten wird als dringende Aufgabe für den Artenschutz im Wald angesehen. Dabei kommt der Erhaltung der noch vorhandenen Vorkommen im bewirtschafteten Wald, etwa durch einen gezielten Schutz von Biotopbäumen, eine zentrale Bedeutung zu. Die Wissenschaftler empfehlen, dass künftig Biotopbäume in enger Nachbarschaft zu existierenden Vorkommen von prioritären Waldflechtenarten gefördert werden sollen.

Mehr:
Scheidegger, C. & Stofer, S. (2015): Bedeutung alter Wälder für Flechten: Schlüsselstrukturen, Vernetzung, ökologische Kontinuität. – Schweiz. Z. Forstwes. 166: 75–82; www.szf-jfs.org/doi/abs/10.3188/szf.2015.0075.



Alte Wälder mit einer langen Habitattradition spielen für seltene Waldflechtenarten eine zentrale Rolle. Dabei sollte der Fokus auf den Erhalt alter, dicker Bäume gelegt werden (Foto: Andreas Zehm).

Impressum

ANLIEGEN NATUR
Zeitschrift für Naturschutz
und angewandte
Landschaftsökologie
Heft 37(2), 2015
ISSN 1864-0729
ISBN 978-3-944219-12-7

Die Publikation ist Fachzeitschrift und Diskussionsforum für den Geschäftsbereich des Bayerischen Staatsministeriums für Umwelt und Verbraucherschutz und die im Natur- und Umweltschutz Aktiven in Bayern. Für die Einzelbeiträge zeichnen die jeweiligen Verfasserinnen und Verfasser verantwortlich. Die mit Verfassernamen gekennzeichneten Beiträge geben nicht in jedem Fall die Meinung des Herausgebers, der Naturschutzverwaltung oder der Schriftleitung wieder.

Herausgeber und Verlag
Bayerische Akademie für Naturschutz
und Landschaftspflege (ANL)

Seethalerstraße 6
83410 Laufen an der Salzach
poststelle@anl.bayern.de
www.anl.bayern.de

Schriftleitung und Redaktion
Dr. Andreas Zehm (ANL)
Telefon: +49 8682 8963-53
Telefax: +49 8682 8963-16
andreas.zehm@anl.bayern.de

Bearbeitung: Dr. Andreas Zehm (AZ), Lotte Fabsicz,
Monika Offenberger (MO), Doris Stadlmann (DS),
Paul-Bastian Nagel (PBN)
Mark Sixsmith (englische Textpassagen)
Fotos: Quellen siehe Bildunterschriften
Satz und Bildbearbeitung: Hans Bleicher
Druck: Kössinger AG, 84069 Schierling
Stand: Dezember 2015

© Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)
Alle Rechte vorbehalten
Gedruckt auf Papier aus 100 % Altpapier

Diese Druckschrift wird im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit der Bayerischen Staatsregierung herausgegeben. Sie darf weder von den Parteien noch von Wahlwerbern oder Wahlhelfern im Zeitraum von fünf Monaten vor einer Wahl zum Zweck der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für Landtags-, Bundestags-, Kommunal- und Europawahlen. Missbräuchlich ist während dieser Zeit insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken und Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist gleichfalls die Weitergabe an Dritte zum Zweck der Wahlwerbung. Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl darf die Druckschrift nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme der Staatsregierung zugunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte.
Den Parteien ist es gestattet, die Druckschrift zur Unterrichtung ihrer eigenen Mitglieder zu verwenden.
Bei publizistischer Verwertung – auch von Teilen – ist die Angabe der Quelle notwendig und die Übersendung eines Belegexemplars erbeten. Alle Teile des Werkes sind urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte sind vorbehalten.
Der Inhalt wurde mit großer Sorgfalt zusammengestellt. Eine Gewähr für die Richtigkeit und Vollständigkeit kann dennoch nicht übernommen werden. Für die Inhalte fremder Internetangebote sind wir nicht verantwortlich.

Erscheinungsweise
Zweimal jährlich

Bezug
Bestellungen der gedruckten Ausgabe sind über www.bestellen.bayern.de möglich.
Die Zeitschrift ist digital als pdf-Datei kostenfrei zu beziehen. Das vollständige Heft ist über den Bestellshop der Bayerischen Staatsregierung unter www.bestellen.bayern.de erhältlich. Alle Beiträge sind auf der Seite der Bayerischen Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL) digital als pdf-Dateien unter www.anl.bayern.de/publikationen/anliegen abrufbar.

Zusendungen und Mitteilungen
Die Schriftleitung freut sich über Manuskripte, Rezensionsexemplare, Pressemitteilungen, Veranstaltungsankündigungen und -berichte sowie weiteres Informationsmaterial. Für unverlangt eingereichtes Material wird keine Haftung übernommen und es besteht kein Anspruch auf Rücksendung oder Publikation. Wertsendungen (und analoges Bildmaterial) bitte nur nach vorheriger Absprache mit der Schriftleitung schicken.
Beabsichtigen Sie einen längeren Beitrag zu veröffentlichen, bitten wir Sie mit der Schriftleitung Kontakt aufzunehmen. Hierzu verweisen wir auf die Richtlinien für Autoren, in welchen Sie auch Hinweise zum Urheberrecht finden.

Verlagsrecht
Das Werk einschließlich aller seiner Bestandteile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwendung außerhalb der Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung der ANL unzulässig. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.