

Bayerische Akademie für
Naturschutz und Landschaftspflege



ANLIEGEN NATUR

Zeitschrift für Naturschutz
und angewandte
Landschaftsökologie

Heft 37(2)

2015





Zum Titelbild

Außer der Stadttaube und dem Mauersegler ist kein anderer Vogel dem Menschen soweit in die Innenstädte gefolgt, wie der Haussperling (*Passer domesticus*). Als ehemaliger Felsbewohner trockener Regionen nutzt er in Mitteleuropa wenig wählerisch vorhandene Höhlungen und Spalten vor allem von Gebäuden. Ehemals häufig haben die Bestände in den letzten Jahrzehnten deutlich abgenommen, was auf ein vermindertes Niststätten- und Futterangebot zurückzuführen ist. Gerade die durchwegs sinnvolle energetische Sanierung von Gebäuden hat in den letzten Jahren zu einem verstärkten Rückgang von Nistmöglichkeiten geführt. Daher ist der gesellige Sperling ein Symbol für den Artenschutz in der Stadt geworden. Zudem wird er gerade bei Baumaßnahmen schnell vergessen und Nistmöglichkeiten werden widerrechtlich beseitigt (Foto: Johannes Mayer).

ANLIEGEN NATUR

Zeitschrift für Naturschutz
und angewandte
Landschaftsökologie

Heft 37(2), 2015

ISSN 1864-0729

ISBN 978-3-944219-12-7

Herausgeber:

Bayerische Akademie für Naturschutz
und Landschaftspflege (ANL)

Inhalt

Vorwort	5
Neues im Internet	6–10
ZOBODAT-Informationsportal rund um Literatur und Arten	
Online-Atlas zur Verbreitung der Amphibien und Reptilien	
Mit „Map of Life“ Vielfalt entdecken, erkennen, dokumentieren	
Flora des Burgenlandes	
Der Mückenatlas – Deutschland kartiert die Stechmücken	
Newsletter Umweltbildung/Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE)	
Übersicht der Landnutzung in Deutschland	
Notizen aus Natur und Umwelt	11–37
Wirksame Fluchthelfer – Amphibienschutz an Entwässerungssystemen	
Neu geschaffene Lebensräume helfen dem Laubfrosch	
Falschmeldungen über die Zauneidechse gefährden Schutzbemühungen	
Begeisterung lernen und lehren: Mit lebenden Tieren für den Naturschutz!	
Weidetiere senken das Risiko für Borreliose-Infektionen deutlich	
Die Entwicklung der Übergangs- und Hochmoore im südbayerischen Voralpengebiet 1969–2013	
Für mehr Gehölze im Moor? Beitrag zur phytophagen Käferfauna von Mooren	
Bei der Renaturierung von Trockenrasen entscheidet die Umgebung über den langfristigen Erfolg	
Auch kleine Schutzgebiete erhalten die Vielfalt	
Höhlenbäume erhalten – ein Leitfaden für die kommunale Artenschutz-Praxis	
Geschickte Beleuchtung setzt Kulturdenkmäler ins rechte Licht, ohne Tieren zu schaden	
Agrochemikalien verändern die Vegetation auch auf Feldrainen	
Pestizide gefährden die weltweite Biodiversität und Ökosystemleistungen	
Der Überschuss des reaktiven Stickstoffs in Deutschland muss reduziert werden	
Globaler Artenschwund wird unterschätzt	
Klimawandel macht immer mehr Menschen zu Umwelt-Flüchtlingen	
Finanzausgleich für Naturschutzleistungen hilft, Einschränkungen und Nutzen besser zu verteilen	
Verein für Landschaftspflege und Artenschutz in Bayern als neue Umweltvereinigung anerkannt	
Funktionieren Lenkungsmaßnahmen von Skitouren- und Schneeschuhrouten?	
Für Sie gelesen: Zurückdrängung von Schilf, Abnahme häufiger Vogelarten, Flechten brauchen alte Wälder	
Daten & Fakten: Weihnachten – Informationen rund um den Baum	38
Artikel	
Jürgen TRAUTNER, Marion ZOBEL, Jennifer THEOBALD und Johannes MAYER Artenschutz im Siedlungsbereich: Im Spannungsfeld zwischen rechtlich-fachlichen Anforderungen und der Praxis	39–48
Holger WACK Konzept und Realisierung einer vertikalen Begrünungsmethode mit dem Ziel der Feinstaubabsorption im urbanen Raum	49–53
Joscha BENINDE, Axel HOCHKIRCH und Michael VEITH Biodiversität in Städten braucht (mehr) Platz	54–57

Klaus WEBER Evaluation der Wiederherstellung eines offenen Kiefernwaldes im Naturschutzgebiet Börstig bei Hallstadt, Landkreis Bamberg	58–66
Daniela CSENCICS und Norbert MÜLLER Die Bedeutung der genetischen Vielfalt bei Wiederansiedlungsprojekten – Untersuchungen am Zwerg-Rohrkolben (<i>Typha minima</i>) im Naturpark Tiroler Lech	67–75
Peter STURM und Tanja BERTHOLD Biodiversität im Unterricht – ein Konzept zur Umsetzung der Bayerischen Biodiversitätsstrategie im schulischen Bereich	76–83
Helmut KUDRNOVSKY und Andreas ZEHM Central European Habitat map (CEH) – ein neuer hochauflösender GIS-Datensatz von Lebensräumen	84–85
Aus Recht und Verwaltung	86–96
Windenergie und Artenschutz sind miteinander vereinbar Verschlechterungsverbot der EU-Wasserrahmenrichtlinie gilt projektbezogen Biodiversitätsschäden erkennen – BfN-Studie hilft die Erheblichkeit festzustellen Ausgleichsmaßnahmen können Verluste alter Lebensräume nur schwer kompensieren Peter STURM, Andreas ZEHM und Paul-Bastian NAGEL Heckenpflege im Einklang mit dem Naturschutzrecht	92–96
Projekte	
Sebastian HOPFENMÜLLER, Peter GUGGENBERGER-WAIBEL und German WEBER Naturschutz in Intensivgrünland-Regionen – Biotopverbund am Beispiel des Günztals	97–100
Bücher, Broschüren und Informationsangebote	101–108
Die Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege	109–110
Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter Eine neue Mitarbeiterin stellt sich vor	
Publikationen der ANL	111–112
Impressum	Hintere Umschlag-Innenseite

Vorwort

Keine Zeit zu reden – muss nur noch kurz die Welt retten...

Als Verhinderer oder Störelement eines ungebremsen Wirtschaftens macht der Naturschutz gerne von sich reden. Doch eigentlich redet der Naturschutz nicht, er schweigt – und wird nur von kommunikationsstärkeren Gruppen aus deren Sicht kommentiert. Kein Wunder, dass man oft nicht gut wegkommt und so schnell die eigene Wahrnehmung im Reden der Anderen verliert.

Und das obwohl wir im Naturschutz viel erreichen und zu sagen hätten: Erhaltene Lebensqualität, gute Naherholungsmöglichkeiten, ruhige Begegnungsorte im Grünen oder konkret ein Aufwärtstrend für eine faszinierende, seltene Art, die zahllosen Fälle gelungenen Biber-Managements, das Stück bewahrte Heimat-Blumenwiese oder die Ausgleichsmaßnahme mit Nutzen für Natur und Gesellschaft. Genau dazu, um diese positiven Beispiele darzustellen und den Naturschutz fachlich weiterzuentwickeln, ist ANLIEGEN NATUR vor drei Jahren angetreten.

Jetzt, da ich ANLIEGEN NATUR in andere Hände gebe, bleibt mir zurück zu schauen. Insgesamt ist es gelungen, ein mit mehr als 5.000 Lesern pro Beitrag gut gelesenes Medium zu schaffen, das viel für den Wissenstransfer von der Wissenschaft in die Praxis leistet. Doch noch immer wissen viele Kollegen nicht, was im Nachbarlandkreis passiert oder welches beispielhafte Projekt gerade wertvolle Impulse für das eigene Tun entwickelt. Doch warum? Die häufigste Antwort: Dafür haben wir keine Zeit, oder mit den Worten von Tim Bendzko „muss nur noch kurz die Welt retten (...) noch 148 Mails checken“. Da sich das Alltags-Hamsterrad weiterdreht, bleibt oft keine Zeit, Erfolge zu kommunizieren und Wissen weiterzutragen. Dadurch braucht jeder etwas länger, um alleine Lösungen für seine Probleme zu finden, weshalb er noch weniger Zeit hat zu kommunizieren. Aber ich glaube fest daran, dass wir es schaffen können, auch diese Spirale zu durchbrechen, wenn alle etwas mehr von ihrem Wissen weitergeben und wir das Werkzeug ANLIEGEN NATUR effektiver nutzen.

So wünsche ich ein letztes Mal viel Spaß beim Lesen und meiner Nachfolge viele aktive Leser, die sie/ihn mit zahlreichen wertvollen Informationen unterstützen.

Vielen Dank an alle, die geholfen haben,
ANLIEGEN NATUR voran zu bringen!



Andreas Zehm

Ansonsten: Die letzte Zeile im Heft ist die erste Zeile im Netz

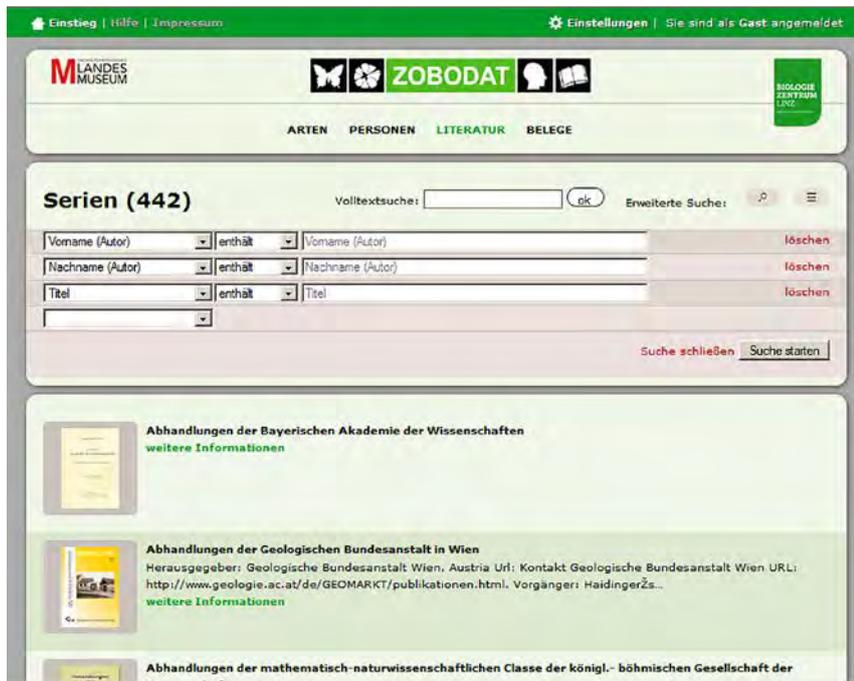
Mehr im Weblog der ANL! Besuchen Sie uns im Netz und reden Sie mit bei den Themen, die Ihnen wichtig sind, und teilen Sie Ihr Wissen mit uns und weiteren im Naturschutz Aktiven.



www.anl.bayern.de/anl_weblog.htm

Neues im Internet

Informationsportal rund um Literatur und Arten



Startseite des Literatur-Infoportals ZOBODAT mit Suchfunktion und alphabetischer Auflistung der vorhandenen Journale.

(AZ) Über das Informationsportal ZOBODAT – www.zobodat.at – des Biologiezentrums Linz sind neben Artnachweisen zahlreiche deutschsprachige Literaturzitate recherchierbar. Die Volltextsuche erlaubt die Suche nach ausgefallenen Suchbegriffen, deren Ergebnisse in vielen Fällen direkt als pdf zu beziehen sind. Die seit 1972 bestehende ZOBODAT (vormals ZOODAT an der Johannes Kepler Universität Linz) wird seit 1994 am Biologiezentrum Linz zu einem umfassenden Informationssystem rund um biologische Daten ausgebaut, welches

mittlerweile recht komfortabel den Zugriff auf Informationen zu Arten, Artnachweisen, Literatur und naturkundlich arbeitenden Personen ermöglicht (MALICKY 2013). Gegliedert ist das System in die Bereiche (Stand 09. Sept. 2015):

- Arten: Von den rund 57.000 registrierten Arten liegen zu über 15.000 Insekten Fotos vor und knapp 100.000 Herbarbelege sind gescannt abrufbar.
- Belege: Rund 3 Millionen Verbreitungsangaben zu Pflanzen und Tieren können recherchiert und einzeln kartografisch dargestellt werden.

- Literatur: 2,5 Millionen Seiten naturkundlicher Literatur aus 440 Reihen können im Portal durchsucht werden. Etwa 150.000 Artikel stehen bereits als pdf zum Download zur Verfügung.
- Personen: Zu 13.000 naturkundlichen Autoren und Sammlern können biografische und bibliografische Angaben nachgelesen werden.

Besonders interessant unter den vier Bereichen ist das seit dem Jahr 2005 aufgebaute Literaturportal, das das Ziel hat, biologische, erdwissenschaftliche und naturschutzrelevante Literatur als downloadbare pdf-Dateien der Öffentlichkeit zur Verfügung zu stellen. Durch die Volltextsuche sind zahlreiche Funde zu seltenen Themen und zu ungewöhnlichen Stichwörtern möglich, die beispielsweise bei Google oft nur wenige Treffer erzielen. In Kombination mit dem Direktzugriff auf eine pdf-Datei kann so in kurzer Zeit recht umfassend zu einem Thema recherchiert werden. Schwerpunkt ist die deutschsprachige Literatur – auch historische Werke sind verzeichnet – mit naturgemäßer Konzentration auf das österreichische Herkunftsgebiet. Erfreulicherweise sind auch zahlreiche Werke „grauer Literatur“ aufgenommen, also beispielsweise Berichte und Gutachten, sodass die Datenbank eine der wenigen Quellen ist, über die eine Recherche dieses Bereiches möglich ist.

www.zobodat.at

MALICKY, M., GUSENLEITNER, F. & AESCHT, E. (2013): Die Datenbank ZOBODAT am Biologiezentrum Linz, Beitr. Naturk. Oberösterreichs 23/1: 423–445; www.zobodat.at/pdf/BNO_0023_1_0423-0445.pdf.

Online-Atlas zur Verbreitung der Amphibien und Reptilien Deutschlands

(DS) Die Deutsche Gesellschaft für Herpetologie und Terrarienkunde e.V. (DGHT) hat einen Verbreitungsatlas der Herpetofauna Deutschlands geschaffen, der als Online-Kartendienst die Verbreitung aller 33 heimischen Amphibien- und Reptilienarten darstellt. Der Verbreitungsatlas ist Ergebnis eines Projektes, das basierend auf Daten der Länderfachbe-

hörden, der Facharbeitskreise, des Bundesamtes für Naturschutz sowie der NABU-Landesfachausschüsse der Bundesländer im Rahmen des Forschungs- und Entwicklungsvorhabens „Rote Listen 2020 – Vorbereitungsphase“ entstand und Verbreitungskarten der einzelnen Arten kostenlos zur Verfügung stellt. Die Karten werden nach einer Arten-

Auswahl in einer Menüleiste wahlweise in der Raster-Auflösung der Topografischen Kartenblätter (TK) 1:25.000 oder als TK 25-Quadranten angezeigt.

Die Karten verdeutlichen dem Nutzer, wie es um seltene und stark gefährdete, teilweise sogar vom Aussterben bedrohte Arten wie Würfelnatter, Aspispviper und den Smaragdeidechsen steht.

Zudem geben sie Aufschluss darüber, in welchen Gebieten selbst nahezu deutschlandweit verbreitete Arten – wie Grasfrosch oder Ringelnatter – bislang noch

nicht nachgewiesen werden konnten. Dabei lassen sich die Daten jeweils für die Zeiträume 1900–1989 sowie 1990–2014 darstellen, wodurch sich auch die



Die einzigen bayerischen Vorkommen der Östlichen Smaragdeidechse (*Lacerta viridis*) liegen im Donautal bei Passau. Dort leben sie an sonnigen Felsbereichen im Naturschutzgebiet Donauleiten, von denen der Landschaftspflegeverband jährlich einige freistellt (Foto: piclease/Wilhelm Gailberger).

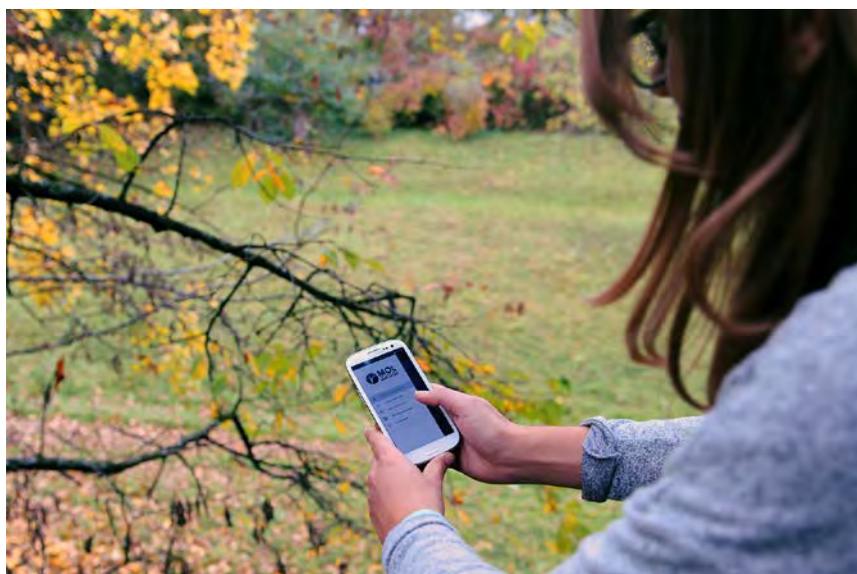
Entwicklungen der Populationen abschätzen lassen. Neu hinzugekommene Verbreitungsgebiete der Arten werden durch eine spezielle Signatur gekennzeichnet. Bei jeder Art wird zudem auf den Artensteckbrief auf der Homepage des DGHT verwiesen. Dort findet man ausführliche Informationen zu Verbreitung, Lebensraum sowie Gefährdung und Schutz der einzelnen Vertreter. Ferner wird die Entwicklung des Status auf der Roten Liste jeder Art ersichtlich. Insbesondere die Karten auf Ebene der TK 25-Quadranten bieten dem Nutzer eine sehr präzise Darstellung der Amphibien- und Reptilienvorkommen. Zum Schutz von stark gefährdeten oder vom Aussterben bedrohten Arten ist für diese jedoch lediglich eine „grobe“ TK 25-Karte verfügbar. Der Nutzer hat auch die Möglichkeit, alle bereitgestellten Karten herunterzuladen sowie die digitalen Daten (Art, Zeitschnitt, besetzte TK 25 beziehungsweise TK 25-Quadranten, Status) der Karten in Tabellenform zu nutzen.

■ www.feldherpetologie.de/atlas

Mit „Map of Life“ Vielfalt entdecken, erkennen, dokumentieren

(DS) Smartphone-Nutzer aufgepasst! Mit der neuen App „Map of Life“ können Sie nun auch ohne Naturführer die unbekannte Blume am Wegesrand oder die Vogelarten im Park bestimmen und gleichzeitig erfassen. Die Anwendung wurde von Wissenschaftlern des Senckenberg Biodiversität und Klima Forschungszentrums (Frankfurt) in Kooperation mit der Universität Yale (USA) und weiteren Institutionen entwickelt und umfasst bislang 937.810 eingetragene Tier- und Pflanzenarten. Mit der App lassen sich für jeden Ort weltweit die Arten der Umgebung auflisten und einzelne Steckbriefe mit Fotos sowie Informationen zu Verbreitung und Aussehen aufrufen. Bei der bekannt großen biologischen Vielfalt ein absehbar sehr ambitioniertes Projekt.

Doch dient die App nicht nur als digitale Bestimmungshilfe. Der Nutzer kann jede seiner entdeckten Arten dokumentieren und somit zur Erfassung der globalen Artenvielfalt beitragen. Dies hat den Vorteil, sogenannte Biodiversitäts-Hotspots festzustellen, aber auch die Gefährdung bestimmter Spezies zu erkennen. Die Entwickler der Anwendung erhoffen sich dadurch Grundlagen für Natur-



Mit der neuen App „Map of Life“ wird die Bestimmung von Pflanzen und Tieren auch Laien leicht gemacht – so zumindest das Versprechen des Portals (Foto: Doris Stadlmann).

schutz und -management zu schaffen und gleichzeitig zu sensibilisieren.

15 Amphibien, 216 Vögel, 68 Säugetiere, 38 Hummeln, 157 Schmetterlinge, eine Schildkröte, 71 Libellen, 9 Nadelbäume und 15 Nachtfalter. Das ist das Ergebnis der Artensuche in Laufen an der Salzach. Kein schlechtes Ergebnis, doch gleich-

zeitig auch ein Indikator, wie zwangsweise lückenhaft das System noch ist, da beispielsweise keinerlei Laubbäume oder andere Pflanzen vorgeschlagen werden. Auch bleibt die Suche nach typischen Vertretern, wie beispielsweise dem Bergahorn, erfolglos. Probleme bestehen zudem bei der Artensuche über die

Suchfunktion, vor allem bei vollständiger Eingabe des Artnamens. Nachdem die Art – hoffentlich wenigstens halbwegs richtig – bestimmt wurde, kann sie mit Orts- und Zeitangabe erfasst werden. Zwar lassen sich diese mit Freunden teilen, doch Daten von anderen Nutzern aus der

Umgebung werden nicht angezeigt. Insgesamt ist die App sehr übersichtlich gestaltet und einfach zu bedienen. Ein spannender, vielversprechender Ansatz, der noch mit einigen Kinderkrankheiten kämpft und (hoffentlich nicht mehr lange) durch riesige Datenlücken gekennzeichnet ist.

Der Download der App ist kostenlos und steht sowohl für Android- als auch Apple-Smartphones in sechs verschiedenen Sprachen zur Verfügung.

■ <https://auth.mol.org/mobile>

Umfangreiches Angebot zur Flora des Burgenlandes

(DS, AZ) Pünktlich zum Frühjahr 2015 erschien eine erweiterte Fortsetzung des Buches „Pflanzenführer Burgenland“ von Manfred A. Fischer und Josef Fally im Internet. Durch die Mitarbeit weiterer Autoren bietet sie Naturfreunden und an Botanik Interessierten bereits jetzt schon sehr ausführliche Informationen rund um die Pflanzenwelt und fungiert zudem auch als Wanderführer durch den Osten Österreichs.

Die Zielsetzung des Projektes ist es, die Flora des Burgenlandes frei zugänglich zu machen und zusätzlich einen Überblick über die verschiedenen Pflanzengesellschaften der Region zu geben. Dazu sind die einzelnen Pflanzenfamilien, -gattungen sowie -arten nach den wissenschaftlichen Namen in alphabetischer Reihenfolge unter dem Reiter „Flora“ zugänglich. Sucht der Nutzer nach einer bestimmten Art und ist ihm nur die deutsche Bezeichnung bekannt, kann diese über die Suchfunktion aufgerufen werden. Auch wenn noch nicht alle Arten bearbeitet sind, verbirgt sich in dem Online-Portal bereits eine Vielzahl ausführlicher Artbeschreibungen mit teilweise zahlreichen Bildern. Die Website liefert zu jeder Art detaillierte Angaben zu Systematik, dem Standort und Habitus der Pflanze, Blütezeit, Verbreitung sowie relevante Informationen zu Ökologie, Naturschutz und Verwendungszweck. Hervorzuheben ist die Beschreibung der Pflanzengesellschaften des Burgenlandes, die zum einen „grob“ die verschiedenen Formen beschreibt, wie beispielsweise die Waldtypen, Trockenrasen- oder Feuchtwiesengebiete, aber



Viele bei uns seltene oder angesalbte Pflanzen (wie *Linum austriacum*) sind typisch für die ostösterreichische Flora. Die Vegetation und Flora des Burgenlandes wird in einem umfangreichen Online-Angebot vorgestellt (Foto: Andreas Zehm).

auch alle Pflanzengesellschaften auf Verbandsebene vorstellt. Bei den Pflanzengesellschaften werden neben den Charakterarten auch Querbeziehungen zur Natura 2000-Einstufung gegeben.

Erfreulich umfangreich ist auch, was sich hinter dem Reiter „Geographie“ verbirgt: Mit Basisinformationen zu Geologie, Klima und Landschaft wird die Vegetation und Flora in einen Gesamtblick eingebettet, was viel zu einem umfassenderen Verständnis beiträgt.

Besonders hilfreich ist der Reiter „Wanderungen“, mit dem die Pflanzenvielfalt des Burgenlandes zugänglich wird. Gerade dadurch, dass sich die Pflanzenviel-

falt inzwischen auch stark auf einzelne Schutzgebiete konzentriert, sind hier Hilfestellungen extrem wertvoll. Insbesondere, wenn man Dank Routenverlauf, Artbesonderheiten und Beschreibung die Chance hat, nichts Wesentliches dieser floristisch besonders sehenswerten Orte zu verpassen.

Die umfangreiche Website befindet sich noch im Aufbau. So fehlen beispielsweise noch die Ausführungen rund um das Thema „Neophyten“, Wandertouren für das Mittelburgendland sowie teilweise Bilder und Texte bei einzelnen Taxa, doch ein Besuch lohnt bereits sehr.

■ www.burgenlandflora.at

Der Mückenatlas – Deutschland kartiert die Stechmücken

(DS) Seit 2012 läuft das Projekt „Mückenatlas“ als ein Paradebeispiel für Citizen Science, bei dem interessierte Bürger die Erhebung wissenschaftlicher Daten unterstützen und sich dabei weiterbilden können. Von den weltweit existierenden

3.500 Stechmückenarten wurden in Deutschland bislang 50 Arten nachgewiesen. Jedoch ist über Vorkommen und Verbreitung der einzelnen Arten dieser Insektenfamilie trotz sprichwörtlich spürbarer Relevanz bisher wenig bekannt.

Doch im Zuge der Globalisierung kann es zur Ansiedelung neuer Mückenarten kommen, weshalb das Vorkommen, die geografische Verteilung sowie saisonale Veränderungen von Stechmückenarten in Deutschland von Bedeutung sind.

Dazu wurden – und werden – im Auftrag des Robert-Koch-Instituts und des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV) einheimische Stechmücken gefangen und erforscht.

Wollen auch Sie aktiv werden? Dann werden Sie Mückenjäger/in und verbessern Sie mit Ihren Einsendungen gefangener Mücken die Stechmücken-Kenntnisse. Zum Fang werden kleine Gefäße aus Kunststoff oder Glas empfohlen, die vorsichtig über das lebende Exemplar gestülpt und verschlossen werden. Dabei sollte das Tier vollständig intakt bleiben, da nur so eine sichere Bestimmung gewährleistet ist. Zum Abtöten der Mücken wird das Gefäß in das Gefrierfach gelegt und abschließend mit Angaben zu Fangort und -datum an das Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung e.V. (ZALF) gesandt. Dort wird die Mücke bestimmt und präpariert. Das Bestimmungsergebnis wird dem Einsender mitgeteilt und in die deutsche Stechmücken-Datenbank CULBASE aufgenommen. Aktuell umfasst die Sammlung des ZALF rund 25.000 Stechmücken.

Auch wenn es damit unumgänglich ist Mücken zu töten, kann nur so ein halbwegs flächendeckendes Arbeiten gewährleistet werden, um die Ansiedlung potenzieller Überträger von Krankheitserregern frühzeitig zu erkennen. Mithilfe der Einsendungen konnten be-



In einem Citizen Science-Projekt wird die Stechmückenfauna Deutschlands erforscht, auch um invasive Arten zu identifizieren (Foto: Mückenatlas).

reits zwei invasive Arten in bisher unbekanntem Verbreitungsgebiet nachgewiesen werden und es liegen erstmals umfangreiche Verbreitungsdaten zu heimischen Arten vor. Dies bestätigt die große Bedeutung der aktiver Bürgerbeteiligung für neue Erkenntnisse.

Neben Anleitungen für den Mückenfang sowie Hintergrundinformationen bietet die Website allgemeine Informationen zu Stechmücken, zahlreiche Literaturhinweise sowie Verbreitungskarten der Gemeinen Hausmücke (*Culex pipiens*) aus

den Jahren 2012 und 2013. Zu den bereits erfassten Exemplaren findet man leider nur eine Fundorte-Karte mit Angaben zu Funddatum und Sammler. Online zugängliche konkrete Informationen zu den bestimmten Mückenarten sind perspektivisch geplant, nachdem sie bislang nur für die wissenschaftliche Forschung zur Verfügung stehen. Ähnliche Projekte für weitere blutsaugende Kleintiere wie Zecken, Bremsen oder Kriebelmücken sind geplant.

■ www.mueckenatlas.de

Immer auf dem Laufenden mit dem Newsletter Umweltbildung/Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE)

(DS) Das Bayerische Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz bietet seit Mitte des Jahres einen Newsletter rund um die Themen Umweltbildung und Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) in Bayern an. Es informiert zirka alle zwei Monate über Neues und Wissenswertes.

Neben Informationen zu neu erschienenen Publikationen und Studien wird auf Broschüren und neue beziehungsweise aktualisierte Informationsmaterialien aus der Umweltbildung/BNE hingewiesen. Zudem werden neue Projekte des Netzwerks „Umweltbildung.Bayern“ vorgestellt sowie über neue Umweltbildungseinrichtungen berichtet. Für Lehrer und in der außerschulischen Umweltbildung Tätige sind Termine für Kurse, Lehrgänge

und Workshops enthalten. Familien und Interessierte werden sowohl auf besondere Veranstaltungen, wie Aktionstage oder Tagungen, als auch auf relevante Wettbewerbe aufmerksam gemacht. Außerdem informiert der Newsletter über Fördermöglichkeiten, die besonders für gemeinnützige Organisationen relevant sind.

Alles in allem bietet der sehr übersichtlich gestaltete Newsletter einen guten Überblick über das aktuelle Geschehen sowie kommende Veranstaltungen der Umweltbildung/BNE in Bayern. Die einzelnen Themen werden im Newsletter dabei nur knapp behandelt, jedoch wird immer auf betreffende Internetseiten oder weiterführende Informationen verwiesen.



Interessierte können den Newsletter unter Angabe der E-Mail-Adresse über die Internetseite der Umweltbildung abonnieren. Das Abonnement ist kostenlos und lässt sich jederzeit auf besagter Homepage wieder beenden.

■ www.umweltbildung.bayern.de/nachhaltigkeit_lernen/newsletter



Umweltbildung hilft dabei, Bretter vor Köpfen zum Verschwinden zu bringen: Aktuelle Informationen zu dem Bereich liefert der Newsletter Umweltbildung (Foto: piclease/Martin Kreuels).

Übersicht der Landnutzung in Deutschland

(AZ) Das Thünen-Institut hat die deutsche Agrarstatistik so aufbereitet, dass sie trotz Datenschutzaufgaben und geänderten regionalen Abgrenzungen eine detaillierte Übersicht zur Landnutzung und zum Nutztierbesatz Deutschlands ermöglicht. So soll die Seite selbst Indi-

katoren liefern, wie sich die Landnutzung seit 1999 verändert hat und welche Trends für die Zukunft absehbar sind. Abrufbar sind die Daten auf drei Skalenebenen: Statistisch abgesichert auf Landkreisebene, geschätzt für Gemeinden und „aussagekräftig“ für Boden-Klima-

räume. Neben den Übersichten ist vor allem die Differenzfunktion, die sich bei den Landkreis- und Klimaräume-Ebenen oben links unter „Berechnungsart – Differenz“ verbirgt, da sich so tatsächlich die Trends, wie die klassische Zunahme von Mais und die Abnahme des Grünlands, gut erkennen lassen. Daten finden sich beispielsweise zu den Kategorien Ackerland, Brachen, Grünland, Rinder und Schweine.

Besonders wertvoll sind die unauffällig links unten auf der Seite dargestellten Möglichkeiten, das Layout anzupassen und beispielsweise die Farben den klassischen Sehgewohnheiten etwas mehr anzunähern. Leider ist die grafische Darstellung noch nicht im optimalen Endstadium angekommen, da sich bei jeder neuen Anzeige die Klassengrenzen dynamisch dem Datenumfang anpassen und so beim manuellen Durchklicken zwischen den Jahren selbst deutliche Unterschiede zufällig die gleichen Farben abbekommen, da sich mit den Werten gleichzeitig die Klassengrenzen verschoben haben.

■ <https://gdi.ti.bund.de/lr/agraratlas>



Über die Seite des Thünen-Instituts können Kenndaten zur deutschen Agrarstatistik abgerufen und verglichen werden. Hier sieht man einen Mähdrescher im Einsatz (Foto: piclease/Hanns-Frieder Michler).

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.

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 ge-



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).

statten, den Todesfallen wieder zu entkommen. So zeigten Tests mit drei Klettersystemen durchaus beachtliche Erfolge. Dabei gelang es einer Vielzahl von Tieren, an einer durchlöcherter Aluminiumplatte oder an eingehängten synthetischen Matten mit rauer Oberfläche, wie sie an Dachrändern oder als Wurzelmatte für Teiche verbaut werden, herauszuklettern.

Insgesamt ist es aber zielführender, gleich auf günstige bauliche Konstruktionen abzielen, die verhindern, dass Abflüsse 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%20C3%A0%20t%20C3%A9%20A9%20div./AmphibienInEntwaesserungsanlagen%202008%20DE.pdf.

KARCH (ohne Datum): www.karch.ch/files/content/sites/karch/files/Doc%20C3%A0%20t%20C3%A9%20A9%20char/entwaesserungsanlagen/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-kleinsaeger.

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 Mit-

telland 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 hochkommemdem 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 Fehlinterpretationen 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 Mehr-

heit 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 unerreicher 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 Schwartz).

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 Über-

sichtsarbeit 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 Adelman, 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 leben-

den 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 Adelman)

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 stamm-



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

ten von 50 verschiedenen Testflächen, darunter Waldränder und Wiesen mit oder ohne Beweidung, mit gutem oder schlechtem Müll-Management oder mit unterschiedlichen Mahd- und Mulchregimen.

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 Abhängig-

keit 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

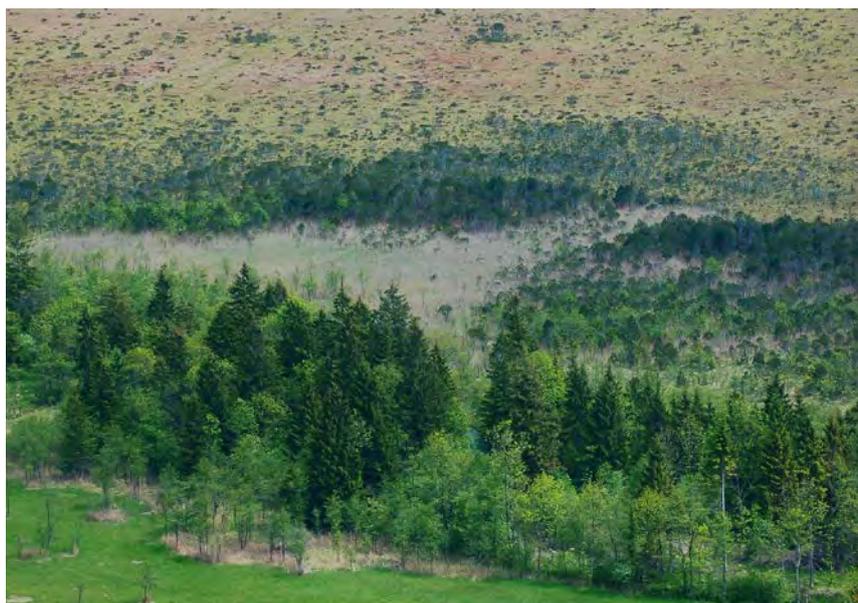
Die 1974 dokumentierten kleinbäuerlichen Torfstiche waren damals bereits teilweise regeneriert. Sie haben sich inzwischen zu artenreichen, sekundären Lebensraumkomplexen weiterentwickelt. Industrielle Abbaugelände regenerierten sich dagegen in Abhängigkeit von ihrer Überflutung sehr unterschiedlich. 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 Torfabbaugelände 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 Spaltenfilze der Naturräume westlich der Isar sind dagegen zu meist 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



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).

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 Moor Komplexe können nur in Moorlandschaften mit extensiver Nutzung und deutlich verbesserter Gewässerqualität entwickelt und langfristig erhalten werden. Hier wurden Gebiete für entsprechende Leitprojekte identifiziert.

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.

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 Erdflöheart (*Altica aenescens*)



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).

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 Datennlage 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 Ge-

staltung 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.

PRACH et al. (2015) verglichen die Vegetationsentwicklung unterschiedlich begrünter Flächen in den Weißen Karpaten 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 begrünter 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 begrünter 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



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.).

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/an-35105zahlheimer_2013_naturgemische.pdf.

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

(Teja Tschardt) 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 klei-

nen (< 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.

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,



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).

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 Bundesnaturschutzgesetzes (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 Besiedlung 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/hohlenbaeume_im_urbanen_raum_projektbericht_nbf.pdf. Teil 2 Leitfaden: 95 S.; www.frankfurt.de/sixcms/media.php/738/hohlenbaeume_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.

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 Fassa-



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).

den 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 Neumondnächten 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*).

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 Schädigung 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.



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).

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. 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.



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).

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.

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 Neonikotinoide 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



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).

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 hinzuwirken.

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-Höchstmenge 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 Höchstmenge 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 Lebensmittelab-

fällen 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 Stickstofffluss 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.

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 veröffentlicht wurde, 22.784 Arten als gefährdet an. „Die Ursachen des Artenrückgangs sind vielfältig“, sagt Dr. Franz Essl, der Erstauteur 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.

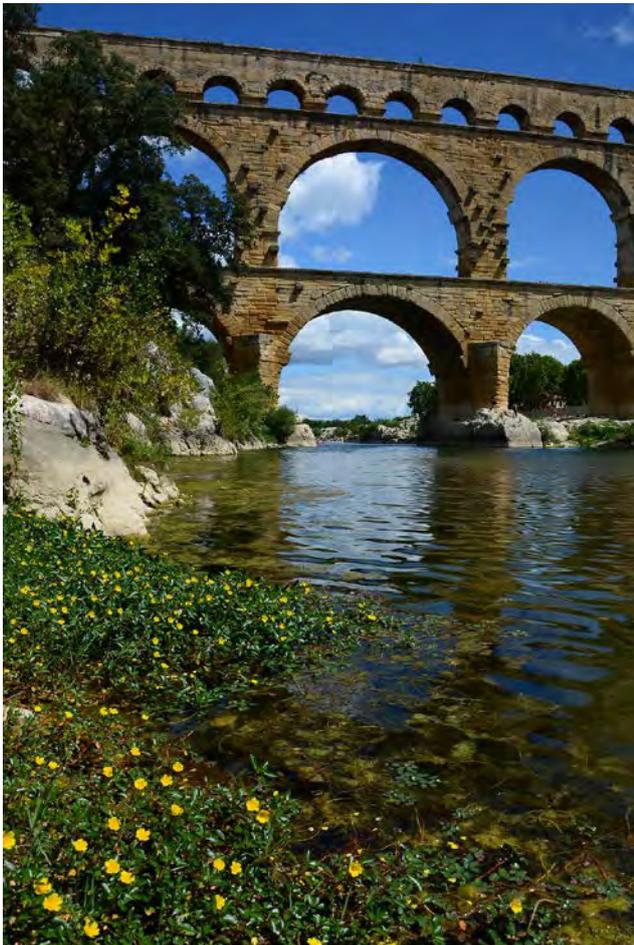
„Die meisten wissenschaftlichen Untersuchungen zum Artenrückgang fokussieren auf einzelne Umweltveränderungen. Dabei bleiben die Wechselwirkungen zwischen verschiede-



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).

nen 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 oderILTER 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-Chefökonomens 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 Anpassungspläne“, 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 Ernteerträge, 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 überdurch-

schnittlich 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&_su_id=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.

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 Hesse-reuther Wald“ hervor und umfasst derzeit rund 8.700 Mit-



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

glieder, die über die Geschäftsstelle in Erbdorf (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 Schneeschuhwegen?



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.

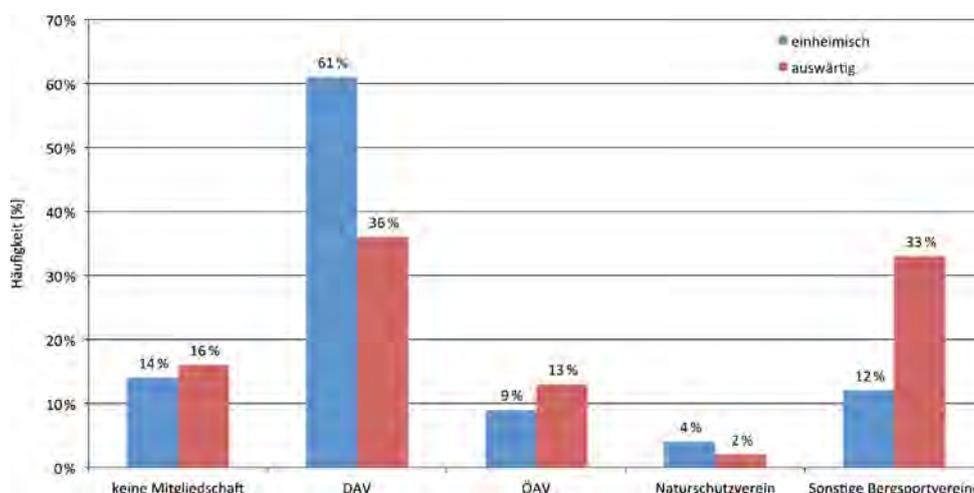
Eine Evaluation von Lenkungskampagnen erfolgte im Rahmen einer Bachelorarbeit am Beispiel der Kampagne „Skibergsteigen umweltfreundlich“ im Vergleich zu ähnlichen Projekten im

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 Winkel 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 Tourengänger 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 Schneeschuh-routen 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 fau-



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).

nistischer Überlegungen ein alternierender Schnitt mit Zusatzmahd im Juli in jedem zweiten Jahr empfohlen.

Mehr:

SCHIEDDEGGER, 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 ehemals 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 ehemals 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.

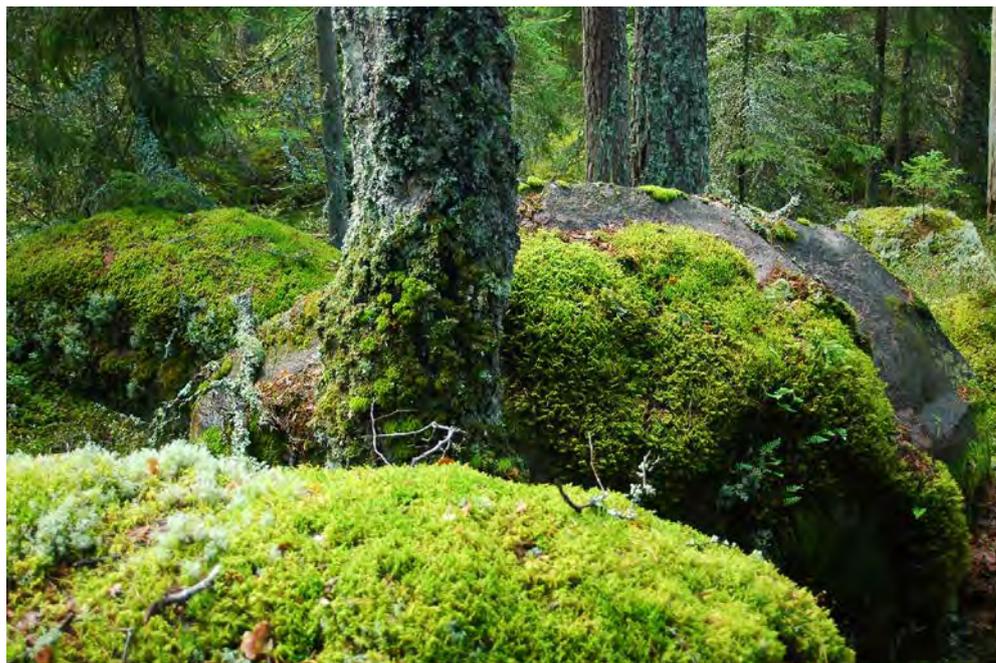
Flechten brauchen alte Wälder

(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.szsf-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).

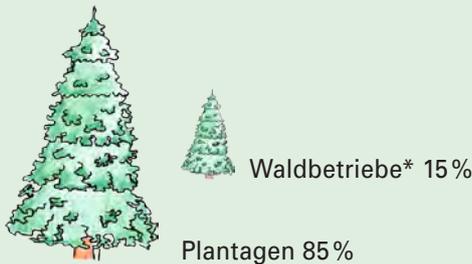
Daten & Fakten:

Weihnachten – Informationen rund um den Baum

Verkauf in Deutschland

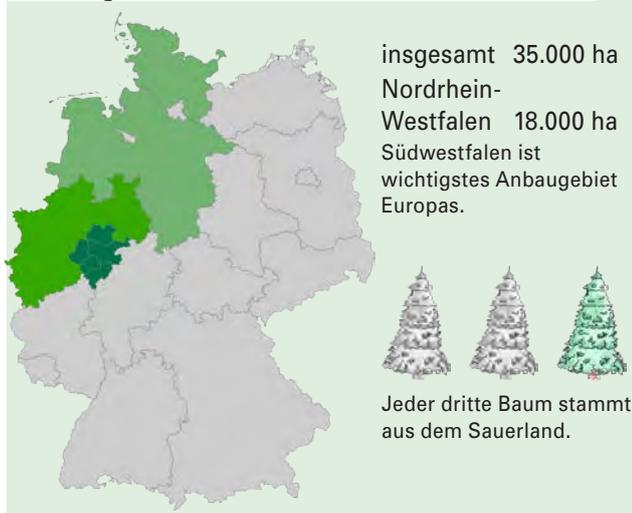


Herkunft der Bäume



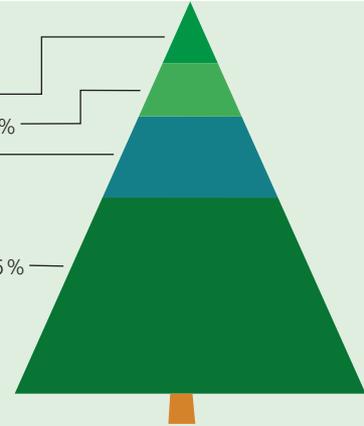
* häufig Weihnachtsbaum-Kulturen am Waldrand, auf Freiflächen oder unter Stromleitungstrassen

Wichtigste Anbauflächen in Deutschland



Verwendete Baumarten

- Edeltanne 3%
- sonstige Fichten 7%
- Blaufichte 15%
- Nordmanntanne 75%



Alter des Baumes bei der Ernte

8 bis 12 Jahre

Pestizide und Dünger im konventionellen Anbau

- Insektizide
gegen Rüsselkäfer und Sitkalaus
- Herbizide
gegen störende Gewächse
- Rodentizide
gegen Wühl-, Erd- und Rötelmaus
- Mineraldünger
für gleichmäßigen Wuchs sowie intensive Grünbeziehungsweise Blaufärbung der Nadeln

CO₂-Emissionen

3,1 kg

Echter Baum
Aufzucht, Transport, Verbrennung

48 kg

Plastikbaum
Produktion (ohne Transport)

Bio-Weihnachtsbäume

- Marktanteil 5%
- Mischkulturen verhindern eine Massenvermehrung schadbringender Insekten.
- Shropshire-Schafe halten störende Pflanzen kurz.

Empfohlene Siegel: BIO, Bioland, Demeter, Naturland oder FSC



Stromverbrauch von Lichterketten



= jährlicher Stromverbrauch zweier kleinerer Städte



Zwischen Weihnachten und Neujahr



10% mehr Abfälle als im Jahresdurchschnitt



Zusammenstellung: Doris Stadlmann
Zeichnungen: Kristel Kerler
Quellen: BUND, BR, BVSE, Robin Wood, SWD, UBA

Jürgen TRAUTNER, Marion ZOBEL, Jennifer THEOBALD und Johannes MAYER



Artenschutz im Siedlungsbereich: Im Spannungsfeld zwischen rechtlich-fachlichen Anforderungen und der Praxis

Species protection in settlements between legal and technical demands and conflicting practice

Zusammenfassung

Obwohl bei Gebäuden die Ansprüche des Menschen an Form und Funktion im Vordergrund stehen, hat auch der Artenschutz im Siedlungsbereich seine Berechtigung und spezifischen Ansprüche. Diese gilt es bei der Planung und Durchführung von Vorhaben – auch bei Einzelsanierungen – zu berücksichtigen, nicht zuletzt aufgrund der geltenden rechtlichen Vorschriften. Der Rückgang der Biodiversität macht auch vor dem Siedlungsbereich nicht halt und dieser dehnt sich zudem auf Kosten der freien Landschaft weiter aus. Die für den Artenschutz erforderlichen Qualitäten und Quantitäten an Strukturen und Vernetzungsfunktionen müssen sichergestellt werden. Das Angebot an für Fledermäuse und Vögel geeigneten Quartieren hängt unmittelbar mit der Struktur von Gebäuden, vor allem im Fassaden- und Dachbereich, zusammen und bedeutende Quartiere finden sich nicht nur an beziehungsweise in Kirchen oder sonstigen historischen Bauwerken. Vielmehr können auch Industriegebäude und „normale“ Ein- oder Mehrfamilienhäuser jüngeren Entstehungsdatums von hoher Relevanz sein. Im vorliegenden Artikel wird beispielhaft auf die fachlichen Aspekte eingegangen und der rechtliche Hintergrund kurz erläutert.

Bisherige Erfahrungen zeigen, dass der Kenntnisstand zum Artenschutz bei denjenigen, die an Bau- oder Sanierungsvorhaben (auch beruflich) beteiligt sind, ausgesprochen unterschiedlich ist. In manchen Vorhaben wurde bisher aus Unkenntnis den gesetzlichen Vorgaben zur Berücksichtigung des Artenschutzes nicht entsprochen. Bisher erfolgt vielfach auch keine ausreichende und systematische Prüfung von Bauanträgen auf Artenschutzbelange.

Im Landkreis Tübingen (Baden-Württemberg) wurde 2014 ein Modell-Projekt gestartet, gefördert durch die Stiftung Naturschutzfonds Baden-Württemberg mit zweckgebundenen Erträgen der Glücksspirale. Schwerpunkte sind Öffentlichkeitsarbeit, konkrete Beratung von Bauherren und Architekten sowie die Weiterentwicklung fachlichen Informationsmaterials. Die erarbeiteten Materialien, die in vielen Punkten von allgemeiner Relevanz sind, werden zum größeren Teil über die Webseite www.artenschutz-am-haus.de öffentlich zugänglich gemacht. Unter anderem wurde eine Checkliste erarbeitet, die bei einer Vorprüfung dabei unterstützen soll, potenzielle Konflikte zu erkennen und/oder einen weitergehenden Untersuchungsbedarf festzustellen.

Summary

Although human demands on form and function are the primary objectives regarding buildings, animal species protection also has its entitlement and specific requirements in settlements. Those must be addressed in planning and implementation procedures, even in the case of single building refurbishments,



Abb. 1: Besonders Fledermäuse und Vögel sind relevant für den Artenschutz an Gebäuden, werden aber bei Renovierungs- oder anderen Baumaßnahmen oft nur unzureichend berücksichtigt. Frei hängende Gruppe des Grauen Langohrs (*Plecotus austriacus*) in einem Dachstuhl (Foto: Michael Bräunicke).

Fig. 1: In particular bats and birds are relevant for species protection in buildings, but are considered insufficient for renovation or other construction projects. A free-hanging group of the Grey long-eared bat (*Plecotus austriacus*) in a roof truss.

not least because of existing legal regulations. Biodiversity decline does not stop at the boundaries of settlements, which in addition are expanding at the expense of the surrounding landscape. Qualities and quantities of structures and functional interconnections necessary for species protection have to be ensured. The amount of useable habitats for bats and birds is directly connected with the structure of buildings, especially on or in facades and roofs. Important breeding and resting sites are to be found not only in churches or other historical buildings, but also in industrial buildings and “standard” detached houses or apartment buildings. Technical aspects by way of examples and the legal background are summarized.

Experience to date shows that those who are involved (even professionally) in construction or refurbishment procedures have very different levels of knowledge concerning species protection. In some projects, the legal requirements of species protection have been violated due to lack of knowledge. In many cases there is no sufficient and systematic examination of building applications relating to the aspects of species protection.

In the county of Tübingen (Baden-Württemberg) a project was launched in 2014 to serve as a model, supported by Stiftung Naturschutzfonds Baden-Württemberg with earmarked revenues from the “Glücks-spirale” lottery. The focus is on public relations, advice for architects and building clients, as well as further development of information materials. Most of the resulting materials, which are of general interest in numerous points, will be made publicly available via the website www.artenschutz-am-haus.de. Among other things, a checklist was compiled to support preliminary assessments regarding the identification of potential conflicts and further need for investigation.

1. Keine Arten, weniger Dreck

Es gibt Momente, in denen man nicht – oder zumindest nicht gleich – die richtigen Worte findet. So vor kurzem, als am Informationsstand eines Projekts zu Artenschutzfragen am Haus (siehe Kapitel 4) ein Besucher freudestrahlend berichtete, bei ihm gäbe es nun keine Probleme mit Mehlschwalben mehr. Er würde sie ja mögen, aber seine Frau hätte immer über die verschmutzte Fassade geklagt. Jetzt hätten sie das Haus energetisch saniert und bei der Frage, wie sie mit den Schwalben umgingen, eine prima Lösung gefunden: Ein befreundeter Schlosser hätte ihnen Schwalben aus Metall geschmiedet und

die hätten sie nun am Haus angebracht. Immer noch Schwalben, aber die würden ja keinen Dreck produzieren. Optimal. Aus seiner Sicht.

Artenschutz im Siedlungsbereich hat – neben anderen – immer auch ästhetische sowie gestalterische Aspekte und wirft Fragen der Akzeptanz auf. Akzeptanz ist deshalb von großer Bedeutung, weil sich ein hoher Anteil der Siedlungsfläche sowie der Gebäude in Privateigentum befindet und gerade im Umfeld des eigenen Wohnens sowie im Wechselspiel der nachbarschaftlichen „Kontrolle“ ein verstärkter Druck auf Flächengestaltung und Pflege lastet.

Es ist eine Selbstverständlichkeit, dass bei Gebäuden die Ansprüche des Menschen an Form und Funktion im Vordergrund stehen. Dies gilt für Neubauten gleichermaßen wie für Sanierung oder Umbau. Auch altersbedingte Schäden an Gebäuden sollen behoben und Gebäude dort, wo es sinnvoll oder erforderlich ist, saniert werden, gerade unter energetischen Gesichtspunkten als Beitrag zum Klimaschutz. Und auch Grünflächen in Städten und Dörfern, egal ob privat oder öffentlich, dienen in aller Regel (soweit keine abweichende Festlegung zum Beispiel infolge eines Bebauungsplanverfahrens erfolgte) anderen vorrangigen Zielen als dem Artenschutz, was akzeptiert werden muss. Aber auch der Artenschutz hat im Siedlungsbereich seine Berechtigung und spezifischen Ansprüche. Diese gilt es bei der Planung und Durch-



Abb. 2: Eine von zahlreichen Lösungsmöglichkeiten im Gebäude-Artenschutz: Besetzte künstliche Nisthilfen für die Mehlschwalbe (*Delichon urbicum*) unter einem Dachvorsprung (Foto: Jennifer Theobald).

Fig. 2: One of several possible solutions for species protection in buildings. Occupied artificial nest boxes for Common house martin (*Delichon urbicum*) under eaves.

führung von Vorhaben, auch bei Einzelsanierungen, zu berücksichtigen, nicht zuletzt aufgrund der geltenden rechtlichen Vorschriften. Das stellt Anforderungen an Eigentümer und Bauherren, Architekten und Handwerker sowie an die zuständigen Behörden.

2. Wachsender Druck

Der Trend zu einer urbaneren Welt zählt nach dem aktuell veröffentlichten Synthesebericht der Europäischen Umweltagentur (EEA 2015) in Europa zu den globalen Megatrends. Heute lebt demnach rund die Hälfte der Weltbevölkerung in städtischen Gebieten und dieser Anteil wird laut Prognosen bis 2050 auf zwei Drittel steigen. In Deutschland wächst die Siedlungsfläche zum Wohnen trotz etwa gleichbleibender Bevölkerung. Die Wohnfläche pro Kopf nimmt aufgrund des Trends zu kleinen Ein- bis Zwei-Personen-Haushalten ebenfalls zu (UBA 2013): Die gesamte Siedlungsfläche für Wohngebäude (Grundstücksfläche inklusive Gärten, Wegen und Parkplätzen) wuchs alleine im Zeitraum 1995 bis 2011 um 13 % und lag 2011 bei rund 167.000 km².

In der baden-württembergischen Landeshauptstadt Stuttgart, um das Beispiel eines Ballungsraumes vor dem Hintergrund eines längeren Zeitfensters zu betrachten, entwickelte sich der Siedlungsanteil an der Stadtfläche von rund 6 % im Jahr 1900 auf rund 50 % im Jahr 2000 (SCHMID 2012). Aktuell kommt der steigende Bedarf an dauerhaftem und vorübergehendem Wohnraum hinzu, der die Problemlage verschärft.

3. Schwindende Biodiversität und die Rolle von Siedlungsbiotopen

Die Situation der Biodiversität und der dazugehörigen Artenvielfalt ist weltweit kritisch und wird in Deutschland als „alarmierend“ bewertet (BFN 2015).

Der Artenschutz soll unter anderem dazu dienen, den Artenschwund zu stoppen (BMUB 2015). Hierzu können Maßnahmen im Siedlungsbereich zwar nur begrenzt beitragen, da viele Probleme Arten betreffen, die sich vorwiegend oder ausschließlich in Lebensräumen befinden und halten können, welche außerhalb der Städte und Dörfer liegen. Doch darf nicht vernachlässigt werden, dass sich einerseits die Siedlungsfläche auf Kosten des umgebenden Freiraums weiterentwickelt und sich damit die Frage stellt, inwieweit Elemente dieses Freiraums innerhalb spezieller Siedlungsflächen erhalten oder nur in einem solchen Ausmaß modifiziert werden können, dass sie weiterhin Lebensraumfunktionen für einen relevanten Teil der betroffenen Arten ausüben. Andererseits ist ein gewisses Artenspektrum auch in der Lage, in speziellen Siedlungsstrukturen Ersatzlebensräume vorzufinden, so typische Gebäudebrüter unter den Vögeln und in Gebäudespalten oder Dachböden quartierbeziehende Fledermäuse. Auf hierfür erforderliche Qualitäten und Quantitäten an Strukturen und Vernetzungsfunktionen muss geachtet werden. Mit größten Problemen behaftet sind hierbei unter anderem:

- Großflächige Konversionsvorhaben im städtischen Raum, die Bereiche mit sehr spezifischen Standort-

verhältnissen und hohem Anteil „biologisch aktiver“ Flächen betreffen, welche teils auf eine lange Lebensraumtradition für spezifische Arten zurückblicken können (wie Bahnareale und Industriebrachen);

- Umbau oder Sanierung von größeren (vor allem hohen und/oder besonders alten) Gebäudekomplexen, die neben einer Vielzahl von Quartiermöglichkeiten an der Außenfassade auch Großquartiere von Fledermäusen in Dachböden oder Kellerräumen aufweisen.

Es liegen zahlreiche wissenschaftliche Publikationen zur faunistischen und floristischen Bedeutung von Siedlungsbiotopen, zur Rolle spezifischer Elemente darin sowie unter anderem zur Ausbildung urbaner Gradienten aus den Zentren zum Umland hin vor. Beispielhaft werden Ergebnisse aus diesen Publikationen hervorgehoben und es wird auf bestimmte Aspekte der Artenvielfalt im Siedlungsbereich eingegangen:

KÜHN et al. (2004) konstatieren bezüglich der Flora, dass Städte in Deutschland sowohl aktuell als auch in der Vergangenheit vorzugsweise in Bereichen bereits vorher existierender, regionaler „hot spots“ angelegt wurden und dass sich dies vermutlich auf andere Städte der gemäßigten Zone unter ähnlichen Umweltbedingungen und ähnlicher Siedlungsgeschichte übertragen lässt. Sie folgern daraus, dass städtische Gebiete eine höhere Bedeutung für die Artenvielfalt haben als bisher angenommen und dass es dringend erforderlich ist, die Schutzbemühungen um deren Biodiversität zu verstärken (Berücksichtigung auch in der städtischen Planung).

ARONSON et al. (2014) stellten den größten globalen Datenbestand für die beiden Artengruppen der Vögel und Pflanzen (54 beziehungsweise 110 Städte weltweit) zusammen und analysierten diese im Vergleich zum Umfeld. Dabei kamen sie unter anderem zum Ergebnis, dass die Artendichte (Artenzahl pro km²) für einheimische Arten der Vögel lediglich 8 % und für einheimische Arten der Pflanzen lediglich 25 % (verglichen mit Abschätzungen für Bereiche außerhalb der jeweiligen Städte) beträgt und starke Zusammenhänge, unter anderem mit dem Anteil der Freiflächen und dem Angebot innerhalb der Stadt verbliebener, naturnaher Vegetation bestehen. Je höher solche Anteile sind, desto höher – wenig überraschend – die jeweilige Artendichte.

Dass unabhängig von bestimmten – an Gebäuden befindlichen – Niststrukturen auch andere Aspekte für Gebäudebrüter in Städten limitierend sein können, zeigen SUMASGUTNER et al. (2014) am Beispiel des Turmfalken in Wien. Während den in den Außenbezirken der Stadt nistenden und jagenden Turmfalken vorwiegend Nagetiere als Beute dienen, jagen die Individuen des Stadtzentrums verstärkt Kleinvögel. Im urbanen Zentrum werden dabei zwar hohe Brutrevier-Dichten (vor allem an älteren Gebäuden) erreicht, doch weisen die Brutpaare dort zugleich einen signifikant niedrigeren Fortpflanzungserfolg auf. Dies wird als ökologische Falle für die Art im großstädtischen Bereich gesehen.



Abb. 3: Teilweise sind es unauffällige Strukturen, die relevant für Arten sind: In dem Spalt hinter dem von der Dachrinne kommenden Fallrohr nistet eine Haussperlings-Kolonie (*Passer domesticus*, Foto: Johannes Mayer).

Fig. 3: Sometimes there are unobtrusive structures that are suitable for species: this gap behind the gutter downpipe houses a colony of House sparrows (*Passer domesticus*).

Für die im Kontext ihres europarechtlich begründeten Schutzes in Planungsvorhaben speziell zu berücksichtigenden Fledermäuse ist, neben dem tatsächlichen Angebot an Quartieren und Nahrungsflächen im Siedlungsbereich, auch die funktionale Verknüpfung zwischen diesen Bereichen wesentlich und im Rahmen von Planungen zu berücksichtigen (so beispielsweise Flugkorridore entlang von Grünzügen, auch in Verbindung mit dem Umland). Auf anderer räumlicher Maßstabsebene ist die Vernetzung für Wildbienenarten in Städten entscheidend: Die beiden Schlüsselfaktoren eines (a) ausreichenden Blütenangebots als Pollen- und Nektarquellen sowie (b) spezieller Niststrukturen müssen in individuell erreichbarer Nähe zueinander realisiert sein, was eine maximale Entfernung von wenigen hundert Metern bedeutet (siehe zum Beispiel ZURBUCHEN & MÜLLER 2012). Gerade Wildbienen sind dabei eine der Artengruppen, auf die, neben den im rechtlichen Fokus des speziellen Artenschutzes (§ 44 Bundesnaturschutzgesetz, BNatSchG)



Abb. 4: Mauersegler-Nest (*Apus apus*) mit Eiern im Dachstuhl eines Wohnhauses, der über schadhafte Ziegel für die Art zugänglich war (Foto: Johannes Mayer).

Fig. 4: Nest of the Common swift (*Apus apus*) in the roof truss of an apartment building, which was accessible for the species through damaged bricks.



Abb. 5: Hinter dieser metallenen Verkleidung eines Flachdaches hatte eine Kolonie der Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*) Quartier bezogen (Foto: Johannes Mayer).

Fig. 5: Behind this metal edge trim of a flat roof a colony of Common Pipistrelles (*Pipistrellus pipistrellus*) had taken up residence.

stehenden Gruppen, ein besonderes Augenmerk im Siedlungsbereich gelegt werden sollte, da hier sehr hohe Potenziale bestehen.

Die floristische Ausstattung sowie die (damit zusammenhängende) Pflege von Grünflächen (Abbildung 6) stellen außer für Wildbienen auch für die Artenvielfalt einiger anderer Artengruppen in Städten wichtige Einflussfaktoren dar. Dass bereits durch relativ einfache Maßnahmen wie eine Umstellung des Pflegeregimes städtischer Grünflächen ein positiver Effekt erzielt werden kann, zeigt zum Beispiel die Studierendeninitiative „Bunte Wiese“, die 2010 von Studierenden und Mitarbeitenden der Universität Tübingen gegründet worden war. Sie setzt mit anderen Akteuren konkrete Maßnahmen um und begleitet diese – zu Resultaten siehe unter

anderem KRICKE et al. (2014) für Tagfalter sowie HILLER et al. (2014) für Heuschrecken. Die Initiative hat mittlerweile in einigen anderen Städten Fortsetzung mit ähnlichen Projekten gefunden, beispielsweise in Potsdam.

Bleiben schließlich die Gebäude der Städte und Dörfer. Manches unscheinbare Gebäude beherbergt deutlich mehr als die angemeldeten Bewohner. Insbesondere Vögel und Fledermäuse gehören zu den bekannten Tiergruppen, bei denen sich einige als „Untermieter“ auf menschliche Bauten spezialisiert haben und die heute mit einem wesentlichen Teil ihrer Bestände davon abhängig geworden sind. Die ursprünglichen Lebensräume einiger dieser Arten gibt es nicht mehr oder nicht mehr in ihrer früheren Qualität und Quantität: Natürliche Wälder würden ein wesentlich höheres Angebot vor allem an groß dimensionierten Baumhöhlen und -spalten aufweisen, als dies unter den heutigen Rahmenbedingungen unserer Wälder, die nahezu alle einer sie stark beeinflussenden Forstwirtschaft unterliegen, gegeben ist (siehe den Hinweis von ZEHM 2014). Andere mögliche Quartiere, wie Höhlen oder Felsen mit ihren Nischen und Spalten, sind teils durch eine touristische Nutzung, in einigen Fällen auch durch Maßnahmen der Verkehrs-sicherung, beeinträchtigt.

Das Angebot an für Fledermäuse und Vögel geeigneten Quartieren hängt unmittelbar mit der Struktur von Gebäuden vor allem im Fassaden- und Dachbereich zusammen (beispielsweise Nischen und Spalten, aber auch großräumigere Quartiere wie Dachböden). Daneben können Keller als Winterquartiere für Fledermäuse eine große Rolle spielen. Die Mehrzahl von Fledermausquar-

tieren ist unauffällig und sie kann sich in verbreiteten Strukturelementen von Gebäuden befinden. So wurden beispielsweise im Rahmen des Projekts „Augsburg sucht die Fledermaus“ vier Wochenstubenquartiere der Weißrandfledermaus mit Koloniegrößen bis zu knapp 90 Individuen entdeckt, die alle im Bereich der Außenfassade von Gebäuden und dabei mehrheitlich hinter Blechverschalungen lagen, wie sie häufig als Dachabschluss von Flachdächern zu finden sind (LUSTIG 2012).

Insoweit finden sich bedeutende Quartiere von Vogel- und Fledermausarten nicht nur an und in Kirchen, Schlössern oder sonstigen historischen Bauwerken. Vielmehr können auch Industriegebäude, Schulen und „normale“ Ein- beziehungsweise Mehrfamilienhäuser jüngerer Entstehungsdatums von hoher Relevanz sein.

4. Artenschutz am Haus

4.1 Enormer Bedarf

Umbau und Sanierungsmaßnahmen beeinflussen in der Regel ganz erheblich das bisherige Angebot an Tierquartieren in Gebäuden. Gerade im Zuge einer energetischen Sanierung können Quartiere vollständig verloren gehen beziehungsweise für die Tiere nicht mehr zugänglich werden. Ausweichlebensräume stehen dann oft nicht zur Verfügung, zumindest dann nicht, wenn sie nicht gezielt neu geschaffen werden. Hier gibt es aber viele Handlungsmöglichkeiten (siehe zum Beispiel WEBER 2013 im Kontext eines Projekts des Landesbundes für Vogelschutz in München).

Und es gibt einen enormen Bedarf, sich mit Fragen des Artenschutzes am Haus auseinanderzusetzen:

- Allein im Bundesland Baden-Württemberg verfügen nach Angaben des STATISTISCHEN LANDESAMTS BADEN-WÜRTTEMBERG (2013) von den etwa 5 Millionen Haushalten rund 60 % über Haus- oder Grundbesitz, fast ein Drittel (32 %) über mindestens ein Einfamilienhaus im Privateigentum; hinzu kommen kommunale, kirchliche und andere Gebäude.
- Zahlreiche Neubauvorhaben führen zu neuen Gebäuden, die ohne entsprechende Vorgaben vielfach keinerlei geeignete Gebäudequartiere für Vogel- und Fledermausarten mehr bieten.
- Der Kenntnisstand zum Artenschutz ist bei denjenigen, die an Bau- oder Sanierungsvorhaben (auch beruflich) beteiligt sind, noch ausgesprochen unterschiedlich. In manchen Vorhaben wurde bisher aus Unkenntnis weder den gesetzlichen Vorgaben zur Berücksichtigung des Artenschutzes entsprochen, noch das fachlich darüber hinaus Mögliche als „Kür“ erreicht.



Abb. 6: Artenreiche Grünflächen im Siedlungsbereich stellen wichtige Lebensräume und Nahrungsflächen dar. Hier ein durch Pflegeanpassung und ergänzende Ansaat mit autochthonem Material auf ehemaligem Vielschnittgras entwickelter Bestand (Foto: Jürgen Trautner).

Fig. 6: Species-rich green spaces in settlements are important habitats and foraging areas. The picture shows a stand resulting from changes in maintenance and additional use of indigenous seed material on a former lawn.



Abb. 7: Neubau- und Sanierungsmaßnahmen beeinflussen Lebensraumstrukturen an Gebäuden im Siedlungsbereich entscheidend. Hier gilt es Konflikte zu erkennen und Potenziale zu nutzen (Foto: Johannes Mayer).

Fig. 7: New construction and refurbishment activities crucially affect habitat structures of buildings in settlements. Conflicts have to be recognized and potentials should be used.

4.2 Rechtlicher Hintergrund

Wild lebende Tier- und Pflanzenarten sind Bestandteile von Natur und Lebensumfeld des Menschen. Entsprechend dem Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) endet der Schutz der „Natur“ mit ihren Bestandteilen nicht vor der Stadt- oder Dorfgrenze, sondern umfasst auch den sogenannten „besiedelten Bereich“. Die einheimische, wild lebende Tier- und Pflanzenwelt soll in ihrer Vielfalt auch für zukünftige Generationen erhalten werden. Dabei spielen Maßnahmen im Siedlungsbereich schon deshalb eine Rolle, weil die Siedlungsfläche auf Kosten der „freien Landschaft“ ständig zunimmt. Dies gilt nicht nur in Baden-Württemberg.

Eine ganze Reihe gesetzlicher Bestimmungen hat Bedeutung für den Schutz von wild lebenden Tierarten (auf die sich die nachfolgenden Ausführungen beschränken) beziehungsweise regelt diesen. Als Teil des Naturhaushalts sind wild lebende Tiere, zum Beispiel bei Eingriffen (wie dem Bau von Straßen oder sonstigen Bauvorhaben im Außenbereich) im Rahmen der Eingriffsregelung (§§ 13 und folgende BNatSchG) und bei der Aufstellung von Bebauungsplänen der Städte und Gemeinden, zu berücksichtigen. Dies gilt nicht nur in bestimmten Schutzgebieten, sondern allgemein. Und auch der Artenschutz als solcher, der in den §§ 39 und folgenden des BNatSchG

geregelt ist, greift unabhängig von Schutzgebieten und sowohl innerhalb als auch außerhalb des besiedelten Bereichs.

§ 39 BNatSchG vermittelt zunächst einen allgemeinen Schutz wild lebender Tiere und ihrer Lebensstätten vor „mutwilliger“ Beeinträchtigung, Tötung beziehungsweise Zerstörung. Er enthält auch bundesweit geltende Bestimmungen, unter anderem zur Einschränkung des jährlichen Zeitraums von Baumfällungen und des „auf den Stock-Setzens“ von Hecken sowie der Betretung von Höhlen, Erdkellern oder ähnlicher Räume, die als Winterquartiere von Fledermäusen fungieren.

Der besondere Artenschutz ist zentral in den §§ 44 und 45 BNatSchG geregelt. Hier geht es um die Verbote sowie um unter bestimmten Rahmenbedingungen mögliche Ausnahmen für besonders und streng geschützte Arten. Diese Regelungen gehen teilweise auf europarechtliche Rahmenvorgaben zurück. Weitere artenschutzrechtlich relevante Regelungen finden sich in § 67 BNatSchG (Befreiungen) sowie in den Bußgeld- und Strafvorschriften des § 69 und folgende BNatSchG.

Die einheimischen wild lebenden Vogelarten und Fledermäuse unterliegen den strengen Regelungen des Artenschutzes in § 44 und § 45 BNatSchG, auf die hier



Abb. 8: Es besteht großer Diskussions- und Beratungsbedarf, wie die Teilnahme zahlreicher Interessierter beim 2. Projektworkshop in Tübingen zeigte (Foto: Jennifer Theobald).

Fig. 8: There is a great need for discussion and advice, as the participation of many interested people at the second project workshop in Tübingen showed.

nicht im Detail eingegangen wird, weil es hierzu umfangreiche Literatur sowohl im rechtlichen wie auch im fachlichen Zusammenhang gibt (zum Beispiel BLESSING & SCHARMER 2013; RUNGE et al. 2010). Für Bau- und Sanierungsvorhaben an Gebäuden sind dabei insbesondere die Verbote der Verletzung oder Tötung von Tieren sowie der Beschädigung oder Zerstörung ihrer Fortpflanzungs- und Ruhestätten zu beachten. Unter bestimmten Umständen (zum Beispiel wenn größere Fledermaus-Wochenstuben betroffen sind) kann aber auch das Verbot einer erheblichen Störung mit Resultat einer Ver-



Abb. 9: Auch für Gebäude, die energetisch saniert werden, gibt es Nistkasten-Lösungen, die in die Fassadendämmung eingesetzt werden können (Foto: Johannes Mayer).

Fig. 9: Even during energy-efficiency renovation of buildings there are nest-box installation solutions within the exterior insulation.

schlechterung des Erhaltungszustands der lokalen Population berührt werden. Verbotsrelevant ist auch, wenn bisher genutzte Strukturen unzugänglich gemacht werden, was vielen Handelnden offenbar nicht bekannt ist.

Außerdem ist auf die Regelungen für den Fall von Umweltschäden hinzuweisen (siehe § 19 BNatSchG), in deren Rahmen verantwortlichen Personen unter anderem Sanierungsmaßnahmen auferlegt werden können.

4.3 Projekt im Landkreis Tübingen

Im Landkreis Tübingen wurde 2014 ein Projekt mit Modellcharakter gestartet, gefördert durch die Stiftung Naturschutzfonds Baden-Württemberg mit zweckgebundenen Erträgen der Glücksspirale, das bis März 2016 läuft. Schwerpunkte sind Öffentlich-

keitsarbeit (zum Beispiel mit Präsenz auf ausgewählten Messen), konkrete Beratung von Bauherren und Architekten sowie die Weiterentwicklung von Fach-Informationsmaterial. Die beiden ersten Workshops Ende 2014 sowie im April 2015 (Abbildung 8) verzeichneten rund 30 beziehungsweise 70 Teilnehmer/innen, unter anderem aus Umweltschutz- und Baurechtsbehörden, Planungsbüros und Verbänden; der dritte Workshop wird im Dezember 2015 durchgeführt.

Begleitet wird das Projekt durch einen Lenkungskreis unter Beteiligung der Unteren Naturschutzbehörde, mehrerer Kommunen, der Agentur für Klimaschutz des Landkreises sowie von Verbänden (unter anderem der Arbeitsgemeinschaft Fledermausschutz Baden-Württemberg und der Ornithologischen Arbeitsgemeinschaft). Es beschränkt sich auf Tierarten und hat gebäudebewohnende Arten im Fokus, soll durchaus aber auch weitere für Tierarten wichtige Aspekte im Siedlungsbereich ansprechen. Hierzu gehören auch die Gefahren für Tiere im Siedlungsbereich, die von Lichtschächten und Entwässerungsanlagen als mögliche Fallen ausgehen, um nur ein Beispiel zu nennen.

Die erarbeiteten Materialien werden zum größeren Teil über die Webseite www.artenschutz-am-haus.de öffentlich zugänglich gemacht; in vielen Punkten sind sie von allgemeiner Relevanz und nicht nur auf den Projektlandkreis beschränkt.

Aktuell bereits über die Webseite verfügbare Informationen sind unter anderem spezifische Informationen zu den wichtigsten gebäudebewohnenden Vogel- und Fledermausarten, Umsetzungsbeispiele, diverse Informationsblätter zum Download sowie ein Fragen- und Antwortbereich. Unter externen Links wird beispielsweise

auf die aktuelle Anlage zu Merkblättern der KfW (2015) verlinkt, in der dezidiert sowohl bei der Wärmedämmung von Dachflächen als auch von Wänden der „Erhalt von Nistplätzen für Gebäudebrüter“ (zum Beispiel durch Einbau von Nistkästen/Niststeinen in die Fassade oder in die Wärmedämmung sowie durch besondere Konstruktionen in Traufkästen) als förderfähige Maßnahme geführt wird. Weitere Inhalte werden sukzessive online gestellt.

Zentral für einen funktionierenden Artenschutz bei Umbau und Sanierung ist es, im Vorfeld fachlich ausreichend einzuschätzen und gegebenenfalls detaillierter zu prüfen, ob und wenn ja, welche Arten im jeweiligen Vorhaben konkret berührt wären. Sind Brutplätze zum Beispiel von Nischenbrütern wie dem Hausrotschwanz bei Baumaßnahmen betroffen, müssen die Eingriffe mit der zuständigen Behörde abgesprochen und gegebenenfalls genehmigt werden.

Daher wurde als ein Bestandteil des Informationsangebots im Projekt eine Checkliste erarbeitet, die bei einer Begehung durch Fachkundige dabei unterstützen soll, potenzielle Konflikte im Vorfeld zu erkennen und/oder einen weitergehenden Untersuchungsbedarf festzustellen. Auch diese steht auf der Webseite zum Download zur Verfügung. Erfahrungen aus zahlreichen Projekten wie auch Rückmeldungen beispielsweise aus den Workshops haben klar erkennen lassen, dass bislang keine ausreichende und systematische Prüfung von Bauanträgen auf Artenschutzbelange erfolgt. Die zuständigen Baurechtsämter haben in der Regel zu wenige Anhaltspunkte, um aufgrund der eingereichten Unterlagen ab-

sehen zu können, ob und wenn ja, welche Naturschutzbelange hier betroffen sein könnten. So wurde man beispielsweise im Projekt mit dem aktuellen Fall konfrontiert, dass Nachbarn auf in der Dämmung zahlreich ausfliegende Fledermäuse aus der Fassade eines Gebäudes hinwiesen, das gerade zur Sanierung eingerüstet war; diese war aus Unkenntnis um die Fledermäuse exakt während der Wochenstubenzeit (Geburt und Aufzucht der Jungtiere) terminiert.

Bei frühzeitiger Klärung von Betroffenheiten und Planung (nach Bedarf unter Einbeziehung von Artexperten) lassen sich meist einfache Lösungen finden, um an und in Gebäuden lebenden Arten trotz Sanierung auch weiterhin Platz zu bieten; dabei können unter anderem zeitliche Vorgaben sowie speziell konstruierte Ersatzquartiere erforderlich sein.

Städte und Gemeinden können beispielsweise durch Information und Vorbildfunktion in der Umsetzung an eigenen kommunalen Gebäuden zu einer Verbesserung der Situation beitragen.

Im Folgenden wird aus dem laufenden Projekt kurz über Erfahrungen aus Beratungsfällen sowie aus Gesprächen während der Messteilnahme auf der „fdf 2015“ (Für die Familie) in Tübingen berichtet.

Die „fdf 2015“ fand vom 28.02. bis zum 08.03.2015 statt; in diesen neun Tagen wurden am Projektstand insgesamt 393 Beratungsgespräche geführt (Abbildung 10). Die von den Standbesuchern am häufigsten gestellten Fragen waren:



Abb. 10: Beratungsgespräch am Messestand während der Messe „fdf 2015“ in Tübingen (Foto: Jürgen Trautner).

Fig. 10: Consultation at the exhibition stand during the “fdf 2015” trade fair in Tübingen.

- Mein aufgehängter Nistkasten ist nicht besetzt. Woran liegt das?
- Was kann ich tun, um Art XY an unserem Haus anzusiedeln?
- Wo/wie hänge ich einen Nistkasten für Art XY am besten auf?
- Wir sehen öfter Fledermäuse bei uns. Wo kommen die her?
- Art XY verunreinigt unser Haus. Was kann ich tun? Kann ich die Tiere umsiedeln?
- Darf ich Nester/Nisthilfen/Quartiere entfernen/verschließen?
- Kann ich Nistkästen auch selber bauen? Wo finde ich Bauanleitungen?
- Ich baue/saniere gerade beziehungsweise plane dies. Muss ich dabei den Artenschutz berücksichtigen?

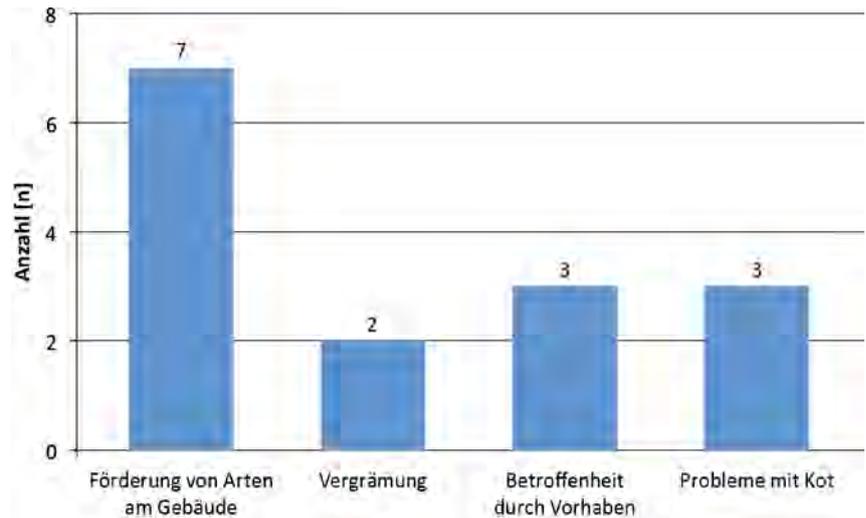


Abb. 11: Themenschwerpunkte der 15 eingehenderen Beratungsfälle des Projekts. Es besteht in vielen Fällen ein großes Interesse, den Artenschutz aktiv zu unterstützen.
 Fig. 11: Key themes of the 15 in-depth project consultation cases. In many cases there is a lot of interest in actively supporting species protection.

Es war also durchaus auffällig, dass ein hoher Anteil der Personen, die Kontakt zu den Projektbeteiligten aufnehmen, an Informationen zur Artenförderung interessiert waren, diese jedoch oft – auch trotz Nachfrage bei Ämtern oder Naturschutzverbänden – nicht einfach und schnell erlangen konnten. Wurde von Artenvorkommen am eigenen Gebäude berichtet, war neben der Kotproblematik häufig eine deutlich positive Grundeinstellung zu den jeweiligen Tieren festzustellen. Der Kenntnisstand der Bauherren zu den artenschutzrechtlichen und -fachlichen Sachverhalten war allerdings äußerst gering und auch deren Architekten und Handwerker hatten sie hierzu nicht oder nur unzureichend informiert. Darüber hinaus wurde in mehreren Fällen der Wunsch nach optisch ansprechenderen Nisthilfen als den aktuell angebotenen geäußert.

Insgesamt wurden bisher zudem 15 konkrete, fallbezogene, umfangreichere Beratungsgespräche im Rahmen des Projekts außerhalb von Veranstaltungen durchgeführt. Abbildung 11 zeigt die Anzahl der jeweiligen Beratungsfälle in Zuordnung zu bestimmten (Haupt-)Themen.

Auch in diesen Beratungsfällen zeigte sich wieder deutlich der Bedarf an Informationen zu Möglichkeiten der Artenförderung an Gebäuden. In drei Fällen erfolgte eine konkrete fachgutachterliche Begleitung von Vorhaben, bei denen schnell auf plötzlich aufgetretene Sachverhalte mit dem Artenschutz reagiert werden musste (zum Beispiel der bereits genannte Fall der Fledermäuse unter einer Traufverkleidung). Ebenfalls dreimal wurden Hausbesitzer zum Umgang mit Verschmutzungen an Gebäuden beraten (meist Mehlschwalbe). In zwei Fällen drangen Haussperlinge in einen Lebensmittelmarkt beziehungsweise in ein Gebäude mit Lebensmittelproduktion ein; hier ging es um Lösungsmöglichkeiten, um die Tiere vom Einflug ins jeweilige Gebäudeinnere abzuhalten.

5. Kurzer Ausblick

Fragen des Artenschutzes im Siedlungsbereich werden uns noch lange und unter anderem aufgrund der zunehmenden Siedlungsfläche sowie der laufenden Sanierungswelle(n) mit verstärkter Intensität betreffen. Dies gilt bereits unter fachlichen Aspekten, die rechtlichen Maßgaben sind aber – jedenfalls derzeit – in der Praxis die zwingenderen Argumente. Wie auf anderen Feldern des Artenschutzes muss dabei der Fokus auch unter dem Blickwinkel der Gefährdungssituation von Arten eingestellt werden, ohne darüber hinaus zusätzliche Aspekte ganz aus den Augen zu verlieren. Als Beispiel: Spezielle Schutzmaßnahmen für Wochenstubenquartiere der Wimperfledermaus oder des Grauen Langohrs und die Sicherung ihrer erforderlichen Jagdgebiete haben eine wesentlich höhere Relevanz als die Frage der Verminderung von Tötungsrisiken für den weit verbreiteten Igel. Dennoch ist es verhältnismäßig und angebracht, zur Vermeidung unnötiger Individuenverluste zum Beispiel Lichtschächte an Gebäuden durch Schutzgitter oder Ausstiegsmöglichkeiten gegenüber hineinfliegenden Wirbeltieren zu sichern beziehungsweise zu entschärfen.

Beim Artenschutz im Siedlungsbereich geht es sowohl um die Aufrechterhaltung von Lebensräumen heimischer Tier- und Pflanzenarten im dörflichen oder städtischen Raum (einschließlich funktionaler Beziehungen zum Umfeld) als auch um deren Verbesserung.

Danksagung

Unser herzlicher Dank gilt allen am Projekt Beteiligten, insbesondere den Mitgliedern des Lenkungskeises, für die hervorragende Zusammenarbeit. Auch den Teilnehmenden der Workshops unser herzlicher Dank für die zahlreichen wichtigen Informationen und Anregungen.

Literatur

(Online-Ressourcen zuletzt aufgerufen am 18.10.2015)

- ARONSON, M. F. J. et al. (2014): A global analysis of the impacts of urbanization on bird and plant diversity reveals key anthropogenic drivers. – Proc. Royal Soc. London B: Biological Sciences 281: 20133330; <http://dx.doi.org/10.1098/rspb.2013.3330>.
- ARTENSCHUTZ AM HAUS – www.artenschutz-am-haus.de.
- BfN (= BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ, 2015): Artenschutz-Report 2015. Tiere und Pflanzen in Deutschland. – 64 S.; www.bfn.de/fileadmin/BfN/presse/2015/Dokumente/Artenschutzreport_Download.pdf.
- BLESSING, M. & SCHARMER, E. (2013): Der Artenschutz im Bebauungsplanverfahren. – 2. akt. Aufl., Kohlhammer, Stuttgart.
- BMUB (= BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ, BAU UND REAKTORSICHERHEIT, 2015): Kurzinformativ, Stand: 23.03.2015; www.bmub.bund.de/themen/natur-arten-tourismussport/artenschutz/kurzinfo.
- EEA (= EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY, 2015): The European environment – state and outlook 2015. – Synthesis report: 212 S., Copenhagen; www.eea.europa.eu/soer-2015/synthesis/report/at_download/file.
- HILLER, S. & BETZ, O. (2014): Einfluss verschiedener Mahdkonzepte auf die Heuschreckenfauna städtischer Grünflächen. Untersuchungen auf Grünflächen in Tübingen. – Naturschutz u. Landschaftspl. 46(8): 241–246.
- KfW (= KREDITANSTALT FÜR WIEDERAUFBAU, 2015): Anlage zu den Merkblättern Energieeffizient Sanieren – Kredit (151, 152) und Investitionszuschuss (430). Liste der förderfähigen Maßnahmen, Stand 08/2015; [www.kfw.de/PDF/Download-Center/F%3CB6rderprogramme-\(Inlandsf%3CB6rderung\)/PDF-Dokumente/6000003071_M_Anlage_151_152_430.pdf](http://www.kfw.de/PDF/Download-Center/F%3CB6rderprogramme-(Inlandsf%3CB6rderung)/PDF-Dokumente/6000003071_M_Anlage_151_152_430.pdf).
- KRICKE, C., BAMANN, T. & BETZ, O. (2014): Einfluss städtischer Mahdkonzepte auf die Artenvielfalt der Tagfalter. Untersuchungen auf Grünflächen der Stadt Tübingen. – Naturschutz u. Landschaftspl. 46(2): 52–58.
- KÜHN, I., BRANDL, R. & KLOTZ, S. (2004): The flora of German cities is naturally species rich. – Evolutionary Ecol. Res. 6: 749–764.
- LUSTIG, A. (2012): Telemetrische Untersuchung im Rahmen des Glücksspiraleprojektes „Ermittlung und Schutz von Fledermausquartieren in der Stadt Augsburg“. – Endber. i. A. Landesbund f. Vogelschutz Bayern, Kreisgruppe Augsburg: 96 S., Mering.
- RUNGE, H., SIMON, M. & WIDDIG, T. (2010): Rahmenbedingungen für die Wirksamkeit von Maßnahmen des Artenschutzes bei Infrastrukturvorhaben. – FuE-Vorhaben des Bundesmin. f. Umwelt, Natursch. u. Reaktorsicherheit i. A. Bundesamt für Naturschutz: 383 S.; Hannover, Marburg.
- SCHMID, M. (2012): Nachhaltiges Bauflächenmanagement Stuttgart. Flächenmanagement in der Landeshauptstadt Stuttgart. – Vortrag 4. Dresdner Flächensymp. 16. Juni 2012; www.ioer.de/fileadmin/internet/Oeffentlichkeitsarbeit/Veranstaltungen_2012_pdf/4_DFNS/Schmid_Matthias-4_DFNS.pdf.
- STATISTISCHES LANDESAMT BAD.-WÜRTT. (Hrsg., 2013): Haus- und Grundbesitz sowie Vermögen und Schulden privater Haushalte in Baden-Württemberg am 1. Januar 2013 – Ergebnisse der Einkommens- und Verbrauchsstichprobe (EVS) 2013. – Statistische Ber. Bad.-Württ. Nr. 4143 13001 Einkommens- und Verbrauchsstichprobe: 30 S.; www.statistik.baden-wuerttemberg.de/Veroeffentl/Statistische_Berichte/4143_13001.pdf#search=private+fl%C3%A4che.
- STUDIARENENITATIVE „BUNTE WIESE“: www.greening-the-university.de/wordpress.
- SUMASGUTNER, P., NEMETH, E., TEBB, G., KRENN, H. W. & GAMAUF, A. (2014): Hard times in the city – attractive nest sites but insufficient food supply lead to low reproduction rates in a bird of prey. – Frontiers in Zoology 11: Doi: 10.1186/1742-9994-11-48.

UBA (= UMWELTBUNDESAMT, 2013): Siedlungsflächenbelegung der privaten Haushalte; www.umweltbundesamt.de/daten/flaechennutzung/siedlungsflaechenbelegung-der-privaten-haushalte.

WEBER, S. (2013): Artenschutz an Gebäuden – Möglichkeiten und Erfahrungen im Gebäudebrüterschutz. – ANLiegen Natur 35(2): 65–70, Laufen; www.anl.bayern.de/publikationen/anliegen/doc/an35207weber_2013_artenschutz_an_gebauden.pdf.

ZEHM, A. (2014): Fledermauskästen sind inzwischen entscheidend für überwinternde Baum-Fledermäuse. – ANLiegen Natur 36(1): 10; Laufen, www.anl.bayern.de/publikationen/anliegen/meldungen/wordpress/nistkaesten-fuer-fledermaeuse.

ZURBUCHEN, A. & MÜLLER, A. (2012): Wildbienenenschutz – von der Wissenschaft zur Praxis. – Bristol-Schriftenr. 33, Haupt Verl.: 162 S., Bern.

Korrespondierender Autor



Jürgen Trautner,

Jahrgang 1961. Herr Trautner ist Landschaftsökologe und Inhaber der Arbeitsgruppe für Tierökologie und Planung, eines privaten Instituts, das in Naturschutzprojekten, Eingriffsvorhaben sowie in der angewandten Forschung tätig ist. Mit der Biodiversität im Siedlungsbereich beschäftigt er sich bereits seit den 1980er-Jahren, der Beginn

war eine Untersuchung zu baden-württembergischen Dörfern. Zu seinen Arbeitsschwerpunkten zählen – neben faunistisch-ökologischen Grundlagen zur Artengruppe der Laufkäfer – unter anderem Bewertungsmethoden für faunistische Analysen sowie Fragen des europarechtlich begründeten Gebiets- und Artenschutzes.

Arbeitsgruppe für Tierökologie und Planung
Johann-Strauß-Straße 22
70794 Filderstadt
info@tieroekologie.de
+49 7158 2164

Weitere Autorinnen und Autoren

Dr. Marion Zobel

Landratsamt Tübingen
Wilhelm-Keil-Straße 50
72072 Tübingen
m.zobel@kreis-tuebingen.de
+49 7071 207 4024

Jennifer Theobald und Johannes Mayer

Arbeitsgruppe für Tierökologie und Planung
Johann-Strauß-Straße 22
70794 Filderstadt
info@tieroekologie.de
+49 7158 2164

Zitiervorschlag

TRAUTNER, J., ZOBEL, M., THEOBALD, J. & MAYER, J. (2015): Artenschutz im Siedlungsbereich: Im Spannungsfeld zwischen rechtlich-fachlichen Anforderungen und der Praxis. – ANLiegen Natur 37(2): 39–48, Laufen; www.anl.bayern.de/publikationen.

Holger WACK

Konzept und Realisierung einer vertikalen Begrünungsmethode mit dem Ziel der Feinstaubabsorption im urbanen Raum

Concept and implementation of vertical greening to reduce urban fine particles

Zusammenfassung

Die Begrünung des urbanen Raums rückt vor dem Hintergrund der aktuell stattfindenden Urbanisierung vermehrt ins Blickfeld von Architekten, Planern und Bauherren. Es besteht zum einen der Wunsch, grüne Flächen als gestalterisches Element zu verwenden, zum anderen verspricht man sich von der Begrünung eine Lärm-, Schall- und Feinstaubreduktion sowie Regenwasserrückhalt oder durch die dämmende oder kühlende Wirkung von bepflanzten Flächen energetische Einsparpotenziale und positive Auswirkungen auf das Mikroklima.

Im Beitrag werden Möglichkeiten zur vertikalen Begrünung von Bauwerken beschrieben und aktuelle Forschungsergebnisse zur Feinstaubabsorption von vertikalen Begrünungen im urbanen Raum erläutert. Abschließend werden ein neues Konzept zur vertikalen Begrünung sowie dessen Realisierung vorgestellt. Eingesetzt werden mineralische Bauelemente, die großflächig skalierbar sind und einen Beitrag zur Feinstaubabsorption leisten können.

Summary

Greening of urban sites is becoming more and more interesting due to increasing urbanization. On the one hand green areas are used as design elements and on the other hand greening can contribute to noise or fine dust reduction and rainwater retention. Furthermore, greening can improve the microclimate and contribute to energy saving due to insulating or cooling effects.

In this paper the possibilities for vertical greening of buildings are described. Current research results concerning fine dust reduction in urban space are explained. Afterwards a new concept for vertical greening and its realization are described. Elements based on mineral materials are used in this concept. The elements are scalable and can make a contribution to the sorption of fine dust.

1. Ausgangssituation

Die Welt wird städtisch. Seit 2007 leben genauso viele Menschen in Städten wie auf dem Land. Nach Prognosen der UNO wird der weltweite Anteil der städtischen Bevölkerung bis 2030 auf über 60 % steigen und im Jahr 2050 rund 70 % erreichen.

Die Begrünung von Bauwerken und städtischer Infrastruktur rückt vor diesem Hintergrund vermehrt ins Blickfeld von Architekten, Planern und Bauherren. Durch die zunehmende Urbanisierung besteht zum einen der Wunsch, grüne Flächen als gestalterisches Element zu verwenden, zum anderen verspricht man sich von der Begrünung eine Lärm-, Schall- und Feinstaubreduktion sowie Regenwasserrückhalt oder durch die dämmende oder kühlende Wirkung von bepflanzten Flächen energetische Einsparpotenziale und positive Auswirkungen auf das Mikroklima.

Ein gutes Beispiel für die systematische Übertragung von Begrünungsideen und deren großflächige Umsetzung an Gebäuden ist die Dachbegrünung. Seit Ende der 1970er-Jahre wurden hier kontinuierliche Fortschritte erzielt und mittlerweile sind die Techniken zur Dachbe-

grünung weit entwickelt und haben sich am Markt etabliert. So sind in Deutschland laut dem Dachverband Deutscher Gartenfreunde e.V. schätzungsweise 12 bis 14 Millionen m² Dachfläche begrünt. Auch die Politik greift das Thema auf. Zur Erhöhung der Anzahl an Dach- und Fassadenbegrünungen plant Baden-Württemberg eine Novellierung des Baurechts und Hamburg verabschiedete eine Gründachstrategie.

Unterdessen werden die bei der Dachbegrünung erarbeiteten Techniken auch auf andere Bereiche übertragen. So demonstriert zum Beispiel New York mit der Begrünung der „Highline“, wie es gelingen kann, eine ehemals unbeliebte Hochbahntrasse in eine städtische Grünoase zu verwandeln, die Erholungsmöglichkeiten bietet und zum Flanieren einlädt. Aber auch die Begrünung von noch genutzten Bahngleisen trägt zu einem schöneren Stadtbild bei und führt gleichzeitig zur Verminderung von Lärm, was in zahlreichen Städten ersichtlich sinnvoll ist.

Die Begrünung von vertikalen Flächen, beispielsweise von Gebäudefassaden oder Wänden, steht dagegen noch in den Anfängen. Technische Lösungen zeichnen sich ab und immer häufiger sind vereinzelte, jedoch eher skulpturale, vertikale Begrünungen im urbanen Raum zu

finden. Hier sind vor allem die Installationen des französischen Botanikers und Gartenkünstlers Patrick Blanc bekannt (URL 1). Aber auch in der Architektur werden die Gedanken zur vertikalen Begrünung aufgegriffen und, gerade im asiatischen Raum, immer häufiger Gebäude mit grünen Fassaden erschaffen. Professor Manfred Köhler von der Hochschule Neubrandenburg beschreibt in einem Interview zutreffend: „Grundsätzlich möchte ich sagen, dass wir für die Begrünung auf Dächern sehr gute, bewährte technische Lösungen haben. Bei den Fassaden stehen wir allerdings noch am Anfang: Es ist möglich, erfordert aber gut ausgebildete Spezialisten, die Antworten auf die Fragen Gebäudedämmung, Haltbarkeit, Befestigung, Brandschutz und gärtnerische Erfordernisse zusammenbringen“ (KIETZMANN et al. 2013).

Vor diesem Hintergrund forscht das Fraunhofer-Institut für Umwelt, Sicherheits- und Energietechnik UMSICHT in Oberhausen daran, großflächig skalierbare Bauelemente zu entwickeln, mit denen der Bau von begrünten Wänden möglich ist und deren Eignung zur Feinstaubabsorption nachgewiesen werden soll.

2. Stand der Technik

Dass vertikal begrünte Flächen im urbanen Raum Beiträge zur Feinstaubabsorption, Stickoxidminderung und Mikroklimaverbesserung leisten, bestätigen wissenschaftliche Arbeiten, die in den letzten Jahren publiziert wurden. Die Arbeiten kommen jedoch zu teilweise stark unterschiedlichen Aussagen, da sie sich in der Methodik unterscheiden und auch unterschiedliche Feinstaubklassen betrachtet werden.

Feinstaub ist ein Teil des Schwebstaubs in der Luft. Die Definition des Feinstaubes geht zurück auf den im Jahre 1987 eingeführten „National Air Quality Standard for Particulate Matter“ (kurz als PM-Standard bezeichnet) der US-amerikanischen Umweltschutzbehörde EPA. PM10 ist beispielsweise eine Kategorie für Teilchen, deren aerodynamischer Durchmesser weniger als 10 Mikrometer beträgt. In der wissenschaftlichen Literatur sind Feinstaub-Aufnahmemengen von bis zu 0,7 g pro m² Pflanzenfläche beschrieben (REZNIK et al. 2009). Messungen britischer Forscherteams weisen Feinstaubabsorptionen an straßennahen Bäumen im städtischen Umfeld von 11 bis 119 mg/m² Blattfläche und Tag nach (BROADMEADOW et al. 1998; MITCHELL et al. 2010).

Basierend auf diesen Daten wurden am Karlsruher Institut für Technologie Simulationsrechnungen durchgeführt und im Jahr 2012 publiziert (PUGH et al. 2012). Die Arbeiten weisen eine signifikante Feinstaub-Sorptionswirkung und Stickoxidumsetzung von vertikaler Begrünung nach und belegen im Vergleich zum bisherigen Kenntnisstand überraschend hohe Sorptions- und Filterleistungen. Das Autorenteam betrachtete dazu einen beidseitig begrünten Straßencanyon. Innerhalb der Straßenschlucht entwickelt sich eine Walzenströmung, die zu intensivem Kontakt zwischen der Luft und der Begrünung führt.

Das Forscherteam fand heraus, dass mit Gras, Efeu oder anderen Pflanzen begrünte Wände die Luft deutlich besser filtern, als bislang angenommen: Statt um bis zu 2 % könnten sie laut dieser Studie die Luftverschmutzung um mehr als das Zehnfache reduzieren. In der Computersimulation, die die eingeschlossene Luft und chemische Reaktionen abbildet (welche die Konzentration von Schadstoffen in der Luft beeinflussen), verglich das Forscherteam die Auswirkungen von Pflanzen direkt in den Straßen mit denen von Pflanzen in Parks oder auf Dächern. Klarer Gewinner waren die begrünten Wände. Um den Pflanzenanteil in Innenstädten zu erhöhen, schlagen die Wissenschaftler daher unter anderem eine Art „begrünte Plakatwand“ vor.

Altbekannt, bodengebundene Begrünung mit Efeu, Wein und anderen Rankpflanzen sind zur Begrünung einsetzbar; hierzu finden sich unzählige Einsatzbeispiele. Allerdings muss der Standort eine bodengebundene Begrünung ermöglichen. Auch eine homogene sowie schnelle flächige Skalierung ist bei dieser Methode schwierig.

Technische Lösungen zur bodenungebundenen Begrünung sind unter anderem im 2012 erschienenen Handbuch Bauwerksbegrünung skizziert (KÖHLER 2012).



Abb. 1: Vertikale Begrünung an der Blumenhalle der Internationalen Gartenschau 2013 in Hamburg (alle Fotos: Holger Wack).

Fig. 1: Vertical greening at the flowerhall of the Hamburg International Garden Show 2013.

Es sind Topf-, Flachbehälter- und Vliesssysteme beschrieben, die beispielsweise an Gebäudefassaden befestigt und bepflanzt werden können. Die beschriebenen Möglichkeiten sind hinsichtlich Montage und Bewässerung aufwändig und die Lösungen werden primär im Bereich von Einzelflächen bei Wohn- oder Geschäftsgebäuden angewendet, zum Beispiel bei der Internationalen Gartenschau in Hamburg (Abbildung 1) oder beim Kaufhaus Galeries Lafayette in Berlin.

In dem aktuell laufenden Forschungsprojekt „Entwicklung einer feinstaubzurückhaltenden Lärmschutzwand mit integrierten Moosmatten“ setzen Wissenschaftler des Instituts für Agrar- und Stadtökologische Projekte Moose ein, die ebenfalls als Kandidaten zur Begrünung und Feinstaubabsorption gehandelt werden (IASP 2015).

Eigene, in den letzten Jahren durchgeführte Arbeiten zeigen, dass der Einsatz von Moosen als vertikales Begrünungselement schwierig ist (WACK 2014). So ist es zwar prinzipiell möglich, Moose einzusetzen, allerdings erfordert dies einen hohen Aufwand und technisch komplexe Systeme. Auch die Skalierung in großformatige, flächige Systeme ist aufgrund des sehr langsamen Mooswachstums sowie der Standortempfindlichkeit (möglichst Nordost-Ausrichtung) schwierig und somit hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit und Akzeptanz problematisch.

3. Vertikale Begrünung mit Bauelementen auf mineralischer Basis

Im Vergleich zu den bisher vorliegenden Techniken verfolgt das Fraunhofer-Institut für Umwelt, Sicherheits- und Energietechnik UMSICHT ein Konzept, das auf einem

homogenen, saugfähigen und flüssigkeitsspeichernden mineralischen Werkstoff (Kalksandstein) basiert.

Der Kalksandstein vereint ausgezeichnete bautechnische Eigenschaften sowie eine hervorragende Schallschutzeignung und es liegt eine Umwelt-Produktdeklaration nach ISO 14025 für den Werkstoff vor (UNIKA 2015a). Durch eine geeignete Werkzeuggeometrie können später kostengünstig Begrünungs-Grundmodule aus Kalksandsteinen ohne Modifikationen des etablierten Herstellungsverfahrens in Serie gefertigt werden. Auch gegebenenfalls erforderliche Additive, wie Wasserbindungs- und Düngungskomponenten, können passend dosiert in die Kalksandstein-Grundmischung eingebracht werden. Die einzelnen Kalksandsteine können anschließend mit etablierten Methoden zu Wänden und großflächigen Elementen verbaut werden, die dann innerhalb kurzer Zeit vertikal begrünt werden können.

Die im Grundmodul eingebrachten Strukturen werden dazu mit Substrat gefüllt und anschließend direkt bepflanzt oder mit Pflanzensamen eingesät. Das Substrat und die verwendeten Pflanzen können in vielfältiger Weise variiert und auf den gewünschten Begrünungstyp angepasst werden. Insbesondere bei der Begrünung mit Gräsern wird ein schneller Begrünungserfolg (2 bis 3 Wochen) erzielt und ein durch das Gras bereitgestelltes Mikroklima ermöglicht es weiteren Pflanzen, sich anzusiedeln. Kleinteilige Module können auch im Bereich von Balkonen oder Terrassen zur Anzucht von Pflanzen genutzt werden oder als vertikaler Kräutergarten dienen. Zusammenfassend ergeben sich für das System folgende Vorteile:

- Eine reduzierte Systemkomplexität bei der vertikalen Begrünung
- Eine wirtschaftliche, industrielle Herstellung in Serie ist realisierbar
- Aufgrund guter statischer Eigenschaften kann es sowohl in Modulbauweise (zum Beispiel bei vorgehängten Fassaden) als auch als eigenständiger Wandkörper eingesetzt werden
- Saugfähiger und flüssigkeitsspeichernder Werkstoff zur optimalen Befeuchtung von Substrat und Pflanzen und hieraus ableitbare Möglichkeiten für eine pflegearme Begrünung
- Baurechtliche Anforderungen werden erfüllt, zum Beispiel Brandschutz
- Kann im Schallschutz eingesetzt werden

In einem „Proof of Concept“ wurden an den Bauelementen Experimente zur vertikalen Begrünung durchgeführt. Es wurden dazu UNIKA-Kalksandsteine (UNIKA 2015b) manuell



Abb. 2: Funktionsmodul zur vertikalen Begrünung im Rohzustand (links) und nach zwei Monaten Versuchslaufzeit (rechts).

Fig. 2: Functional module for vertical greening just before (left) and after a two-month run-time (right).

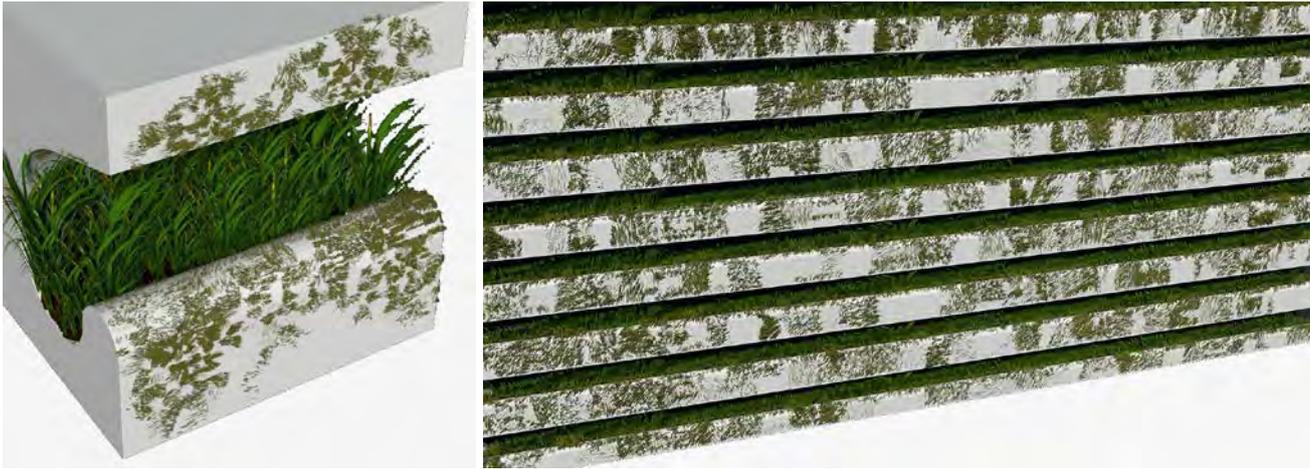


Abb. 3: Computer-3D-Visualisierung (links) eines einzelnen Bauelements (zirka 20 x 20 x 20 cm) zur vertikalen Begrünung und (rechts) eine aus den Elementen aufgebaute Wand (Grafik: Fraunhofer/UMSICHT).

Fig. 3: Computer visualization of a single module (size about 20 x 20 x 20 cm) for vertical greening (left) and a wall of jointed elements (right).

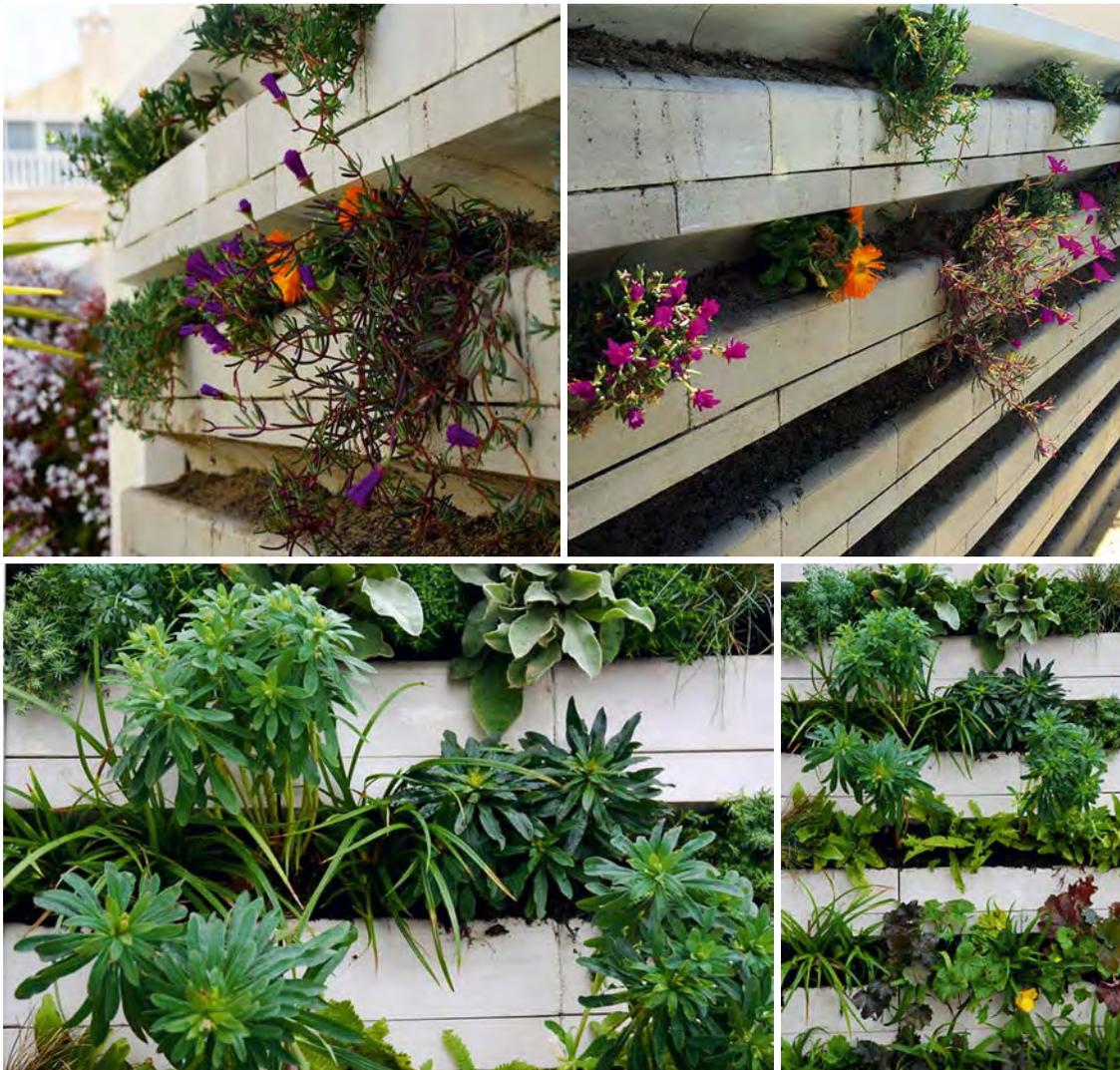


Abb. 4: Pilotprojekte vertikaler Begrünung mit dem entwickelten System in Orihuela (bei Alicante, Spanien; oben) und als Messeexponat der UNIKA GmbH (BAU 2015 in München; unten).

Fig. 4: Pilot projects of vertical greening with the newly developed system at Orihuela (near Alicante, Spain; top) and as an exhibit of UNIKA GmbH (BAU 2015 at Munich; bottom).

mit Aussparungen versehen. An den Steinen wurden Pflanzversuche mit Gräsern durchgeführt. Die Untersuchungen wiesen die Eignung des Systems nach und das Prinzip wurde auf ein erstes Funktionsmodul übertragen (Abmessungen 1 m breit, 2 m hoch; Abbildung 2).

Das Konzept wurde weiterentwickelt und Bauelemente konzipiert, die zum Aufbau von Wänden eingesetzt werden können. Die Wände bestehen aus einzelnen Bauelementen, die zur Aufnahme von Pflanzsubstrat und Pflanzen ein Rinnensystem aufweisen (Abbildung 3). In diesen Rinnen wachsen die Pflanzen nach vorne aus den Bauelementen heraus und können auf diese Weise schnell auch die vertikalen Flächen bedecken. Zudem wird das Anwachsen von beispielsweise Algen, Flechten und Moosen begünstigt, sodass die Bauelemente in kurzer Zeit vielfältig begrünt sind.

Nach dem beschriebenen Konzept wurden erste Funktionsmuster aus Kalksandstein in Zusammenarbeit mit den Unternehmen UNIKA GmbH und DGW Bodensysteme GmbH & Co. KG hergestellt und zu ersten Pilotwänden verbaut, wie sie in Abbildung 4 dargestellt sind. Bepflanzt wurden die Beispiele sowohl mit vorgezogenen Pflanzen als auch mit eingesäten Pflanzensamen.

Die Bewässerung erfolgt von oben, wobei aufgrund der Flüssigkeits-Transporteigenschaften des Steins das Wasser in der Wand allein durch Schwerkraft nach unten geführt wird und alle Pflanzrinnen erreicht. Bei Bedarf können die einzelnen Steinlagen zudem separat bewässert werden.

Das entwickelte Konzept und die bisherigen Praxisergebnisse weisen eine gute Eignung des Systems für die vertikale Begrünung nach. Einsatzmöglichkeiten ergeben sich hierbei sowohl im Bereich der Fassadenbegrünung als auch im Bereich des Lärmschutzes. Durch einen doppelschaligen Aufbau sind gute Lärmschutzeigenschaften zu erwarten, bei gleichzeitig beidseitiger Begrünung der Wand.

In nachfolgenden Arbeiten sollen gemeinsam mit interessierten Partnern weitere Pilotprojekte realisiert werden und an diesen Wänden Messungen zur Feinstaubabsorption erfolgen, um die Wirksamkeit des Systems zu bestätigen. Flankiert werden diese Untersuchungen mit Bewertungen der begrünter Wände in Bezug auf die Potenziale zur Lärmschutzminderung sowie der Mikroklimaverbesserung im urbanen Raum.

Literatur und Referenzen

- BROADMEADOW, M., BECKETT, P., JACKSON, S., FREER-SMITH, P. & TAYLOR, G. (1998): Forest research annual report and accounts 1997–1998. – The Stationary Office, Edinburgh.
- IASP (= INSTITUT FÜR AGRAR- UND STADTÖKOLOGISCHE PROJEKTE, 2015): www.innovationskatalog.net/ikat/katalog/projekt.php?projektid=1086&dataidu=104&navanchor=2210003, letzter Zugriff: 02.02.2015.

- KIETZMANN, N. & SCHNEIDER, S. (2013): Bosco-Verticale-Baumeister. – Das Architektur-Magazin 109.
- KÖHLER, M. (Hrsg., 2012): Handbuch Bauwerksbegrünung, Planung – Konstruktion – Ausführung. – Rudolf Müller, Köln.
- MITCHELL, R., MAHER, B. A. & KINNERSLEY, R. (2010): Rates of particulate pollution deposition onto leaf surfaces: Temporal and interspecies magnetic analyses. – Environ. Pollut. 158.
- PUGH, T., MACKENZIE, R., WHYATT, J. D. & HEWITT, C. N. (2012): Effectiveness of green infrastructure for improvement of air quality in urban street canyons. – Environ. Sci. Technol. 46.
- REZNIK, G. & SCHMIDT, E. (2009): Immissionsminderung durch Pflanzen – Abscheidung und Abwaschung von Feinstaub an Efeu. – GRdL 69.
- UNIKA (2015a): ISO 14025-Zertifizierung. – EPD-BKS-2009111-D, Institut für Bauen und Umwelt e. V., Hannover.
- UNIKA (2015b): Kalkstein Typ BP 10-R-12-1,2 / 373 x 100 x 248, UNIKA GmbH, Werk: Ruhrbaustoffwerke GmbH & Co. KG.
- URL 1 (2015): www.verticalgardenpatrickblanc.com, letzter Zugriff: 10.07.2015.
- WACK, H. (2014): Vertikale Begrünung – Auf dem Weg in die Praxis? – Vortrag im Rahmen des Workshops Fraunhofer UMSICHT – Zur Sache, 27.11.2014, Oberhausen.

Autor



Dr. Holger Wack,

Jahrgang 1966.
Studium der Chemietechnik in Dortmund, Abschluss Dipl.-Ing.; Promotion im Fachbereich Chemie der Universität Duisburg-Essen, Abschluss Dr. rer. nat.
Seit 1993 wissenschaftlicher Mitarbeiter am Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik UMSICHT, Gruppenleiter und stellvertretender Abteilungsleiter, Mitgründer der zwei Spin-Offs WAGRO Systemdichtungen GmbH (1999) und Ruhr Compounds GmbH (2011). Arbeitsschwerpunkte sind ressourceneffiziente Werkstoffe, Hydrogele, vertikale Begrünung, Projektentwicklung und Projektleitung.

Fraunhofer-Institut für Umwelt, Sicherheits- und Energietechnik (UMSICHT)
Osterfelder Straße 3
46047 Oberhausen
Telefon +49 208 8598-1121
holger.wack@umsicht.fraunhofer.de
www.umsicht.fraunhofer.de

Fraunhofer-Institut für Umwelt, Sicherheits- und Energietechnik (UMSICHT)
Osterfelder Straße 3
46047 Oberhausen
Telefon +49 208 8598-1121
holger.wack@umsicht.fraunhofer.de
www.umsicht.fraunhofer.de

Zitiervorschlag

- WACK, H. (2015): Konzept und Realisierung einer vertikalen Begrünungsmethode mit dem Ziel der Feinstaubabsorption im urbanen Raum. – ANLiegen Natur 37(2): 49–53, Laufen; www.anl.bayern.de/publikationen.

Joscha BENINDE, Axel HOCHKIRCH und Michael VEITH

Biodiversität in Städten braucht (mehr) Platz

Urban biodiversity needs (more) space

Zusammenfassung

Städte als wichtigen und vielfältigen Lebensraum der Natur zu begreifen fällt den meisten Menschen schwer. Um stadtplanerische Elemente in ihrer Bedeutung für Biodiversität zu bewerten, haben wir die Verteilung von Biodiversität in Städten weltweit untersucht (BENINDE et al. 2015). Dabei konnten wir zeigen, dass Biodiversität in Städten vor allem Platz braucht. Darüber hinaus haben Vernetzungskorridore sowie Vegetationsparameter einen positiven Einfluss auf urbane Biodiversität. Über 50 ha zusammenhängendes Habitat sind notwendig, um auch seltene Arten in Städten zu erhalten.

Summary

Understanding levels of biodiversity within cities is pivotal to protect it in an era of progressive global urbanization. We here present the first meta-analysis of the drivers of intra-urban biodiversity across numerous taxonomic groups for 75 cities worldwide (BENINDE et al. 2015). Our results show that patch size and corridors have the strongest positive effects on biodiversity, followed by vegetation structure. Habitat patches of at least 50 ha are necessary to maintain area-sensitive species within cities.



Abb. 1: In Europa variiert der Anteil von Grünflächen an einer Stadtfläche zwischen 2–46 %. Die Grünflächen wirken sich positiv auf die Zahl der darin lebenden Arten aus, wobei sich wirksame Verbund-Korridore, die die verschiedenen Standorte von Städten vernetzen besonders positiv auswirken. Auch Vegetation, vor allem deren Strukturreichtum, ist bedeutsam für die Vielfalt (Foto: Joscha Beninde).

Fig. 1. The share of green areas within European cities differs between 2–46 %. Green areas are positively correlated with species numbers. Connecting corridors between habitats are crucial elements for high species diversity; many vegetation parameters are also important vegetation structure.

1. Biodiversität und Städte

Biodiversitätsforschung beschäftigt sich mit der Verteilung von Arten in Raum und Zeit. Lange wurden dabei städtische Bereiche weitgehend ausgeklammert, da sie zu sehr im Kontrast zu unserer Vorstellung von Natur stehen. Städte und ihre flächenmäßige Ausdehnung (Urbanisierung) werden vor allem hinsichtlich ihrer negativen Folgen für die Biodiversität bewertet, zum Beispiel weil sie angrenzende Naturschutzgebiete gefährden oder die Lebensräume seltener Arten fragmentieren (SETO et al. 2012). Eine solche Betrachtungsweise behandelt zwar die ernstzunehmenden Gefährdungen die von Städten und der Urbanisierung ausgehen, doch gleichzeitig stigmatisiert dies Städte von vorneherein als biodiversitätsfeindlich und verstellt den Blick darauf, dass Städte auch „an sich“ einen Lebensraum darstellen.

Dieser städtische (urbane) Lebensraum und die ihn bewohnenden Arten haben zudem eine besondere Bedeutung für die Stadtbevölkerung: Hier sammelt sie Erfahrungen mit Biodiversität und die Gesundheit profitiert durch die Interaktion mit einer reichen Fauna und Flora. Urbane Vegetation verbessert beispielsweise die Luftqualität und schwächt den „Hitze-Insel-Effekt“ ab (von Gebäuden und bebauten Flächen gespeicherte Wärme führt zu einer erhöhten Temperatur in Städten) und Parklandschaften können sich positiv auf das Immunsystem des Einzelnen auswirken (ROOK 2013).

So konnten LOVELL et al. (2014) nachweisen, dass der Besuch artenreicher Parks zu einer größeren Erholung des Besuchers führt als der Besuch artenärmerer Parks.

Es gibt somit viele Gründe, Biodiversität in Städten zu schützen und zu fördern. Hierzu müssen Städte jedoch als selbständiges Ökosystem begriffen werden, mit den ihnen eigenen typischen Eigenschaften. So zeichnen sich Städte weltweit dadurch aus, dass der Anteil von mit Vegetation bedeckter Fläche gering ist, Störungen durch Verkehr, Menschen und Haustiere häufig sind, viele Tiere von „Nahrungssubventionen“ profitieren (beispielsweise Meisenknödel als Ersatznahrung) sowie eine hohe Dynamik beziehungsweise schnelle und häufige „Lebensraumveränderungen“ die Regel sind (ARONSON et al. 2014).

2. Von Gradienten zu quantifizierbaren Elementen in der Stadtplanung

Die Besonderheiten städtischer Ökosysteme aufgreifend, hat sich in den letzten Jahrzehnten eine immer größere Zahl von Forschern mit der Verteilung von Biodiversität innerhalb von Städten beschäftigt. Aufgrund der Heterogenität von Städten weltweit, zum Beispiel bezüglich der Anordnung von Wohngebieten sowie der Grün- oder Wasserflächen, etablierte sich die Beschreibung des Artenspektrums entlang eines Urbanisierungsgradienten vom Stadtrand bis zum Stadtzentrum (MCKINNEY 2008), der den Vergleich unterschiedlicher Studien ermöglichen sollte. Ein solcher Gradient ist jedoch ein eher abstrak-

tes Maß, welches die Lebensräume in Städten generalisiert und darüber hinaus wenig Anknüpfungsmöglichkeiten für Stadtplaner und die Naturschutzpraxis bietet. Aus diesem Grund zeichnen wir in unserer Studie ein Bild von der Verteilung des Artenreichtums in Städten, losgelöst von solchen Gradienten. Insgesamt verglichen wir 69 Faktoren, die jeweils einzelne Strukturelemente der Städte objektiv quantifizieren, wie zum Beispiel Konnektivität, Flächengröße eines Habitats, Vegetation, Störungen oder die Größe von Wasserflächen. Dafür haben wir 87 publizierte Studien über die Verteilung von Biodiversität in 75 Städten weltweit zusammengefasst und in einer Meta-Analyse ausgewertet. Eine Meta-Analyse ist ein statistisches Verfahren, mit Hilfe dessen die Ergebnisse mehrerer Studien zusammengefasst und Summeneffekte herausgearbeitet werden können. Für den Summeneffekt maßgeblich sind hierbei die den einzelnen Studien zugrunde liegenden statistischen Werte: Stichprobengröße, Messgenauigkeit sowie die Stärke eines gemessenen Zusammenhangs. Dies erlaubt die Identifikation und den Vergleich derjenigen Faktoren, die eine hohe Bedeutung für die Verteilung von Biodiversität in Städten haben, und ermöglicht somit eine Optimierung des innerstädtischen Biodiversitätsschutzes.

3. Fläche, Korridore und Vegetation sind entscheidend

Zwei Faktoren weisen einen besonders starken positiven Summeneffekt auf die innerstädtische Biodiversität auf: Die Größe eines Habitats, zum Beispiel von Parks, Grünflächen, Wäldern und Friedhöfen sowie die sie verbindenden Korridore. Der starke Effekt der Flächengröße ist nicht besonders überraschend. Seine Bedeutung ist bereits aus zahlreichen Studien, auch aus anderen Lebensräumen, bekannt (zum Beispiel Inseln) und wurde schon häufig für Städte postuliert, jedoch ohne diesen Effekt über viele Städte hinweg bislang nachweisen zu können. Erstaunlich ist die Größe einer Fläche, welche notwendig ist, um auch seltenere Arten beziehungsweise Arten, die Städte eher meiden, zu erhalten. Durchschnittlich sind hierfür zusammenhängende Lebensräume von mindestens 50 ha notwendig.

Auch der stark positive Effekt, den Korridore auf die Biodiversität in Städten haben, ist angesichts der bereits bekannten Bedeutung des Biotopverbundes weniger überraschend. Jedoch zeigte sich erstmals, dass Korridore eine deutlich höhere Bedeutung haben als der bloße Abstand zu anderen Grünflächen („Konnektivität“). Beide Faktoren stellen Maße dar, die die Durchlässigkeit von Städten für Arten beschreiben. Sie unterscheiden sich jedoch in einem wesentlichem Punkt: Korridore bilden ein funktionales Habitat zwischen zwei Lebensräumen, beispielsweise ein Grünzug zwischen zwei Parks. Dagegen verringert Konnektivität lediglich die Distanz zwischen zwei Flächen. Auch der Konnektivität wird meist ein positiver Effekt zugesprochen, da angenom-



Abb. 2: Urbane Biodiversität bietet der Stadtbevölkerung Erholung und ist förderlich für die Gesundheit. Für die Artenzahl ist die Größe einer Grünfläche von übergeordneter Bedeutung: Je größer eine zusammenhängende Grünfläche, desto mehr Arten kommen hier vor. Um auch seltenere Arten zu schützen, sollten Flächen über 50 ha erhalten bleiben (Foto: piclease/Fabian Haas).

Fig. 2: Urban Biodiversity provides recreation possibilities and promotes human health. Most important for species diversity is the size of urban greened areas: the bigger a coherent area is, the more species are present. Habitat patches of at least 50 ha are necessary to maintain area-sensitive species.

men wird, dass Arten Städte „sprunghaft“ durchqueren können und demnach eine geringere Distanz zu einem größeren Austausch von Individuen führen kann und Trittsteinhabitats helfen, Distanzen zu überbrücken. Dieser Effekt ist für den urbanen Raum aber nicht nachweisbar, das heißt die Biodiversität zweier Flächen ist nicht von der dazwischenliegenden Distanz abhängig; Korridore, welche den Organismen im Zuge ihrer Ausbreitung in Städten auch als unmittelbarer Lebensraum dienen, wirken sich hingegen positiv auf die Artenzahl aus.

Alle übrigen Faktoren zeigten geringere Effekte auf die Biodiversität von Städten. Dennoch offenbarten sich weitere interessante Muster: Acht der zehn analysierten Vegetationsfaktoren, welche nach Wuchshöhe und Wuchseigenschaft quantifiziert wurden, zeigten einen positiven Effekt auf die Artenzahl, und dies nicht nur innerhalb der einzelnen Lebensräume selbst, sondern auch als Anteil Grünfläche im Umfeld eines Parks oder Habitats.

Auffallend ist, dass einige Faktoren sich nicht in dem Maße negativ auf die urbane Biodiversität auswirken, wie dies gemeinhin angenommen wurde: Störungen

(zum Beispiel durch Besucherverkehr, Straßenverkehr oder Haustiere) und der Anteil versiegelter Fläche (im Umland) zeigten zum Beispiel keine signifikanten Effekte.

4. Empfehlungen für den Schutz der städtischen Naturvielfalt

Die hier zusammengefassten Studien beziehen sich zu fast 75 % auf Städte Nordamerikas und Europas; bei denen in über der Hälfte der Fälle Vögel untersucht wurden. Außerdem wurde ein hohes Maß an Heterogenität in den Effekten gemessen, was signifikant von der Anzahl verschiedener Artengruppen abhing, zu denen Ergebnisse vorlagen. Schlussfolgerungen für den Naturschutz in Städten müssen daher immer auch vor diesem Hintergrund gezogen werden. Es ist zu erwarten, dass die beschriebenen Effekte für verschiedene Artengruppen unterschiedlich stark wirken. Insgesamt lassen sich folgende Handlungsempfehlungen aus unseren Ergebnissen ableiten:

- Um viele Arten im urbanen Raum zu erhalten, müssen vor allem große Habitatflächen bestehen bleiben oder geschaffen werden, möglichst auch zusammenhängende Habitats von über 50 ha Größe.

- Habitate verbindende Korridore sind ein wichtiges Element, um eine hohe Artenvielfalt in Städten zu erhalten.
- Bei der Gestaltung der Habitate ist für die Tierwelt vor allem der Strukturreichtum der Vegetation und weniger deren Artenzahl entscheidend.
- Auch der relative Anteil von Grünflächen einer Stadt ist wichtig, wenngleich die Distanz zu anderen Grünflächen/Habitaten keine bedeutende Rolle spielt.

Diese Handlungsempfehlungen sollten in eine die Biodiversität fördernde Stadtplanung Eingang finden und somit nicht nur den Tier- und Pflanzenarten, sondern auch den menschlichen Bewohnern von Städten eine höhere Lebensqualität ermöglichen.

Literatur

ARONSON, M. F. J., LA SORTE, F. A., NILON, C. H., KATTI, M., GODDARD, M. A. & LEPCZYK, C. A. et al. (2014): A global analysis of the impacts of urbanization on bird and plant diversity reveals key anthropogenic drivers. – P. Roy. Soc. B.-Biol. Sci.; DOI: 10.1098/rspb.2013.3330.

BENINDE, J., VEITH, M. & HOCHKIRCH, A. (2015): Biodiversity in cities needs space: a meta-analysis of factors determining intra-urban biodiversity variation. – Ecology letters 18: 581–592.

LOVELL, R., WHEELER, B. W., HIGGINS, S. L., IRVINE, K. N. & DEPLEDGE, M. H. (2014): A systematic review of the health and well-being benefits of biodiverse environments. – J. Toxicol. Environ. Health B Crit. Rev. 17: 1–20.

MCKINNEY, M. L. (2008): Effects of urbanization on species richness: A review of plants and animals. – Urban Ecosys. 11: 161–176.

ROOK, G. A. (2013): Regulation of the immune system by biodiversity from the natural environment: An ecosystem service essential to health. – P. Natl. Acad. Sci. USA 110: 18360–18367.

SETO, K. C., GUNERALP, B. & HUTYRA, L. R. (2012): Global forecasts of urban expansion to 2030 and direct impacts on biodiversity and carbon pools. – P. Natl. Acad. Sci. USA 109: 16083–16088.

Zitiervorschlag

BENINDE, J., HOCHKIRCH A. & VEITH, M. (2015): Biodiversität in Städten braucht (mehr) Platz. – ANLIEGEN Natur 37(2): 54–57, Laufen; www.anl.bayern.de/publikationen.

Autoren



Joscha Beninde,

Jahrgang 1983. Studium der Biologie in Tübingen 2005–2011 mit den Schwerpunkten Zoologie, Genetik und Umweltrecht. Seit 2011 Promotion im DFG-Graduiertenkolleg „Verbesserung von Normsetzung und Normanwendung im integrierten Umweltschutz durch rechts- und naturwissenschaftliche Kooperation“. Seit 2014

Koordinator des Graduiertenkollegs. Weiterhin beschäftigt er sich mit der genetischen Diversität und der Herkunft von Mauereidechsen (*Podarcis muralis*) in deutschen Städten.

Universität Trier
Raum- und Umweltwissenschaften
Biogeographie
Universitätsring 15
54286 Trier
beninde@uni-trier.de
+49 651 201-4911



Dr. Axel Hochkirch,

Jahrgang 1970. Von 1991 bis 1996 Studium der Biologie an der Universität Bremen mit Promotion 2001 im Schwerpunktfach Zoologie. Im Jahr 2007 Habilitation an der Universität Osnabrück im Fach Ökologie. Seit 2008 Laborleiter an der Universität Trier und 2009 Umhabilitation in das Fach Biogeographie. Forschungsschwerpunkte

sind Naturschutzbiologie, Ökologie, Populationsgenetik und Evolution der Tiere.

hochkirch@uni-trier.de
+49 651 201-4692



Prof. Dr. Michael Veith,

Jahrgang 1957. Studium der Biologie mit Dissertation und Habilitation in Mainz mit Schwerpunkt Zoologie. An den Universitäten in Mainz, Stuttgart-Hohenheim und Amsterdam. Lehre und Forschung zu den Themen Ökologie und Evolution von Tieren sowie zu angewandten Themen der Naturschutzbiologie. Seit 2007 Lehrstuhl für Bio-

geographie an der Universität Trier im Fachbereich Raum- und Umweltwissenschaften

veith@uni-trier.de
+49 651 201-3704

Klaus WEBER

Evaluation der Wiederherstellung eines offenen Kiefernwaldes im Naturschutzgebiet Börstig bei Hallstadt, Landkreis Bamberg

Evaluation of open Pine forest restoration in Börstig nature reserve, near Hallstadt (Bavaria)

Zusammenfassung

Der Landschaftspflegeverband Landkreis Bamberg e.V. (Nordbayern) hat die Pflegemaßnahmen in einem ehemals mit monotonem Kiefernforst bestockten Teil des Naturschutzgebietes „Börstig bei Hallstadt“ auf ihre Wirksamkeit untersucht. Nach einer sehr starken Auflichtung des Kiefernwaldes, dem Roden von Wurzelstöcken und dem Abschieben des Oberbodens sind viele Pflanzen- und Stechimmen-Arten der Sandmagerrasen in die Untersuchungsflächen eingewandert. Die Kreiselwespe (*Bembix rostrata*; Hymenoptera/Sphecidae) besiedelte die neu entwickelten, vegetationsfreien Lebensräume und ist ein wesentlicher zoologischer Indikator für den Erfolg. Sowohl aus botanischer, wie auch aus zoologischer Sicht waren die Pflegemaßnahmen sehr erfolgreich.

Natürlich muss auch weiterhin darauf geachtet werden, dass die Flächen nicht schnell wieder zuwachsen. Dies soll künftig vor allem durch eine Ziegen- und Schafbeweidung verhindert werden. Gegen Problemarten muss bei Bedarf mechanisch vorgegangen werden.

Eine vollständige Liste der nachgewiesenen Hymenopterenarten findet sich unter URL 1 (2015).

Summary

This paper presents first monitoring results of restoration of open Pine forests on sandy soils in “Börstig bei Hallstadt” nature reserve, carried out by the landcare association of the district of Bamberg (Northern Bavaria). Following heavy thinning of the formally monotonous forest with removal of nearly all rootstocks and the top soil horizon, a large amount of plants and hymenopterans of open sandy habitats migrated into the cleared areas. *Bembix rostrata* (Hymenoptera/Sphecidae) – a suitable indicator for success – populated the new nearly vegetation-free sandy habitats. From the flora, as well as from the entomological point of view, the landcare activity has been very successful. But even in the future it is important to protect the created open areas from the regrowth of higher vegetation. Therefore, grazing with goats and sheep will be used and problematic species will be reduced mechanically.

A complete list of all recorded Hymenoptera species can be downloaded under URL 1 (2015).



Abb. 1: Die Kreiselwespe (*Bembix rostrata*) ist eine Charakterart von offenen Sandmagerrasen (alle Fotos ohne Angabe: Klaus Weber).

Fig. 1: *Bembix rostrata* (Sphecidae) is typical for open sandy grasslands.

1. Einleitung

Im Naturschutzgebiet „Börstig bei Hallstadt“ hat der Landschaftspflegeverband Landkreis Bamberg seit dem Jahr 2000 Pflegemaßnahmen umgesetzt. Neben der Mahd der Sandmagerrasen wurde ab dem Winter 2005/06 begonnen, einen monotonen Kiefernforst, der an die Sandmagerrasen angrenzt, großzügig auszulichten.

2008 und 2011 wurde der Oberboden abgeschoben und zahlreiche Wurzelstöcke gerodet, gehäckselt und abgefahren. Ziel war es, die Sandmagerrasen zu vergrößern und Rohböden für die Besiedelung durch „Sandarten“ zu schaffen. Im Jahr 2012 wurde durch einen Übertrag von Mähgut versucht, die typische Vegetation schneller auf den neuen Flächen zu etablieren.

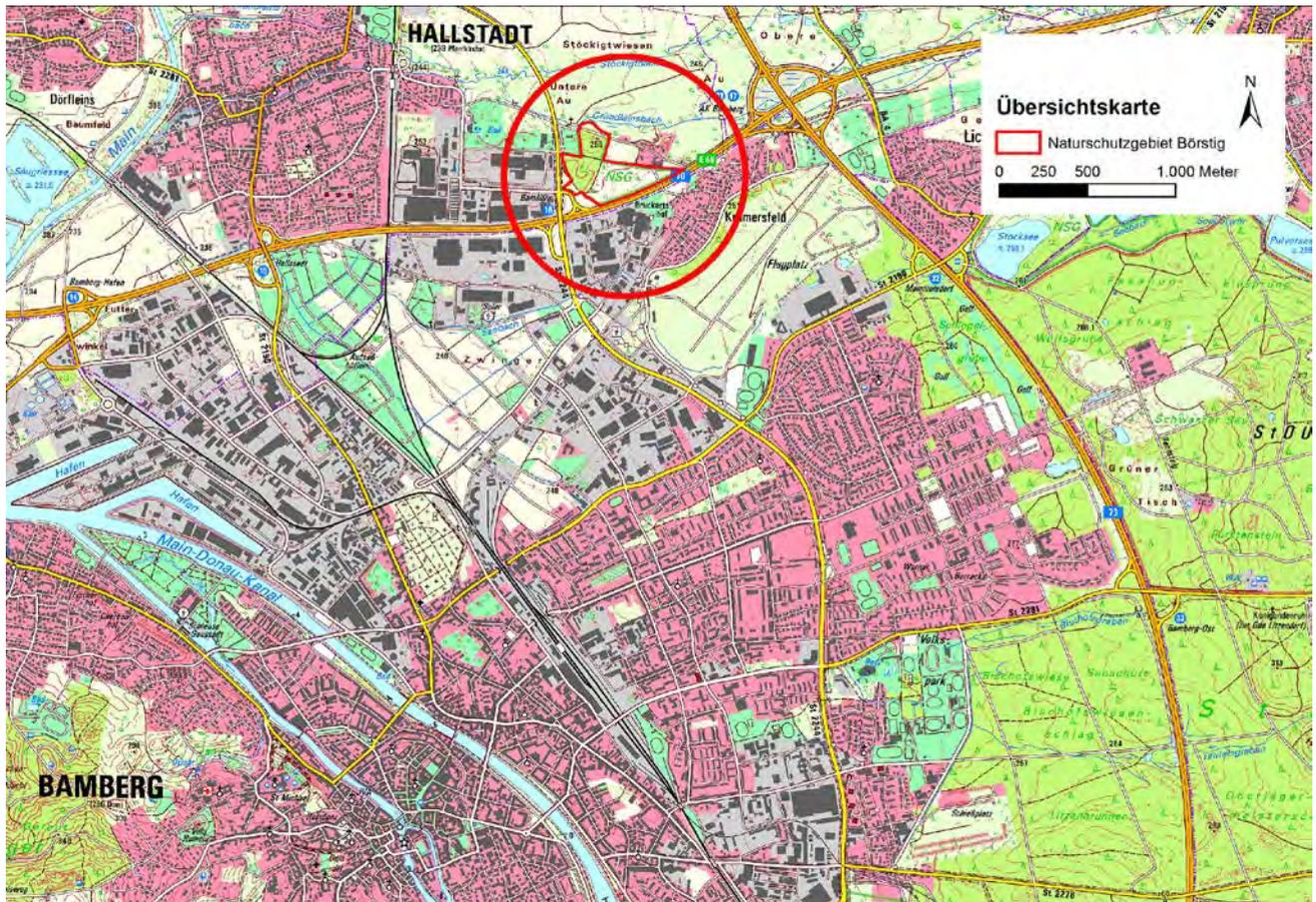


Abb. 2: Lage des Naturschutzgebietes „Börstig bei Hallstadt“ (Kartengrundlage: FinView/Geobasisdaten © Bayerische Vermessungsverwaltung).

Fig. 2: Location of "Börstig bei Hallstadt" nature reserve.

Wie weit dies gelungen ist, wurde evaluiert. Folgende Punkte standen im Fokus:

- Erfassen der Vegetation in den ehemaligen Waldbereichen
- Erfassen der Stechimmen (Wildbienen, Grab-, Weg-, Falten-, Gold- und Dolchwespen) der ehemaligen Waldbereiche
- Vergleich mit der Vegetation und der Hymenopterenfauna der alten Offenlandbereiche

Die Vegetation und die Hymenopterenfauna des Naturschutzgebietes sind hinreichend bekannt und es kann somit belegt werden, welche Arten aus dem Offenland in die neu geschaffenen Sandbereiche eingewandert sind oder sich durch die Mahdgut-Übertragung bereits etabliert haben.

2. Lage des Naturschutzgebietes Börstig

Das Naturschutzgebiet Börstig liegt nördlich der A 70 im Landkreis Bamberg östlich der Stadt Hallstadt (Abbildung 2) auf Terrassensanden der 15 m-Terrasse des Mains. Die Böden sind aufgrund von Ablagerungen von Malmkalken aus dem Frankenjura kalkhaltig, soweit diese nicht oberflächlich ausgewaschen sind. Dies bedingt eine artenreiche und abwechslungsreiche Flora.

3. Entwicklung eines offenen Sand-Kiefernwaldes

Die Untere Naturschutzbehörde konnte mit Hilfe von Ausgleichszahlungen einen monotonen Kiefernwald im Naturschutzgebiet erwerben. Von 2006 bis 2009 wurde der Kiefernbestand bis zum derzeitigen Istzustand aufgelichtet (Abbildung 5), um neue Pionier-Sandlebensräume zu schaffen. Im Jahr 2008 wurden im östlichen Teil des ausgelichteten Waldbereichs die Wurzeln der gefälltten Kiefern gerodet, gehäckselt und abgefahren. Der Oberboden wurde abgeschoben und abtransportiert. Im Winter 2010/2011 wurde auch im westlichen Teil der Oberboden abgeschoben und abgefahren. Die Wurzelstöcke wurden hier zunächst als Strukturelemente belassen.

Ab 2009 erfolgte eine Nachpflege, wobei besonders Gehölze entfernt wurden – vor allem die Brombeere (*Rubus fruticosus* agg.). In den folgenden Jahren kam langsam das Landreitgras (*Calamagrostis epigejos*) in einigen Bereichen auf. Dieser Bereich wurde 2012 gemäht und abgefahren. Um das weitere Vordringen des Landreitgrases zu verhindern und die Etablierung von Sandmagerrasenarten zu beschleunigen, wurde die Fläche im gleichen Jahr mit Mähgut von den benachbarten Sandmagerrasen angesät. Auch eine Nachpflege der Gehölze

erfolgte wieder, wobei die Brombeere teils händisch ausgerissen wurde. Außerdem wurde 2013 der überwiegende Teil der noch vorhandenen Wurzelstöcke entfernt und in den Randbereichen abgelagert. Dies war notwendig, da vor allem im Bereich der Wurzelstöcke immer wieder neue Brombeeren zu keimen begannen. Brombeere und Landreitreitgras stellen immer noch ein Problem bei der Pflege des Naturschutzgebietes dar.

Die Abbildungen 3 bis 5 dokumentieren die Pflegemaßnahmen und deren Umfang.



Abb. 3: Zirka 30 cm des Oberbodens werden abgeschoben und abgefahren.

Fig. 3: About 30 cm of the top-soil layer were cut off and removed to restore open sandy soils.



Abb. 4: Ein Großteil der Wurzelstöcke wurde gerodet, gehäckselt und abgefahren, um Initialen für Ruderalvegetation zu vermeiden.

Fig. 4: Most of the rootstocks were ripped out, chopped and removed, to prevent regrowth of ruderal vegetation.

4. Reaktion der Flora auf die Sandrasen-Wiederherstellung

Herman Bösche kartierte 2014 im Auftrag des Landschaftspflegeverbandes den ehemaligen Kiefernforst floristisch und zeigte, welche Arten sich aus dem umgebenden Offenland in den neu geschaffenen Sandbereichen etabliert haben.

Vor der Auslichtung und dem Oberbodenabtrag wies der Böstigwald durch hohe Nährstoffgehalte des Oberbodens eine sehr artenarme Krautschicht und monotone Biotopstrukturen auf.

Insbesondere die invasiven neophytischen Springkrautarten *Impatiens glandulifera* (Drüsiges Springkraut) und *Impatiens parviflora* (Kleinblütiges Springkraut) waren sehr häufig.

Insgesamt wurden 2014 bereits 151 verschiedene Farn- und Blütenpflanzen im Untersuchungsgebiet registriert, darunter 13 Rote Liste-Arten. Die Einstufung erfolgte nach MEIEROTT (2001), welcher die Gefährdung für das Regnitztal am besten einschätzt. Dies belegt einen ersten Erfolg der Maßnahmen. Die bemerkenswerten Arten finden sich in Tabelle 1.

Art	RL
<i>Aira praecox</i>	2
<i>Anchusa officinalis</i>	V
<i>Anthriscus caucalis</i>	3
<i>Armeria maritima</i> ssp. <i>elongata</i>	3
<i>Corynephorus canescens</i>	3
<i>Filago minima</i>	3
<i>Jasione montana</i>	3
<i>Petrorhagia prolifera</i>	V
<i>Spergula morisonii</i>	3
<i>Teesdalia nudicaulis</i>	3
<i>Veronica verna</i>	2
<i>Vicia lathyroides</i>	V
<i>Viola tricolor</i>	V

Tab. 1: Gefährdete Pflanzenarten im Bereich des ehemaligen Kiefernwaldes (Einstufung nach MEIEROTT 2001); RL = Rote Liste; 2 = stark gefährdet; 3 = gefährdet; V = Arten der Vorwarnliste.

Tab. 1: Endangered vascular plants in the area of the former Pine forest; RL = red list; 2 = seriously endangered; 3 = endangered; V = species on the early warning list.

Weitere bemerkenswerte Arten sind *Dianthus carthusianorum* (Kartäuser-Nelke), *Koeleria macrantha* (Zierliches Schillergras), *Myosotis stricta* (Sand-Vergißmeinnicht), *Viola canina*



Abb. 5: Das Luftbild aus dem Jahr 2014 zeigt die Waldbereiche im Westen des Gebietes, von denen der südliche Teil bereits deutlich aufgelichtet wurde. Der nördlich des Weges gelegene Kiefernwald entspricht dem Urzustand (Kartengrundlage: Siehe oben).

Fig. 5: Aerial view of the Pine forest areas in the western part of the nature reserve in 2014. The area in the southern part of the forest is already opened; the northern part is still left untouched.

(Hundsveilchen) und *Vulpia myuros* (Mäuseschwanz-Federschwingel). Während einige der wertgebenden Arten, insbesondere *Corynephorus canescens* (Silbergras), *Filago minima* (Zwerg-Filzkraut), *Spergula morisonii* (Frühlings-Spergel) und *Teesdalia nudicaulis* (Bauernsenf), mehr oder weniger in den gesamten Pioniersandbereichen (Abbildung 5) vorkommen, sind andere, vor allem *Aira praecox* (Frühe Haferschmiele), *Anthriscus caucalis* (Hunds-Kerbel) und *Veronica verna* (Frühlings-Ehrenpreis), nur an wenigen Stellen zu finden. Den Kalkgehalt des Bodens dokumentieren Arten wie *Arabis hirsuta* (Rauhhaarige Gänsekresse), *Cerastium brachypetalum* (Kleinblütiges Hornkraut), *Dianthus carthusianorum* (Kartäuser-Nelke) und *Koeleria macrantha* (Zierliches Schilfergras). Typische Säurezeiger hingegen sind beispielsweise *Veronica officinalis* (Echter Ehrenpreis) und *Viola canina* (Hunds-Veilchen). Weitere charakteristische Arten des umgebenden Offenlandes, wie *Helichrysum arenaarium* (Sand-Strohblume), *Orobancha alba* (Quendel-Sommerwurz) und *Thymus serpyllum* (Sand-Thymian), haben es (noch) nicht in die neugeschaffenen Biotope geschafft. An bemerkenswerten Ruderalarten konnten mehrfach *Claytonia perfoliata* (Tellerkraut), an einer Stelle *Epilobium brachycarpum* (Kurzfrüchtiges Weidenröschen) und *Senecio inaequidens* (Schmalblättriges Greiskraut) (von der nahen A 70 eingeschleppt), festgestellt werden. *Aira*

praecox (Frühe Haferschmiele) und *Anthriscus caucalis* (Hunds-Kerbel) wurden wohl durch die Mähgutübertragung eingebracht, da sie nur in diesem Abschnitt wachsen.

5. Veränderungen der Stechimmenfauna

Die Stechimmen (Hautflüglerarten mit Wehrstachel) des Naturschutzgebietes Börsting sind durch verschiedene Untersuchungen (SCHNEID 1941, 1954; MANDERY 1999; MANDERY & NIEHUIS 2000; WEBER 1991, 1998, 2003a, 2003b, 2009) sehr gut dokumentiert. Insgesamt sind 227 Stechimmen-Arten bekannt, darunter auch Arten, die inzwischen ansonsten aus ganz Bayern verschwunden sind. Seit SCHNEID (1941) hat sich der Bereich rund um das Naturschutzgebiet Börsting stark verändert, da große Teile inzwischen durch Industrieansiedlung überbaut und durch Verkehrswege zerschnitten sind.

Das Naturschutzgebiet ist eines der Kerngebiete des BayernNetzNatur-Projektes „SandAchse Franken“ und seit langem im Fokus des Naturschutzes. Im Rahmen eines UrEinwohner-Projektes wurden die Vorkommen der Kreiselwespe (*Bembix rostrata*), einer Charakterart offener Sandmagerrasen, dokumentiert. Dies wurde 2008 in etwa zeitgleich mit dem Abschieben des Oberbodens im östlichen ehemaligen Waldbereich durchgeführt. Bis zu diesem Zeitpunkt gab es kaum eine Besiedelung von Stechimmen im vormals monotonen Kiefernwald.



Abb. 6: Der ehemalige Börstigwald mit einem Mosaik aus Pioniersandstellen mit *Corynephorus canescens* und ruderalisierten Bereichen mit *Calamagrostis epigejos*.

Fig. 6: Former Pine forest with a mosaic of sandy soils for pioneer plants like *Corynephorus canescens* and ruderalized areas with *Calamagrostis epigejos*.

2014 wurde untersucht, ob in den inzwischen stark aufgelichteten und abgeschobenen ehemaligen Waldbereichen bereits Stechimmen, insbesondere Wildbienen, Grab-, Weg-, Falten-, Dolch- oder Goldwespen Einzug gehalten haben. Vor allem die hoch spezialisierte Kreiswespe (Abbildung 1) wurde dabei als Indikator herangezogen.

5.1 Nachgewiesene Hautflüglerarten

Aus der Literatur sind 227 Arten bekannt. Im Jahr 2014 konnten bei fünf Begehungen 90 Stechimmen-Arten festgestellt werden: 51 Bienen, 26 Grabwespen, 4 Wegwespen, 3 Faltenwespen und 6 Goldwespen. Dolchwespen wurden noch keine gefunden. Die Ergebnisse für Rote Liste-Arten werden mit Angaben zur Ökologie

in Tabelle 2 zusammengefasst. Als digitale Zusatzdaten ist eine kommentierte Artenliste aller Nachweise von 2014 herunterladbar unter:

www.anl.bayern.de/publikationen/anliegen/additional_data/weber_2015_hautflueglernachweise.pdf.

2014 konnten 30 Arten erstmals im Naturschutzgebiet beobachtet werden. Das sind ein Drittel der 2014 im ehemaligen Waldbereich festgestellten Arten. Somit hat sich die Gesamtartenzahl der Hymenopteren auf 257 Arten erhöht. Darunter sind 12 Arten, die sich vermutlich aufgrund

<i>Andrena cineraria</i>	Megachile lapponica	<i>Nysson distinguendus</i>
<i>Andrena subopaca</i>	<i>Megachile rotundata</i>	<i>Nysson niger</i>
Bombus hypnorum	<i>Osmia florissomnis</i>	Pemphredon lugens
<i>Bombus pascuorum</i>	<i>Stelis punctulatissima</i>	Psenulus fuscipennis
<i>Coelioxys elongata</i>	<i>Vespa crabro</i>	Agenioideus cinctellus
<i>Hylaeus brevicornis</i>	<i>Vespula rufa</i>	<i>Chrysis bicolor</i>
<i>Lasioglossum laticeps</i>	<i>Ectemnius confinis</i>	<i>Hedychridium cupreum</i>
<i>Lasioglossum nitidiusculum</i>	Ectemnius continuus	<i>Hedychridium roseum</i>
Lasioglossum rufitarse	Ectemnius lapidarius	<i>Holopyga generosa</i>
Megachile centuncularis	Nitela spinolae	Trichrysis cyanea

Tab. 2: Im Jahr 2014 erstmals nachgewiesene Hautflügler (Hymenoptera). Fett gedruckt sind Arten mit Präferenz für Totholzstrukturen.

Tab. 2: Hymenoptera recorded in 2014 at first. Highlighted are species of dead wood structures.

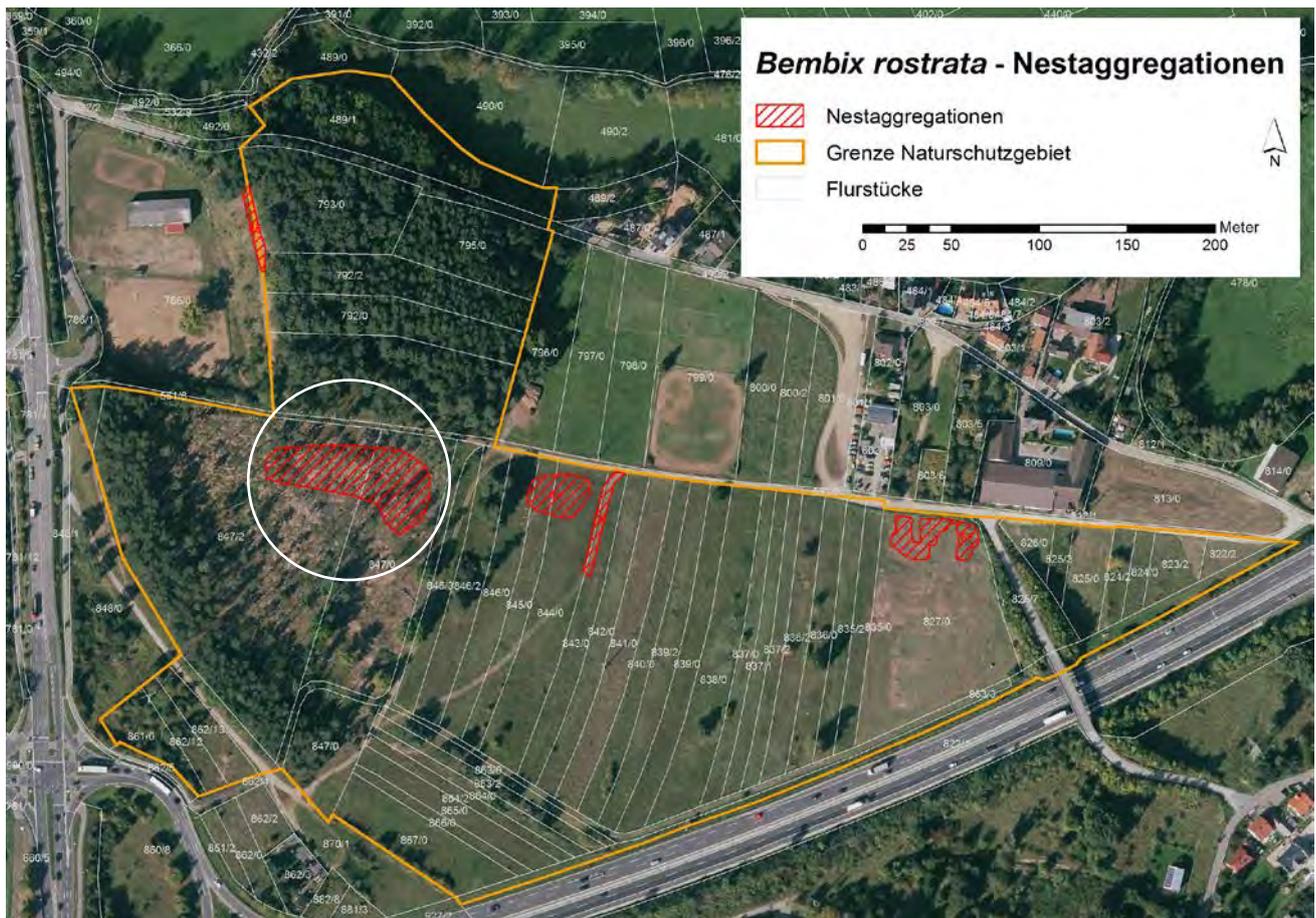


Abb. 7: Die Nistplätze der Kreiselwespe (*Bembix rostrata*) lagen 2008 allein in Offenlandbereichen oder Sandwegen. Die aufgelichteten Bereiche entwickelten sich schnell zu Nisthabitaten (weißer Kreis).

Fig. 7: In 2008, breeding sites of *Bembix rostrata* were only located in open land habitat types or near to sandy pathways. The restored areas (white circle) became breeding sites almost immediately.

des inzwischen vorhandenen Totholzes (abgestorbene Bäume, gerodete Baumstümpfe) angesiedelt haben.

Gefährdet sind insgesamt 25 Arten (Tabelle 3), unter denen die vom Aussterben bedrohten *Tachytes panzeri* und *Hedychridium cupreum* sowie die stark gefährdeten *Anthophora bimaculata*, *Coelioxys conoidea* mit ihrem Wirt *Megachile maritima*, *Bembecinus tridens*, *Bembix rostrata* und *Harpactus elegans* hervorzuheben sind. Alle gefährdeten Arten sind ausgesprochene Sandarten.

5.2 Charakterisierung der nachgewiesenen Stechimmen

Fast alle Arten können nach ihren Lebensräumen oder Ressourcen in vier Gruppen eingeordnet werden. Lediglich von der Grabwespe *Ectemnius confinis* ist zu wenig zur Biologie bekannt. Jedoch gilt sie als Bewohnerin von Schilfgebieten und nistet (ausschließlich) in Schilfstängeln. Die nächsten größeren Schilfbestände sind rund 1 km entfernt, so dass die Wespe eventuell im Gebiet auf Beutesuche gewesen sein könnte.

Von den 2014 nachgewiesenen Stechimmen haben 36 Arten (40%) ihren Schwerpunkt in Sandlebensräumen. 19 Arten kommen ausschließlich in Sandmagerrasen vor. Viele davon stehen auf der Roten Liste, da die Sand-

lebensräume in den letzten Jahrzehnten durch Überbauung, Aufforstung oder Sukzession verschwunden oder stark degradiert sind. Alle nisten im Boden oder parasitieren bei endogäisch nistenden Arten. Dabei werden oft lockere, vegetationsfreie, stark besonnte Bereiche als Nistplätze besiedelt, wie sie durch Pflegemaßnahmen im ehemaligen Waldbereich geschaffen wurden. Die Kreiselwespe nistet bereits in großer Zahl (schätzungsweise 30 bis 40 Weibchen) in den neu geschaffenen Sandflächen. Auch die Dünen-Pelzbiene (*Anthophora bimaculata*) wurde beim Nestbau beobachtet. Eine extreme Zunahme zeigte die Grabwespe *Sphex funerarius*: Die Art war bis zum Ende des letzten Jahrhunderts nahezu völlig aus Bayern und Deutschland verschwunden.

Erste Nachweise gelangen in Bayern in den 90er-Jahren bei Aschaffenburg. Die Art hatte sich offensichtlich über die Burgundische Pforte wieder nach Nordosten ausgebreitet. 2008 erreichte sie dann die offenen Bereiche des Naturschutzgebietes Börsting mit wenigen Individuen. Die Population der Grabwespe ist im ehemaligen Waldbereich explodiert. 2014 wurden etwa 200 Tiere bei der Nestanlage und bei der Versorgung der Larven mit Futter beobachtet.

Wissenschaftlicher Name	RL D	RL B	Wissenschaftlicher Name	RL D	RL B
Apidae (Bienen)			Sphecidae (Grabwespen)		
<i>Andrena barbilabris</i>	V	-	<i>Bembecinus tridens</i>	2	2
<i>Anthophora bimaculata</i>	3	2	<i>Bembix rostrata</i>	3	2
<i>Bombus humilis</i>	3	V	<i>Ectemnius confinis</i>	3	3
<i>Coelioxys afra</i>	3	3	<i>Harpactus elegans</i>	3	2
<i>Coelioxys conoidea</i>	3	2	<i>Lestica alata</i>	-	3
<i>Coelioxys elongata</i>	-	G	<i>Nysson distinguendus</i>	G	3
<i>Epeolus cruciger</i>	3	3	<i>Nysson niger</i>	G	-
<i>Epeolus variegatus</i>	V	-	<i>Oxybelus 14-notatus</i>	-	3
<i>Halictus leucaheneus</i>	3	3	<i>Sphex funerarius</i>	G	G
<i>Halictus sexcinctus</i>	3	V	<i>Tachysphex psammobius</i>	3	3
<i>Hylaeus lineolatus</i>	G	V	<i>Tachytes panzeri</i>	2	1
<i>Hylaeus variegatus</i>	V	V	Chrysididae (Goldwespen)		
<i>Lasioglossum nitidiusculum</i>	V	-	<i>Chrysis bicolor</i>	D	-
<i>Megachile centuncularis</i>	V	V	<i>Hedychridium cupreum</i>	2	1
<i>Megachile maritima</i>	3	2	<i>Holopyga generosa</i>	-	3
<i>Megachile pilidens</i>	3	V			
<i>Megachile rotundata</i>	-	3			
<i>Sphecodes pellucidus</i>	V	-			

Tab. 3: In der Roten Liste Bayern (RL B, nach MANDERY et al. 2003; WEBER et al. 2003a, 2003b; WICKL et al. 2003) oder Deutschlands (RL D, SCHMID-EGGER 2011; WESTRICH et al. 2011) aufgeführte im Gebiet nachgewiesene Arten mit Gefährdungseinstufung (1 = vom Aussterben bedroht; 2 = stark gefährdet; 3 = gefährdet; G = Gefährdung anzunehmen, Status unbekannt; D = Daten defizitär; V = Arten der Vorwarnstufe).

Tab. 3: Recorded species according to the Red Lists of Bavaria (RL B) and Germany (RL D) with classification: 1 = endangered to extinct; 2 = seriously endangered; 3 = endangered; G = likely endangered; D = data insufficient; V = early warning list.



Abb. 8: *Anthophora bimaculata* besucht den Natterkopf (*Echium vulgare*).

Fig. 8: *Anthophora bimaculata* visiting *Echium vulgare*.



Abb. 9: Die Bestände der Grabwespe *Sphex funerarius* – hier mit erbeuteter Heuschrecke (*Roeseliana roeselii*) – stiegen in den letzten Jahren stark an.

Fig. 9: The population of *Sphex funerarius* (Sphecidae) rose during the last few years – here with a captured bush-cricket (*Roeseliana roeselii*).

Es gibt 23 Arten, die Trockenlebensräume besiedeln (26%). Diese Arten können sowohl auf Sandflächen wie auch auf Halbtrockenrasen oder auf mageren extensiven Wiesen vorkommen. Sie nisten überwiegend im Boden, oft an schütter bewachsenen Stellen. Einige legen ihre Nester auch in Pflanzenstängeln an oder bauen Mörtelnester, die sie an Steine oder die Vegetation festheften.

Vor allem aufgrund von besonntem, aufrechtstehendem Totholz, das bei der Auslichtung erhalten wurde, konnten auch 13 Arten (14%) festgestellt werden, die überwiegend an Waldrändern und angrenzenden extensiv genutzten Flächen vorkommen. Sie nisten überwiegend im Totholz, vor allen in verlassenen Käferfraßgängen.

29 Arten (32%) werden den Ubiquisten – also allgemein weitverbreiteten Arten – zugerechnet, die keine besonderen Ansprüche an ihren Lebensraum stellen.

6. Hinweise zu Beeinträchtigungen und Pflege

Leider ist teilweise noch eine Eutrophierung zu erkennen, die eine Gefahr für die Offensandbereiche mit ihren wertgebenden Arten darstellt. Insgesamt herrscht im gesamten Untersuchungsgebiet aktuell ein Mosaik von eutrophierten und mehr oder weniger offenen Sandbereichen vor, weshalb eine weitere Pflege erforderlich ist. Ein besonderes Augenmerk ist hierbei auf den sich

invasiv ausbreitenden Gehölzneophyten Späte Traubenkirsche (*Prunus serotina*; MARABINI 2014) zu richten, der bereits in einigen Jungexemplaren im Untersuchungsgebiet vorhanden ist. Außerdem sind verschiedene Brombeer-Arten bei zu starkem Auftreten problematisch. An invasiven Krautarten sind hauptsächlich Landreitgras (*Calamagrostis epigejos*), das neophytische Kleinblütige Springkraut (*Impatiens parviflora*) und die Brennnessel (*Urtica dioica*) zu nennen. *Calamagrostis epigejos* lässt sich durch eine Frühjahrsmahd im April/Mai mit anschließendem Fräsen erfolgreich bekämpfen.

Für die Stechimmenfauna herrschen derzeit sehr gute Besiedelungsbedingungen. Pollenquellen für Bienen und Beutetiere für die Wespengruppen sind ausreichend vorhanden. Geeignete Nistplätze, sowohl für bodennistende wie auch für oberirdisch nistende Arten sind vorhanden. Dies sind vor allem vegetationsfreie oder -arme Bodenstellen sowie Totholz mit Käferfraßgängen und hohle sowie markhaltige Stängel. Eine gewisse Gefahr besteht durch die Sukzession insbesondere durch Brombeeren, Späte Traubenkirsche sowie dem Landreitgras.

Sowohl aus botanischer, wie auch aus zoologischer Sicht ist deshalb wohl eine extensive Beweidung mit Ziegen, Schafen und/oder Eseln erfolgversprechend (ZEHM et al. 2015). Um die Frühjahrsblüher möglichst wenig zu schädigen, sollte die Beweidung nicht zu früh im Jahr

erfolgen. Andererseits ist zu dem Zeitpunkt der Verbiss des Landreitgrases, wenn es noch nicht zu hart ist, am wahrscheinlichsten. Ab 2015 wird die Fläche durch eine gemischte Herde von Ziegen und Schafen beweidet. Die Folgen der Beweidung werden beobachtet und das Management bei Bedarf entsprechend angepasst. Falls sich durch extensive Beweidung nicht der gewünschte Erfolg einstellen sollte, muss zumindest stellenweise mechanisch nachgearbeitet werden.

Digitale Zusatzdaten

Zu dem Beitrag liegen digitale Zusatzdaten vor: Eine kommentierte Artenliste kann heruntergeladen werden unter: www.anl.bayern.de/publikationen/anliegen/additional_data/weber_2015_hautflueglernachweise.pdf.

Danksagung

Die Untersuchung wurde im Rahmen von „Kleinmaßnahmen aus Zweckerträgen der Glücksspirale“ durch den Bayerischen Naturschutzfonds gefördert. Hermann Bösche danke ich herzlichst für den botanischen Teil der Untersuchung.

Literatur

- BÖSCHE, H. (2014): Floristische Kartierung des ausgelichteten und Oberboden abgeschobenen Böstigwaldes mit zukünftigen Pflegeempfehlungen im Landkreis Bamberg. – Unveröff. Gutachten für den LPV Bamberg e.V.
- MANDERY, K. (1999): Die Bienen (Hymenoptera: Apidae) der Sammlung Schneid (Bamberg und Umgebung 1930–1950) im Naturkundemuseum Bamberg. – LXXIII. Ber. Naturf. Ges. Bamberg: 125–180.
- MANDERY, K. & NIEHUIS, O. (2000): Die Goldwespen (Hymenoptera: Chrysididae) der Sammlung Schneid im Naturkundemuseum Bamberg. – LXXIV. Ber. Naturf. Ges. Bamberg: 45–59.
- MANDERY, K., VOITH, J., KRAUS, M., WEBER, K. & WICKL, K.-H. (2003): Rote Liste der gefährdeten Bienen (Hymenoptera: Apidae) Bayerns. – Schr.-R. Bayer. Landesamt f. Umweltschutz 166: 198–207.
- MARABINI, J. (2014): Zurückdrängen der invasiven Späten Traubenkirsche (*Prunus serotina*) durch Ziegenbeweidung. – ANLiegen Natur 36(2): 52–57, Laufen.
- MEIEROTT, L. (Hrsg. 2001): Kleines Handbuch zur Flora Unterfrankens. – Würzburg.
- SCHMID-EGGER, C. (2011): Rote Liste und Gesamtartenliste der Wespen Deutschlands. Hymenoptera, Aculeata: Grabwespen (Ampulicidae, Crabronidae, Sphecidae), Wegwespen (Pompilidae), Goldwespen (Chrysididae), Faltenwespen (Vespidae), Spinnenameisen (Mutillidae), Dolchwespen (Scoliidae), Rollwespen (Tiphidae) und Keulhornwespen (Sapygidae). – In: BINOT-HAFKE, M. et al.: Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands 3, Teil 1, Naturschutz u. Biolog. Vielfalt 70(3): 419–465.
- SCHNEID, T. (1941): Die Faltenwespen und Grabwespen der Umgebung Bamberg. – Mittl. Münchener Ent. Ges. 31: 1004–1053.
- SCHNEID, T. (1954): Die Wegwespen (Pompilidae) und Goldwespen (Chrysididae) der Umgebung Bamberg. – XXXIV. Ber. Naturf. Ges. Bamberg: 29–46, Bamberg.
- URL 1 (2015): Übersicht der 2014 im NSG Böstig bei Hallstadt (Landkreis Bamberg, Bayern) nachgewiesenen Hymenopteren. – Digitale Zusatzdaten zu WEBER, K. (2015): Evaluation der Wiederherstellung eines offenen Kiefernwaldes im NSG Böstig bei Hallstadt. – ANLiegen Natur 37/2: www.anl.bayern.de/publikationen/anliegen/additional_data/weber_2015_hautflueglernachweise.pdf.
- WEBER, K. (1991): Wildbienen, Falten-, Grab- und Wegwespen im geplanten Naturschutzgebiet „Böstig“ bei Hallstadt. – Unveröff. Gutachten i. A. Reg. von Oberfranken.
- WEBER, K. (1998): Revision der „Wespensammlung“ von T. Schneid im Naturkundemuseum Bamberg (Hymenoptera: „Scolioidea“, Pompilidae, Vespidae und Sphecidae). – LXXII. Ber. Naturf. Ges. Bamberg: 113–156.
- WEBER, K. (2003): Die Stechimmen im NSG Böstig bei Hallstadt (Aculeata: Apidae, Sphecidae, Pompilidae, Vespidae, Eumenidae, „Scolioidea“). Ein historischer Vergleich des Artenbestandes. – LXXVI. Ber. Naturf. Ges. Bamberg: 137–166.
- WEBER, K. & LPV BAMBERG (2009): Die Kreiselwespe (*Bembix rostrata*) – Deutschlands größte Grabwespe im Naturschutzgebiet „Böstig bei Hallstadt“ und im weiteren Landkreis Bamberg. – Unveröff. Ber. Bayerns UrEinwohner 2008.
- WEBER, K., VOITH, J., MANDERY, K., WICKL, K.-H. & KRAUS, M. (2003a): Rote Liste der Faltenwespen (Hymenoptera: Vespidae) Bayerns. – Schriftenr. Bayer. Landesamt für Umweltschutz 166: 187–189.
- WEBER, K., VOITH, J., MANDERY, K., WICKL, K.-H. & KRAUS, M. (2003b): Rote Liste der Wegwespen (Hymenoptera: Pompilidae) Bayerns. – Schriftenr. Bayer. Landesamt für Umweltschutz 166: 190–192.
- WESTRICH, P., FROMMER, U., MANDERY, K., RIEMANN, H., RUHNKE, H., SAURE, C. & VOITH, J. (2011): Rote Liste und Gesamtartenliste der Bienen (Hymenoptera, Apidae) Deutschlands. – In: BINOT-HAFKE, M. et al.: Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands 3, Teil 1, Naturschutz u. Biolog. Vielfalt 70(3): 373–416.
- WICKL, K.-H., VOITH, J., MANDERY, K., WEBER, K. & KRAUS, M. (2003): Rote Liste der Grabwespen (Hymenoptera: Sphecidae) Bayerns. – Schriftenr. Bayer. Landesamt für Umweltschutz 166: 193–197.
- ZEHM, A., FÖLLING, A. & REIFENRATH, R. (2015): Esel in der Landschaftspflege – Erfahrungen und Hinweise für die Beweidungspraxis. – ANLiegen Natur 37(1): 55–66, Laufen.

Autor



Klaus Weber,

Jahrgang 1959. Studium der Biologie an der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen (Schwerpunkt Zoologie). Seit 2002 Geschäftsführer des Landschaftspflegeverbandes Landkreis Bamberg e.V., davor freiberuflich tätig als Ökologe mit Schwerpunkt Zoologie, verschiedene Tiergruppen, insbesondere Aculeata: Wildbienen,

Wespengruppen. Monitoring, Pflege- und Entwicklungspläne, Artenschutzprojekte, GIS, Mitarbeit an den Roten Listen der Bienen und Wespen Bayerns.

Landschaftspflegeverband Landkreis Bamberg e.V.
Ludwigstraße 23
96052 Bamberg
klaus.weber@lra-ba.bayern.de

Zitiervorschlag

WEBER, K. (2015): Evaluation der Wiederherstellung eines offenen Kiefernwaldes im Naturschutzgebiet Böstig bei Hallstadt, Landkreis Bamberg. – ANLiegen Natur 37(2): 58–66, Laufen; www.anl.bayern.de/publikationen.

Daniela CSENCICS und Norbert MÜLLER

Die Bedeutung der genetischen Vielfalt bei Wiederansiedelungsprojekten – Untersuchungen am Zwerg-Rohrkolben (*Typha minima*) im Naturpark Tiroler Lech

The relevance of genetic diversity in reintroduction projects – studies of Dwarf Bulrush (*Typha minima*) in Tiroler Lech Nature Park

Zusammenfassung

Der Zwerg-Rohrkolben (*Typha minima* Hoppe) ist eine europaweit gefährdete Art, die an die Lebensbedingungen in naturnahen Wildfluss-Landschaften angepasst ist. Der Naturpark Tiroler Lech ist einer von wenigen Orten der Nordalpen, wo diese seltene Pflanzenart noch vorkommt. Vor über zehn Jahren wurde im Naturpark Tiroler Lech in Österreich ein Artenhilfsprogramm gestartet, um die verbliebenen Restpopulationen zu stärken und im Tiroler Lechtal das Überleben der Art zu sichern. Parallel zu Wiederansiedelungen wurde die genetische Vielfalt der beiden Restpopulationen untersucht und mit anderen europäischen Populationen verglichen. Da sich der Zwerg-Rohrkolben vegetativ über Rhizome vermehren kann, wurde auch die Klonalität untersucht. Die Ergebnisse aus dem Artenhilfsprogramm und den molekulargenetischen Untersuchungen erlauben es, für die Naturschutzpraxis relevante Empfehlungen zu geben: Wiederansiedelungen sollten nach Möglichkeit mit Pflanzenmaterial aus dem gleichen Flusssystem durchgeführt werden. Da aber kleine Populationen aus nur sehr wenigen Klonen bestehen können, sollten eher größere Bestände als Quellpopulationen verwendet werden. In der Ex situ-Kultur keimen ausgereifte Samen gut auf einem Sandgemisch, wenn sie kurz nach der Ernte gesät werden. Die Ansiedelung gelang am besten mit Jungpflanzen und an frischen Altwasserrinnen sowie in jungen, durch Hangwasser gespeisten Nebengerinnen.

Summary

Dwarf Bulrush (*Typha minima* Hoppe), a specialist of natural riverine landscapes, is endangered throughout Europe. In Austria, Tiroler Lech Nature Park is one of only a few places where this rare plant species still occurs. More than ten years ago, a species conservation programme was initiated aimed at protecting the remaining populations and ensuring the survival of the species in the Tiroler Lech valley. In addition to reintroduction measures, we studied the genetic diversity of the remaining populations and compared it to other European populations. As Dwarf Bulrush can propagate vegetative via rhizomes, we also determined the clonality of populations. The experiences from the species conservation programme and the molecular genetic studies lead to recommendations relevant for nature conservation: if possible, plant material for reintroductions should stem from the same river system. But, because small populations can consist of only a few clones, rather large populations should serve as source populations. In ex-situ culture, seeds germinate well on sand mixtures if sown shortly after harvesting. Reintroductions were most successful with young plants and on freshly created dead branches, as well as in young side channels recharged by slope water.

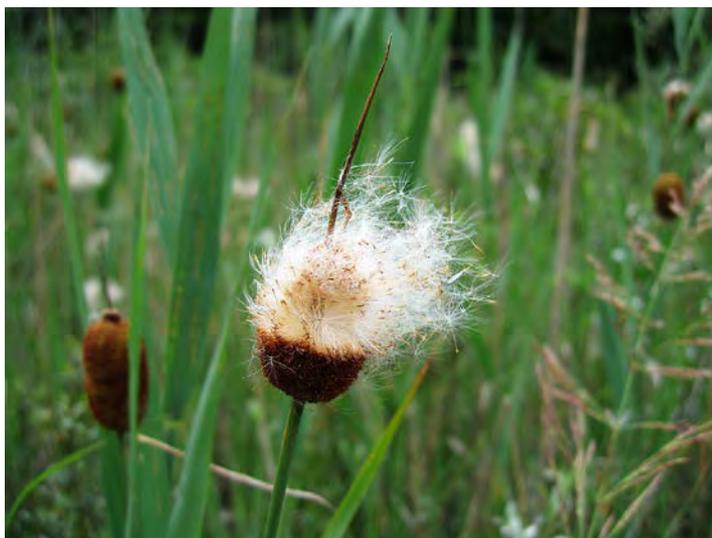


Abb. 1: Der an naturnahen Wildfluss-Landschaften angepasste Zwerg-Rohrkolben (*Typha minima*) ist in den Nordalpen sehr selten geworden und an seinen fast kugeligen Fruchtsänden gut zu erkennen (Foto: Daniela Csencsics).

Fig. 1: Dwarf Bulrush (*Typha minima*) is adapted to natural riverine landscapes and has become very rare in the northern Alps. It is easily recognized by its round brown seed spikes.

1. Hintergrund

Der Zwerg-Rohrkolben (*Typha minima* Hoppe; Abbildung 1) hat wie die Deutsche Tamariske (*Myricaria germanica*) eine hohe Indikatorfunktion für die Naturnähe von verzweigten alpinen Flussläufen und wird deshalb als Zielart für sie eingestuft (MÜLLER 2007). Als konkurrenzschwache Art besiedelt er nur frisch vom Hochwasser angelegte Altwasser (Abbildung 2) und wird mit zunehmender Verlandung von Schilf und Weidengebüsch verdrängt. Um eine Metapopulation dauerhaft zu erhalten, müssen deshalb im räumlichen Zusammenhang immer wieder neue Altwasser entstehen, damit parallel zum Aussterben von Teilpopulationen an anderer Stelle wieder neue entstehen können. Das bedeutet, dass es für das Überleben von Populationen entscheidend ist, dass die Auen eine naturnahe

Feststoff- und Abflussdynamik aufweisen und eine Mindestgröße nicht unterschreiten.

Bis in die Mitte des letzten Jahrhunderts war die Pflanze entlang der meisten Alpenflüsse und im Alpenvorland verbreitet. Mit dem konsequenten Verbau der Alpenflüsse setzte ein dramatischer Rückgang ein, sodass die Art heute in ihrem ganzen europäischen Verbreitungsgebiet stark gefährdet und regional bereits ausgestorben ist (PRUNIER et al. 2010a). Heute gibt es in den europäischen Alpen nur noch in Frankreich, Italien und Österreich größere Restpopulationen. Allerdings sind diese bereits stark verinselt (CSENSICS et al. 2008). In Österreich liegt die größte Population im Mündungsbereich des Alpenrheins, weitere kleinere Populationen gibt es am Tiroler Lech und an der Drau. In der Schweiz sind nur

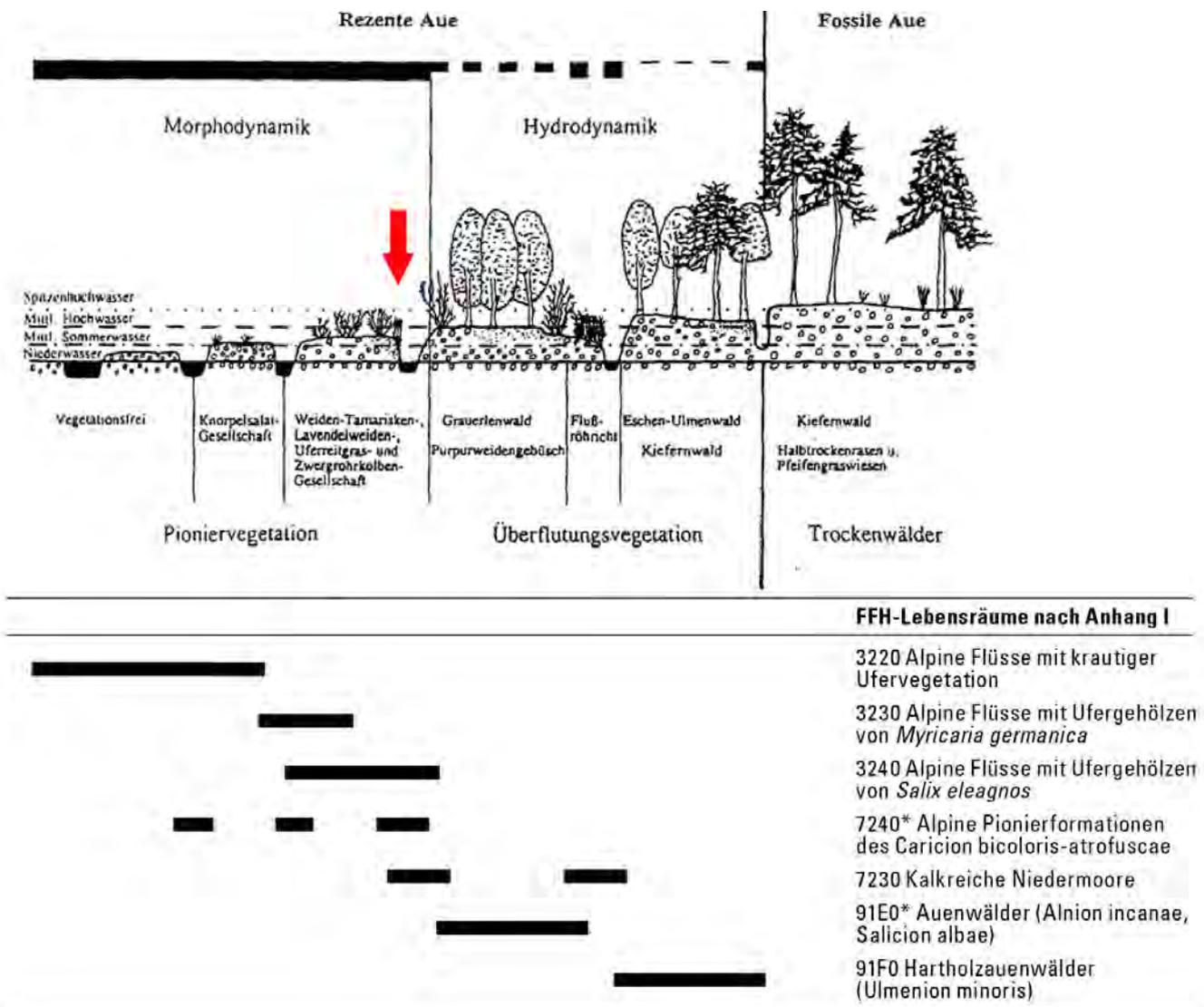


Abb. 2: Der Zwerg-Rohrkolben tritt vor allem in Reinbeständen (Zwerg-Rohrkolben-Gesellschaft) in frisch vom Hochwasser angelegten Altwasserrinnen auf (roter Pfeil) und ist eine charakteristische Art des prioritären Lebensraumtyps 7240 der FFH-Richtlinie. Querschnitt durch eine alpine Wildflusslandschaft mit Angaben zu vorkommenden FFH-Lebensraumtypen (nach MÜLLER 1995, ergänzt).
 Fig. 2: *Typha minima* prefers to grow in single species stands (*Typha minima*-community) within oxbow arms just created from high-water floods (red arrow). These stands are typical for high priority habitat 7240 of Annex I of the Habitats Directive. A crosscut scheme illustrates the plant communities of Alpine rivers and shows the links to Annex I Habitats

noch isolierte und kleine Populationen verblieben und in Deutschland sind die früher großen Vorkommen, die vor allem entlang des Lechs und des Inns bis an die Donau reichten, bereits seit den 70er-Jahren des letzten Jahrhunderts erloschen (MÜLLER 1990).

Mit der in jüngerer Zeit begonnenen Renaturierung und Revitalisierung von manchen Alpenflüssen haben sich die Lebensbedingungen für die Art verbessert. Da die Restpopulationen des Zwerg-Rohrkolbens heute weit voneinander isoliert liegen und größtenteils durch Hilfsmaßnahmen gestützt werden müssen (PRUNIER et al. 2010b), wird allerdings eine natürliche Wiederbesiedelung des ursprünglichen Areals ohne aktive Hilfe des Menschen nicht erwartet. Darum wurde der Zwerg-Rohrkolben in der Schweiz in verschiedenen Kantonen wieder angesiedelt – zum Teil an Flüssen, an welchen der Zwerg-Rohrkolben früher vorkam, die heute aber weit entfernt von den nächsten natürlichen Populationen liegen (CSENSICS et al. 2008). In Österreich sind neben den hier vorgestellten Wiederansiedelungen vom Tiroler Lech weitere umfangreiche Wiederansiedelungen von der Drau bekannt (EGGER et al. 2012).

Die Europäische Union hat den Zwerg-Rohrkolben im Lebensraumtyp „7240 Alpine Pionierformationen des Caricion bicoloris-atrofuscae“ eingeordnet und aufgrund der Gefährdung diesen Lebensraum als prioritär eingestuft. Das bedeutet, dass die Mitgliedsstaaten verpflichtet sind, zum Erhalt dieses Lebensraums besondere Maßnahmen zu ergreifen.

Dieser Beitrag gibt einen Erfahrungsbericht zu den seit 2003 laufenden Artenhilfsmaßnahmen für den Zwerg-Rohrkolben (MÜLLER 2007) und den begleitenden genetischen Untersuchungen am Tiroler Lech und leitet Empfehlungen für die Naturschutzpraxis ab.

2. Das Artenhilfsprogramm für den Zwerg-Rohrkolben am Tiroler Lech

Die Tiroler Landesregierung schuf mit dem „LIFE“-Projekt (2001 bis 2007, LENTNER et al. 2007) im FFH-Gebiet und heutigen Naturpark Tiroler Lech (Abbildung 3) zu-

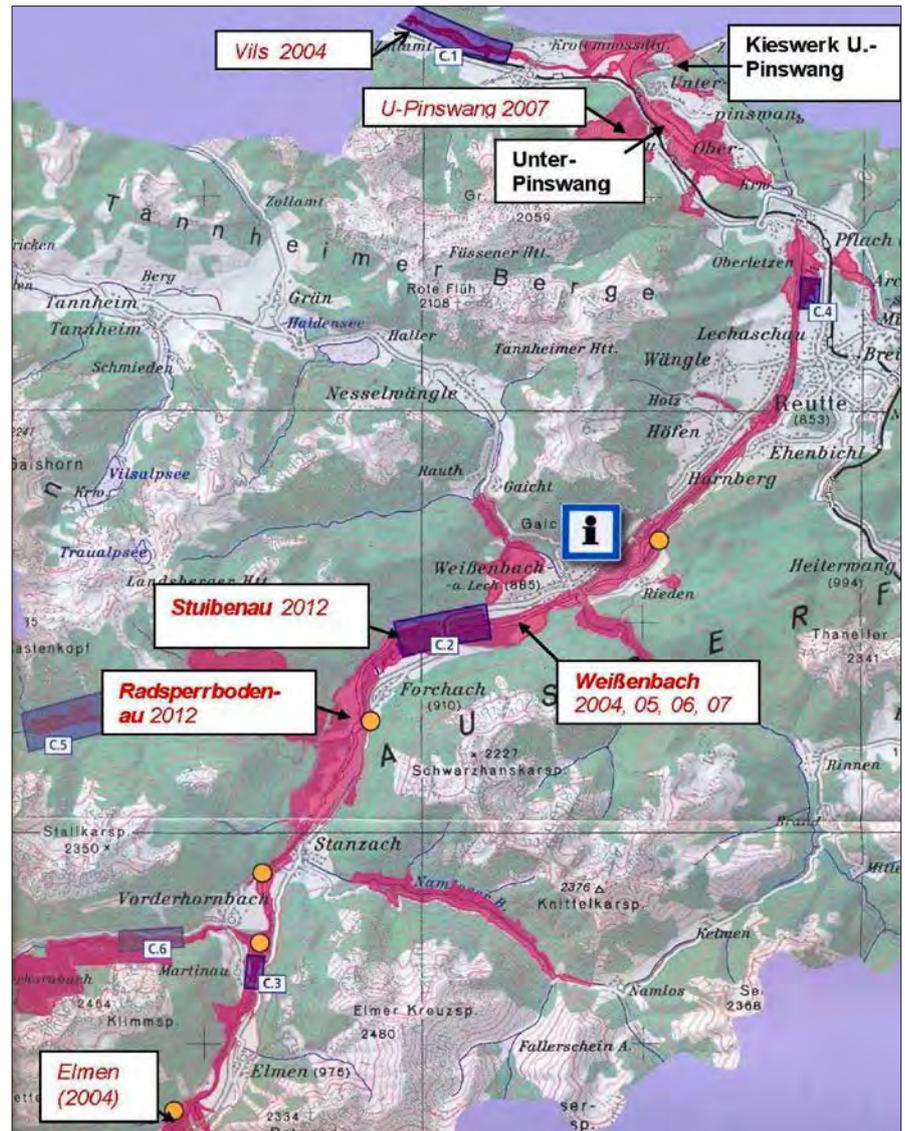


Abb. 3: FFH-Gebiet Tiroler Lech und Lage der beiden natürlichen Populationen von *Typha minima* im Kieswerk und in den Auen bei Unter-Pinswang (schwarz). In roter Schrift sind die Ansiedelungsversuche mit Jungpflanzen und Jahr dargestellt (Kartengrundlage: LIFE-Projekt Tiroler Lech 2001–2006). Die Wiederansiedelungen in der Stuibenau, Radsperrobodenau und in Weißenbach waren bislang erfolgreich, während sie an der Vils, in Unter-Pinswang und in Elmen fehlgeschlagen (letzte Erfolgskontrolle im Juni 2015).

Fig. 3: Tiroler Lech Habitats Directive area and location of two natural *Typha minima*-populations in the gravel pit and in the floodplains near Unter-Pinswang (black). Reintroduction trials with seedlings are indicated in red, including the year of planting. Reintroductions in Stuibenau, Radsperrobodenau and Weißenbach have been successful so far, but failed at the river Vils, at Unter-Pinswang and Elmen (last checked in June 2015).

nehmend günstige Bedingungen für typische Bewohner alpiner Flusslandschaften, wie Zwerg-Rohrkolben, Deutsche Tamariske (*Myricaria germanica*) oder Flussregenfleifer (*Charadrius dubius*). Durch den Rückbau von Geröllsperrern in den Zubringerbächen und die Vergrößerung der Auen zwischen Stanzach und Weißenbach konnten vermehrt Habitate für viele spezialisierte Tier- und Pflanzenarten der Auen entstehen.

Artenhilfsmaßnahmen für den Zwerg-Rohrkolben starteten 2003 mit dem Ziel, die bestehenden Populationen zu vergrößern und langfristig das Überleben der Art am

Tiroler Lech zu sichern. Dabei wurde festgelegt, die Artenhilfsmaßnahmen so lange durchzuführen, bis sich wieder drei mindestens 2.000 Triebe umfassende und sich selbst verjüngende Populationen in naturnahen Flussabschnitten entwickelt haben (MÜLLER 2007). Im Einzelnen standen folgende Arbeiten im Vordergrund:

1. Klärung der aktuellen Bestandsituation im Naturpark Tiroler Lech mit Gefährdungsanalyse
2. Biotoppflege und -entwicklung der zwei rezenten Teilpopulationen in den Lechauen und im Kieswerk bei Unter-Pinswang
3. Aufbau einer In situ-Erhaltungskultur im Kieswerk Unter-Pinswang
4. Populationsbiologische Versuche zur Keimungsbiologie und Verwendung der Jungpflanzen für Neuansiedelungen (Ex situ-Erhaltungskultur)
5. Ausbringung von Jungpflanzen und frisch geernteten Achänen begleitend zur laufenden Renaturierung innerhalb des Naturparks
6. Effizienzkontrolle der Wiederansiedelungsversuche (Dauerflächen) und Dokumentation des Projekts
7. Einbeziehung der Lechtaler Bevölkerung in das Projekt durch begleitende Umweltbildung

Zu Beginn des Projektes bestand nur noch je eine kleine Population (MÜLLER 1990)

- a) in den Unter-Pinswanger Auen, die durch jahrzehntelange Restwasser-Bewirtschaftung in der Sukzession zu Grauerlen-Auwäldern ist und
- b) im Kieswerk Unter-Pinswang im Litoral eines in den 80er-Jahren entstandenen Kiesteiches.

Da diese beiden Populationen stark im Rückgang waren, entschied man sich, zuerst diese beiden Populationen zu stärken. Im Jahr 2004 wurde die mit Weidengebüschen überwachsene Population in den Unter-Pinswanger Auen mit der Hilfe von Vilsener Schulklassen freigestellt. Im gleichen Jahr wurden für die ebenfalls durch Verbuschung bedrohte Population im Unter-Pinswanger Kieswerk offene Rohböden und wasserführende Gräben künstlich hergestellt, um den Lebensraum dieser Population zu vergrößern. Außerdem wurden hier die parallel in einer Ex situ-Versuchskultur zur Keimungsbiologie gewonnenen Jungpflanzen ausgebracht. Ziel war es, im Kieswerk eine In situ-Kultur für zukünftige Neuansiedelungen in naturnahen Strecken des Lechs anzulegen. Ab 2004 begann man an mehreren Stellen mit der systematischen Neuansiedelung von Pflanzen (Abbildung 3). Dank dem großen Einsatz von Schülerinnen und Schülern des Realgymnasiums Reutte (Abbildung 4) konnten an zahlreichen Stellen Jungpflanzen

erfolgreich neu angesiedelt und etabliert werden. Indem Schülerinnen und Schüler einbezogen wurden, wurde die seltene Pflanze in der Region bekannter.

Erfolgreich waren die Ansiedelungen allerdings nur an Flussabschnitten mit einer weitgehend naturnahen Feststoff- und Abflussdynamik, wo die dynamischen Auenlebensräume eine gewisse Mindestgröße nicht unterschritten. Diese naturnahen Verhältnisse finden sich derzeit am Tiroler Lech vor allem zwischen Stanzach und Weißenbach, wo die Neuansiedelungen bislang erfolgreich waren (Abbildung 3 und 5). Demgegenüber schlugen die Ansiedelungen in den kleinen Umlagerungsstrecken am Lech bei Elmen und an der Vils fehl, da diese Abschnitte vermutlich für eine Metapopulationsdynamik zu klein sind. Ebenso erfolglos waren bislang die Versuche in den Lechauen bei Unter-Pinswang, da diese durch die jahrzehntelange Restwasser-Bewirtschaftung keine Feststoffdynamik mehr zeigen.

In der Gesamtbilanz (Abbildung 6) kann festgestellt werden, dass durch die Artenhilfsmaßnahmen zwischenzeitlich eine neue große Population bei Weißenbach etabliert werden konnte. Um das angestrebte Ziel – die Präsenz von drei großen Populationen in naturnahen Flussabschnitten mit mindestens jeweils 2.000 Trieben – zu erreichen, sind weitere Nachpflanzungen an den 2012 begonnenen Standorten in der Radsperrenbodenau und in der Stuibenau notwendig.

3. Genetische Untersuchungen

Zusätzlich zum Artenhilfsprogramm konnte dank einer Zusammenarbeit mit der Eidgenössischen Forschungsanstalt WSL (Schweiz) die genetische Vielfalt der zwei ursprünglichen Populationen des Zwerg-Rohrkolbens



Abb. 4: Leistungskurs Biologie des Realgymnasiums Reutte im Juni 2007 in den Weißenbacher Auen bei der Anpflanzung von Zwerg-Rohrkolben (Foto: Norbert Müller).

Fig. 4: Advanced biology course of Reutte Gymnasium in June 2007. Students planting Dwarf Bulrush seedlings in the floodplains near Weißenbach.



Abb. 5: Bilderfolge von links oben nach rechts unten: Nach der Auspflanzung von 50 Jungpflanzen des Zwerg-Rohrkolbens im Jahre 2004 konnten sich die Pflanzen in den Folgejahren 2006 bis 2008 rasch ausbreiten und haben auch geblüht. Seit 2013 ist diese neu gegründete „Teilpopulation“ durch aufkommende Weiden wieder rückläufig (Weißenbacher Auen orografisch rechtes Ufer; Fotos: Norbert Müller).

Fig. 5: Picture sequence from left to right: after the planting of fifty seedlings of Dwarf Bulrush in 2004, the plants spread quickly in 2006 till 2008 and also flowered. Since 2013 this stand has been declining due to fast-growing Willows (orographically right bank of the floodplains of Weißenbach).

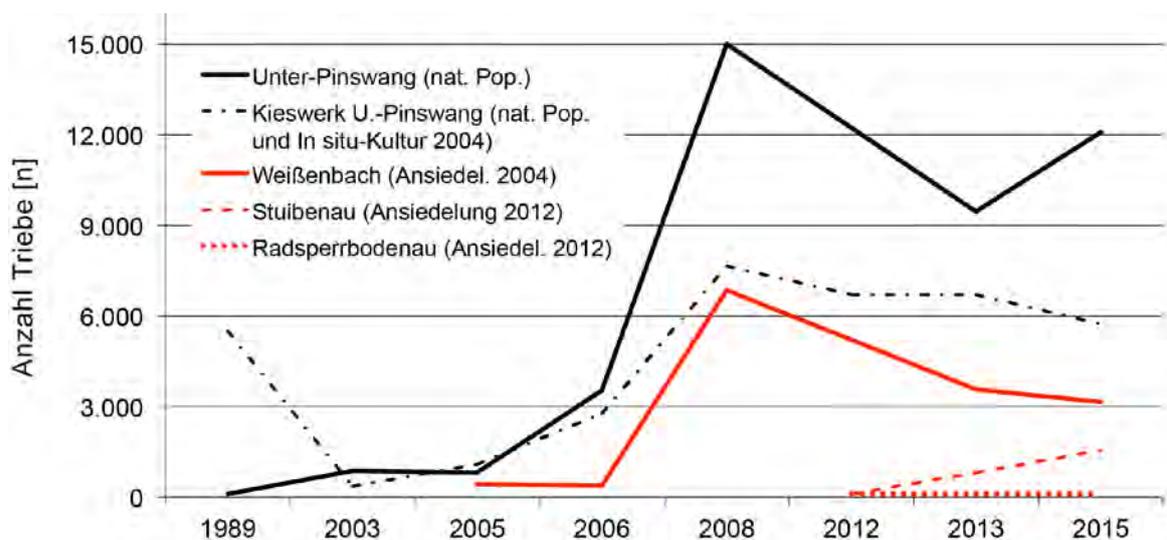


Abb. 6: Entwicklung der Anzahl der Triebe der beiden natürlichen *Typha minima*-Populationen (schwarz) und -Neuansiedlungen (rot) am Tiroler Lech mit Jahr der Ansiedelungen. Die Orte entsprechen Abbildung 3.

Fig. 6: Development of shoot numbers of the two natural *Typha minima*-populations (black) and reintroduced ones (red) at Tiroler Lech, including the year of introductions. Localities correspond to figure 3.

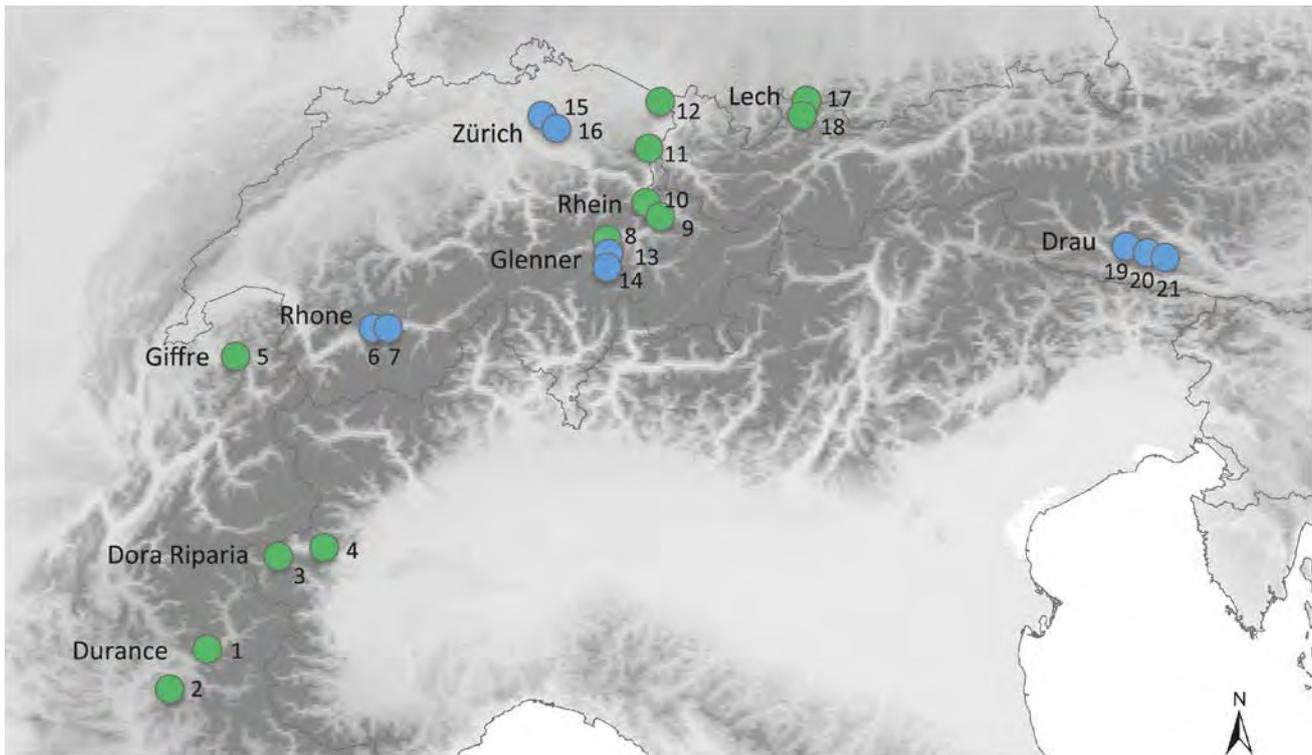


Abb. 7: Genetisch untersuchte Populationen des Zwerg-Rohrkolbens. Grüne Kreise = natürliche Vorkommen; blaue Kreise = Wiederansiedelungen und (künstliche) Erhaltungskulturen; Zahlen = Populationsnummern.

Fig. 7: Genetically studied populations of Dwarf Bulrush. Green dots = natural stands; blue dots = reintroductions and (artificial) ex-situ cultures; numbers = population numbers.

untersucht werden. Zum Artenschutz gehört es auch, die regionalspezifischen genetischen Ausstattungen zu erfassen und zu schützen. Daher wurde die neutrale genetische Diversität der Lechtaler Zwerg-Rohrkolben-Populationen erfasst und mit der genetischen Diversität von anderen Populationen aus dem Alpenraum verglichen (Abbildung 7). Da sich der Zwerg-Rohrkolben vegetativ mit unterirdischen Rhizomen vermehren kann (Abbildung 8), wurde auch das Ausmaß der Klonalität in den Populationen bestimmt. Zusätzlich wurde mit Samen von ausgewählten Flüssen experimentell im Gewächshaus die Fitness der Populationen bestimmt (Abbildung 9).

3.1 Genetische Diversität

Das am häufigsten verwendete Maß für die genetische Diversität einer Population ist die erwartete Heterozygotität. Die größeren, besser vernetzten Populationen in Frankreich (Giffre und Durance) und in Italien (Dora Riparia) haben eine deutlich größere Heterozygotität als die kleineren, meist auch isolierteren Populationen in der Schweiz (Rhone, Rhein, Glenner) und in Österreich (Lech und Drau). Manchmal wird auch die Anzahl verschiedener Allele (Genvarianten) als Maß verwendet, jedoch wird dieses Maß stark durch die Anzahl der Proben beeinflusst. Daher wird oft die Allelvielfalt (allelic richness) als Maß für die genetische Variation verwendet, da diese für den Effekt unterschiedlicher Probenanzahl korrigiert ist. Auch hier zeigen die Populationen in Frankreich und

Italien die höchste Variabilität, die Populationen am Lech zusammen mit den Schweizer Populationen eher kleinere. Zusätzlich kann man mit Hilfe der Genetik untersuchen, welche Populationen sich genetisch ähnlich sind, damit jeweils Pflanzenmaterial aus der gleichen genetischen



Abb. 8: Freigelegte Rhizome des Zwerg-Rohrkolbens. Durch die vegetative Vermehrung können einzelne Klone größere Flächen besiedeln (Foto: Daniela Csencsics).

Fig. 8: Cleared rhizomes of Dwarf Bulrush. Individual clones can colonize larger areas through vegetative propagation.



Abb. 9: Im Gewächshaus wurden über 6.000 Samen von vier Flüssen untersucht. Die Keimfähigkeit war bei kleinen Beständen spürbar herabgesetzt (Foto: Daniela Csencsics).

Fig. 9: We studied over 6,000 seeds originating from four rivers in a greenhouse experiment. Germination capacity was significantly lower in smaller populations.

Gruppe angepflanzt werden kann. In der vorliegenden Untersuchung bildeten mehrheitlich Proben aus einem Flusssystem eine genetische Gruppe (Abbildung 10). Nur in der Schweiz ist die Situation komplexer. Hier gibt es einzelne Populationen, die eigene Gruppen bilden. Da die betroffenen Populationen klein und isoliert sind, sind die Gründe hierfür wahrscheinlich genetische Drift, also die zufällige Veränderung der genetischen Vielfalt in einem Bestand, und im Fall einer Ansiedlung ein so-

genannter Gründereffekt. Unter Gründereffekt versteht man in der Populationsgenetik den Verlust an genetischer Variation, wenn wenige Individuen, die aus einer größeren Population stammen, eine neue Population gründen. Um die natürliche genetische Struktur zu erhalten, wird deshalb empfohlen, für Ansiedlungen nach Möglichkeit Pflanzen aus dem gleichen Flusssystem zu verwenden. Dies wurde in Fall der Ansiedlungen am Tiroler Lech auch so durchgeführt.

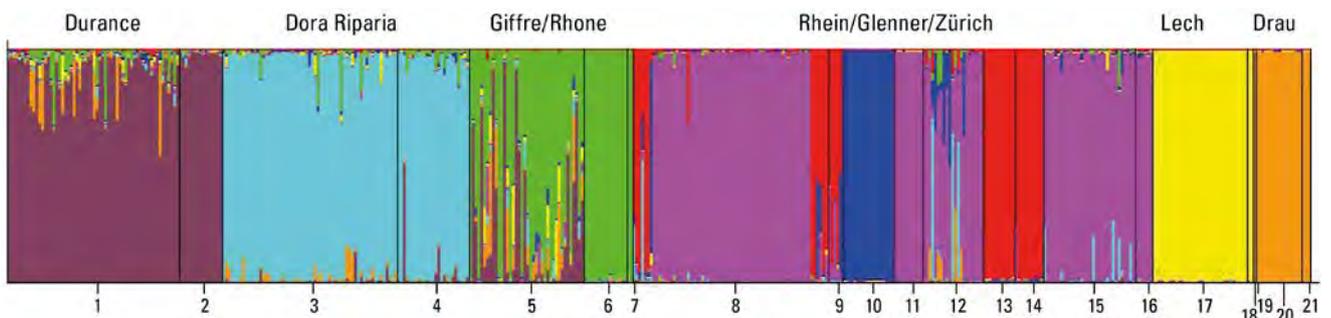


Abb. 10: Die Rohrkolbenbestände gliedern sich in acht genetische Gruppen. Die Farben der Balken illustrieren die Zuordnungswahrscheinlichkeit für jedes Individuum. Die Zahlen entsprechen den Populationsnummern aus Abbildung 7.

Fig. 10: Populations of Dwarf Bulrush fall into eight genetic groups. The colours of every bar indicate the assignment probability for every individual. Numbers correspond to populations located in figure 7.

3.2 Welche Rolle spielt klonales Wachstum beim Zwerg-Rohrkolben?

Um das zu klären, wurden in einem Teil der Populationen räumlich verdichtet Proben des Zwerg-Rohrkolbens gesammelt. Besonders an Flüssen mit nur wenigen Populationen – wie beispielsweise am Lech – wurde ausgeprägtes klonales Wachstum gefunden. Es wäre darum sinnvoll, vor der Entnahme von Pflanzen für Ansiedlungen die gewählte Quellpopulation genetisch zu untersuchen oder mindestens Pflanzen einer möglichst großen Fläche des Vorkommens zu berücksichtigen, um die lokal vorhandene genetische Vielfalt möglichst gut abzudecken. Allerdings ist es einem Bestand nicht anzusehen, ob er aus vielen oder nur wenigen Klonen besteht (TILL-BOTTRAUD et al. 2010). Die Population in der Unter-Pinswanger Au bestand tatsächlich nur aus zwei Klonen. Um einen starken Gründereffekt bei Ansiedlungen zu vermeiden, sollten solche Populationen nicht als Quelle für die Vermehrung und Wiederansiedelung ausgewählt werden.

3.3 Haben kleine, isolierte Bestände eine verminderte Fitness?

Sehr kleine, isolierte Bestände scheinen weniger keimfähige Samen zu produzieren. Die Keimungsraten dieser Vorkommen waren geringer als die von Vergleichsbeständen. Die Samen der kleinen und nur aus zwei Klonen bestehenden Population in der Unter-Pinswanger Au hatten eine signifikant geringere Keimungsrate. Es wird daher empfohlen, für die Vermehrung und Wiederansiedelung die Population in den Unter-Pinswanger Auen nicht zu beernten.

4. Empfehlungen für die Naturschutzpraxis und offene Fragen

Die vorliegenden Untersuchungen machen deutlich, dass genetische Untersuchungen für die erfolgreiche Wiederansiedelung von kleinen und verinselten Populationen wie die des Zwerg-Rohrkolbens wichtige Erkenntnisse liefern. Aus dem Projekt lassen sich einige wichtige Empfehlungen für die Wiederansiedelung des Zwerg-Rohrkolbens ableiten:

- Um die natürlichen genetischen und flussspezifischen Charakteristika zu erhalten, sollten Pflanzen für Ansiedlungen aus dem jeweils gleichen Flusssystem stammen.
- Da sehr kleine Populationen aus nur wenigen Klonen bestehen können, sollten diese nicht als Quellpopulationen für Neuansiedlungen beerntet werden, um starke Gründereffekte zu vermeiden.
- Die Anzucht aus ausgereiften Samen gelingt problemlos, wenn man erntefrisches Material sofort wieder ausbringt. Der Zwerg-Rohrkolben besitzt eine rasche und hohe Keimfähigkeit, die allerdings ähnlich wie bei *Myricaria germanica* rasch abnimmt (kurzlebige Diasporenbank). Es hat sich gezeigt, dass die höchste Keimfähigkeit auf einem gut durchfeuchteten Sand-

gemisch erreicht wird, während sie im klassisch „gärtnerischen“ Torf-Humusgemisch stark gehemmt ist.

- Nach dem Pikieren wachsen die Zwerg-Rohrkolben bereits im ersten Jahr zu stattlichen Individuen heran, die bereits im Folgejahr als Topfpflanzen ausgebracht werden sollten.
- Die Wiederansiedelung von Jungpflanzen zeigte an frisch vom Fluss angelegten Altwasserrinnen und jungen, durch Hangwasser gespeisten Nebengerinnen hohe Erfolgsquoten.

Aus dem Projekt ergeben sich aber auch zahlreiche offene Fragen zur Biologie des Zwerg-Rohrkolbens und dessen Wiederansiedelung:

- Unklar sind der Lebenszyklus und das Alter des Zwerg-Rohrkolbens. So vermehrten sich die 2004 ausgebrachten Individuen rasch vegetativ. Die ersten blühenden Pflanzen konnten allerdings erst 2008 beobachtet werden. In den Folgejahren nahm die Zahl der blühenden Triebe kontinuierlich zu, um in 2015 bereits wieder abzunehmen (Abbildung 5).
- Kenntnislücken bestehen bezüglich des Designs von Wiederansiedlungen. Bisher hat sich die Wiederansiedelung von zahlreichen kleinen Individuengruppen (im vorliegenden Projekt zirka zehn Gruppen mit je zehn Jungpflanzen im räumlichen Zusammenhang) als erfolgreicher erwiesen als die Ausbringung von wenigen größeren Individuengruppen (mit je 50 Jungpflanzen), da dadurch die Aussterberate nach einem Hochwasser oder einer extremen Trockenperiode verringert war.
- Erhebliche Kenntnisdefizite bestehen auch darin, wieviele Individuen ausgebracht werden sollten und über welchen Zeitraum, damit sich eine überlebensfähige, das heißt sich selbst verjüngende Population einstellt. Hier wurde die neue Population in Weißenbach über drei Jahre mit Individuen aus der Erhaltungskultur aufgefüllt, bis nach fünf Jahren die erste von selbst entstandene Teilpopulation an einem neuen Altwasser beobachtet werden konnte.
- Unbekannt sind auch die Mindest-Lebensraumgröße und die Mindest-Populationsgröße (minimum viable population). Bisher hat sich gezeigt, dass Wiederansiedlungen an kleinen renaturierten Flussabschnitten trotz intakter Flusssdynamik einem hohen Aussterberisiko durch Hochwasser ausgesetzt sind.

Anlässlich eines Workshops im Naturpark Tiroler Lech 2009 zu Wiederansiedlungen des Zwerg-Rohrkolbens wurde ein alpenweites Netzwerk mit Experten zum Zwerg-Rohrkolben gegründet, um den Informationsaustausch zwischen verschiedenen Projekten zu fördern. Seither finden in unregelmäßigen Abständen Zusammenkünfte statt und Experten treffen sich bilateral zur Besichtigung von Populationen und zur Diskussion (URL 1 2015). Generell empfehlen wir zur Verbesserung des Wissensstandes und zur Dokumentation für die Naturschutzarbeit, Wiederansiedlungsprojekte zumindest in lokalen Fachzeitschriften zu publizieren.

Danksagung

Das Artenhilfsprogramm für den Zwerg-Rohrkolben wird von der Tiroler Landesregierung über den Naturpark Tiroler Lech ausgeführt. Die genetischen Untersuchungen wurden vom Schweizer Bundesamt für Umwelt BAFU und dem Kanton Zürich finanziert. Wir danken herzlich allen Beteiligten.

Literatur

- CSENSICS, D., GALEUCHET, D., KEEL, A., LAMBELET, C., MÜLLER, N., WERNER, P. & HOLDEREGGER, R. (2008): Der kleine Rohrkolben – Bedrohter Bewohner eines seltenen Lebensraumes. – WSL-Merkblatt für die Praxis 43: 8 S.
- CSENSICS, D. & HOLDEREGGER, R. (2014): Kleiner Rohrkolben – Genetische Grundlagen für erfolgreiche Wiederansiedlungen. – NLinside 4: 21–25.
- EGGER, G., GRUBER, A., AIGNER, S., LENER, F., MELCHER, D. & BRUNNER, D. (2012): Monitoring Natura 2000-Gebiet Obere Drau. Begleitende Untersuchungen zum LIFE II-Projekt. Analyse und Bilanz der Schutzobjekte Lebensraumtypen und Vegetation. – Unveröff. Projektber., Klagenfurt.
- LENTER, R., SCHLETTERER, R. & MORITZ, C. (2007): LIFE-Projekt Wildflusslandschaft Tiroler Lech. – Natur in Tirol 13: 12–22.
- MÜLLER, N. (1991): Verbreitung, Vergesellschaftung und Rückgang des Zwergrohrkolbens (*Typha minima* Hoppe). – Hoppea 50: 323–341.
- MÜLLER, N. (1995): Wandel von Flora und Vegetation nordalpiner Wildflusslandschaften unter dem Einfluss des Menschen. – Ber. ANL 19: 125–187.
- MÜLLER, N. (2007): Zur Wiederansiedelung des Zwergrohrkolbens (*Typha minima* Hoppe) in den Alpen – eine Zielart alpiner Flusslandschaften. – Natur in Tirol 13: 180–193.
- PRUNIER, P., KOEHLER, C., LAMBELET, C. & FROSSARD, P. A. (2010a): Characteristic species and syntaxonomic position of plant communities with *Typha minima* in the Alps: A contribution to the choice of restoration sites for a threatened species. – Bot. Helv. 120(2): 95–103.
- PRUNIER, P., GARRAUD, L., KOEHLER, C., LAMBELET-HAUETER, C., SELVAGGI, A. & WERNER, P. (2010b): Distribution and decline of Dwarf Bulrush (*Typha minima*) in the Alps. – Bot. Helv. 120(1): 43–52.
- TILL-BOTTRAUD, I., PONCET, B. N., RIOUX, D. & GIREL, J. (2010): Spatial structure and clonal distribution of genotypes in the rare *Typha minima* Hoppe (Typhaceae) along a river system. – Bot. Helv. 120(1): 53–62.
- URL 1 (2015): www.fh-erfurt.de/lgf/fileadmin/LA/Personen/Mueller/Typha_minima2010_Proceedingsfinal.pdf.

Zitiervorschlag

CSENSICS, D. & MÜLLER, N. (2015): Die Bedeutung der genetischen Vielfalt bei Wiederansiedlungsprojekten – Untersuchungen am Zwerg-Rohrkolben (*Typha minima*) im Naturpark Tiroler Lech. – ANLiegen Natur 37(2): 67–75, Laufen; www.anl.bayern.de/publikationen.

Autorin und Autor



Daniela Csencsics,

Jahrgang 1975. Daniela Csencsics studierte Biologie mit Vertiefung Systematik und Ökologie an der Eidgenössischen Technischen Hochschule in Zürich. Sie ist seit 2002 an der Eidgenössischen Forschungsanstalt WSL in der Gruppe Genetische Ökologie tätig und forscht im Bereich angewandter Naturschutzgenetik.

Eidgenössische Forschungsanstalt WSL
Zürcherstrasse 111
8903 Birmensdorf
Schweiz
daniela.csencsics@wsl.ch
+41 44 739 22 56



Prof. Dr. Norbert Müller,

Jahrgang 1951. Norbert Müller ist Vegetations- und Renaturierungsökologe mit Arbeitsschwerpunkt in Auen- und Stadtökosystemen. Nach langjähriger Tätigkeit im Naturschutz bei der Stadt Augsburg sowie zahlreichen angewandten Forschungsprojekten (beispielsweise am Lech und Tagliamento) mit Promotion

und Habilitation an der TU Berlin arbeitete er von 1996 bis 1997 an der Yokohama National University (Japan) und lehrt seit 1998 an der Fachhochschule Erfurt.

Fachgebiet Landschaftspflege und Biotopentwicklung,
Fachhochschule Erfurt
Leipziger Straße 77
99085 Erfurt
n.mueller@fh-erfurt.de
+49 361 6700282

Peter STURM und Tanja BERTHOLD

Biodiversität im Unterricht – ein Konzept zur Umsetzung der Bayerischen Biodiversitätsstrategie im schulischen Bereich

Biodiversity in the classroom – a concept for the implementation of the Bavarian Biodiversity Strategy in schools

Zusammenfassung

Die Biodiversitätsbildung gilt als eine der wichtigsten Strategien zum Schutz der biologischen Vielfalt. Auf Grundlage des bestehenden bildungspolitischen Auftrags werden die Eckpunkte eines Konzepts für eine schulische Biodiversitätsbildung formuliert. Viele Themenfelder der biologischen Vielfalt stellen besondere Anforderungen an Didaktik sowie Methodik und erfordern sowohl neue didaktische Modelle als auch spezifische Kompetenzen und Methoden. Von besonderer Relevanz sind der Erwerb von Arten- und Formenkenntnissen im Rahmen unmittelbarer Naturbegegnung und eine fächerübergreifende, interdisziplinäre Behandlung des Themas. Das Fach Biologie spielt eine zentrale Rolle bei der Vermittlung der biologischen Vielfalt in ihren Zusammenhängen, es bedarf jedoch der Zusammenarbeit aller Disziplinen, insbesondere mit den Fächern Wirtschaft, Geografie und Sozialkunde). Das Fach Geografie eröffnet in idealer Weise die Möglichkeit, raumbezogene Fragestellungen und die Veränderung der Landschaft zu thematisieren. Wichtige Anknüpfungspunkte finden sich auch in den Fächern Ethik und Religion. Die Zusammenarbeit in allen Schulstufen mit außerschulischen Umweltbildungseinrichtungen sollte stärker gefördert werden, was jedoch eine stärkere Netzwerkbildung aller Akteure erfordert.

Summary

Biodiversity education is considered to be one of the most important strategies for the protection of biodiversity. Based on the existing educational policy mandate, the cornerstones of a concept for a school biodiversity education are formulated. Many topics of biodiversity make special demands on didactics and methodology and require new didactic models as well as specific skills and methods. Of particular relevance are the acquisition of knowledge about species and life forms within the context of direct encounters with nature and a cross-curricular, interdisciplinary treatment of the subject. The subject of biology plays a central role in conveying biological diversity in context; however, it requires the cooperation of all disciplines, in particular the subjects of economics, geography and social studies. The subject of geography offers an ideal way for the possibility of addressing spatial issues and landscape change. Important relationships are also found in the subjects of ethics and religion. Cooperation should be further promoted at all school levels for extracurricular environmental education, but this requires a stronger networking of all stakeholders.

1. Einleitung

Biodiversität als Bildungsthema erfordert mehr als reine Wissensvermittlung. Eine Sensibilisierung von Kindern und Jugendlichen für Naturthemen, der Aufbau von Werthaltungen sowie die Förderung der Handlungsbereitschaft sind elementare Voraussetzungen, damit sich junge Menschen auch später im Erwachsenenalter für die Erhaltung der Biodiversität einsetzen. Schulische wie außerschulische Umweltbildung stehen heute vor großen Herausforderungen. Vor dem Hintergrund eines schwindenden Naturbezugs von Kindern und Jugendlichen gilt es, Interesse für die Biodiversität zu wecken und Kompetenzen zu fördern, die ein verantwortliches Handeln in Bezug auf Biodiversitätsschutz ermöglichen. Damit sich Schüler ein Bild von der sie umgebenden Lebenswelt schaffen, Zusammenhänge verstehen und eigene

Vorstellungen weiterentwickeln können, müssen innerhalb und außerhalb der Schulen vielfältige Erfahrungsräume zum Entdecken und Verstehen der eigenen Umwelt eröffnet werden. Mit dem Konzept „Biodiversitätsbildung in Bayern“ wurde versucht, Akzente für eine Bildungsarbeit zu setzen, die die besonderen Anforderungen des Themas Biodiversität in den Blick nimmt.

Das Konzept wurde durch die Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL) in Kooperation mit der Akademie für Lehrerfortbildung und Personalführung Dillingen (ALP) erstellt, unterstützt durch ein Autorenteam aus Lehrkräften und Vertretern außerschulischer Umweltbildungseinrichtungen. Seine Erarbeitung erfolgte im Auftrag des Bayerischen Staatsministeriums für Umwelt und Verbraucherschutz und dient als Grundlage für die weitere Umsetzung der

Bayerischen Biodiversitätsstrategie (STMUG 2008). Der vorliegende Artikel gibt die Eckpunkte des umfassenden Konzeptes wieder, das auf Anfrage über die ANL (peter.sturm@anl.bayern.de) bezogen werden kann.

2. Warum Biodiversitätsbildung für die Zukunft so wichtig ist

Der Verlust von Biodiversität macht auch vor Bayern nicht halt. In den bayerischen Roten Listen sind rund 40 % der geschätzten 30.000–35.000 heimischen Arten als ausgestorben, verschollen oder bedroht erfasst (LFU 2003). Besorgniserregend ist weiterhin der zunehmende Rückgang häufiger Arten. Faktoren wie intensive Landnutzung, Landschaftsverbrauch durch Überbauung, Fragmentierung der Landschaft, Isolation hochwertiger Gebiete oder Gewässerbelastung und hohe Nährstoffeinträge verschärfen den Trend.

Der Indikatorenbericht 2010 zeigt für Deutschland eine weiterhin sinkende Artenvielfalt und Landschaftsqualität, eine Zunahme der Gefährdung von Arten auch in Natura 2000-Gebieten und einen ungenügenden ökologischen Gewässerzustand. So befanden sich im Jahr 2009 lediglich 10 % der deutschen Wasserkörper in einem guten oder sehr guten ökologischen Zustand. Auf Landschaftsebene wurde die durch hohe Flächeninanspruchnahme von Siedlungs- und Verkehrsflächen abnehmende Größe unzerschnittener, verkehrsarmer Räume herausgestellt (BMUB 2010). Erhebliche Defizite gibt es auch in Bezug auf die gesellschaftliche Wahrnehmung der Biodiversität, so hatten im Jahr 2009 lediglich 22 % der Bevölkerung ein zumindest ausreichendes Bewusstsein für die biologische Vielfalt. Das lag sehr weit vom Zielwert (75 %) entfernt. Große Teile der Bevölkerung nehmen den dramatischen Biodiversitätsverlust nicht wahr. Studien belegen, dass der biologischen Vielfalt zwar ein hoher Wert beigemessen wird, aber die Meinung vorherrscht, dass zu deren Sicherung nicht viel getan werden müsse. Dies hat sowohl mit schleichenden Prozessen der Verarmung unserer Natur und ganzer Landschaften zu tun, als auch mit der Problematik der Naturentfremdung. Mit diesem Entfremdungsdilemma ist auch ein Schwund von Artenkenntnissen verbunden, was durch eine Reihe von Studien belegt ist. Beispiele zeigen, dass nur jeder dritte Jugendliche im Alter zwischen 12 und 15 Jahren jemals einen Käfer oder Schmetterling auf der Hand hatte. Jeder Vierte hat noch nie ein Reh in der Natur beobachtet (BRÄMER 2007) und von den zwölf häufigsten Gartenvögeln werden von den Kindern und Jugendlichen im Durchschnitt vier erkannt; 8 % kennen keinen einzigen dieser Vögel (ZAHNER et al. 2007).

3. Der bildungspolitische Auftrag

Bereits die Bayerische Verfassung stellt die besondere ethische Verpflichtung, die biologische Vielfalt zu schützen und aus Gründen der sozialen und Generationengerechtigkeit zu bewahren in Artikel 131 heraus: „Oberste Bildungsziele sind (...) Verantwortungsbewusstsein

für Natur und Umwelt“ und „Die Schüler sind (...) in der Liebe zur bayerischen Heimat (...) zu erziehen“.

Im Artikel 13 fordert die Biodiversitäts-Konvention (Rio-Konvention) die Unterzeichnerstaaten auf, durch Bildung auf allen Gesellschaftsebenen das Bewusstsein für die Bedeutung des Themas „biologische Vielfalt und Entwicklung“ zu schärfen. Der globale Bildungsauftrag ist, dass sich die Menschen bis spätestens 2020 des Wertes der biologischen Vielfalt bewusst sind (Aichi-Ziel Nr. 1; BMUB 2013). Es ist die Aufgabe der schulischen und außerschulischen Bildung, aus den Konventionszielen konkrete Themen und Aktivitäten abzuleiten, die bei Kindern und Jugendlichen auf Interesse stoßen.

Mit seiner Biodiversitätsstrategie hat sich Bayern ein weitreichendes Bildungsziel gesetzt: Biologische Vielfalt soll als eine zentrale Lebensgrundlage verstanden und bei relevanten Entscheidungen berücksichtigt werden. Sie fordert im Punkt 6.2 des Leitbilds „Maßnahmen zur Sicherung der biologischen Vielfalt (...) in den Bereichen Forschung und Lehre, Bildung, Kindergärten und Schulen“. Unter Punkt 7.4 werden als flankierende Maßnahmen genannt: „Die Erhaltung und Nutzung der biologischen Vielfalt erfordert eine gesellschaftliche Unterstützung und ist daher fest in der schulischen und außerschulischen Bildung und Ausbildung verankert. Anstrengungen zu weiteren Verbesserungen sollen unternommen werden“. Zusätzlich wird die „kontinuierliche Steigerung der Wertschätzung der heimischen Natur und Intensivierung des Heimatbezuges bei Schülerinnen und Schülern“ genannt.

4. Fachliche Aspekte zur biologischen Vielfalt

Biodiversität bezieht sich auf alle Ebenen der Vielfalt des Lebens (BAUR 2010): die genetische Variabilität, die Vielfalt an Unterarten, Arten, Gattungen und Familien sowie die Diversität der Lebensräume und Lebensgemeinschaften und deren Wechselbeziehungen. Mit einer von den Vereinten Nationen ins Leben gerufenen Studie, dem Millennium Ecosystem Assessment, wurde 2005 erstmals ein systematischer Überblick über den globalen Zustand von 24 Schlüssel-Ökosystemdienstleistungen erstellt. Mit dieser Studie zum Zustand und Entwicklungsstand von Ökosystemen gewann das Thema Ökosystemleistungen auch für die Politik an Bedeutung. Diese werden in vier Gruppen dargestellt:

- Unterstützende Ökosystemleistungen, wie Primärproduktion, Bodenbildung, Wasserkreislauf
- Bereitstellende Ökosystemleistungen, wie Produktion von Nahrung in der Natur und in der Landwirtschaft, Bereitstellung von sauberem Wasser, sauberer Luft, Brenn- und Baustoffen
- Regulierende Ökosystemleistungen, wie Klimaregulation, Bestäubung der Blütenpflanzen, Reinigung von Luft und Wasser, Regulierung von Trockenheit oder Fluten
- Kulturelle Ökosystemleistungen, wie ästhetischer Wert und religiöse, spirituelle und historische Bedeutung sowie Bildung, Erholung und Freizeitgestaltung

Die elementare Bedeutung von biologischer Vielfalt und Ökosystemen für Gesellschaft und Wirtschaft wird in der Öffentlichkeit meist völlig unterschätzt, da deren Zusammenhänge noch kaum Eingang in die Bildung gefunden haben. Die Verfügbarkeit von Ökosystemleistungen wird sich durch nicht nachhaltige Nutzung oder als Folge von Flächenverbrauch und Umweltverschmutzung weiter rapide verschlechtern. Aktuelles Beispiel ist das Bienensterben, das die Bestäubung in Obst-, Garten- und Ackerbau gefährdet und damit erhebliche ökonomische Folgen haben kann. Nicht nur in Bayern, auch weltweit leiden 60 % der vom Millennium Ecosystem Assessment untersuchten Ökosystemleistungen unter Degradation oder nicht nachhaltiger Nutzung, die zu abnehmender Quantität und Qualität der Ökosystemleistungen führt. Für die Zukunft ist es essentiell, dieses Thema in der Bildung adäquat zu berücksichtigen.

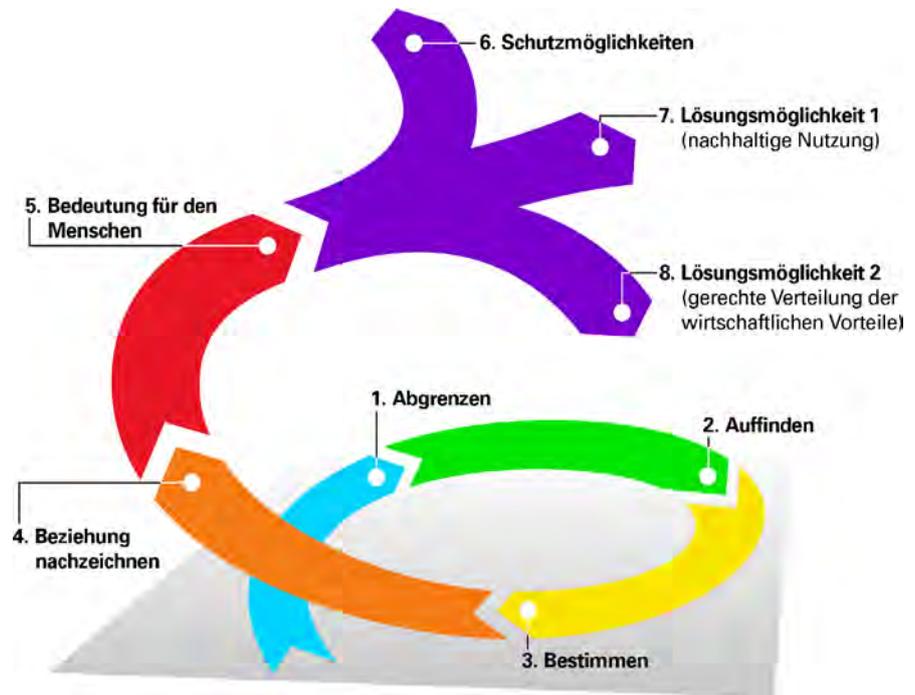


Abb. 1: Die zunehmend komplexen Anforderungen an die Biodiversitätsbildung reichen vom Abgrenzen des Themas über Artenkenntnis, das Verständnis von Zusammenhängen bis hin zu konkreten Handlungsoptionen (nach STROH 2013).

Fig. 1: The increasingly complex demands on biodiversity education, ranging from defining the subject of species knowledge, understanding contexts, to concrete courses of action (after STROH 2013).

5. Eckpunkte eines Konzepts für Biodiversitätsbildung

Eine der wichtigsten Strategien zum Schutz der biologischen Vielfalt ist die Bildung! Für den Wandel hin zu einer biodiversitätserhaltenden Gesellschaft ist ein mentaler Wandel unabdingbare Voraussetzung. Bildung für Biodiversität trägt maßgeblich dazu bei, die angestrebten Ziele für große Mehrheiten annehmbar zu machen (Akzeptanz) und eine Teilhabe zu ermöglichen. Neben der Sicherung der biologischen Vielfalt gilt es besonders, das Bewusstsein für natur- und umweltverträgliche Lebensweisen zu fördern und in die Gesellschaft zu transportieren.

5.1 Didaktisch-methodische Herausforderungen

Viele Themenfelder der biologischen Vielfalt stellen besondere Anforderungen an Didaktik und Methodik und erfordern Modelle wie zum Beispiel die „Biodiversitätsbildungs-Helix“ von STROH (2013). Das Planungsinstrument für Lehr-Lern-Situationen und deren Reflexion in schulischer und außerschulischer Bildung besteht aus acht Schritten, die in Abbildung 1 dargestellt werden.

Das Ziel von derartigen Lehr-Lern-Situationen ist wertebewusstes Handeln im Kontext der biologischen Vielfalt, um eine nachhaltige Bildung in den Alltag zu übertragen. Dafür werden erlebnismotivierte, partizipative Methoden benötigt, wie das Bestimmen von Arten in ihren Lebensräumen, die kreative Auseinandersetzung mit Naturbildern sowie Planspiele. Bei der Vermittlung

der biologischen Vielfalt spielen einige Aspekte eine besondere Rolle. Hierzu gehören das systemische Denken (BOLLMANN-ZUBENBÜHLER et al. 2010; FRISCHKNECHT-TOBLER et al. 2008; WATERS FOUNDATION 2013), die Relevanz von individuellen Naturbildern (MESKE 2011) und die Möglichkeiten, das Handeln für den Schutz von biologischer Vielfalt zu fördern (BÖGEHOLZ 1999; LESKE & BÖGEHOLZ 2008).

Nach BOLLMANN-ZUBENBÜHLER et al. (2010) wird Systemdenken definiert als „der Versuch, das Alltagsgeschehen, Kultur und Naturphänomene, ja die Welt als ein Zusammenspiel der Elemente und Erscheinungen in einem Ganzen zu sehen, das mehr ist als die Summe seiner Teile. „Weiter ist Systemdenken eine Denkweise und zugleich eine Methode, bei der es darum geht, das Geschehen und die Dinge um uns herum als sinnvolles, zusammenhängendes Ganzes zu betrachten, in welchem die Beziehungen zwischen den Dingen mindestens genauso wichtig sind wie die Dinge oder Ereignisse selbst. Verhaltensänderungen, die zu einem verantwortungsvollen Umgang mit biologischer Vielfalt führen, werden nicht nur durch kognitives Wissen, sondern (weit mehr als angenommen) durch Gefühle, Einstellungen und emotionale Vorstellungen beeinflusst, wie zum Beispiel das persönliche Naturbild (MESKE 2011).

Ein Modell verantwortlichen Umwelthandelns, das von HELLBRÜCK (2012) beschrieben wird, benennt als Variablen das Gefahrenbewusstsein und das Erkennen der

Zusammenhänge von Ursachen und Wirkungen sowie Möglichkeiten der Einflussnahme. Diese Variablen bilden die Voraussetzung, dass beim Individuum Verantwortung für den Schutz der Umwelt entstehen kann. Neben diesen kognitiven Variablen sind Emotionen wichtig, die im Kontext von Verantwortung und Gerechtigkeit entstehen (zum Beispiel Empörung über zu wenig Umweltschutz) und nicht zuletzt eine Bindung an die Natur als solche.

Folgende Interventionsansätze können genannt werden:

- Gefahrenbewusstsein für ökologische Probleme schaffen
- Fachlich unstrittige Themen klar vermitteln, da Unsicherheiten durch kontroverse Debatten die Handlungsbereitschaft verringern
- Überzeugung stärken, dass der Einzelne etwas für die Natur tun kann: Kleine Schritte und Maßnahmen erhöhen die Wahrscheinlichkeit von positiven Erlebnissen
- Verantwortungsübernahme des Einzelnen stärken: Auch wenn zum Teil Verantwortlichkeiten an Politik und Gesellschaft delegiert werden (müssen), kann trotzdem und gleichzeitig auch der Einzelne Verantwortung in seinem individuellen Handlungsrahmen übernehmen
- Argumenten entgegenzutreten, die gegen Natur- und Umweltschutz sprechen (zum Beispiel Kritik an Natur- und Umweltschutzmaßnahmen nicht unkommentiert stehen lassen)
- Ausflüchte – wie persönliche Bilanzierungen über verschiedene Bereiche hinweg – offenlegen (zum Beispiel häufiges Autofahren wird verrechnet mit guter Mülltrennung); statt dessen umweltschützendes Verhalten an objektiven Ökobilanzen messen
- Fragen der Gerechtigkeit stellen

5.2 Methodische Umsetzung

Bei der Vermittlung der biologischen Vielfalt nimmt die Entwicklung der Bewertungskompetenz der Schüler eine besondere Rolle ein. Im Rahmen des Projektes „Biologie im Kontext“ (URL 1, 2015) wurde ein Unterrichtsverlauf entwickelt, der eine ethisch begründete Entscheidungsfindung bei biologischen Fragestellungen fördert. Grundlage dafür ist die Überlegung, welche Schritte ein Schüler bewusst oder unbewusst durchläuft, wenn er für sich persönlich ein Urteil zu einer moralisch-ethisch relevanten Frage fällt. Diese einzelnen Gedankenschritte liefern in der sachlogischen Reihenfolge das Gerüst des Unterrichtsskriptes. Ein Ziel der Biodiversitätsbildung ist das verantwortungsvolle Handeln. Zunächst innerhalb der pädagogisch aufbereiteten Lernumgebung und später als wertebewusstes Handeln in realen Kontexten. Für diese Übertragung sind komplexe Methoden notwendig, die einen Transfer des erworbenen Wissens in den Alltag ermöglichen und auch die Motivation dazu schaffen. Plan- und Simulationsspiele unterstützen dabei, indem sie real auftretende Situatio-

nen abbilden und die Folgen des eigenen Handelns erlebbar machen.

Zudem ist ein Perspektivenwechsel nötig, um die Bedeutung der biologischen Vielfalt aus naturwissenschaftlicher, ethischer und ökonomischer Sicht beschreiben zu können. Bei Rollenspielen versetzen sich Schüler in die Lage von Personen mit Verantwortung und Zielen, die ihren eigenen fremd sind oder ihnen sogar konträr gegenüberstehen können. Simulationsspiele können zusätzlich das Systemdenken durch einen Rückkopplungsmechanismus schulen, indem auf einen gegebenen Anstoß die unmittelbaren Folgen sichtbar werden. Im Kontext der biologischen Vielfalt können dies beispielsweise Simulationen der Räuber-Beute-Beziehung oder der Einfluss des Menschen auf diese sein.

5.3 Fächerübergreifende Behandlung der biologischen Vielfalt

Das Konzept der fächerübergreifenden Kompetenzen ist eine Leitidee der aktuellen bildungswissenschaftlichen und -politischen Diskussion, mit der unterschiedliche theoretische und normative Vorstellungen verknüpft werden. Man kann sie bündeln zur folgenden Definition, wie sie das MAX-PLANCK-INSTITUT FÜR BILDUNGSFORSCHUNG (2013) formuliert hat: „Fächerübergreifende Kompetenzen sind situations- und inhaltsunabhängig definierte Fähigkeiten, die in verschiedenen Fächern beziehungsweise Lerngebieten gefordert und/oder gefördert werden, bei der Bewältigung komplexer, ganzheitlicher Anforderungen von Bedeutung sind und auf neuartige, nicht explizit im Curriculum enthaltene Aufgabenstellungen transferiert werden können“. Eine fächerübergreifende Behandlung der biologischen Vielfalt ist wichtig, da über rein naturwissenschaftliche Aspekte hinaus gesamtgesellschaftliche Fragestellungen behandelt werden müssen. Zentrale Bedeutung haben die Fächer Biologie, Ethik/Religion, Geografie und Wirtschaft. Weiterhin bietet sich die Zusammenarbeit mit den Fächern Chemie, Kunst, Englisch und Mathematik an.

a) Biologie

Rund um das Erkennen, die Veränderung und die Erhaltung der biologischen Vielfalt spielt das Fach Biologie eine zentrale Rolle. Beispielsweise kann der Einfluss des Menschen auf die verschiedenen Ebenen der biologischen Vielfalt thematisiert werden. Werden Ökosysteme behandelt, können ökologische Zusammenhänge bis hin zu globalen Aspekten und Dimensionen nachhaltiger Entwicklung in den Unterricht einbezogen werden. Klassische Anknüpfungspunkte finden sich vor allem bei der Tier- und Pflanzenvielfalt, aber auch bei allen auf den Menschen bezogenen Themen (vor allem Ernährung, Gesundheit, Fortpflanzung, Entwicklung).

b) Geografie

Das Fach kann in idealer Weise raumbezogene Fragestellungen und die Veränderung der Landschaft thematisieren. Gerade die (Kultur-)Landschaftsvielfalt bietet die Möglichkeit, sich lokal bis global mit konkreten Problemen auseinanderzusetzen und vernetztes Denken zu



Abb. 2: Lernen im ökologisch-umweltlichen Kontext, wie bei dieser Aktion zur Zeit der Amphibienwanderung im Frühjahr, weckt größeres Interesse der Schüler (Foto: Andreas Mühlbauer).

Fig. 2: Learning in an ecological-environmental context arouses greater interest in the students, as with this activity during amphibian migration in spring.

schulen. Die Schüler können die Wechselwirkungen zwischen Geofaktoren/Natur und dem handelnden Menschen/Gesellschaft analysieren und reflektieren. Grundlage für die Beschäftigung mit Kulturlandschaften ist ein Bewusstsein für die eigene Heimat, deren Qualitäten und Veränderungen in Raum und Zeit. Dabei kann schulische Bildung für aktuell drängende Fragen zu Landschaftsverbrauch und nachhaltigem Umgang mit Landschaft sensibilisieren.

c) Ethik und Religion

Gerade in einer Zeit zunehmend ökonomisch geprägter Debatten sind die Beiträge von Ethik und Religion wesentlich und für eine ganzheitliche Biodiversitätsbildung unverzichtbar. Hierzu gehören der sorgfältige und differenzierte Umgang mit ethischen Argumenten sowie ein breiteres Verständnis von Methoden der Umweltethik, der diese nicht als scharfen Gegensatz zu menschlichen Bedürfnissen konstruiert. So können Ethik und Religion ein gesellschaftlich integrierendes Instrument sein.

Dies umfasst die Bewusstseinsbildung für existenzielle Anliegen, die Achtung vor dem Leben, die Bewahrung der Lebensgrundlagen, Vermeidung von Leid und die Verantwortung für das Gemeinwohl.

d) Wirtschaft

Wirtschaftliche Betrachtungen sind bisher geprägt von dem Ziel der Gewinnmaximierung, wie zum Beispiel dem landwirtschaftlichen Ertrag. Negative Effekte auf andere wirtschaftlich relevante Faktoren, wie Wasserreinhaltung, Hochwasserschutz, Klimaschutz oder touristisch attraktive Erholungslandschaften mit hoher biologischer Vielfalt, spielen hierbei in der Regel keine Rolle. Bei Entscheidungen über die Nutzung von Flächen werden oftmals nur Aspekte berücksichtigt, die mit etablierten Methoden der wirtschaftlichen Kosten-Nutzen-Rechnung erfasst werden können. Preise existieren aber nur für Waren und Güter, für die ein Markt besteht. Viele essenzielle Eigenschaften von Ökosystemen, die für eine nachhaltige Nutzung unabdingbar sind, werden aber nicht auf Märkten gehandelt. Für ihren Wert sind die herkömmlichen Methoden der Kosten-Nutzen-Rechnung notwendigerweise „blind“, so dass die Ressourcen vielfach nicht nachhaltig genutzt werden. Hier setzt das Konzept der Ökosystemleistungen an, bei dem die Bedeutung von Ökosystemen und ihrer Funktionen für menschliches Wohlergehen einbezogen werden. Dies beinhaltet die quantitative Erfassung von Ökosystemfunktionen und ihrer Regelmechanismen und die ökonomische Bewertung dieser Funktionen.

5.4 Erwerb von Arten- und Formenkenntnissen durch unmittelbare Naturbegegnung

Artenkenntnis ist grundlegend für die Biodiversitätsbildung, um die biologische Vielfalt zu begreifen, als naturwissenschaftliche Methode, um Arten und Lebensräume zu unterscheiden, zur Kategorisierung (auch im zeitlichen Verlauf) sowie als Grundlage für Bewertungsprozesse.

6. Kompetent in Sachen biologischer Vielfalt

In einem auf Kompetenzen ausgerichteten Bildungssystem stellt sich die Frage, welche Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten nötig sind, um in Fragen der biologischen Vielfalt kompetent zu sein. Dazu wurden einige Kompetenzmodelle in Bezug auf Erfahrungswissen von Praktikern gesetzt (ohne Anspruch auf Vollständigkeit).

Kompetenzen können gezielt geschult und ausgebildet werden, aber nicht in einer einzelnen (Schul-) Stunde, sondern nur in längerfristigen Lerneinheiten oder außerschulischen Aktivitäten. Kompetenzen sind inhalts- und situationsbezogen. Insbesondere durch selbständiges Handeln wird Kompetenzentwicklung möglich. Erst im sinnvollen, begründeten, reflektierten und kreativen Anwenden manifestiert sich Kompetenz. In der schulischen Bildung zeigt sich die Kompetenzorientierung vor allem in der konkreten Unterrichtsplanung. Mit Konzentration auf das Ziel wird nach den Anwendungssituationen gefragt, in denen die Schüler die angestrebte Kompetenz erwerben können. Die vorgeschlagenen Kompetenzen werden den drei Bereichen Erkennen, Bewerten und Handeln zugeordnet. Im Kontext von Biodiversitätsbildung ist für die Wirksamkeit und Verstärkung dieser Kompetenzen wichtig, dass sie in das Erleben von Natur eingebettet sind.

6.1 Kompetenzbereich Erkennen

Im Erkennen zeigt sich das Verständnis der zugrundeliegenden fachwissenschaftlichen Aspekte. Überprüft werden kann dieses Verständnis, indem die Schüler in der Lage sind, die jeweils relevanten Aspekte zu beschreiben. Die Schüler untersuchen die Biodiversität auf der Ebene von Arten und Lebensräumen, um Veränderungen erfassen und erklären zu können. Sie teilen Lebensräume anhand qualitativer und quantitativer Unterschiede in Kategorien ein. Sie beschreiben die Wechselwirkungen zwischen Organismen und unbelebter Natur (abiotische Faktoren) und leiten mögliche Folgen einer Beeinflussung ab. Dabei beschreiben und erklären sie Ursachen für den Verlust von biologischer Vielfalt, um entsprechende Maßnahmen zum Erhalt von biologischer Vielfalt abzuleiten.

6.2 Kompetenzbereich Bewerten

Das Bewerten von Sachverhalten läuft üblicherweise in einem mehr oder weniger bewussten Prozess ab, bei dem die einzelnen Schritte (unabhängig von der Person) sehr ähnlich sind. Die Kenntnis und bewusste Nutzung dieses „Urteilslaufs“ erleichtern es Schülern, unabhängig von dem betrachteten Sachverhalt, ein valides Urteil zu fällen. Im Kontext von biologischer Vielfalt spielt neben persönlichen Werten das individuelle Naturbild eine große Rolle, das heißt, das Bild, das ein Mensch während seiner Entwicklung oder Sozialisation in Bezug auf seine Umwelt erfahren hat und das er in der Regel als natürlich beziehungsweise als intakt ansieht. Im Zusammenhang mit dem Bewerten ist es wichtig, sich des eigenen Naturbildes als Bezugspunkt bewusst zu werden, um vor diesem Hintergrund den Wandel der biologischen Vielfalt erkennen zu können.

Die Schüler sollen sich ihres persönlichen Naturbildes bewusst werden und dieses reflektieren. Sie beschreiben die Bedeutung von biologischer Vielfalt aus naturwissenschaftlicher, ethischer und ökonomischer Sicht. Sie leiten die möglichen Folgen menschlichen Handelns auf die biologische Vielfalt ab und bewerten diese anhand ihres eigenen oder des gesellschaftlichen Werte-Hierarchiesystems. Sie formulieren Handlungsoptionen und treffen bewusste Entscheidungen.

6.3 Kompetenzbereich Handeln

Beim Handeln muss zunächst die Realisierbarkeit der jeweiligen Handlungsoption eingeschätzt beziehungsweise geklärt werden, weshalb auch durchaus realisierbare Optionen aufgrund von persönlichen Unzulänglichkeiten (oft Bequemlichkeiten) nicht in die Tat umgesetzt werden. Diese Reflexion kann im Idealfall das Handeln im Alltag verändern oder neue Handlungsoptionen als Alternative zur bisherigen Routine etablieren. Dabei sind Handlungsmuster besonders

nachhaltig, wenn Schüler erleben, dass sich daraus ein unmittelbarer Effekt ergibt und ein „positives“ Ergebnis erzielt wird. Unter Handeln wird hier auch verstanden, dass Schüler in Diskussionen den Mut aufbringen, den eigenen (zur Gruppe möglicherweise konträren) Standpunkt zu vertreten. Im schulischen Rahmen kann vor allem die Handlungsbereitschaft der Schüler gefördert werden. Zu bedenken ist, dass die Handlung selbst oftmals im außerschulischen Bereich beziehungsweise im persönlichen Umfeld der Schüler stattfindet.

Die Schüler formulieren die für sie realisierbaren Handlungsoptionen und reflektieren Zielkonflikte, um das eigene Handeln zu verändern. Sie argumentieren sachlogisch und vertreten den persönlichen Standpunkt angemessen.

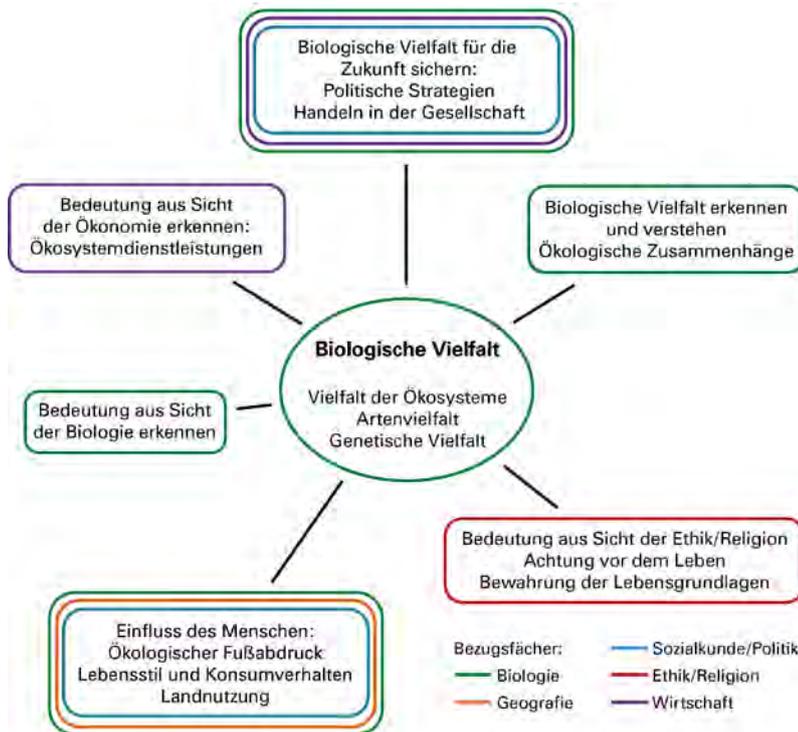
6.4 Das Erleben von Natur – Erlebnisfähigkeit als Kompetenz

Über die genannten drei Kompetenzbereiche hinaus spielt das Naturerlebnis eine große Rolle. Als eine Facette von Selbstkompetenz trägt sie dazu bei, die vorher beschriebenen Ziele zu beleben und zu stärken, vor allem im Hinblick auf die Handlungsbereitschaft. Die Erlebnisfähigkeit von Schülern bezogen auf die Natur fördert die Bereitschaft zu verantwortlichem Umgang mit der Natur. Dazu gehört die Fähigkeit, Natur intensiv zu erleben und auch genießen zu können, ebenso wie die eigenen Gefühle, bezogen auf Naturerleben, wahr- und ernst zu nehmen. Durch Naturerlebnisse im Freien und durch die bewusste Verbindung von Emotionen und handlungsorientierten Erfahrungen kann die Erlebnisfähigkeit gefördert werden. Wird beispielsweise die „Vielfalt vor der Haustüre“ erkundet, lässt sich leichter ein persönlicher Bezug zur umgebenden Mitwelt herstellen.



Abb. 3: Diese Pflanzaktion im Schulgarten fördert neben biologischem Wissen Grundfertigkeiten im Umgang mit Pflanzen, stärkt das Gemeinschaftsgefühl und die Bereitschaft zu verantwortlichem Handeln. Auch die Kreativität und die Fähigkeit zum vorausschauenden Handeln werden gefördert (Foto: Winfried Schnorrer).

Fig. 3: Alongside promoting basic biological knowledge and skills in dealing with plants, this planting in the school garden also strengthens sense of community and a willingness to act responsibly. Creativity and the ability to plan ahead are also promoted.



Kompetenzen der Lernenden: Erkennen, Bewerten, Handeln – eingebettet in das Erleben von Natur

Kompetenzen der Lehrenden: Didaktik und Methodik: Naturbilder, systematisches Denken, Artenkenntnis, Handeln initiieren, fächerübergreifendes Unterrichten, Weiterbildung: Urteilslauf, Planspiele

Abb. 4: Übersicht der Inhalte, Kompetenzen und Bezugsfächer der biologischen Vielfalt im Kontext der schulischen Bildung.

Fig. 4: Overview of the content, skills and subjects relating to biodiversity in the context of school education.

7. Empfehlungen für die Biodiversitätsbildung in Bayern

a) Biologische Vielfalt erfordert ein Lernen in Zusammenhängen

Das Lernen in Zusammenhängen verbindet als übergeordnetes Prinzip Kompetenzen mit didaktisch-methodischen Modellen und der real erfahrbaren biologischen Vielfalt. Im Sinne des kumulativen Lernens wird die biologische Vielfalt im Verlauf der gesamten Schulbildung aufgebaut, vertieft und erweitert. Ein integraler Ansatz basiert auf Systemdenken, fördert ökologisches Problembewusstsein und handlungsorientierte Erfahrungen und bettet diese in eine Kultur der Achtsamkeit ein. Weiterhin sollte deutlich werden, dass biologische Vielfalt in die Bildung für nachhaltige Entwicklung eingebunden ist und damit als überfachliches Bildungs- und Erziehungsziel umgesetzt werden sollte.

b) Unterricht für biologische Vielfalt braucht spezifische Kompetenzen und Methoden

Um mit den gegenwärtigen und zukünftigen Fragen der biologischen Vielfalt erfolgreich umgehen zu können, sind spezielle Kompetenzen von den Lehrenden und Lernenden gefordert. Ein Unterricht, der diese Kompetenzen fördert, benötigt ein didaktisches Konzept und Methodenrepertoire. Die Auseinandersetzung mit der

unmittelbar erfahrbaren Umwelt fördert emotionale Zugänge zur Natur und die Erlebnisfähigkeit. Ebenso ist Artenkenntnis grundlegend für eine Biodiversitätsbildung. Formenkundlicher Unterricht im ökologisch-umweltlichen Kontext im Freiland geht mit erhöhten Behaltenseffekten einher.

c) Biologische Vielfalt erfordert fächerübergreifende, interdisziplinäre Behandlung

Biodiversitätsbildung erfordert wegen deren gesamtgesellschaftlichen Relevanz und vielfältigen Bezüge eine fächerübergreifende Behandlung. Alle Dimensionen der biologischen Vielfalt sollten berücksichtigt und in ihrem Zusammenhang erlebbar werden. Einen Überblick gibt Abbildung 4, in der die zentrale Bedeutung des Faches Biologie und die Rolle weiterer Fächer für die Biodiversitätsbildung sichtbar wird. Wichtige Beiträge könnten die Fächer Wirtschaft und Sozialkunde leisten. Im Fach Wirtschaft betrifft dies vor allem die Berücksichtigung der nicht monetär berechenbaren Ökosystemleistungen, im Fach Sozialkunde kann die Bedeutung von gesellschaftlichen und politischen Systemen und von Fragen des sozialen Lebens für die biologische Vielfalt behandelt werden.

d) Biologische Vielfalt in der Lehrerbildung vermitteln

Aktuelle Studien unterstreichen die Bedeutung des Professionswissens von Lehrkräften für einen erfolgreichen Unterricht. Als Zukunftsthema sollte biologische Vielfalt verstärkt als eigenständiges Konzept in allen Phasen der Lehrerbildung vermittelt werden. Insbesondere trifft dies auf das Fachwissen und das fachdidaktische Wissen in der Biologie zu. Auch in der Lehramtsausbildung für die Fächer Ethik, Religion, Geografie, Sozialkunde und Wirtschaft sollten die biologische Vielfalt und die Bedeutung des Faches für die Biodiversitätsbildung thematisiert werden.

e) Biologische Vielfalt in den Lehrplänen stärken
Biologische Vielfalt hat das Potenzial für ein grundlegendes Basiskonzept, denn biologische Systeme interagieren auf allen organisatorischen, räumlichen und zeitlichen Ebenen. Die Thematik kann dadurch für Lehrkräfte als Ganzes und ihren Zusammenhängen sichtbar werden. Zusätzlich sollte die biologische Vielfalt in den Fachprofilen der relevanten Fächer verankert werden.

f) Vernetzung und verbesserte Zusammenarbeit
Die bislang punktuellen Bildungsaktivitäten bayerischer Akteure sollten gebündelt und strukturell besser in der schulischen und außerschulischen Bildung verankert werden. Wesentlich ist, die Zusammenarbeit von Schulen und außerschulischen Umweltbildungseinrichtungen zu verbessern. Außerschulische Umweltbildner können

stärker in die Bildungsarbeit einbezogen werden und die Zusammenarbeit sollte in allen Schulstufen stärker gefördert werden. Ein sichtbares Netzwerk aller Akteure sollte aufgebaut und durch regelmäßige Möglichkeiten zum Erfahrungsaustausch (lokal bis bayernweit) gepflegt werden.

g) Biologische Vielfalt für die Zukunft erhalten – Aufgabe jedes Einzelnen

Jeder kann zum Erhalt der biologischen Vielfalt für zukünftige Generationen beitragen. Dies setzt eine entsprechende Reflexionsfähigkeit und ökologisch geprägte Werthaltung voraus. Im Bildungskontext kann dies vorbereitet und unterstützt werden durch reflexive und emotionale Prozesse, durch Üben von ethischen Urteilsfindungen, Förderung einer Handlungsbereitschaft und nicht zuletzt durch fachliches Wissen um die Zusammenhänge.

Literatur

(Letzter Zugriff auf Online-Ressourcen am 02.08.2015)

BAUR, B. (2010): Biodiversität. – UTB Profile. 1. Aufl., Haupt Verl., Bern.

BMUB (= BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT, 2010): Indikatorenbericht 2010 zur Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt. – Bonn; www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/themen/monitoring/Indikatorenbericht-2010_NBS_Web.pdf.

BMUB (= BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT, 2013): CDB 2013. Convention on biological diversity: Aichi biodiversity targets. – www.cbd.int/sp/targets.

BÖGEHOLZ, S. (1999): Qualitäten primärer Naturerfahrung und ihr Zusammenhang mit Umweltwissen und Umwelthandeln. – Leske und Budrich, Opladen.

BOLLMANN-ZUBERBÜHLER, B., FRISCHKNECHT-TOBLER, U., KUNZ, P., NAGEL, U. & HAMITI, S. W. (2010): Systemdenken fördern. – Systemtraining und Unterrichtsreihen zum vernetzen Denken, Schulverlag plus, Bern.

BRÄMER, R. (2007): Natur obskur: Wie Jugendliche heute Natur erfahren. – oekom, München.

BRÄMER, R. (2010): Natur: Vergessen? Erste Befunde des Jugendreports Natur 2010. – www.natursoziologie.de.

FRISCHKNECHT-TOBLER, U., NAGEL, U. & SEYBOLD, H. (2008): Systemdenken. Wie Kinder und Jugendliche komplexe Systeme verstehen. – Verl. Pestalozzianum, Zürich.

GEBHARD, U. (2009): Kind und Natur: Die Bedeutung der Natur für die psychische Entwicklung; 3. Aufl. – VS Verlag für Sozialwiss., Wiesbaden.

LESKE, S. & BÖGEHOLZ, S. (2008): Biologische Vielfalt regional und weltweit erhalten – Zur Bedeutung von Naturerfahrung, Interesse an Natur, Bewusstsein über deren Gefährdung und Verantwortung. – Z. f. Didaktik d. Naturwiss. 14: 167–184.

LFU (= BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT, 2003): Rote Liste gefährdeter Tiere in Bayern. – Schriftenreihe Naturschutz 166, Augsburg: 384 S.

MAX-PLANCK-INSTITUT FÜR BILDUNGSFORSCHUNG (2013): Erfassung fächerübergreifender Problemlösekompetenzen in PISA. – Berlin; www.mpib-berlin.mpg.de/Pisa/Problemloesen.pdf.

MESKE, M. (2011): Natur ist für mich die Welt. Lebensweltlich geprägte Naturbilder von Kindern. – VS Verl., Wiesbaden.

STMUG (= BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR UMWELT UND GESUNDHEIT), Hrsg. (2008): Strategie zum Erhalt der biologischen Vielfalt in Bayern (Bayerische Biodiversitätsstrategie). – www.stmuv.bayern.de/umwelt/naturschutz/biodiversitaet/doc/biodiv_strategie_endfass06_2009_ba1.pdf.

STROH, M. (2013): Didaktisches Modell einer Biodiversitätsbildung. – Unveröff. Manuskript.

STROH, M. (2014): Brauchen Planspiele zur Nachhaltigkeit einen Rückkopplungsmechanismus? – In: MÜLLER, M., HEMMER, I. & TRAPPE, M. (Hrsg.): Nachhaltigkeit neu denken: Rio+X, Impulse für Bildung und Wissenschaft. – oekom verlag, München: 275–281.

URL 1 (2015): www.bik.ipn.uni-kiel.de.

ZAHNER, V., BLASCHKE, S., FEHR, P., HERLEIN, S., KRAUSE, K., LANG, B. & SCHWAB, C. (2007): Eine Studie zur Artenkenntnis bei Vögeln, durchgeführt mit bayerischen Schülern. – Vogelwelt 128.

Autor und Autorin



Peter Sturm,

Jahrgang 1957. Studium der Biologie mit Schwerpunkt Zoologie und Botanik an der Universität Regensburg. Diplom 1984. Von 1984–1985 an der Unteren Naturschutzbehörde des Landkreises Kelheim, ab 1985 bis 1998 am Bayerischen Landesamt für Umwelt, ab 1990 Leiter des Referats Artenschutz. Seit 1998 an der Bayerischen

Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL), inzwischen als stellvertretender Direktor. Arbeitsschwerpunkte sind Arten- und Biotopschutz, Biodiversitätsbildung, Botanik, Vegetationskunde und Naturschutzrecht.

Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)
Seethalerstraße 6
83410 Laufen
peter.sturm@anl.bayern.de



Tanja Berthold,

Studium für das Lehramt an Gymnasien für die Fächer Biologie und Chemie, 1999–2003 Unterrichtstätigkeit, 2003–2014 Leitung des Referats Biologie/Chemie an der Akademie für Lehrerfortbildung und Personalführung Dillingen, seit 2014 abgeordnet an die Didaktik der Naturwissenschaften der Universität Bamberg.

Otto-Friedrich-Universität Bamberg
Didaktik der Naturwissenschaften
Markusplatz 3
96047 Bamberg
tanja.berthold@uni-bamberg.de

Zitiervorschlag

STURM, P. & BERTHOLD, T. (2015): Biodiversität im Unterricht – ein Konzept zur Umsetzung der Bayerischen Biodiversitätsstrategie im schulischen Bereich – ANL-igen Natur 37(2): 76–83., Laufen; www.anl.bayern.de/publikationen.

Helmut KUDRNOVSKY und Andreas ZEHM

Central European Habitat map (CEH) – ein neuer hochauflösender GIS-Datensatz von Lebensräumen

Central European Habitat map (CEH) – a new high definition GIS-dataset of european habitats

Zusammenfassung

Central European Habitat map (CEH) – ein neuer grenzübergreifender, kleinräumig aufgelöster GIS-Datensatz der Landbedeckung ermöglicht überregionale Analysen oder Vergleiche, wodurch Monitoring-Aufgaben und großräumige Planungen erleichtert werden. Zukünftig sollten GIS-Daten besser aufeinander Bezug nehmen, um derartige Anwendungen zu erleichtern. Ein Review.

Summary

Central European Habitat map (CEH) is a new helpful opportunity for trans-regional analysis within environmental monitoring or landscape planning. The high-resolution, cross-border habitat distribution map is freely available for non-commercial use. As an additional result it became clear that GIS-datasets should be better referenced between each other to facilitate such tasks in the future. A review.

1. GIS-Landschaftsklassifikation

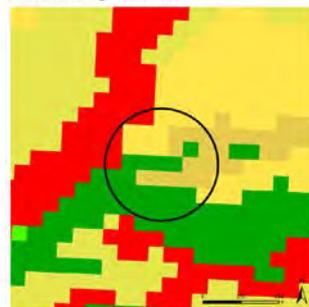
In Zeiten eines immer rascher stattfindenden Landnutzungswandels werden großflächige Übersichten über die naturräumliche Ausstattung immer wichtiger, um Handlungsstrategien und Prioritäten in Naturschutz und Raumplanung erarbeiten und definieren zu können. Informationen zu Naturraum und Habitatausstattung liegen in unterschiedlicher räumlicher Auflösung und in

unterschiedlicher räumlicher Ausdehnung vor. Genaue Informationen, wie parzellenscharfe Biotopkartierungen, beziehen sich meist auf bestimmte Regionen, etwa ein Bundesland. Daten mit einem großräumigen Bezug (beispielsweise Staatsgebiete, Europa) basieren meist auf Fernerkundungsdaten und Bearbeitungsprozessen in Geografischen Informationssystemen (GIS). Die räumliche Auflösung reicht vom Submeter-Bereich (so bei

Luftbild
Quelle: www.basemap.at



Corine Land Cover 2006 (CLC);
Auflösung 100 m



Raster EEA



Vektor Umweltbundesamt

Central European Habitat map
(CEH); Auflösung 25 m

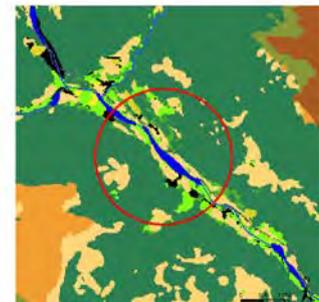
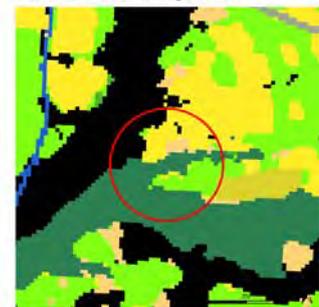


Abb. 1: Gegenüberstellung von Luftbildern und abgeleiteten Lebensräumen am Beispiel einer heterogenen Kulturlandschaft in Kematener Tal/Tirol (oben) und der Tal-Flusslandschaft der Isel bei Matrei/Tirol (Quelle der Luftbilder in Abbildungsbeschriftung).

Fig. 1: Comparison of areal images and interpreted habitats. An example on a heterogenous cultural landscape at Kematener Tal/Tirol (above) and the Isel river landscape near Matrei/Tirol.

Laserscan-Daten) bis zu einer groben Auflösung im 100 m-Bereich und mehr (wie bei CORINE Landbedeckung/Landnutzung [CLC, 2006] für Europa).

Zusätzlich erfolgt die thematische Feingliederung in den jeweiligen Datensätzen meist unterschiedlich und die Einheiten sind nicht immer für naturschutzfachliche oder ökologische Fragestellungen verwendbar. So umfassen einige thematische Einheiten im CORINE-Datensatz aus dem Jahr 2006 komplexe Landbedeckungs- oder Landnutzungs-Einheiten (beispielsweise „mixed arable land“, „complex cultivation patterns“), die naturschutzfachlich relevante, zumeist kleinräumig vorkommende Biotop/Habitate beinhalten können.

Durch die Kombination verschiedener Datenquellen (vor allem Biotopkartierungen, Open Street Map-Daten, CORINE land cover 2006, europaweite Joint Research Centre-Waldkartierung) versucht nun ein Autorenteam, aggregierende, für naturschutzfachliche und ökologische Fragestellungen nur bedingt verwendbare Landbedeckungs- oder Landnutzungsnutzungs-Einheiten zu vermeiden und zusätzliche naturschutzfachlich relevante Informationen, wie beispielsweise Schotterstrukturen von Flusslandschaften oder Trockenstandorte, zu integrieren.

2. Central European Habitat map

Im daraus resultierenden Central European Habitat (CEH)-GIS-Datensatz wird auf Basis einer räumlichen Auflösung von 25 x 25 m die Landbedeckung/Landnutzung in insgesamt 19 Klassen eingeteilt. Der Datensatz umfasst grenzübergreifend große Teile des deutschsprachigen Raums – so Österreich, Liechtenstein, Süddeutschland und die Schweiz – wodurch großflächige, vergleichende Analysen möglich sind. So zeigte eine erste Analyse, dass der größte Teil des gesamten Untersuchungsgebietes mit Nadelwäldern (29 %), Ackerland (21 %), Intensivgrünland (12 %) und Laubwäldern (10 %) bedeckt ist, auch wenn die Anteile stark entsprechend den Regionen schwanken. Bayern zeichnet sich im Vergleich der sechs Regionen durch die höchste relative Flächendeckung des „intensiv genutzten Grünlandes“ und des „Ackerlandes“ sowie den geringsten Anteil „extensiven Grünlandes“ aus. Somit ergeben sich zahlreiche Möglichkeiten zu regionalen Analysen und Vergleichen. Auch die Integration von Informationen zu Fließgewässern und deren Flusslandschaften verbessert eine großräumige Übersicht gegenüber den bisherigen Datensätzen.

Der CEH-GIS-Datensatz ist unter CEH (2015) frei zu beziehen und für Naturschutz oder wissenschaftliche Fragestellungen verwendbar.

Insgesamt zeigt sich, dass gerade bei der Verbindung von unterschiedlichen Datensätzen aus unterschiedlichen Quellen eine vertiefte thematische Abstimmung erforderlich ist, um eine großräumige Zusammenschau zu ermöglichen oder zu erleichtern. So sollte beispielsweise bei den Einheiten von Biotopkartierungen ein Verweis auf CLC 2006 oder EUNIS-Klassen (EU Nature Information System; EUNIS 2015) vorhanden sein, damit eine Datenintegration und -analyse ohne viel Aufwand möglich ist.

Literatur

- CEH (2015): Download des GIS-Datensatzes Central European Habitat map (CEH): <ftp://131.130.33.15>.
- CLC (=CORINE LAND COVER, 2006): www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/corine-land-cover-2006-raster-3.
- EUNIS (= THE EUROPEAN NATURE INFORMATION SYSTEM, 2015): <http://eunis.eea.europa.eu/>.
- KUTTNER, M., ESSL, F., PETERSEIL, J., DULLINGER, S., RABITSCH, W., SCHINDLER, S., HÜLBER, K., GATTRINGER, A. & MOSER, D. (2015): A new high-resolution habitat distribution map for Austria, Liechtenstein, southern Germany, South Tyrol and Switzerland. – *eco.mont* 7(2): 18–29; http://hw.oeaw.ac.at/0xc1aa500e_0x00324710.pdf.

Autoren



Dr. Helmut Kudrnovsky,

Jahrgang 1971.
Er promovierte in Biologie/Ökologie mit Schwerpunkt Vegetationsökologie an der Universität Wien. Der thematische Fokus seiner Arbeiten umfasst Vegetationsökologie, Fließgewässer der Alpen, Geografische Informationssysteme, Naturschutz und nachhaltige Entwicklung.

Griesgasse 1b
6175 Kematen
Österreich
alectoria@gmx.at



Dr. Andreas Zehm,

Jahrgang 1970.
Nach dem Studium an der Technischen Universität Darmstadt mit Fokus auf Botanik (Strukturforchung) und Landschaftspflege, Arbeit im Förderschwerpunkt Sozial-Ökologische Forschung (SÖF) des BMBF. Anschließend tätig am Landesamt für Umwelt, der Regierung von Schwaben und dem Landesamt für

Geoinformation und Landentwicklung. Seit 2012 an der ANL mit den Schwerpunkten Biodiversität und Öffentlichkeitsarbeit.

Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)
Seethalerstraße 6
83410 Laufen
+49 8682 8963-53
andreas.zehm@anl.bayern.de
www.anl.bayern.de

Zitiervorschlag

- KUDRNOVSKY, H. & ZEHM, A. (2015): Central European Habitat map (CEH) – ein neuer hochauflösender GIS-Datensatz von Lebensräumen – *ANLIEGEN NATUR* 37(2): 84–85, Laufen; www.anl.bayern.de/publikationen.

Aus Recht und Verwaltung

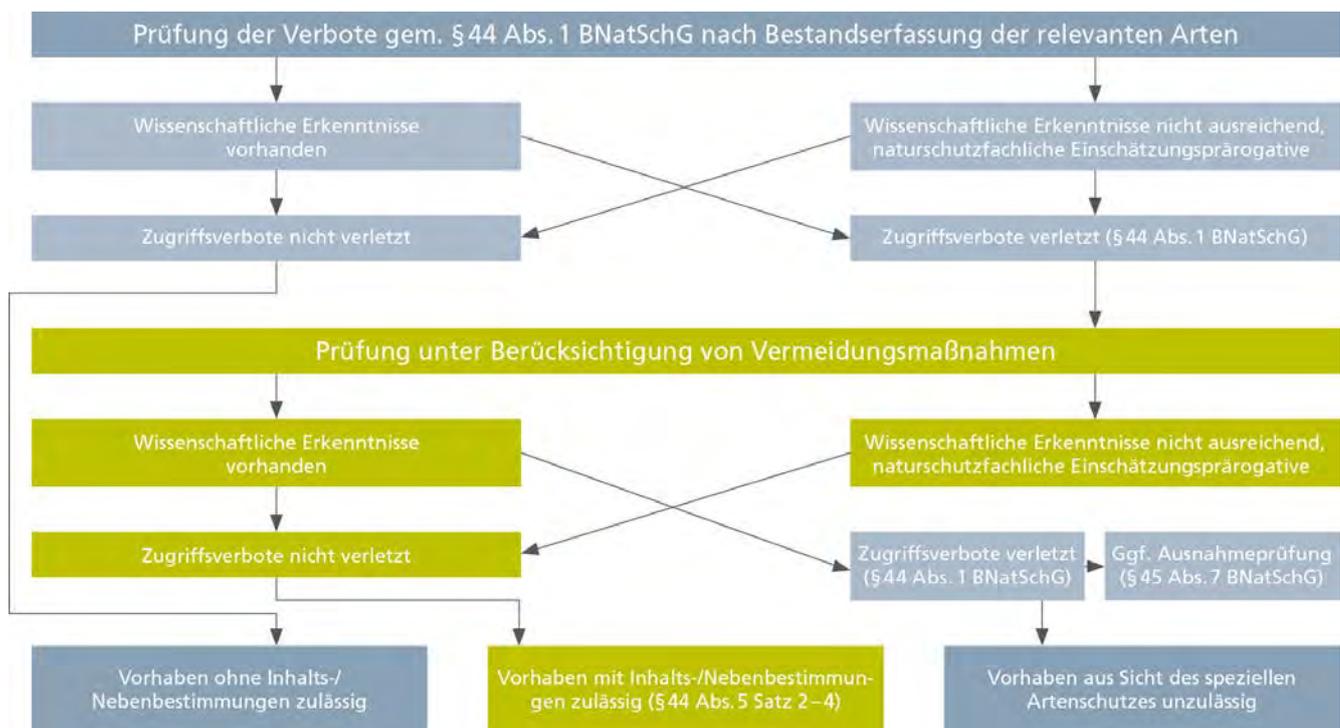
Windenergie und Artenschutz sind miteinander vereinbar

(Lea Bulling) Der Ausbau der Windenergie verfolgt neben der Sicherstellung der Energieversorgung auch das Ziel, das Klima zu schützen. Damit hat diese regenerative Energiequelle „indirekt“ erhebliche Bedeutung für den Erhalt der Artenvielfalt. Doch die Gewinnung von Windenergie kann mit dem Artenschutz kollidieren. Eine aktuelle Studie zeigt nun, dass es eine Vielzahl von Maßnahmen zum Schutz gefährdeter Arten beim Ausbau der Windenergie gibt, deren Wirksamkeit allerdings unterschiedlich zu bewerten ist.

Da das Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) die Tötung oder erhebliche Störung besonders und/oder streng geschützter Tierarten nach § 44 Absatz 1 BNatSchG verbietet, ist die Errichtung von Windenergieanlagen (WEA) nicht erlaubt, wenn sich das Tötungsrisiko signifikant erhöht oder eine Störung den Erhaltungszustand der lokalen Population einer Art verschlechtert. Vor diesem Hintergrund wurden in der Studie „Vermeidungsmaßnahmen bei der Planung und Genehmigung von Windenergieanlagen“ in Zusammenarbeit der TU Berlin, der Fachagentur Windenergie an Land (FA Wind) und der Universität Münster verschiedene Ansätze zum Artenschutz an Windenergieanlagen untersucht. Klima- und Artenschutzinteressen stehen sich vor allem dann gegenüber, wenn durch die Windenergienutzung gefährdete Vogel- und Fledermausarten einem erhöhten Tötungsrisiko ausgesetzt werden. Dies kann geschehen, wenn die Inanspruchnahme von Räumen erforderlich wird, in denen WEA-sensible Arten (vermehrt)

vorkommen. Vor diesem Hintergrund können etablierte Vermeidungsmethoden helfen, Windenergieanlagen auch in konfliktträchtigeren Bereichen zu ermöglichen und so den Ausbau der Windenergie mit dem Artenschutz besser zu vereinbaren.

Grundlage für den natur- und umweltverträglichen Ausbau der Windenergie ist eine sorgfältige Standortwahl. So kann vermieden werden, dass Windparks in der Nähe von Rast- und Brutplätzen störungssensibler Arten oder in Zugkorridoren kollisionsgefährdeter Vogelarten errichtet werden. Dennoch lässt sich nicht ausschließen, dass geschützte Tiere durch den Betrieb von Windenergieanlagen gestört oder getötet werden. Wird eine Vermeidungsmaßnahme notwendig (siehe Abbildung), ist ihre Ausgestaltung im Einzelfall abhängig von der betroffenen Art und dem Naturraum. Beispielsweise kann das Anlagendesign oder die Anlagengröße einen Einfluss auf das Gefährdungspotenzial einer WEA haben. Auch die landwirtschaftliche oder landespflegerische Nutzung der Flächen kann so gestaltet werden, dass die Jagdaktivität von Greifvögeln im unmittelbaren Anlagenumfeld gesenkt und in sicherer Entfernung zu den Anlagen, zum Beispiel durch angepasste Mahd oder Luzerneanbau, die Attraktivität etwa für den Rotmilan gesteigert wird. Darüber hinaus hat sich im Betrieb auch das kurzzeitige nächtliche Abschalten der Rotoren bewährt, um Fledermaus-Kollisionen zu verringern. Weitere Maßnahmen können die räumliche Anordnung der Windräder sein oder die akustische „Vergrämung“ der Tiere durch Schall.



Stellung von Vermeidungsmaßnahmen (grün) in der artenschutzrechtlichen Beurteilung von Windenergievorhaben (Quelle: FA Wind 2015).

Sowohl der aktuelle wissenschaftliche Erfahrungsschatz als auch der Umsetzungsgrad in der Praxis variiert zwischen den unterschiedlichen Maßnahmen stark. Darüber hinaus können auch in den Bundesländern Unterschiede in der Ausgestaltung der Ansätze festgestellt werden. So variiert beispielsweise die empfohlene Dauer einer Betriebspause nach landwirtschaftlicher Bewirtschaftung der umliegenden Fläche. Um Greifvögel bei der Nahrungssuche zu schützen wird in Nordrhein-Westfalen und Rheinland-Pfalz eine Abschaltung an den drei folgenden Tagen nach Bewirtschaftung empfohlen, während in Bayern an zwei Tagen Betriebsruhe herrscht.

Der in der Studie enthaltene Katalog von Vermeidungsmaßnahmen bietet Lösungsvorschläge für Konflikte zwischen Artenschutz und Windenergienutzung. Er trägt den derzeitigen Wissensstand aus internationaler und nationaler Literatur zusammen und wurde durch Experteninterviews sowie die Auswertung einschlägiger Rechtsprechung ergänzt. Die Studie zeigt aber auch, dass es weiterhin erheblichen Forschungsbedarf gibt.

Urteil des Europäischen Gerichtshofs: Verschlechterungsverbot der EU-Wasserrahmenrichtlinie gilt projektbezogen

(PBN) Der Europäische Gerichtshof konkretisiert die Verpflichtungen zum Verschlechterungsverbot nach der Wasserrahmenrichtlinie anlässlich der geplanten Weservertiefung. Die Wasserrahmenrichtlinie zielt auf einen guten ökologischen und chemischen Zustand von Flüssen und Seen. Dieser gute Zustand der Oberflächengewässer soll 15 Jahre nach Inkrafttreten der Richtlinie und damit mit dem Erscheinen dieser ANLiegen Natur-Ausgabe europaweit erreicht sein. Doch trotz Bewirtschaftungsplänen und Maßnahmenprogrammen sind wir auch in Bayern noch weit von diesem Ziel entfernt. Denn für viele Oberflächengewässer ist es bereits eine Herausforderung, die Verschlechterung des aktuellen Zustandes zu verhindern. Ursächlich hierfür sind insbesondere diffuse Stoffeinträge, aber auch neue Querbauwerke oder wasserwirtschaftlich begründete Eingriffe in die Gewässermorphologie. Der Europäische Gerichtshof (EuGH) hat nun einige Fragen des Bundesverwaltungsgerichts anlässlich der geplanten Weservertiefung beantwortet und klargestellt, dass das in der Wasserrahmenrichtlinie angelegte Verschlechterungsverbot auch projektbezogen zu beachten ist (EuGH, Urteil vom 1. Juli 2014 – C-461/13).

Hintergrund der Entscheidung ist der geplante Ausbau der Weser, um auch die Unterweser bis zu den Binnenhäfen Bremen und Brake für größere Containerschiffe schiffbar zu machen. Die entsprechende Planfeststellung wurde beklagt und dem Bundesverwaltungsgericht zur Entscheidung vorgelegt. Die Wasserstraßenverwaltung erkannte zwar die negativen Auswirkungen der Maßnahme, konnte aber keine Verschlechterung des Gewässerzustandes im Sinne der Richtlinie feststellen, da es nicht zu einer Veränderung der in Anhang V der Richtlinie definierten Zustandsklassen komme. Ansonsten seien – sofern von einer Verschlechterung ausgegangen wird – aus Gründen des übergeordneten öffentlichen Interesses die Voraussetzungen für eine Ausnahme nach § 31 Absatz 2 Wasserhaushaltsgesetz erfüllt.

Bedeutung für die Praxis

Im Rahmen der Planung und Genehmigung von Windenergievorhaben sind Vermeidungsmaßnahmen sowohl fachlich als auch rechtlich anerkannt. Es gibt jedoch auch Maßnahmenoptionen, für die Kenntnislücken hinsichtlich ihrer Wirksamkeit verbleiben. Hier ist eine sorgfältige Plausibilitätsprüfung der Naturschutzbehörden angezeigt. Das in der Studie entwickelte Prüfschema kann für artenschutzrechtliche Beurteilungen in Genehmigungsverfahren nach § 4 Abs. 1 Bundesimmissionsschutzgesetz als Hilfestellung dienen.

Mehr:

BULLING, L., SUDHAUS, D., SCHNITTKER, D., SCHUSTER, E., BIEHL, J. & TUCCI, F. (2015): Vermeidungsmaßnahmen bei der Planung und Genehmigung von Windenergieanlagen. Bundesweiter Katalog von Maßnahmen zur Verhinderung des Eintritts von artenschutzrechtlichen Verbotstatbeständen nach § 44 BNatSchG. – TU Berlin, FA Wind & WWU Münster: 120 Seiten; http://fachagentur-windenergie.de/fileadmin/files/Veroeffentlichungen/FA-Wind_Studie_Vermeidungsmassnahmen_10-2015.pdf.

Das Bundesverwaltungsgericht (BVerwG) hat sich anlässlich der grundsätzlichen Bedeutung des Verfahrens mit einem Vorabentscheidungsersuchen an den Europäischen Gerichtshof (EuGH) gewandt und sinngemäß folgende Fragen gestellt (ausführlich dargestellt in ROLFSEN 2015):

- 1) Gilt das Verschlechterungsverbot für Oberflächengewässer vorhabenbezogen oder handelt es sich um eine reine Zielvorgabe für die Bewirtschaftungsplanung?
- 2) Gilt das Verbesserungsgebot für Oberflächengewässer vorhabenbezogen – darf also ein Projekt die Zielerreichung „guter Zustand“ gefährden – oder handelt es sich um eine reine Zielvorgabe für die Bewirtschaftungsplanung?
- 3) Kann eine Verschlechterung des Zustandes nur bei einer Klassenabstufung nach Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) Anhang V festgestellt werden?

Der EuGH beantwortet die ersten beiden Fragen des BVerwG in seinem Urteil vom 1. Juli 2015, Randnummer 50 eindeutig: Eine Genehmigung für ein Projekt ist zu untersagen, wenn sich der Zustand des Wasserkörpers projektbedingt verschlechtert oder die Erreichung des guten Zustandes gefährdet wird (ORMOND 2015). Wichtig ist in diesem Zusammenhang aber auch, dass der EuGH die Möglichkeit einer Ausnahme nach Artikel 4 Absatz 7 WRRL ausdrücklich erwähnt. Demnach verstoßen Mitgliedsstaaten nicht gegen das sogenannte Verbesserungsgebot oder Verschlechterungsverbot, wenn die Änderung der physischen Eigenschaften eines Oberflächen-Wasserkörpers die Folge einer neuen nachhaltigen Entwicklungstätigkeit des Menschen ist und Gründe des übergeordneten öffentlichen Interesses vorliegen. Darüber hinaus muss diese Tätigkeit alternativlos sein und es müssen alle erforderlichen Maßnahmen unternommen werden, um die negativen Auswirkungen für den Gewässerzustand zu minimieren.

Die Frage, wann eine Verschlechterung im Sinne der Richtlinie festzustellen ist, wird durch den EuGH weniger eindeutig



Ziel der geplanten Weservertiefung ist es, die Weser für Containerschiffe bis zu einem Tiefgang von 11 m schiffbar zu machen. Dann sollen ähnlich große Schiffe, wie hier auf dem Nord-Ostsee-Kanal, bis zu den Binnenhäfen Brake und Bremen vordringen können. In der Unterweser würde das Tide regime nachhaltig verändert und die Brackwassergrenze verschoben. Dies könnte auch in Nebenflüssen zu einer Zustandsverschlechterung führen (Foto: piclease/Christof Martin).

beantwortet. Die Wasserrahmenrichtlinie unterscheidet fünf ökologische Zustandsklassen: sehr gut, gut, mäßig, unbefriedigend und schlecht. Die Einstufung des betreffenden Wasserkörpers misst sich daran, „wie stark die Qualität eines Flusses von den Referenzbedingungen eines vergleichbaren, durch menschliche Einflüsse unbeeinträchtigten Bereichs abweicht“ (UBA 2015). Die Qualität des Flusses wird durch biologische, physikalisch-chemische und hydromorphologische Qualitätskomponenten beschrieben. Maßgeblich für die Beurteilung des Verschlechterungsverbotes ist nach Auffassung des EuGH aber nicht erst eine Herabstufung um eine Zustandsklasse, sondern bereits die Verschlechterung mindestens einer Qualitätskomponente. Das bedeutet auch, dass bereits negative Veränderungen innerhalb einer Zustandsklasse eine Verschlechterung im Sinne der Richtlinie darstellen können. Allerdings konkretisiert der EuGH nicht weiter, ab wann eine Verschlechterung festzustellen ist, jedenfalls sei dies nicht erst bei einer „erheblichen Beeinträchtigung“ der Fall, wie es das Bundesverwaltungsgericht vorgeschlagen hatte.

Bedeutung für die Praxis

Nach dem Urteil des EuGH sind die Mitgliedsstaaten verpflichtet, ein Vorhaben zu untersagen, das zu einer Verschlechterung des Zustands von Flüssen, Seen oder Grundwasserkörpern führt. Die Schwelle, ab der eine Verschlechterung festzustellen ist, liegt demnach nicht erst dann vor, wenn sich die Zustandsklasse ändert oder eine „erhebliche Beeinträchtigung“ eintritt, sondern sie liegt darunter. Damit wird auch bei weniger großen Eingriffen als die hier gegenständliche Weservertiefung, die Vereinbarkeit des Projektes mit den Vorgaben der Wasserrahmenrichtlinie zu prüfen sein. Und dabei sei nicht nur an unmittelbare Eingriffe wie der Bau von Wasserkraftwerken oder Ausbaggerungen gedacht, sondern auch an mittelbare Eingriffe, etwa durch Stoffeinträge oder durch Warmwassereinleitungen von Wärmekraftwerken.

Eine Bagatelldgrenze für eine Verschlechterung gibt es nicht und wurde auch nicht durch den EuGH eingeführt, sodass der gutachterlichen Einschätzung eine zentrale Bedeutung zukommen wird. Es ist aber damit zu rechnen, dass sich auch die Gerichte noch mit dem unbestimmten Rechtsbegriff der Verschlechterung im Sinne der Richtlinie auseinandersetzen werden müssen. ORMOND (2015) hat einige der offenen Fragen hierzu treffend zusammengefasst.

Vor dem Hintergrund der strengen Auslegung des Verschlechterungsverbotes werden zunehmend auch die Ausnahmevoraussetzungen nach Artikel 4 Absatz 7 WRRL zu prüfen sein, die in § 31 Absatz 2 Wasserhaushaltsgesetz Niederschlag finden. Insbesondere die Frage des übergeordneten öffentlichen Interesses ist dabei zu beantworten. Im Ausnahmefall müssen aber alle praktisch geeigneten Maßnahmen ergriffen werden, um die nachteiligen Auswirkungen auf den Gewässerzustand zu verringern. Diese werden im Falle der Weser und Elbvertiefung recht weitgehend sein müssen.

Mehr:

- EuGH (2015): Vorlage zur Vorabentscheidung – Urteil vom 01.07.2015 – C-461/13. – Natur und Recht 37: 554–559.
- FÜSSER, K. & LAU, M. (2015): Wasserrechtliches Verschlechterungsverbot und Verbesserungsgebot nach dem Urteil des EuGH zur Weservertiefung. – Natur und Recht: 589–595.
- ORMOND, T. (2015): EuGH-Urteil zum Verschlechterungsverbot; <http://idur.de/recht-der-natur-schnellbrief-191-juliaugust-2015>.
- ROLFSEN, M. (2015): Der EuGH und die Weservertiefung – Leitentscheidung zur Ökologisierung des Wasserrechts. – Natur und Recht 37: 437–441.
- UBA (=UMWELTBUNDESAMT, 2015): Bewertungsinstrumente der WRRL – Ökologischer Zustand: www.umweltbundesamt.de/themen/wasser/gewaesser/fluesse/ueberwachung-bewertung/biologisch.

Biodiversitätsschäden erkennen – BfN-Studie hilft die Erheblichkeit festzustellen

(Wolfgang Peters, George-Alexander Koukakis) Skript 393 des Bundesamtes für Naturschutz zeigt ein schrittweises Verfahren auf, anhand welcher Kriterien festgestellt werden kann, ob ein Biodiversitätsschaden entsprechend dem Umweltschadensgesetz vorliegt. Es werden Ansätze vorgestellt, wie die Erheblichkeit einer Beeinträchtigung bestimmt werden kann.

Das auf europäische Vorgaben zurückgehende Umweltschadensgesetz (USchadG) statuiert eine öffentlich-rechtliche, grundsätzlich verschuldensunabhängige Haftung für Schädigungen von europäisch geschützten Arten und Natura 2000-Lebensraumtypen. Unter dem Begriff des „Biodiversitätsschadens“ ist jede Veränderung von Beständen geschützter Arten und Lebensräumen (LRT) zu verstehen, die „erhebliche nachteilige Auswirkungen auf die Erreichung oder Beibehaltung des günstigen Erhaltungszustands dieser Lebensräume oder Arten hat“ (§ 19 Abs. 1 Bundesnaturschutzgesetz [BNatSchG]). Der Begriff der Erheblichkeit ist zentral für den Vollzug des USchadG, zumal er einerseits erst die sich aus dem USchadG ergebenden Vermeidungs- und vor allem Sanierungsverpflichtungen auslöst, andererseits ein tatbestandliches Korrektiv darstellt, um unwesentliche Fälle von der Haftung auszuschließen. Das BNatSchG verweist zur Bestimmung der Erheblichkeit auf die im Anhang I zur Richtlinie 2004/35/EG teils quantitativen, teils qualitativen Merkmale, die jedoch keinen konkreten Maßstab nennen. Der Vollzug des Umweltschadensgesetzes erfordert daher Methoden

und Maßstäbe zur Bewertung der Erheblichkeit von Schadensereignissen.

Im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz wurde jetzt eine Methodik zur Bewertung der Erheblichkeit von Biodiversitätsschäden entwickelt und veröffentlicht (PETERS et al. 2015). Die in der vorgeschlagenen Methodik erarbeiteten Bewertungsmaßstäbe orientieren sich an den etablierten Prüfinstrumenten des europäischen Gebiets- und Artenschutzes und den im gleichen Kontext entwickelten Maßstäben. Sie zielen darauf ab, die auf europäischem Naturschutzrecht beruhenden Prüfinstrumente zu harmonisieren, zumal eine Verzahnung der jeweils zugrundeliegenden europäischen naturschutzrechtlichen Instrumente festgestellt werden kann.

Eingebettet sind die Maßstäbe in eine aus den rechtlichen Vorgaben des USchadG abgeleitete pragmatische Abfolge von Prüfschritten. Erst wenn ein haftungspflichtiger Schaden nicht offensichtlich ausgeschlossen werden kann, ist die Erheblichkeit von Schadensereignissen detailliert zu prüfen und gegebenenfalls anhand konkreter Erheblichkeitsmaßstäbe zu bewerten. Als Orientierung für die durchzuführenden Schritte dient das nachfolgende schematische Prüfprogramm, das im BfN-Skript ausführlich beschrieben wird.

Es bietet sich an, zunächst die Kriterien nach § 19 Abs. 1 S. 2 und Abs. 5 Nr. 2 BNatSchG abzutesten, anhand derer das Eintreten der Rechtsfolgen eines Umweltschadens vorab relativ einfach ausgeschlossen werden kann. Dies ist dann der Fall, wenn die nachteiligen

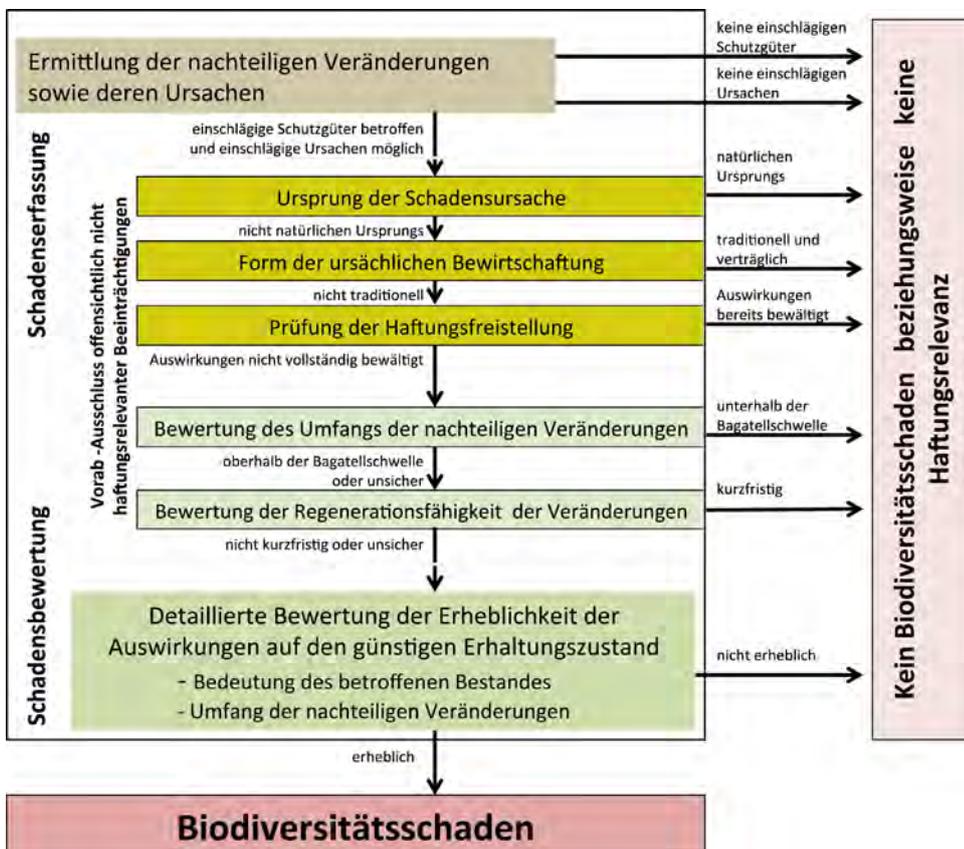
Veränderungen

- natürlichen Ursprungs oder
- Folge der „normalen“, früheren Bewirtschaftung sind oder
- wenn sie aufgrund vorheriger Zulassung der Beeinträchtigung nach § 19 Abs. 1 S. 2 BNatSchG von der Haftung freigestellt werden.

Trifft keines der Kriterien zu, ist zu prüfen, ob eine Erheblichkeit der nachteiligen Veränderungen ausgeschlossen werden kann, weil

- der Umfang der nachteiligen Veränderungen unterhalb einer Bagatellschwelle liegt oder
- die nachteiligen Veränderungen sich in kurzer Zeit von selbst regenerieren.

Erst wenn auch diese Kriterien nicht zutreffen, muss in eine detaillierte Erheblichkeitsbewertung eingestiegen werden. Die Regelbeispiele



Schematisches Prüfprogramm zur Abschichtung, ob ein Biodiversitätsschaden im Sinne des Umweltschadensgesetzes vorliegt (Quelle: nach PETERS et al. 2015).

für eine fehlende Erheblichkeit in § 19 Abs. 5 S. 2 BNatSchG können je nach Fallgestaltung als Bewertungshilfe dienen.

Zentrale Kriterien sind die Bedeutung des betroffenen Bestandes und das konkrete Ausmaß der nachteiligen Veränderung. Bezogen auf diese Kriterien wird die Vorgehensweise der Detailprüfung in dem Bewertungsansatz je nach Fallkonstellation angepasst:

- Betroffenheit von Arten und LRT innerhalb von Natura 2000-Gebieten,
- Betroffenheit LRT außerhalb von Natura 2000-Gebieten,
- Tötung von Individuen/Mortalität von Arten außerhalb von Natura 2000-Gebieten.

Anhand von 13 (fiktiven) Fallbeispielen wird der gestufte Bewertungsansatz beispielhaft angewendet und vorgestellt, was als Biodiversitätsschaden einzustufen wäre.

Erste Hinweise für die Praxis

Aufgrund der sich als Rechtsfolge ergebenden Sanierungspflichten, erfordert der Vollzug des Umweltschadengesetzes eine zuverlässige Bewertung der Erheblichkeit der nachteiligen Auswirkungen von Schadensereignissen auf den Erhaltungszustand der betroffenen Arten oder Natura 2000-Lebensraumtypen. Voraussetzung ist eine ausreichende Datengrundlage, um die nachteiligen Veränderungen und Auswirkungen so präzise wie möglich zu bestimmen. Vor einer detaillierten Bewertung der Erheblichkeit sollte – aus pragmatischen Gründen – geprüft werden, ob ein Biodiversitätsschaden oder die Haftungspflicht nicht bereits vorab

aufgrund der rechtlich vorgegebenen Kriterien offensichtlich und definitiv ausgeschlossen werden kann.

Insbesondere die Bewertung der Erheblichkeit von Schadensereignissen außerhalb von Natura 2000-Gebieten ist komplex. Es muss zwischen der Bewertung der Erheblichkeit der nachteiligen Veränderungen bei Lebensraumtypen, bei Habitaten geschützter Arten und bei einer Tötung von Individuen geschützter Arten differenziert werden. Die Bewertung der Erheblichkeit der Auswirkungen von Veränderungen von Lebensraumtypen oder Habitaten ist unter anderem unter Berücksichtigung des Ausmaßes der nachteiligen Veränderungen sowie der Bedeutung des betroffenen Bestands vorzunehmen. Bei Tötungen von Individuen geschützter Arten sind einerseits Kriterien heranzuziehen, die sich auf die konkrete Art beziehen und andererseits solche, die die Habitatfunktionen betreffen.

Mehr:

PETERS, W., JAHNS-LÜTTMANN, U., WULFERT, K., KOUKAKIS, G.-A., LÜTTMANN, J. & GÖTZE, R. (2015): Bewertung erheblicher Biodiversitätsschäden im Rahmen der Umwelthaftung. – BfN-Skripten 393; www.bfn.de/0502_skriptliste.html.

PETERS, W., KOUKAKIS, G.-A., JAHNS-LÜTTMANN, U., LÜTTMANN, J., WULFERT, K. & BERNOTAT D. (2015): Bewertung erheblicher Biodiversitätsschäden im Rahmen der Umwelthaftung – Ein Methodenvorschlag. – Naturschutz und Landschaftsplanung 46(3): 77–85.

PETERS, W., GÖTZE, R. & KOUKAKIS, G.-A. (2014) Bewertung und Bewältigung erheblicher Biodiversitätsschäden und deren Verhältnis zur Eingriffsregelung. – Natur und Landschaft 89(1): 2–6.

Ausgleichsmaßnahmen können Verluste alter Lebensräume nur schwer kompensieren



Die Wiederherstellung von Lebensräumen ist oft nur in langen Zeiträumen möglich. Beispielsweise fehlen diesem restituierten Gipssteppen-Lebensraum Mittelfrankens auch nach 15 Jahren und aktivem Einbringen von Arten noch die meisten charakteristischen Erdflechten-Arten (Foto: ecoline/Andreas Zehm).

(European Commission, AZ) Eine aktuelle Metastudie zeigt, dass Ausgleichsmaßnahmen nur begrenzt zum Erhalt der Biodiversität beitragen können, wenn alte Lebensräume betroffen sind. Zeiträume von (weit) über 100 Jahren sind nötig, um eine weitgehend vergleichbare Artenausstattung wiederherzustellen.

In einer weltweiten Metastudie wurden 108 Vergleichsstudien zur Artenausstattung von Ausgleichshabitaten einerseits und alten, gewachsenen Habitaten andererseits ausgewertet. Mit statistischen Modellen errechneten die Schweizer Wissenschaftler die Entwicklung der Artenvielfalt in den Ausgleichshabitaten anhand unterschiedlicher Biodiversitätsindizes.

Die Ergebnisse zeigen, dass zumeist mehr als 100 Jahre vergehen, bis neu geschaffene Lebensräume alten, gewachsenen Vergleichshabitaten entsprechen. Darüber hinaus ist die tatsächliche Entwicklung der Ausgleichshabitats nur schwer prognostizierbar und mit großen Unsicherheiten verbunden.

Ein zentrales Ergebnis der Studie war, dass die Wiederherstellung von Lebensräumen ein langwieriger Prozess ist. So kann ein artenreicher Wald in rund 10 bis 30 Jahren entstehen, aber mit einer entsprechenden Artenvielfalt wie in

einem alten Lebensraum ist erst nach 30 bis 90 Jahren zu rechnen. Vergleichbare Lebensgemeinschaften sind sogar erst nach Hunderten oder Tausenden von Jahren zu erwarten, sofern sie sich überhaupt einstellen – denn die Wiederherstellung kann auch scheitern. So liegt die Wahrscheinlichkeit, den ursprünglichen Artenreichtum innerhalb von



Der Erfolg von Restitutionsmaßnahmen hängt von der Umgebung und dem Gesamtsystem ab. Entscheidend ist, ob die Zielarten noch in der Region vorkommen, diese die Möglichkeit haben einwandern zu können und ob diesen ausreichend lange Zeiträume zur Verfügung stehen, bis das erfolgen kann. Dabei sind Pionierlebensräume natürlich leichter zu regenerieren als Moore, Felsstandorte oder wertvolle Wälder. Oft ist auch entscheidend, das Gesamtsystem (wie bei Fließgewässer-Ökosystemen) wieder in naturnahe Zustände zurückzusetzen (Foto: Andreas Zehm).

100 Jahren wiederherzustellen, bei 40 %; eine ähnliche Biozönose stellt sich sogar nur in einem von fünf Fällen ein.

Eine aktive Pflege der Flächen nach Umsetzung der eigentlichen Maßnahme kann den Erfolg des Ausgleichs deutlich verbessern. Dennoch verbleiben Prognoseunsicherheiten und Risiken sowie ein erheblicher zeitlicher Verlust (time lag) bis zur Wirksamkeit der Maßnahme. Aus diesem Grund empfehlen die Forscher einen deutlich erhöhten Kompensationsfaktor, als er in der Praxis angewandt wird, um einen Nettoverlust an Biodiversität über Kompensationsmaßnahmen auszugleichen. Dabei zeigte die Studie auch, dass eine aktive, gesteuerte Wiederherstellung den Prozess deutlich beschleunigen kann, aber die langen Zeiträume und die ungewissen Erfolgsaussichten deutlich größere Kompensationsflächen erfordern, als bislang in der Praxis angesetzt. Realistisch wäre aus Sicht der Forschenden eher ein Verhältnis von Kompensationsfläche zu Eingriffsfläche von 20:1 bis hin zu 100:1, je nach Lebensraumtyp. Die bisherige Kompensationspraxis führt daher zu einem Nettoverlust von biologischer Vielfalt.

Damit kommen die Forscher auch zum Schluss, dass Ausgleichsmaßnahmen unbedingt weiterentwickelt werden müssen und in bisheriger Form nur flankierend zum Schutz

der biologischen Vielfalt beitragen können. Bessere Naturschutzstrategien – wie Landschaftsplanung und strenger Schutz – sind dagegen entscheidend, um die Beeinträchtigung wertvoller Habitats zu vermeiden.

Die Ergebnisse der Studie machen deutlich, wie wichtig es ist, wertvolle Lebensräume erst gar nicht zu beeinträchtigen, da eine Wiederherstellung fast nicht möglich ist. Der Eingriffsvermeidung kommt daher eine besondere Bedeutung zu. Kompensation stößt hier an ihre Grenzen. Für jüngere und weniger wertvolle Lebensräume muss dies aber nicht in gleicher Weise gelten, denn hier steigen die Chancen, dass sich die Ausgleichsflächen wie prognostiziert entwickeln und sich mit einem geringen zeitlichen Vollzug eine ähnliche Artenzusammensetzung etablieren kann.

Mehr:

SCIENCE FOR ENVIRONMENT POLICY (2015): European Commission DG Environment News Alert Service; http://ec.europa.eu/environment/integration/research/newsalert/pdf/biodiversity_offsetting_habitat_386na3_en.pdf.

CURRAN, M., HELLWEG, S. & BECK, J. (2014): Is there any empirical support for biodiversity offset policy? – Ecological Applications 24(4): 617–632, DOI: 10.1890/13-0243.1; www.esajournals.org/doi/abs/10.1890/13-0243.1.

Peter STURM, Andreas ZEHM und Paul-Bastian NAGEL

Heckenpflege im Einklang mit dem Naturschutzrecht

Maintaining hedges in accordance with the Bavarian conservation law

Zusammenfassung

Hecken erfüllen in einer ausgeräumten Kulturlandschaft eine wichtige Lebensraumfunktion für viele Tier- und Pflanzenarten. Um die unterschiedlichen Strukturen einer Hecke zu erhalten, sind regelmäßig Pflegemaßnahmen erforderlich, die in schonender Weise durchgeführt werden müssen. Werden für die Pflege jedoch aus Kostengründen ungeeignete Geräte eingesetzt, kann dies die Hecke und insbesondere die Gehölze nachhaltig schädigen. Solche erheblichen Beeinträchtigungen der Hecke verstoßen gegen das Naturschutzrecht und die europäischen Cross Compliance-Regelungen.

Summary

Hedgerows are vital habitats for plants and provide food and shelter for wildlife, especially in intensively managed landscapes. To maintain the characteristic structure of hedges, continuous circumspective management is necessary. In cases where unsuitable maintenance equipment is used, for example to save costs, hedges and the enclosed woody plants can suffer long-lasting damage, as shown below. Such extensive damage of hedgerows is a violation of the Bavarian Nature Conservation Act and the Cross Compliance rules of the EU.



Abb. 1: Hecken und Feldgehölze bereichern das Landschaftsbild und sind Lebensraum für zahlreiche Pflanzen und Tiere, weshalb sie gepflegt und erhalten werden müssen (alle Fotos: Georg Müller).

Fig. 1: Hedges and wayside field trees are important landscape elements and habitat for numerous plants and animals. Therefore they should be cared for and maintained.



Abb. 2: Typische Schäden nach dem Schlegeln von Gehölzen: Die Stämme sind teilweise tief aufgeschlagen und ausgefranst. Der Wiederaustrieb ist stark erschwert, Pilze können sich in den Wunden ansiedeln.

Fig. 2: Extensive damage to shrubs caused by a flail mower: the stems are deeply crushed and become frayed. Regrowth is hampered and fungi are able to infect the plants.

Rechtliche und förderpolitische Rahmenbedingungen

Die rechtlichen Rahmenbedingungen für Gehölzschnitte in freier Feldflur sind klar geregelt: So enthält Artikel 16 des Bayerischen Naturschutzgesetzes (BAYNATSCHG 2011) das Verbot, Hecken, lebende Zäune, Feldgehölze oder -gebüsche einschließlich Ufergehölze und -gebüsche erheblich zu beeinträchtigen. Dies schließt maschinelle Verfahren aus, die Gehölze beim Schnitt stark quetschen oder die Schnittfläche bersten lassen, da betroffene Gehölze in Folge der Schäden absterben können. Negative Beispiele sind hydraulisch angetriebene Schlegler und Rückschnitte mit dem Fällkopf oder der Baumschere. Ausgenommen von dem Verbot sind lediglich schonende Pflegemaßnahmen im Zeitraum vom 1. Oktober bis 28. Februar, die den Bestand erhalten, sowie die Beseitigung des Zuwachses und Rückschnitte aus Gründen der Verkehrssicherheit oder zur Gewässerunterhaltung. Ähnlich regelt es schon § 39 Abs. 5 Bundesnaturschutzgesetz (BNATSCHG 2009).

Hecken und Feldgehölze unterliegen zusätzlich den Cross Compliance-Regelungen (CC 2015), die für alle Landwirte gelten, die CC-relevante Zahlungen erhalten. Danach ist es verboten, bestimmte Landschaftselemente ganz oder teilweise zu beseitigen. Hierzu gehören Hecken ab einer Mindestlänge von 10 m und einer durchschnittlichen

Breite von maximal 10 m sowie Feldgehölze mit einer Flächengröße von mindestens 50 bis höchstens 2.000 m². Im Gegensatz zu den CC-Regelungen gibt es im Naturschutzrecht keine entsprechenden Mindestgrößen. Somit sind alle Hecken und Feldgehölze naturschutzrechtlich geschützt.

Ungeeignete Gehölzunterhaltung

In der Pflegepraxis für Hecken finden einige Geräte und Techniken Anwendung, die für Gehölzrückschnitte zur Verjüngung nicht geeignet sind (MÜLLER 2013). Dazu gehören beispielsweise hydraulisch angetriebene Schlegler/Mulchköpfe, mit denen die Gehölze nicht geschnitten, sondern abgeschlagen werden. Durch die an einer rotierenden Welle angebrachten Schlegel werden die Gehölze zerfetzt und platzen oft bis zum Wurzelhals auf. Es entsteht keine glatte Schnittfläche, die die Gehölze noch überwallen könnten. In der Folge können ganze Gehölzbestände (unter anderem durch Pilzinfektionen) absterben oder durch unvollständige Verwachsungen bereits im mittleren Alter instabil werden. Dies kann später, auch aus Gründen der Verkehrssicherheit, zum Problem werden.

Genauso ungeeignet sind maschinelle Rückschnitte mit dem Fällkopf, der mit hydraulisch angetriebener Einblattkreissäge oder Einblattkettenkreissäge zum Aus-



Abb. 3: Die Baumschere schädigt durch zu starken Druck und dem damit verbundenen Aufplatzen der Stämme die Gehölze nachhaltig.

Fig. 3: The high pressure of pruning shears results in stems bursting open, causing long-lasting effects to the shrubs.



Abb. 4: Großflächige und zu niedrig ange-setzte Gehölzrückschnitte können Hecken erheblich schädigen.

Fig. 4: Cutting hedges down to ground level over a long distance can seriously damage hedgerow habitats.



Abb. 5: Der einzelstammweise Gehölzrückschnitt ist ein für die Natur sehr schonender Eingriff.

Fig. 5: Single-tree-selection is perfectly suitable for the conservation of hedgerow habitats.

schneiden von Gehölzen verwendet wird. Die Greifarme umfassen die Gehölze mit hohem Druck, wodurch die Stämme aufplatzen und stark geschädigt werden. Verschärft wird das Problem beim Rückschnitt mit der Baumschere, bei dem sowohl durch das mechanische Greifen als auch durch den Schneidevorgang die Gehölze mit so hohem Druck zusammengepresst werden, dass sich die tief aufgeplatzten Stämme nicht mehr erholen können.

Ebenfalls problematisch ist auch ein zu tief ausgeführter oder zu großflächiger Gehölzrückschnitt. Ein zu tiefer Schnitt führt bei älteren Gehölzen häufig zu Wundinfektionen und damit zu einem Absterben durch nicht mehr schließbare Wunden. Empfohlen wird ein Mindestabstand zum Wurzelhals beziehungsweise zur Bodenoberfläche von mindestens 20, besser 30 cm.

Geeignete Gehölzunterhaltung und dafür empfohlene Geräte

Grundsätzlich sind alle Geräte zur schonenden Gehölzunterhaltung geeignet, die glatte Schnitte und unverletzte, nicht aufplatzende Gehölzstümpfe hinterlassen.

Wird eine Gehölzentnahme mit handgeführten Geräten durchgeführt, lassen sich gezielt plenterartig die stärksten Gehölze entnehmen. Dadurch kann das Landschaftsbild erhalten bleiben und eine vielfältige Gesamtstruktur entwickelt werden, wie sie für eine reiche Artenvielfalt nötig ist.

Auch Gehölzrückschnitte mit dem Lichtraum-Profil-schneider sind relativ schonend, sofern mit scharfen Werkzeugen gearbeitet wird. Diese Schneider mit schnelldrehenden Sägeblättern ermöglichen ein zügiges, halbautomatisches Arbeiten.

Je nach Wüchsigkeit der Gehölze ist so alle 10–25 Jahre im Winterhalbjahr ein Rückschnitt zwischen 1. Oktober und 28. Februar zulässig (Art. 16 Abs. 1 BayNatSchG). Dabei sollten die Gehölzbestände nur in Abschnitten von jeweils maximal 20 m Länge und nicht tiefer als 20–30 cm über dem Boden abgesägt werden.

Die schrittweise Pflege erhält einen Rückzugsraum für die Tierarten und schafft zusätzlich Strukturen in der Hecke. Bei kleinen Hecken kann das „auf den Stock setzen“ durch ein punktuell Auslichten ersetzt werden, damit die Hecke trotz des Pflegeeingriffs ihre ökologische Funktion behält. Einzelne reizvolle, landschaftsprägende Bäume und Sträucher (wie Eiche, Kirsche, Weißdorn oder Feldahorn) sollten als „Überhälter“ stehen gelassen werden. Dies gilt insbesondere für Bäume, die nur ein geringes Potential zum Wiederaustrieb besitzen. Um die biologische Vielfalt zu verbessern, sollten stellenweise abgestorbene Stämme als Totholz im Bestand belassen werden. Totholz bietet Nistgelegenheiten für Wildbienen sowie Lebensraum für zahlreiche Käfer und Pilze.



Abb. 6: An Auslegern angebrachte Lichtraum-Profilschneider ermöglichen einen schonenden, flexiblen Rückschnitt von Gehölzen.
Fig. 6: Circular saws fixed to tractor booms allow profile cutting that respects nature conservation.

Danksagung

Wir danken Georg Müller (www.wallhecke.de) für die fachliche Beratung und die Abbildungen zu diesem Artikel.

Literatur

- BAYNATSCHG (2011): Gesetz über den Schutz der Natur, die Pflege der Landschaft und die Erholung in der freien Natur (Bayerisches Naturschutzgesetz – BayNatSchG), Stand 23.02. 2011; www.regierung.mittelfranken.bayern.de/aufg_abt/abt8/SG51_Bayerisches_Naturschutzrecht.pdf.
- BNATSCHG (2009): Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege (Bundesnaturschutzgesetz – BNatSchG); www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/bnatschg_2009/gesamt.pdf.
- CC (2015): Cross Compliance 2015 – Informationsbroschüre über die einzuhaltenden Verpflichtungen; www.stmelf.bayern.de/mam/cms01/allgemein/publikationen/broschuere_cross_compliance.pdf.
- MÜLLER; G. (2013): Europas Feldeinfriedungen – Wallhecken (Knicks), Hecken, Feldmauern (Steinwälle), Trockenstrauchhecken, Biegehecken, Flechthecken, Flechtzäune und traditionelle Holzzäune. – Neuer Kunstverlag, Stuttgart, Band 1 und 2: 1280 S.; www.anl.bayern.de/publikationen/anliegen/meldungen/wordpress/feldeinfriedungen/.

Zitiervorschlag

STURM, P. et al. (2015): Heckenpflege im Einklang mit dem Naturschutzrecht. – ANLiegen Natur 37(2): 92–96, Laufen; www.anl.bayern.de/publikationen.

Autoren



Peter Sturm,

Jahrgang 1957. Studium der Biologie mit Schwerpunkt Zoologie und Botanik an der Universität Regensburg. Diplom 1984. Von 1984–1985 an der Unteren Naturschutzbehörde des Landkreises Kelheim, ab 1985 bis 1998 am Bayerischen Landesamt für Umwelt, ab 1990 Leiter des Referats Artenschutz. Seit 1998 an der Bayerischen

Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL), inzwischen als stellvertretender Direktor. Arbeitsschwerpunkte sind Arten- und Biotopschutz, Biodiversitätsbildung, Botanik, Vegetationskunde und Naturschutzrecht.

Andreas Zehm

Paul-Bastian Nagel

Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)
Seethalerstraße 6
83410 Laufen
+49 8682 8963-56
peter.sturm@anl.bayern.de

Sebastian HOPFENMÜLLER, Peter GUGGENBERGER-WAIBEL und German WEBER

DBU-Projekt „Naturschutz in Intensivgrünland-Regionen – Biotopverbund am Beispiel des Günztals“



Abb. 1: Nur noch in wenigen Abschnitten schlängelt sich die Günz durch die Landschaft und ist von artenreichen Streuwiesen begleitet, die es zu schützen oder wiederherzustellen gilt (Foto: Dieter Hopf).

Zusammenfassung

Das Wassereinzugsgebiet der Günz reicht vom Alpenvorland bis zur Donau und ist stark geprägt durch intensive Landwirtschaft. In dieser Biotopverbundachse haben die Intensivierung der Grünlandnutzung und der Umbruch von Dauergrünland in den letzten Jahren zu massiven Verlusten von Biodiversität und Ökosystemleistungen vor allem in den Auenlagen geführt.

Ein Projekt der Stiftung KulturLandschaft Günztal, gefördert von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU), versucht dem Verlust von Artenvielfalt auf Wiesen und Weiden entgegenzuwirken und die stark fragmentierte Biotopverbundachse Günztal zu verbessern. Ein Ziel des Projektes „Naturschutz in Intensivgrünland-Regionen“ ist es, übertragbare Strategien für den Erhalt der Biologischen Vielfalt in intensiv genutzten Grünlandregionen zu entwickeln. Dies soll durch eine kooperative Planung und Umsetzung der Maßnahmen, beispielweise über die Bündelung von Kompensationsflächen in Flächenpools, Agrarumweltmaßnahmen und naturschutzbezogene Erwerbsmöglichkeiten für Landwirte, erreicht werden.

Summary

The catchment area of the river Günz ranges from the foothills of the Alps to the Danube river and is formed by intensive agriculture. The intensification of grasslands and conversion of grasslands into fields has induced a strong loss of biodiversity and ecosystem services in this important biological corridor.

With a new project co-financed by the German Federal Environmental Foundation (DBU), the Foundation KulturLandschaft Günztal tries to stop the loss of biodiversity on pastures and meadows and enhance landscape structure and diversity on this fragmented biological corridor. An important goal of the project „Nature conservation in intensively used grassland regions“ is to develop strategies for the conservation of biodiversity in regions with intensive grassland agriculture. This will be achieved through cooperative planning and implementation of measures, for example, via the bundling of compensation areas in focus areas, agri-environment measures and conservation-related income opportunities for farmers.

1. Intensivgrünland und Grünlandverlust

Grünlandökosysteme gehören in Mitteleuropa zu den prägendsten Kulturlandschaftselementen und erfüllen eine Vielzahl von Ökosystemleistungen (JEDICKE 2014). Grünland kann bei extensiver Bewirtschaftung zu den artenreichsten Lebensräumen in Mitteleuropa zählen (POSCHLOD & WALLISDEVRIES 2002). Durch intensive Düngung und vielfachen Schnitt werden Wiesen jedoch zu extrem artenarmen Lebensräumen degradiert. Im Unterallgäu ist dieser Trend besonders gravierend: Nach dem Grünlandmonitoring Bayern (KUHN et al. 2011) gehören die Wiesen und Weiden dort zu den artenärmsten in Bayern. Neben dem qualitativen Verlust im Grünland kam es in den letzten Jahren zusätzlich auch zu einem starken quantitativen Verlust. Hier ist das Unterallgäu der Landkreis mit dem höchsten Verlust an Dauergrünland in Bayern im Zeitraum 2003 bis 2010 (BFN 2014). Das Erneuerbare-Energien-Gesetz hat mit der Subvention von Biogasanlagen und dem damit zunehmenden Maisanbau zu einem starken Druck auf das Dauergrünland geführt. Durch den steigenden Bedarf an Flächen sind auch die Pacht- und Kaufpreise landwirtschaftlicher Flächen stark angestiegen, was sich wiederum auch oft auf die Nutzungsintensität der einzelnen Flächen auswirkt. Folglich sind im Unterallgäu auch viele Flächen, die bereits langjährig im Vertragsnaturschutzprogramm (VNP) extensiver genutzt wurden, erneut in eine intensive Nutzung überführt worden. Zwar ist die Wirksamkeit der VNP-Flächen für den Erhalt der Biodiversität nachgewiesen (GÜTHLER et al. 2012), doch war die Attraktivität des VNP-Programmangebots, insbesondere in landwirtschaftlich sehr intensiv genutzten Regionen, wohl nicht ausreichend, um einen für den Biodiversitätserhalt angemessenen Flächenanteil zu sichern.

Unter diesen Voraussetzungen versucht das aktuelle Projekt den Grünlandschutz und den Biotopverbund im Günztal zu verbessern. Im Günztal blieben neben drei Naturschutzgebieten nur wenige naturnahe Lebensräume erhalten, was die Umstände zwar schwierig, aber das Projekt umso nötiger macht.

2. Ziele des Projektes

Das grundlegende Ziel des Projektes ist es den Biotopverbund im Günztal von der Quelle bis zur Mündung zu verbessern und damit die gebietstypischen Lebensräume aufzuwerten. Extensivgrünland steht dabei besonders im Fokus, da dieses in den Auenlagen einen für die Biodiversität und die Kulturlandschaft wichtigen Biototyp darstellt. Dabei setzt das Projekt sowohl auf den Erhalt als auch auf die Wiederherstellung von Extensivgrünland. Die Anreicherung der Auen mit naturnahen Strukturen und die Wiedervernässung stellen wichtige Entwicklungsziele für den Erhalt der Ökosystemleistungen dar, die auch einen erheblichen wirtschaftlichen Wert für den Menschen darstellen. Neben Wiesen und Weiden sollen auch Kontaktbiotope wie Fließgewässer, Stillgewässer und Auwälder aufgewertet werden.

Die kooperative Planung der Maßnahmen mit Flächennutzern und Fachbehörden ist ein wichtiger Baustein des Projektes, der zu einer

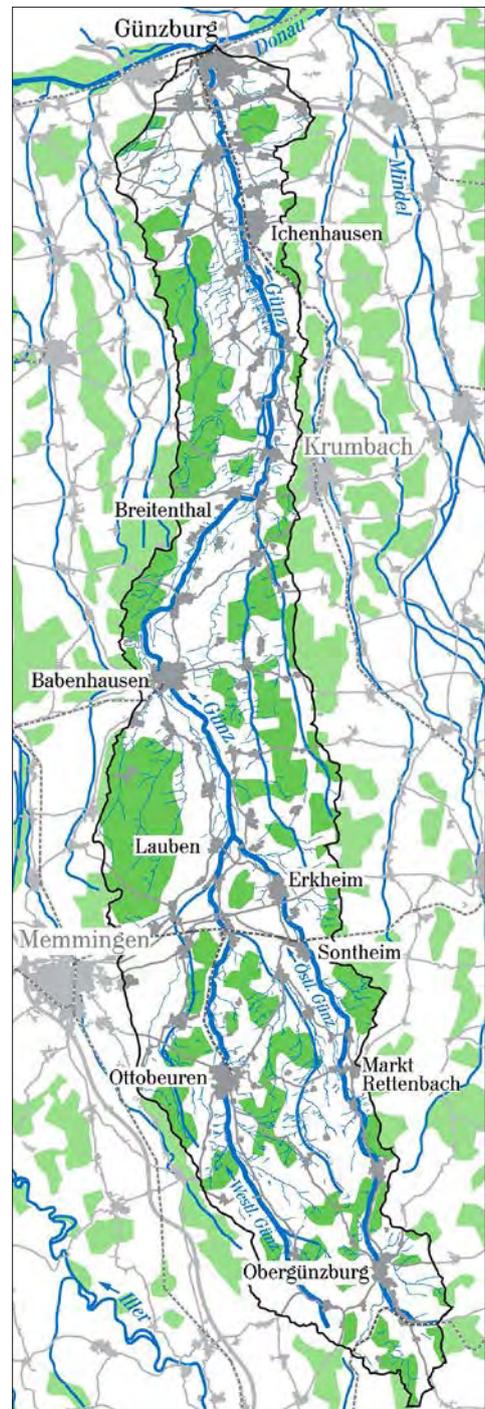


Abb. 2: Umfang des Projektgebietes (schwarz umrandet) und des Einzugsgebietes der Günz als wichtige Biotop-Verbundachse zwischen dem Alpenvorland und dem Donauebiet (Kartengrundlage: Geobasisdaten, ©Bayerische Vermessungsverwaltung, Quelle: StMUV).

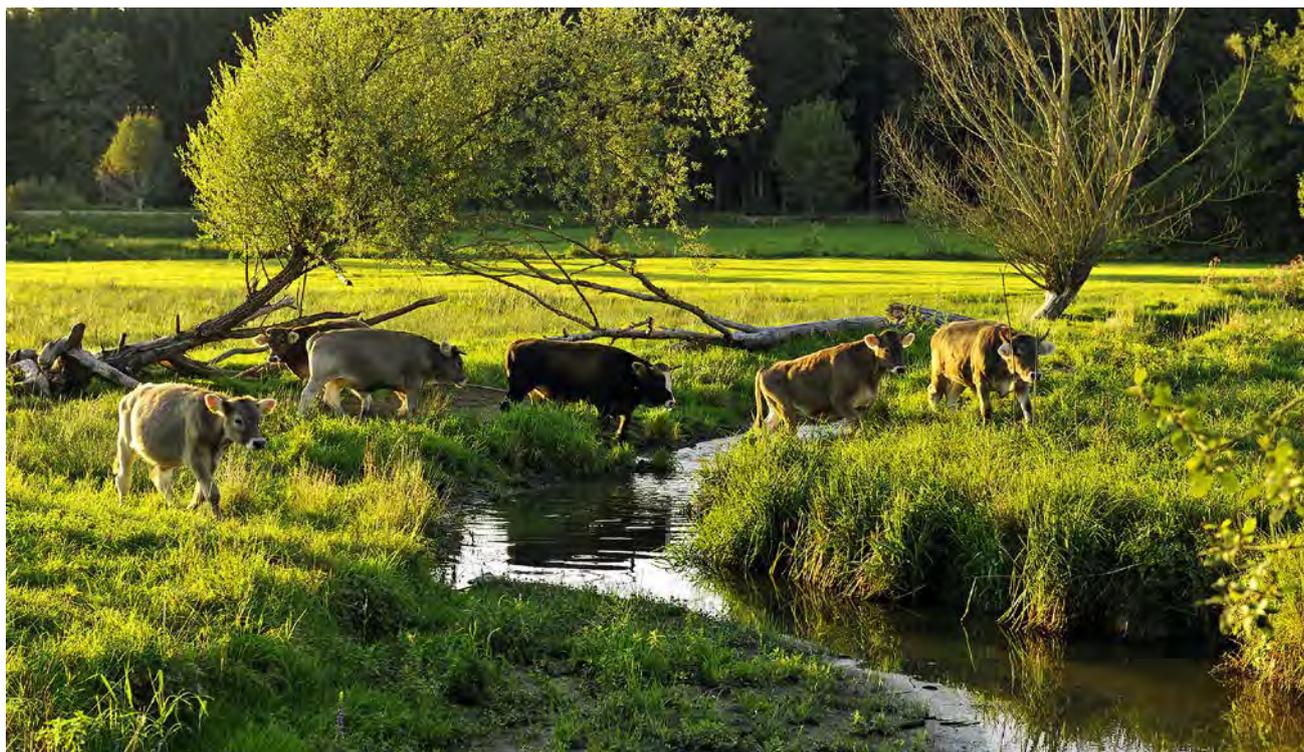


Abb. 3: Strukturreiche Weide im Günztal mit „Original Braunvieh“. Beweidung wird zum Erhalt aber auch zur Wiederherstellung strukturreicher Auenlandschaften eingesetzt (Foto: Susanne Mölle).

fundierten und akzeptierten Umsetzung der Maßnahmen führen soll. Naturverträgliche Nutzungskonzepte werden mit Flächenbesitzern, Fachbehörden und kooperierenden Gemeinden erarbeitet und in fokussierten Zielgebieten möglichst rasch umgesetzt. Dabei sollen flankierende Angebote zur Umweltbildung und Öffentlichkeitsarbeit, wie Exkursionen, Landschaftsrundgänge für beteiligte Flächennutzer und Gemeinden sowie Bildungsprogramme für Kinder und Jugendliche eine breite Akzeptanz schaffen.

3. Maßnahmen und Umsetzungsstrategien

Für die Aufwertung von Grünland sind Extensivierung, Wiedervernässung und Mahdgut-Übertragung wichtige Maßnahmen, ebenso ist aber auch die Schaffung von Strukturvielfalt ein weiterer wichtiger Faktor für das Gesamtbild der Flussaue. Diese Maßnahmen sollen umgesetzt werden, indem verstärkt Kompensationsflächen in die Schwerpunktgebiete des Biotopverbundes – im Sinne von Flächenpools – gelegt werden. Das Konzept der Stiftung KulturLandschaft Günztal ist hierbei, dass sie als Flächenagentur arbeitet. Sie vermittelt Kompensationsflächen an Vorhabensträger, die folgend die Flächen und Gestaltungsmaßnahmen finanzieren. Die Grundstücke gehen dabei in den Besitz der Stiftung über, wodurch die dauerhafte Pflege gesichert wird und die Flächen somit langfristig dem Naturschutz und Biotopverbund dienen. Auf den Kompensationsflächen sollen beispielsweise Gehölzbestände neu angelegt sowie Flutmulden und Kleingewässer gefördert werden, als auch eine extensive Grünlandnutzung etabliert werden.

Ein weiteres Renaturierungsinstrument ist die naturschutzorientierte Beweidung. Als Weidetiere werden bevorzugt Rinder der autochthonen Rasse „Original-Braunvieh“ eingesetzt, ein heute stark gefährdetes Mehrnutzungs- und Rind. Durch die Vermarktung des hochwertigen Weiderindfleisches unter dem Markennamen „Günztal Weiderind“ werden die Zusammenhänge zwischen artenreichen, extensivierten Lebensräumen und einer akzeptablen Wertschöpfung für die Erzeuger gestärkt und ein Verantwortungsbewusstsein beim Verbraucher geweckt. So sollen in den nächsten Jahren weitere landwirtschaftliche Betriebe in das Projekt eingebunden werden, um die Zahl der naturschutzorientierten Weidebetriebe und die Vermarktungsleistung von „Günztal Weiderind“ mindestens zu verdoppeln.

Als „klassisches“ Mittel zur Umsetzung von Naturschutzzielen im Intensivgrünland sollen Agrarumweltmaßnahmen in Ihrer Bedeutung wieder ausgebaut werden. Hier sollen durch eine Beratungsoffensive gezielt Landbewirtschaftler gewonnen werden, die sich entweder freiwillig am Vertragsnaturschutzprogramm (VNP) beziehungsweise Kulturlandschaftsprogramm (KULAP) beteiligen oder über Greening-Verpflichtungen ökologische Vorrangflächen erbringen müssen. Greening-Verpflichtungen können teilweise mit KULAP-Angeboten kombiniert werden, was insbesondere bei der Anlage von Pufferstreifen an Gewässern auch finanziell attraktiv ist. Dies soll in Info-Veranstaltungen und Landschaftsrundgängen in Zielgemeinden entsprechend kommuniziert werden. Dabei werden das Landwirtschaftsamt, die Untere Na-

turschutzbehörde, Jagdpächter und Gemeindevertreter mit einbezogen, um den Landbewirtschaftern zu vermitteln, dass eine breite Mehrheit das Konzept unterstützt.

4. Projektaufbau

Das Projekt ist auf einen Zeitraum von fünf Jahren angelegt. Der Start war am 1. April 2015. Die Gesamtkosten betragen knapp 800.000 Euro, dabei liegt der Förderanteil der DBU bei 50 %. Von der Stiftung KulturLandschaft Günztal muss im Projektzeitraum die andere Hälfte der Kosten über Maßnahmen, Zuwendungen und Spenden Dritter erarbeitet werden.

Im Projekt beschäftigt ist Sebastian Hopfenmüller (Projektmanagement), der von Peter Guggenberger-Waibel (Projektleitung) und German Weber (Projektaufsicht) unterstützt wird. Prof. Dr. Eckhard Jedicke unterstützt und erweitert als Projektberater das Projektteam. Außerdem verfügt das Projekt über einen Fachbeirat, in dem Vertreter aus Wissenschaft, Praxis und Behörden weitere Impulse und zielführende Beratung liefern sollen.

5. Die Stiftung KulturLandschaft Günztal

Die Stiftung KulturLandschaft Günztal wurde im Jahr 2000 als erste Naturschutzstiftung in Schwaben gegründet und arbeitet seither als gemeinnützige Institution für Naturschutz und Landschaftspflege. Ziel der Stiftung ist es, durch Entwicklung eines Biotopverbundsystems von den Quellen bis zur Mündung der Günz die biologische Vielfalt zu erhalten. Dies wird durch praktische Naturschutzprojekte, Öffentlichkeitsarbeit und Umweltbildung erreicht. Die Stiftung finanziert sich zum Teil über öffentliche Förderungen des Bayerischen Umweltministeriums sowie aus Mitgliedsbeiträgen, Spenden und Zuwendungen befreundeter Umweltstiftungen. Über die Internetpräsenz www.guenztal.de wird über Ziele, Fortschritte und Veranstaltungen der Stiftung informiert.

Literatur

- BfN (= BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ, 2014): Grünland-Report: Alles im Grünen Bereich? – Positionspapier, Bonn; www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/presse/2014/PK_Gruenlandpapier_30.06.2014_final_layout_barrierefrei.pdf (Zugriff: 20.08.2015).
- GÜTHLER, W., HEPPNER, S., HEUSINGER, G. & JOSWIG, W. (2012): Erfolgskontrollen zum bayerischen Vertragsnaturschutzprogramm – Flora und Fauna auf VNP-Flächen mit Grünland, Acker und Teichen. – Naturschutz u. Landschaftspl. 44(7): 197–204.
- JEDICKE, E. (2014): Ökosystemleistungen des Grünlands – welche Grünlandnutzung brauchen wir? – 58. Jahrestagung der AGGF in Arnstadt (Thüringen), Ber. TLL 1: 9–19.
- KUHN, G., HEINZ, S. & MAYER, F. (2011): Grünlandmonitoring Bayern: Ersterhebung der Vegetation 2002–2008. – Schriftenr. Bayer. Landesanstalt f. Landwirtschaft 3: 1–161.
- POSCHLOD, P. & WALLISDEVRIES, M. F. (2002): The historical and socioeconomic perspective of calcareous grasslands – lessons from the distant and recent past. – *Biolog. Cons.* 104(3): 361–376.

Autoren



Sebastian Hopfenmüller,
Jahrgang 1984.
Studium der Geoökologie (B. Sc.) sowie Biodiversität und Ökologie (M. Sc.) in Bayreuth. Von 2012 bis 2015 wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Universität Würzburg (Tierökologie). Seit Mai 2015 Projektmanager bei der Stiftung KulturLandschaft Günztal. Arbeitsschwerpunkte: Maßnahmenumsetzung, Monitoring und Öffentlichkeitsarbeit.

Stiftung KulturLandschaft Günztal
Bahnhofstraße 34
87724 Ottobeuren
sebastian.hopfenmueller@guenztal.de
+49 8332 790537



Peter Guggenberger-Waibel,
Jahrgang 1966.
Landschaftsarchitekt, Studium der Landespflege in Weihenstephan. Seit 1995 Projektmitarbeiter im Biotopverbund Günztal und seit 2003 Gebietsbetreuer Günztal. Arbeitsschwerpunkte: Fachberatung, Öffentlichkeitsarbeit und Maßnahmenentwicklung.

Stiftung KulturLandschaft Günztal
Bahnhofstraße 34
87724 Ottobeuren
info@guenztal.de
+49 8332 790538



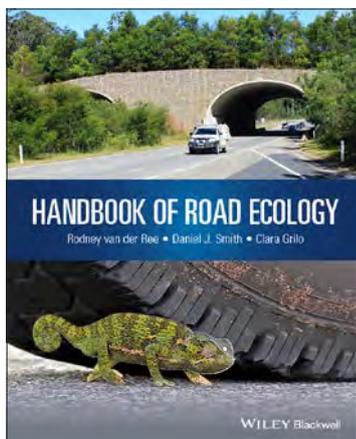
German Weber,
Jahrgang 1968.
Studium für das Lehramt an Gymnasien (Biologie und Chemie) in Erlangen. Seit 1997 als Gymnasiallehrer tätig. Seit 2010 zudem Fachreferent für Biologie beim Ministerialbeauftragten für die Gymnasien in Schwaben. Ehrenamtlich tätig im Bereich Natur- und Artenschutz.

Am Zwirner 27
87700 Memmingen
german.weber@guenztal.de
+49 8331 764930

Zitiervorschlag

HOPFENMÜLLER, S., GUGGENBERGER-WAIBEL, P. & WEBER, G. (2015): DBU-Projekt „Naturschutz in Intensivgrünland-Regionen – Biotopverbund am Beispiel des Günztals“ – ANLIEGEN Natur 37(2): 97–100, Laufen; www.anl.bayern.de/publikationen.

Bücher, Broschüren und Informationsangebote



Praxis-Anleitung zum Lebensraum-Vernetzen

(AZ) Die Zerschneidung von Lebensräumen bedeutet für zahlreiche Tiere Lebensgefahr und ist für den Erhalt einiger Populationen ein relevantes Problem. Dazu hat ein internationales Autorenteam nun ein extrem umfassendes Handbuch vorgelegt, das hochkomprimiert den aktuellen Wissensstand rund um Zerschneidungswirkungen von Straßen und anderen linearen Trassen zusammenfasst. „Ungemein horizontenerweiternd und reich an Anregungen für die konkrete Planungs- und Naturschutzpraxis“, so der erste Eindruck eines Rezensenten, der angesichts der faszinierenden Vielfalt an Erkenntnissen, Umsetzungsbeispielen und Planungshinweisen gar nicht weiß, wo er beginnen soll. Und das, obwohl das Buch eigentlich hervorragend strukturiert ist: In 64 nahezu identisch aufgebauten Kapiteln (summary, introduction, lessons, conclusions, further reading and references) werden die verschiedensten Aspekte rund um die Zerschneidung von Lebensräumen abgearbeitet. Inhaltlich vernetzt der gespannte Bogen den Wert unzerschnittener Räume mit der notwendigen Abschätzung von Auswirkungen in der Planungsphase und speziellen Wildschutzmaßnahmen (wie Zäunungen, Durchlässe und Kronenbrücken) über das Monitoring von Effekten und dem Vegetationsmanagement bis hin zu regionalen Beispielen aus aller Welt. Und das sind nur einige zentrale Inhalte. Dabei fokussiert das Werk nicht

allein auf vierbeinige Großsäugetiere, sondern behandelt erfreulicherweise genauso Insekten, Fische, Reptilien, Fledermäuse sowie manch für Mitteleuropäer exotisch anmutendes Getier (Elefanten, Flughörnchen und anderes). Besonders intensiv werden von den rund 110 Autoren aus über 25 Ländern die – zumeist negativen – Effekte von Straßen diskutiert, doch auch die Auswirkungen von Eisenbahnen und linearen Versorgungseinrichtungen. Als zentrale Lehre aus den vielen Beispielen lässt sich ableiten, dass

- manche Strukturen, wie hohe Bordsteine oder Betonwände, ein Überqueren für einige Tiere stark erschweren oder unmöglich machen,
- bevorzugte Lebensraum-Ressourcen im direkten Straßenumfeld die Gefährdungen für Tiere deutlich erhöhen können,
- Querungshilfen (gegebenenfalls artspezifische) notwendig sind, um Gefährdungen abzumildern,
- Durchlässe und Querungshilfen ausreichend groß dimensioniert und funktionell sein müssen, um ihre Aufgabe zu erfüllen sowie
- die Zerschneidungswirkungen bereits in der Planungsphase diskutiert und effektiv verringert werden müssen.

So zeigt das Handbuch auf, welche erprobten Lösungsmöglichkeiten bestehen, die bei Neubauvorhaben standardmäßig berücksichtigt werden sollten, oder spätestens von Naturschutzbehörden oder Verbänden als Vermeidungsmaßnahmen eingefordert werden müssen. Ein Blick in die niederländische Praxis zeigt beispielhaft, was umsetzbar ist. Dadurch, dass in allen Kapiteln die zentralen Ergebnisse zusammengefasst sind und neben der zitierten Literatur auch wichtige Quellen zur Vertiefung angegeben sind, ist es leicht möglich, gezielt die Kenntnisse bezüglich individueller Fragestellung zu verbessern – sofern man Zugriff auf die Primärquellen erhalten kann.

Das Buch ist von einem extrem hilfreichen Online-Angebot begleitet (URL 1). So finden sich alle Tabellen und Abbildungen im Netz und ermöglichen so bereits einen wertvollen Einblick in den Inhalt. Gleichzeitig können so Inhalte für Vorträge oder Präsentationen weiterverwendet werden, um die wertvollen Informationen in die Praxis zu tragen.

Aus meiner Sicht ein Werk, das in keiner mit der Planung, dem Bau oder dem Betrieb von linearen Strukturen befassten Behörde, keinem Planungsbüro oder Unternehmen fehlen darf.

URL 1 (2015): www.wiley.com/go/vanderree/roadecology.

Rodney van der Ree, Daniel J. Smith & Clara Grilo (2015): Handbook of Road Ecology. – Wiley-Blackwell, ISBN 978-1-118-56818-7: 552 pages, 118,80 Euro; <http://eu.wiley.com/WileyCDA/WileyTitle/productCd-1118568184.html>.

Landschaft – von der Ödnis zum Kulturdenkmal

(AZ) Landschaft ist ein wenig beachteter Teil der uns umgebenden Umwelt, obwohl sie uns stark prägt und unser Tun heute gleichzeitig maßgeblich bestimmt. So ist es in Zeiten der statisch festgelegten Schutzgebiete und Erhaltungsziele immer wieder notwendig, den Blick darauf zu lenken, dass Landschaft nicht gottgegeben und unveränderlich ist, sondern ein Ergebnis einer langen Kette von Veränderungen, die gestern begannen, in der Gegenwart wirksam sind und die Zukunft bestimmen. So gelingt es dem Buch, die Aufmerksamkeit auf die dynamischen Entwicklungen zu lenken, die zur heutigen Landschaft geführt haben, um ein Gespür dafür zu bekommen, wohin sie sich entwickeln könnte. Dazu ist es notwendig, nicht nur die historische Dimension zu betrachten, sondern gerade auch die Prozesse zu verstehen, die unsere Landschaft wesentlich beeinflussen.

Und gerade dies ist Peter Poschlod ein zentrales Anliegen. Dabei nähert er sich der Landschaft von einer anderen Seite als Hansjörg Küster (1995), der mehr ortsbezogen und phänomenologisch die mitteleuropäische Geschichte aufbereitete. Weitgehend regionenübergreifend, werden in vergleichsweise streng chronologischer Abfolge die relevanten Prozesse beleuchtet. Dabei wird erstmals der Bogen gespannt zwischen der ersten menschlichen Einflussnahme auf die Landschaft bis hin zu der aktuellen Transformation in eine Energielandschaft unter dem Einfluss des Erneuerbare-Energien-Gesetzes. Dazwischen liegen Klimawandel, Epidemien, Kriege, neue Geistesströmungen sowie unglaubliche technische Fortschritte, die zu ökonomischem Wandel und neuen Sozialstrukturen führten, die



alle ihre Spuren in der Kultur-Landschaft hinterließen. Soweit überhaupt möglich, gelingt es dem Autor anhand von Originalquellen herauszuarbeiten, welche Faktoren (beispielsweise Beweidung und Klimawandel) oder Ereignisse (so der Kartoffelerlass oder die Ödlandgesetze) die Spuren hinterlassen haben, die wir heute buchstäblich auf Schritt und Tritt beim Spaziergehen beobachten. Gleichzeitig schlägt Peter Poschlod immer wieder die Brücke zu besonderen Einzelobjekten (Schweineweiden, Laubheunutzung, Wölbäcker) oder speziellen Arten (vor allem Pflanzen), wodurch immer wieder die Rückwirkungen der Landschaft auf die biologische Vielfalt deutlich werden. So ist die menschliche Tätigkeit zwar Ursache für die heutige Vielfalt, aber das Artensterben der letzten Jahrzehnte aufgrund sinkender Nutzungsvielfalt und unglücklicher politischer Steuerung radiert diese Besonderheiten gerade wieder aus.

Insgesamt ist das Buch vor allem eine überaus umfangreiche Zusammenfassung der Veröffentlichungen rund um die Landschaftsgenese und bietet Dank der 1.589 ausgewählten, ausgewerteten und kritisch geprüften Literaturstellen einen sehr guten Überblick. Durchschnittlich nehmen Grafiken, Kästen oder aussagekräftige Bilder die Hälfte jeder Seite ein, so dass das außerordentlich intensiv illustrierte Buch ein großer Schatz für Vorträge und visuelle Erläuterungen ist. Dank der unkomplizierten Ausdrucksweise ist das Buch gut zu lesen, auch wenn man regelmäßig von einem der vielen eingebauten Sonderthemen-Blöcke vom Text abgelenkt wird. Vielleicht muss man sich in einem ersten Durchgang einfach nur an den Bild- und Grafik-

Beschriftungen entlangangelnd durch das Buch durcharbeiten, um anschließend eine ungestörte Textarbeit vornehmen zu können.

Auch wenn man an manchen Stellen das Gefühl hat, dass man das eine oder andere schon einmal irgendwo gelesen hätte, ist ganz sicher, dass bei der Vielfalt und Intensität, mit der das Werk die Kulturlandschaftsgeschichte beackert, jeder in dem Buch etwas findet. Leider kommen die aktuellen Entwicklungen in der Landschaft etwas kurz, doch es ist einfach unmöglich, die Welt in einem Buch vollständig zu erläutern.

Dennoch ist das Buch nicht nur allen im Umweltbereich Tätigen zu empfehlen, sondern auch denen, die sich bislang kaum oder gar nicht mit der Landschaft beschäftigt haben. Mit diesem Augenöffner haben sie gerade noch rechtzeitig die Chance, dieses stark gefährdete Kulturdenkmal kennenzulernen. Vielleicht gelingt es ja so, Kultur, Natur und Landschaft endlich wieder als ein Ganzes zu betrachten und auf den notwendigen Ebenen zu handeln, um eine integrative Landnutzung und Kulturlandschaftsentwicklung zu erreichen.

■ Peter Poschlod (2015): Geschichte der Kulturlandschaft. – Ulmer Verlag, ISBN 978-3-8001-7983-1: 320 Seiten, 39,90 Euro.



Riesiger Datenfundus zu heimischen Brutvögeln

(AZ) Zwei weitverbreitete Redewendungen müssen aufgrund der Ergebnisse des „Atlas Deutscher Brutvogelarten“ korrigiert werden: So muss „Du hast ja wohl einen Vogel“ dahingehend revidiert werden, dass eigentlich jeder mindestens zwei hat. Denn, so ein Ergebnis der über 10 Jahre dauernden Untersuchungen, auf jeden Einwohner Deutschlands kommt rund ein Vogel-Pärchen, da hierzulande rund 80 Millionen Vogelpaare brüten. Auch „Du hast ja wohl ‘ne Meise“ sollte so abgewandelt werden, dass man eher einen Buchfinken oder eine Amsel hat, denn die mit Abstand häufigsten Arten Deutschlands sind der Buchfink und die Amsel, gefolgt von der Kohlmeise. Zusammen mit 19 weiteren Arten machen sie 80 % aller in Deutschland brütenden Vögel aus und sind weit verbreitet. Beeindruckend, die Vielzahl unserer gefiederten Freunde!

Doch dies nur am Rande. Insgesamt wird schnell deutlich, dass mit dem „Atlas Deutscher Brutvogelarten“ wieder einmal ein höchst bemerkenswerter Meilenstein in der bundesweiten Bearbeitung einer Artengruppe vorgelegt wurde. Keiner anderen Gruppe wird es in absehbarer Zeit gelingen, so flächendeckend und mitarbeiterreich eine Artengruppe zu kartieren. Und allein wer schon einmal mit mehr als zwei Autoren an einem Werk geschrieben hat, kann grob erahnen, was es für eine Leistung ist, derart viele Personen, Daten und Informationen zu koordinieren und zu einem guten Ergebnis zusammenzuführen. Im Endeffekt flossen in den Atlas für

die 280 in Deutschland brütenden Vogelarten rund 80 Millionen von mehr als 4.000 ehrenamtlich Mitarbeitenden erhobenen Brutpaar-Daten, 300 neue Vogelzeichnungen und zahlreiche Modellierungen ein, die in mehr als 400.000 zumeist ehrenamtlichen Arbeitsstunden zusammengetragen wurden. Dabei zeichnen aus meiner Sicht auch gerade die Modellierungen das Werk aus, da mir derartige Anwendungen/Auswertungen bislang aus Atlanten nicht bekannt sind. Doch über räumliche Statistik war es möglich, die Daten verlässlich auf eine Gesamtfläche zu bringen und eine Einschätzung der Datenqualität zu erreichen. Dabei zeigte sich eine sehr gute Erfassungsqualität nahezu aller 280 beschriebenen Arten: Zumeist wurden mehr als 75 % der Bestände erfasst und nur bei acht Arten ist der Bearbeitungszustand als „nicht zufriedenstellend“ einzustufen, bei lediglich 31 Arten wird er als „moderat“ beschrieben.

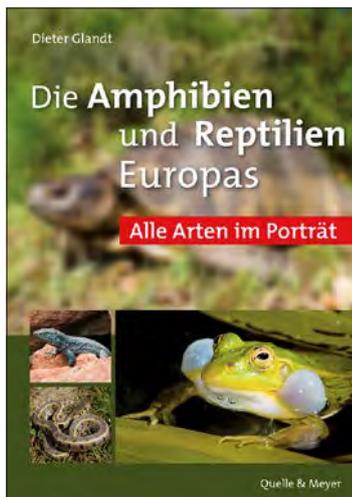
So entstand ein sehr umfassendes Werk, das nahezu auf alle Fragen des ornithologischen Brutgeschäfts eine Antwort geben kann und sogar auch planungsrelevant ist, weshalb es in keiner Eingriffsbehörde fehlen sollte: Die europäische Vogelschutzrichtlinie verlangt unter anderem den Schutz der europäischen Brutvogelarten. Inzwischen gibt es zwar einige teils sehr gute Arbeitshilfen zur Bewertung der Vogelarten, doch zur Einschätzung der Brutvögel bei einem baulichen Eingriff bietet dieses Werk eine sehr gute ergänzende Bewertungsgrundlage. So findet man in dem Werk nicht nur Kartendarstellungen zur Verbreitung der Arten, sondern auch einen riesigen gerichtsfesten Detail-Datenpool. So wurden die Daten nicht „nur“ zusammengetragen, sondern zudem statistisch bearbeitet und

projektintern validiert. Somit kann man allein aus den Datenseiten für jede Art herausfinden, wie der Brutbestand in Deutschland ist, wo sich regionale Verbreitungsschwerpunkte finden und wie groß der deutsche Gesamtbestand ist. Zudem bekommt man eine fundierte Einschätzung der Bestandsentwicklung, die in Zusammenhang mit der Aufteilung der Brutvogelarten auf die Bundesländer und in Kombination mit der kleinen Karte der weltweiten Verbreitung die Verantwortung einzelner Regionen für den Erhalt des deutschen Bestandes klar benennen lässt. Daraus ergibt sich, welche Arten in welchen Regionen bei Planungen besonders zu berücksichtigen sind. Und das allein auf Grundlage der visuell dargestellten Daten. Dazu kommen aber immer noch die zahlreichen Zusatzinformationen aus den Artbeschreibungen, die weitgehend auf eine Erläuterung des Brutbestandes und der Bestandsentwicklung fokussieren. Dabei ist es hervorragend gelungen, in die sehr knappen Texte neben den regionalisierten Kartierergebnissen zusätzlich noch 2.100 Literaturzitate einzuarbeiten. Damit liegt aus meiner Sicht die mit Abstand beste summarische Bearbeitung einer Organismengruppe für die Gesamtfläche Deutschlands vor.

Ein paar spannende Ergebnisse fasst zudem die Presseinformation zu dem Werk zusammen, die nicht vorenthalten werden sollen: Insgesamt besiedelt ein Fünftel aller einheimischen Brutvogelarten mehr als 90 % der Landfläche Deutschlands. Auf der anderen Seite brüten knapp 100 Arten auf weniger als 10 %, von denen viele stark gefährdet sind. Auch deutliche Bestandsabnahmen sind erkennbar sowie ein Rückzug zahlreicher Arten aus der Fläche. Betroffen sind vor allem Arten des Feuchtgrünlandes, aber auch solche des zunehmend industriell bewirtschafteten Ackerlandes. Teilweise sind diese Arten regional oder lokal bereits aus der Landschaft verschwunden. Daraus ergibt sich die klare Handlungsaufforderung an alle gesellschaftlichen Akteure, den in den letzten Jahren beschleunigten Niedergang selbst ehemals häufiger Vogelarten der Normallandschaft umgehend wieder zu verlangsamen oder gar umzukehren. Taten statt Warten (!), denn Vogelarten sind Indikatoren für die Entwicklung der Artenvielfalt und die Landschaftsqualität insgesamt. Vielleicht wäre es ein Ansatz, wenn jeder Kartierende einen Bekannten an die Hand nimmt und ihn überzeugt, auf seiner Ebene aktiv zu werden. Sich auf dem tollen Ergebnis „auszuruhen“, wird vermutlich zu wenig sein.

Ein „must-have“-Grundlagenwerk, das Maßstäbe setzt und einen eindeutigen Handlungsauftrag in sich birgt.

Kai Gedeon et al. (2014): Atlas Deutscher Brutvogelarten. – Stiftung Vogelwelt Deutschlands und Dachverband Deutscher Avifaunisten: 800 Seiten, ISBN 978-3-981-55433-5, 98 Euro; www.dda-web.de.



Die Amphibien und Reptilien Europas

(AZ) Es hat sich viel getan im Reich der Amphibien und Reptilien! Das merkt schnell, wer in dem über 700 Seiten umfangreichen Werk alte Bekannte wie *Triturus alpestris* oder den Teichfrosch sucht. Nicht nur, dass zahlreiche Arten neu benannt wurden, nein, sie rutschten durch die strikt alphabetische Reihung nach wissenschaftlichem Namen auch noch an Stellen, an denen man sie nie suchen würde. So lernt man durch intensives Blättern entweder schnell weite Teile des Buches kennen oder behilft sich mit einem rettenden Blick auf die letzte Seite mit einem Register der früheren Namen. Zudem sind viele „Arten“ derweil aufgeteilt worden und hören inzwischen in manchen Regionen Europas auf völlig andere Namen. Doch genau in diese gefühlte Unordnung bringt das Buch, das erstmals alle 280 in Europa und auf den angrenzenden atlantischen Inseln vorkommenden Amphibien- und Reptilienarten ausführlich vorstellt, endlich mal wieder Ordnung. Damit ist das Werk allein schon als aktuelle Namens- und Zuordnungs-Referenz äußerst wertvoll.

Die Kombination aus ausführlichen Informationen zu Kennzeichen, Unterarten und Verwechslungsarten sowie „Differenzialkarten“ und sehr guten Abbildungen ermöglicht zudem die sichere Bestimmung der Tiere. Schade nur, dass natürlich immer nur eine Färbungs-/Mustervariante abgebildet werden kann, da sonst der Umfang des Buches explodiert wäre. Gerade anhand der hilfreichen „Differenzialkarten“ ist bei Komplexen, wie dem Schlammtaucher-, Kamm-

molch- und Laubfrosch-Komplex, gut zu erkennen, wo welche Art anzutreffen ist. Bei manchen Insel-Arten hätte auch die alleinige Nennung des Eilandes ausgereicht, doch insgesamt ist zu bedauern, dass nicht immer eine Karte gegeben ist, sodass man beispielsweise bei der Differenzierung von iberischen Gebirgseidechsen (Gattung *Iberolacerta*) sehr stark auf gute Geografie-Kenntnisse angewiesen ist. Lebensweise und Lebensraum der einzelnen Arten sind so detailliert beschrieben, dass man sich in Kombination mit den Beobachtungstipps ein sehr genaues Bild vom Alltag eines jeden europäischen Amphibes oder Reptils machen kann. Hinweise über Gefährdung und Schutz bieten wichtige Grundinformationen für den Naturschutz, auch wenn sie insgesamt natürlich nur recht grob ausfallen. Aber immerhin lenken sie den Blick auf das Gesamtverbreitungsgebiet einer Art, das bei verbissenen Schutzmaßnahmen manchmal leicht aus dem Fokus gerät. Manche ergänzende „Besonderheit“, wie beispielsweise der ausführliche Bericht zum „Apothekerfrosch“ (Seite 261), erweitert zudem unausweichlich den Horizont des geneigten Amphibien- und Reptilienfreundes.

Insgesamt wird sehr schnell klar, dass das Buch hervorragend den aktuellen Wissensstand zusammenfasst und aufgrund des geografischen Umfangs die derzeitige Referenz für die Systematik vorgibt. Unverzichtbar für jeden, der sich tiefergehend mit der heimischen Herpetofauna beschäftigen will oder muss.

Dieter Glandt (2015): Die Amphibien und Reptilien Europas. – Quelle & Meyer, 2. ergänzte Auflage, Wiebelsheim, ISBN 978-3-494-01581-1: 550 Seiten, 39,95 Euro.



Kulturgut und Lebensraum Hohlweg

(DS) Der 2014 erschienene Naturführer „Hohlwege und Lössterrassen“ liefert erstmals eine umfangreiche Beschreibung der vom Menschen geprägten Lössterrassen und teilweise tief eingeschnittenen Hohlwege in Niederösterreich. Der inhaltliche Bogen des extrem reich bebilderten Werkes reicht von der Erdgeschichte über die Entstehung der Hohlwege und Lössterrassen sowie der Bedeutung als Lebensraum für viele Arten bis hin zu deren Gefährdung und notwendige Pflegemaßnahmen. Neben der Geologie werden gerade auch die kulturhistorischen Aspekte intensiv aufbereitet. So reicht die Entstehung der Hohlwege in Niederösterreich in das Frühmittelalter zurück, in dem der Mensch durch großflächige Rodungen und die Ausweitung des Ackerbaus die Voraussetzungen für deren Genese schuf. Doch für eine ganzheitliche Betrachtung muss man noch weiter in die pleistozäne Historie der Lösslandschaft zurückschauen, womit man wieder bei der Geologie anlangt.

Heute stellen Hohlwege sowie Lössterrassen und -böschungen einen wichtigen – und seltenen – Lebensraum für Flora und Fauna dar, wie die zahlreichen Bilder diverser Tier- und Pflanzenarten belegen. Besonderes Augenmerk legen die Autoren auf Bienen und Wespen.

So werden über 60 Arten in dem Buch fotografisch dokumentiert, einige davon im Text zudem genauer erläutert. Während den Insekten und Spinnentieren über 20 Seiten gewidmet werden, werden die Säugetiere und Vögel auf eher knappen 5 Seiten abgehandelt. Die Flora (bei der auch Moose und Flechten vorgestellt werden) wird wieder ausführlicher behandelt.

Folgend den naturkundlichen Ausführungen, kommen kulturell und historisch Interessierte auf ihre Kosten. Mit zahlreichen historischen Aufnahmen sowie Rekonstruktionen illustriert, begibt sich der Leser auf die Spuren der Altstraßen und Kellergassen, die heute als landeskulturelle Denkmäler prägende Elemente der Landschaft sind. Ein überaus interessantes Werk für Geografen, Naturliebhaber, Kulturhistoriker oder einfach ein Anreiz, die imposanten Lössformationen auch mal aus nächster Nähe zu bestaunen.

Heinz Wiesbauer & Herbert Zettel (2014): Hohlwege und Lössterrassen. – Amt der NÖ Landesregierung (Hrsg.), Wien, ISBN 3-901542-42-6: 134 Seiten, 15 Euro, bestellbar über: post.ru5@noel.gv.at.



Zustand der Biodiversität in der Schweiz 2014 – Die Analyse der Wissenschaft

(AZ) Der Bericht gibt einen Überblick über den Zustand der Biodiversität in der Schweiz im Jahr 2014. Wichtige Institute und wissenschaftsnahe Einrichtungen in der Schweiz, die zum Thema Biodiversität forschen, haben ihre Daten und ihr Wissen zusammengetragen.

35 wissenschaftliche Institutionen (Universitäten und ETH, Forschungsanstalten und Fachhochschulen, Datenzentren zur Schweizer Flora und Fauna, Naturmuseen, Botanische Gärten und Zoos) unter der Federführung des Forum Biodiversität Schweiz legen mit diesem Bericht die Zahlen zum Zustand der Biodiversität im Jahr 2014 in der Schweiz vor.

Die Analyse der 43 Fachpersonen zeigt: Die Anstrengungen der letzten Jahrzehnte für die Erhaltung unserer biologischen Vielfalt haben zwar Wirkung erzielt; sie konnten

aber mit den anhaltenden oder gar weiter zunehmenden Bedrohungen nicht Schritt halten.

Sollen Biodiversität und Ökosystemleistungen erhalten bleiben, müssen alle Gesellschaftsbereiche aktiv werden. Politik, Wirtschaft, Bund, Kantone, Gemeinden und Privathaushalte haben es in der Hand, die Natur als wertvolles Kapital zu bewahren

Markus Fischer et al. (2015): Zustand der Biodiversität in der Schweiz 2014 – Die Analyse der Wissenschaft. – ISBN 978-3-033-04984-0: 92 Seiten, Bern.

Auch als pdf-Datei zum Download verfügbar unter www.naturwissenschaften.ch/organisations/biodiversity/publications/zustand-der-biodiversitaet-in-der-schweiz-2014-35223-zustand-der-biodiversitaet-in-der-schweiz-2014---die-analyse-der-wissenschaft.

Naturschutz kritisch betrachtet

(Kristol Kerler) „Naturschutz geht alle an!“, so Klaus-Dieter Hupke in seinem grundsätzlichen Buch zu Naturschutz und Naturverständnis. In seinem Werk wirft er einen kritischen Blick auf die Umsetzung der verschiedenen Ansätze des Naturschutzes in Deutschland. Dies geschieht auf eine inhaltliche und sprachlich leicht verständliche, teilweise sogar eher erzählerisch-philosophische Art. Angesprochen werden beispielsweise Fragen, warum der Naturschutz so oft gegenüber dem Tierschutz zurückbleibt, ob Extremstandorte besonders als Naturschutzgebiete geeignet sind oder ob wir mit einem verzerrten Naturbild durch die mitteleuropäische Kulturlandschaft gehen und der Naturschutz gar inzwischen dem Zeitgeist zuwiderläuft. Dabei werden in einigen Kapiteln die Denkanstöße, die er in der deutschen Naturschutzstrategie sieht, auch auf globaler Ebene diskutiert oder auf einzelne mitteleuropäische Lebensräume heruntergebrochen. Ergänzt werden die Texte durch grau hinterlegte Infokästen, die eine Thematik aus einer wissenschaftlichen oder



gesellschaftlichen Perspektive anhand von Originalzitate beleuchten. Allerdings werden selbst die Kästen dazu genutzt, die eigene Meinung zu belegen, indem sie gegenläufig kommentiert oder gar durch Hervorhebungen verändert werden, so beispielsweise im Kapitel über Neobiota.

So werden sukzessive ein Großteil des weiten Spektrums des Naturschutzes in kurzen Kapiteln abgehandelt, die dank gut gewählter Überschriften auch sehr zum Lesen einladen. Doch leider greifen die Kapitel nie alle Aspekte eines Themas auf und vermitteln dadurch öfter unvollständige Bilder, was begrüßenswerterweise zu Diskussionen anregt. Damit werden zwar viele Punkte angenehm kritisch angestoßen, doch „wirkliche Lösungen“ bleiben für viele Fragen und Widersprüchlichkeiten aus, während zu anderen Punkten so klar Stellung bezogen wird, als ob es innerhalb der Wissenschaft oder des Naturschutzes dazu keine Kontroversen gäbe. So erfreulich es wäre, mehr und intensiver über Naturschutzstrategien zu diskutieren, ja sogar zu streiten, bleibt dieses Buch zu sehr an der Oberfläche, als dass es wirklich neue Denkweisen präsentiert. Damit bleibt das Buch aus unserer Sicht hinter den vom Titel geweckten Erwartungen zurück und bietet eher nur Einsteigern oder Hobby-Naturschützern neue Blickwinkel und erleichtert somit nur einen Einstieg in tiefergehende Fachdiskussionen.

Leider manifestiert sich auch in dem Buch der Trend zu einem unzureichenden Lektorat, so dass man über doch recht viele Fehlschreibungen oder kleinere Ungereimtheiten hinweglesen muss, was völlig ungerechtfertigt an der Seriosität des Buches kratzt.

Klaus-Dieter Hupke (2015): Naturschutz – Ein kritischer Ansatz. – Springer Spektrum, Berlin und Heidelberg, ISBN 978-3-622-46903-3: 368 Seiten, 24,99 Euro.



Beispiele zur Kompensation von Eingriffen in Natur und Landschaft

(PBN) Können Eingriffe in Natur und Landschaft nicht ganz vermieden werden, muss hilfsweise auf geeignete Maßnahmen zurückgegriffen werden, um die verbliebenen Beeinträchtigungen zu kompensieren. Doch für die Umsetzung solcher Kompensationsverpflichtungen und die Pflege der Ausgleichsflächen braucht es viel Expertise und eine gute Zusammenarbeit aller beteiligten Akteure.

Hier leisten die bayerischen Landschaftspflegeverbände als Partner eine wichtige Arbeit. Anhand von acht Beispielen zeigt die übersichtlich gestaltete Broschüre des Deutschen Verbandes für Landschaftspflege (DVL), wie Kompensationsmaßnahmen erfolgreich umgesetzt werden.

Bilder mit Vorher-Nachher-Vergleichen und kurze Steckbriefe zeigen eine Bandbreite erfolgreicher Projekte aus unterschiedlichen Regionen Bayerns. Dabei reichen die Umsetzungsbeispiele von Gewässerrenaturierungen über art-spezifische Maßnahmen für Wiesenbrüter bis hin zu größeren Biotopaufwertungen.

Deutscher Verband für Landschaftspflege e.V. (2015): Kompensation gemeinsam mit Landschaftspflegeverbänden. – Broschüre: 24 Seiten; www.lpv.de/publikationen/broschueren-und-faltblaetter.html.

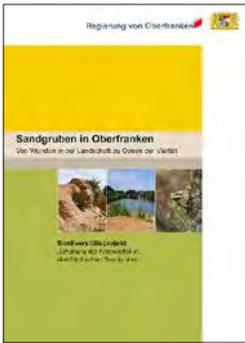


Handbuch „Naturnahe Pflege von Begleitgrün“

(DS) Landesstellen, Gemeinden, Landwirte und alle, die Pflegemaßnahmen durchführen, erhalten auf fast 100 Seiten Empfehlungen und Tipps für die Pflege von naturnahem Begleitgrün, die als Wanderkorridore und Rückzugsgebiete für Flora und Fauna eine wichtige ökologische Funktion erfüllen. Eine naturnahe Pflege der Strukturen unterliegt wirtschaftlichen, technischen sowie rechtlichen Rahmenbedingungen. Daher vermittelt das Handbuch zunächst gesetzliche Grundlagen (bezogen auf Österreich), beschreibt die aktuelle Situation und gibt Empfehlungen und Praxis-Tipps sowie Good practice-Beispiele für die Begleitgrüntypen: Uferbegleitvegetation, Feldgehölze und Raine, Begleitgrün an Wegen und Straßen. Ferner wird auf die Pflege von Streuobstbäumen, Kopfbäumen und Edelkastanien eingegangen. Das letzte Kapitel des Handbuchs thematisiert den Umgang mit Problemarten. Dazu werden die von Neophyten verursachten Probleme dargestellt und Empfehlungen zur Zurückdrängung dieser Arten gegeben.

51 verschiedene Beteiligte – vom Naturschutz bis zum Straßenbau – zeigen, wie durch Zusammenarbeit ein Beitrag zur Sicherung der Artenvielfalt in der Kulturlandschaft geleistet werden kann.

Naturschutzbund Burgenland, Land Burgenland & Burgenländische Landesumweltanwaltschaft (2014): Handbuch Naturnahe Pflege von Begleitgrün. – Broschüre: 98 Seiten, Eisenstadt; www.burgenland.at/fileadmin/user_upload/Downloads/Umwelt_und_Agrar/Umwelt/Umweltanwaltschaft/Handbuch_Pflege_Begleitgruen_2014.pdf.



Sandgruben in Oberfranken

(AZ) In einer Broschüre stellt die Regierung von Oberfranken die Ergebnisse eines Biodiversitätsprojektes vor. So ist der Abbau von Bodenschätzen zwar ein Eingriff in Natur und Landschaft, doch wenn man es richtig macht, bietet dieser gleichwohl große Chancen, seltene Arten zu fördern. Vorgestellt werden die entstehenden Sonderlebensräume von Sandgruben, aber auch einige nordbayerische Charakterarten, wobei nicht nur an Trockenheit angepasste Arten im Fokus sind. Gleichfalls wird vorgestellt, wie durch Landschaftspflege die Vielfalt erhalten werden kann.

Regierung von Oberfranken (Hrsg., 2015): Sandgruben in Oberfranken – Von Wunden in der Landschaft zu Oasen der Vielfalt. – Broschüre: 24 Seiten; www.regierung.oberfranken.bayern.de/imperia/md/content/regofr/umwelt/natur/arten_und_biotopschutz/broschuere_sandgruben.pdf.



Blühstreifen und Wildbienen – gut für Natur und Landwirtschaft

(DS) Die Broschüre zeigt, wie Wildbienen und andere Insekten durch Blühstreifen gefördert werden können. Nach allgemeinen Informationen zu Wildbienen wird erläutert, weshalb es wichtig ist, Blühflächen zu erhalten und zu schaffen. Wildbienen haben eine besondere Bedeutung für die Landwirtschaft und stellen zugleich gewisse Anforderungen an die Agrarlandschaft. Hierzu zählt einerseits eine blühende und artenreiche Landschaft, wozu eine Tabelle Hinweise auf besonders bedeutende Blütenpflanzen gibt. Gleichzeitig wird die Relevanz geeigneter Nistplätze betont. Wie Blühstreifen anzulegen und zu pflegen sind, wird abschließend geklärt.

Ländliches Fortbildungsinstitut Österreich (2015): Blühstreifen und Wildbienen – gut für Natur und Landwirtschaft. – Broschüre: 16 Seiten, Wien; Download ist am einfachsten zu finden über die Suchmaske von www.biene-oesterreich.at.



Leitfaden für naturgemäße Begrünungen in der Schweiz

(DS) Das Büro für Ökologie und Landschaft hat einen umfangreichen Leitfaden für naturgemäße Begrünungen herausgebracht. Begrünungen erfüllen nicht nur wichtige Funktionen des Natur- und Erosionsschutzes, sondern besitzen auch einen besonderen ästhetischen Wert. Beginnend mit den gesetzlichen Rahmenbedingungen der Schweiz und der ökologischen Bedeutung begrünter Flächen wird auf rund 20 Seiten erläutert, wie solche Flächen technisch zu realisieren sind und wie die verschiedenen Standorte unter Berücksichtigung spezifischer Anforderungen begrünt werden können. Exemplarisch beschreibt der Leitfaden den Ablauf eines Begrünungsprojektes. Komplexe Zusammenhänge werden in Grafiken dargestellt. Für bereits begrünete Flächen gibt der Leitfaden Aufschluss darüber, was bei der Abnahme der Flächen zur Qualitätssicherung zu beachten ist und wie diese naturgemäß gepflegt und genutzt werden können. Ein Ausblick zur Optimierung naturnaher Begrünungen rundet den Leitfaden schließlich ab.

Die Arbeitshilfe unterstützt Behörden, Planungsbüros sowie Unternehmen und gibt einen Überblick über die Möglichkeiten, mittels Begrünungen einen Beitrag zur Förderung der Artenvielfalt und zum langfristigen Bodenschutz zu leisten.

Ö+L Ökologie und Landschaft GmbH (Hrsg., 2015): Leitfaden für naturgemäße Begrünungen in der Schweiz – Mit besonderer Berücksichtigung der Biodiversität. – Broschüre, 2. Aufl.: 82 Seiten, Oberwil-Lieli; www.agraroekologie.ch/begruenungen_leitfaden.php.



Quelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt

Übersichtskarte der Moorböden Bayerns

(DS) Das Bayerische Landesamt für Umwelt (LfU) stellt die neu bearbeitete Moorboden-Übersichtskarte Bayerns im Maßstab 1:500.000 im Publikationsshop zum kostenlosen Download zu Verfügung. Die erfassten Daten bilden die Grundlage für eine bundesweite Verbreitungskarte organischer Böden. Durch Aufbereitung der Daten der bayerischen Bodenkarten im Maßstab 1:25.000 (ÜBK25) durch Experten der Landesaufnahme, entstand die Karte der Moorbodenflächen. Die Aufbereitung erfolgte nach Richtlinien des Internationalen Klimarates (IPCC), wodurch bundeseinheitliche Standards berücksichtigt wurden. In der Karte sind insgesamt 20 verschiedene Moorboden-Flächenkategorien beschrieben, die anhand von Geländebeobachtungen und Auswertungen bereits vorliegender Karten zu Geologie, Boden, Forst und Mooren voneinander abgegrenzt wurden. Die Kategorien umfassen alle Boden- beziehungsweise Substrattypen ab einem Anteil von 9 % organischem Kohlenstoff. Diese werden unter Angabe der kartierten Flächengröße in Hoch-, Nieder- und Anmoor gegliedert. Eine essenzielle Datengrundlage bildet die Karte für den Moor- und Klimaschutz und gibt eine sehr genaue Übersicht über die Verbreitung dieser schützenswerten Landschaftselemente.

Landesamt für Umwelt (2015): Moorbodenübersichtskarte von Bayern 1:500 000. – Karte, Augsburg; www.bestellen.bayern.de/shoplink/24025.htm.



Handlungsleitfaden für Moor-Revitalisierungsprojekte

(DS) Ein Management-Leitfaden für europaweit bedeutsame Mooregebiete wurde nun vom Bundesamt für Naturschutz vorgelegt. Da der Moorschutz für den Natur- und Klimaschutz eine wichtige Rolle spielt, werden Renaturierungsprojekte zur Wiedervernässung von Mooren immer bedeutender. Allerdings hat sich durch die Entwässerung und Nutzung vieler Moore in den letzten Jahrzehnten häufig eine ebenfalls wertvolle sekundäre Pflanzen- und Tiergemeinschaft etabliert, weshalb es bei derartigen Projekten häufig zu Zielkonflikten kommt. Der Handlungsleitfaden gibt Aufschluss darüber, welche Rahmenbedingungen bei Moorrevitalisierungs-Projekten zu beachten sind, wie Synergien zwischen dem Natur- und Klimaschutz genutzt werden können und wie sich Konflikte frühzeitig erkennen und lösen lassen.

BfN (2015): Handlungsleitfaden Moorschutz und Natura 2000 für die Durchführung von Moorrevitalisierungsprojekten. – Broschüre: 38 Seiten, Bonn; www.bfn.de/fileadmin/BfN/landschaftsundbiotopschutz/Dokumente/Moore-Handlungsleitfaden-bf.pdf.



Moorschutzprogramm Baden-Württemberg

(DS) Zusammen mit der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz (LUBW) informiert das Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz über das aktuell erarbeitete Moorschutzprogramm. Obwohl bereits zahlreiche Moore durch Entwässerung und Torfabbau zerstört wurden, verfügt das Land Baden-Württemberg noch über rund 45.000 Hektar Moorfläche. Aufgrund der besonderen Bedeutung als Kohlenstoffspeicher und Lebensraum hat sich die Landesregierung den Moorschutz auf die Fahne geschrieben. Die Veröffentlichung beschreibt als erster Schritt zur Umsetzung der querschnittsorientierten Moorschutzkonzeption die Ziele und Maßnahmen der beteiligten Sektoren: Naturschutz, Forst- und Landwirtschaft, Boden- und Klimaschutz sowie Wasserwirtschaft. Es werden konkrete Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten aufgelistet und die einzelnen Elemente sowie Steuerungsgremien der Moorschutzkonzeption dargestellt. Zusätzlich werden neben den konzeptionellen Grundlagen auf insgesamt 18 Seiten der Lebensraum Moor sowie drei Renaturierungsprojekte genauer vorgestellt.

Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz Baden-Württemberg & LUBW (2015): Moorschutzprogramm Baden-Württemberg. – Broschüre: 44 Seiten, Stuttgart/Karlsruhe; www.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/253115/.



Bodenatlas 2015 – Daten und Fakten über Acker, Land und Erde

(DS) Böden versalzen, werden verdichtet oder versiegelt, doch unter den Umweltproblemen des 21. Jahrhunderts werden die Böden gerne vernachlässigt. Deshalb wurde zum Internationalen Jahr des Bodens ein gemeinsam erarbeiteter, wertvoller Bodenatlas veröffentlicht. Dieser legt zahlreiche Fakten zu Zustand und Gefährdung der Böden in insgesamt 19 Textbeiträgen dar und überzeugt mit einer Vielzahl sehr ansprechend gestalteter Grafiken. Was kann man tun, damit sich die Böden wieder regenerieren? Wie viel Zeit vergeht, bis 10 cm Boden entstehen? Welche Rolle spielt der Bodenschutz? Was bewirken Düngemittel im Boden? Wo ist der Boden durch Nährstoff-Übersorgung und Sauerstoffarmut am meisten belastet? Welche Energiequelle benötigt am meisten Fläche? All diese Fragen werden im Bodenatlas beantwortet, der so beispielhaft zeigt, wie viel Information man auf 50 Seiten aufbereiten kann.

Heinrich-Böll-Stiftung, IASS, BUND & Le Monde diplomatique (2015): Bodenatlas 2015 – Daten und Fakten über Acker, Land und Erde. – Broschüre: 50 Seiten, Berlin; www.bund.net/bodenatlas.



Naturerleben und Gesundheit

(DS) Sind Sie nach einer stressigen Arbeitswoche am Wochenende schon einmal durch den Wald spaziert? Was hat das bei Ihnen bewirkt? Im Rahmen einer Studie wurde genau das nun untersucht. So befasst sich die Studie mit der Auswirkung von Natur auf das menschliche Wohlbefinden (Körper, Psyche und Gesellschaft), wobei der Fokus auf Waldlebensräumen liegt. Denn eine Wald-Wanderung stärkt nicht nur Körper, sondern auch Geist und hilft dabei, Stress zu bewältigen und sogar psychische Erkrankungen wie Depressionen zu vermeiden. Ebenso wird die Wirkung auf das soziale Wohlbefinden beleuchtet. Laut der Studie ist es insbesondere für Kinder und ältere Menschen von Belang, sich regelmäßig in der Natur aufzuhalten. Neben den theoretischen Grundlagen weist die Studie auf internationale Naturerlebnisprojekte sowie das Naturerlebnisangebot hin.

Naturfreunde Internationale (2015): Naturerleben und Gesundheit – Eine Studie zur Auswirkung von Natur auf das menschliche Wohlbefinden unter besonderer Berücksichtigung von Waldlebensräumen. Wien. – Broschüre: 20 Seiten; www.wasser-wege.at/gesundheits.

Copyright: Archiv Naturfreunde Internationale



UmweltWissen: Wespen und Hornissen

(DS) Das Landesamt für Umwelt (LfU) informiert in einem neuen UmweltWissen über die Lebensweise von Wespen und Hornissen und gibt nützliche Tipps im Umgang mit den Tieren. Lediglich zwei der insgesamt acht in Deutschland vorkommenden Wespenarten lassen sich von unseren Nahrungsmitteln anlocken. Mit der Hornisse und allen anderen Wespenarten kommen wir dagegen kaum in Berührung. Dennoch reagieren viele Menschen panisch auf die gelb-schwarzen Insekten. Nicht nur all diesen Personen gibt diese Broschüre hilfreiche Tipps für einen unkomplizierten Alltag mit den Tieren. Von einfachen Maßnahmen, wie sich Wespen in den eigenen vier Wänden vermeiden lassen, über den Umgang mit den Tieren im Freien bis hin zum Vorgehen bei bereits vorhandenen Wespen- und Hornissennestern reichen die Hinweise. Bei Problemen mit Nestern helfen die im Heft genannten Ansprechpartner.

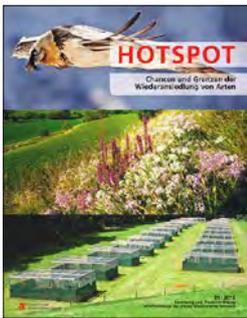
LfU (2015): UmweltWissen – Haus und Garten – Wespen und Hornissen. – Landesamt für Umwelt: 5 Seiten, Augsburg; www.lfu.bayern.de/umweltwissen/doc/uw_78_wespen_hornissen.pdf.



Schutz der Auen in Österreich

(DS) Rund drei Viertel des österreichischen Auenbestands sind durch die Intensivierung der Landwirtschaft, Flussbegradigungen und die Errichtung von Kraftwerken in den letzten Jahrzehnten verschwunden. Als ökologisch intakt gilt allerdings nur noch die Hälfte der Restbestände. Das dynamische System Auenlandschaft stellt nicht nur einen artenreichen Lebensraum dar, sondern spielt für Wasserhaushalt, Natur- und Klimaschutz sowie als Retentionsraum im Hochwasserschutz eine essenzielle Rolle. Die intakten Auen gilt es zu erhalten sowie die Fließwasserdynamik wiederherzustellen. Anhand von Steckbriefen besonderer Auenbewohner – auch Neobiota – werden beispielhaft Schutz- und Förderungsmaßnahmen vorgestellt. Eine lesenswerte Broschüre, die nicht nur Forstleute und Landwirte Österreichs anregen sollte, für den Auenenschutz aktiv zu werden.

Österreichische Bundesforste AG & Naturschutzbund Österreich (2014): Aktiv für Auen – Informationen und Anregungen für Forstleute und Landwirte.– Broschüre: 28 Seiten, Purkersdorf und Salzburg; www.bundesforste.at/uploads/publikationen/Aktiv_fuer_Auen_2014_screen__neu__.pdf.



HOTSPOT – die Zeitschrift des Forum Biodiversität Schweiz

(AZ) Das Forum Biodiversität Schweiz gibt zweimal jährlich die Fachzeitschrift HOTSPOT heraus. In jedem Heft wird sehr qualifiziert ein aktuelles Thema von verschiedenen Seiten behandelt, wobei den Heften hervorragend der Wissenstransfer zwischen Forschung und Praxis gelingt. In den letzten Ausgaben hat die Zeitschrift auch für Deutschland hoch relevante Themen aufgegriffen:

- Biodiversität im Boden
- Chancen und Grenzen der Wiederansiedelung von Arten
- Ökosystemleistungen
- Biodiversität und Energie

Es lohnt sich sehr, die Hefte zu abonnieren und/oder rückwirkend im Internet herunterzuladen.

Forum Biodiversität Schweiz; www.naturalsciences.ch/organisations/scnat/youth/26651-hotspot---die-zeitschrift-des-forum-biodiversitat-schweiz.

Die Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

Bayerische Akademie für Naturschutz und
Landschaftspflege (ANL)

Seethalerstraße 6
83410 Laufen
Telefon: +49 8682 8963-0
Fax: +49 8682 8963-17
poststelle@anl.bayern.de
www.anl.bayern.de

Kapuzinerhof
Bildungszentrum – Hotel – Restaurant

Schlossplatz 4
83410 Laufen
Telefon: +49 8682 954-0
Fax: +49 8682 954-299
info@kapuzinerhof.de
www.kapuzinerhof.de

Eine Übersicht über die Mitglieder des Präsidiums finden Sie unter: www.anl.bayern.de/anl/praesidium.

Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Akademie

Kontakt: Telefon: +49 8682 8963-zweistellige Durchwahl (siehe unten)
E-Mail zumeist nach dem Schema: vorname.name@anl.bayern.de,
beispielsweise: max.mustermann@anl.bayern.de
Weitere Informationen: www.anl.bayern.de/anl/ansprechpartner

Direktor

Dieter Pasch (Dipl.-Ing. Landespflege und Landschaftsökologie, -28)
Vertreter: Peter Sturm

Fachbereich 1: Biologische Vielfalt

Peter Sturm (Dipl.-Biologe, -56)
Dr. Andreas Zehm (Dipl.-Biologe, -53) (ab 01.12.2015 Mitarbeiter im LfU)
Cecilia Tites (Dipl.-Agraringenieur Universität, -39)

Fachbereich 2: Landschaftsentwicklung und Umweltplanung

Evelin Köstler (Dipl.-Biologin, -26)
Stefanie Riehl (Dipl.-Ing. Landespflege, -51)
Paul-Bastian Nagel (Master of Science Umweltplanung, -47)
Wolf Scholz (Magister Artium, -58)
Johanna Schnellinger (Master of Science Landschafts-, Stadt- und Regionalmanagement, -54)

Fachbereich 3: Angewandte Forschung und internationale Zusammenarbeit

Dr. Christian Stettmer (Dipl.-Biologe, -50)
Dr. Bettina Burkart-Aicher (Dipl.-Forstwirtin, -61)
Dr. Wolfram Adelman (Dipl.-Biologe, -55)
Hannes Krauss (Dipl.- Ing. Landschaftsplanung, -63)
Katalin Czippan (Master of Science Mathematics-Physics, -54)

Verwaltung/Organisation

Bernd Schwaiger (Dipl.-Verwaltungswirt, -35) Marianne Zimmermann (Dipl.-Verwaltungswirtin, -27)
Ludwig Auer (-19), Anton Blümel (-18), Erika Duncan (-28), Lotte Fabsicz (-57), Anita Hafner (-20),
Ute Hartenboden (-32), Rosa Helminger (-21), Annemarie Kalb (-52), Sabine Kirchhof (-23), Michaela Kirchner
(-33), Josef Kleinwötzl (+49 170 33 14 906), Annemarie Maier (-31), Hermann Netz (-49), Marlene Schauer (-34),
Melanie Schubböck (-54), Renate Wallner (-45)

Freiwilliges Ökologisches Jahr (FÖJ)

Celina Stanley (Bachelor of Science Geografie/Soziologie, -59)

Eine neue Mitarbeiterin stellt sich vor



Celina Stanley ist seit September 2015 an der Bayerischen Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL) im Zuge des Freiwilligen Ökologischen Jahres (FÖJ) tätig. Nach dem Abitur im Jahr 2011 studierte sie Geografie mit Nebenfach Soziologie an der Ludwig-Maximilians-Universität (LMU) in München. Durch das Pflichtpraktikum während des Studiums kam sie das erste Mal mit der ANL in Berührung. In den acht Wochen war es ihr möglich, die Einrichtung kennenzulernen und selbständig einen vielversprechenden Arbeitsbereich für die ANL konzeptionell aufzubereiten.

Nach Abschluss des Studiums im Januar 2015 sah sie sich mit der großen Frage zur beruflichen Zukunft konfrontiert. Während der Studienzeit konnte sie noch keine Sparte der vielfältigen Möglichkeiten, die die Geografie bietet, als mögliche Berufsrichtung oder anzustrebenden Masterstudiengang ins Auge fassen. Deshalb entschied sie sich, ein FÖJ an der ANL zu absolvieren. In den Projekten der ANL verstecken sich auch Themen der physischen Geografie und der Anthropogeografie. Das Gelernte aus dem Studium kann hier in die Arbeitswelt transferiert und vertieft werden – alles mit dem Hintergrund Naturschutz.

Somit bietet die ANL als Einsatzstelle ideale Voraussetzungen für die Berufsorientierung und das Hineinschnuppern in den Arbeitsalltag.

Telefon: +49 8682 8963-54

E-Mail: celina.stanley@anl.bayern.de

Verwaltungsgebäude der Bayerischen Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)



Das Umfeld des Verwaltungsgebäudes wurde, als es die Akademie übernahm, umweltfreundlich umgestaltet und auch inzwischen barrierefrei zugänglich gemacht (Foto: Hermann Netz).

Publikationen und Materialien der ANL

Stand: Dezember 2015

Die aufgeführten Materialien und Publikationen der Bayerischen Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL) sind erhältlich solange vorrätig.

Die laufend aktualisierte Übersicht der Veröffentlichungen und detailliertere Informationen finden Sie auf den Internet-Seiten der ANL (www.anl.bayern.de/publikationen) und im Shop der Bayerischen Staatsregierung (www.bestellen.bayern.de). Bitte nutzen Sie die Internet-Seiten zur Bestellung.

Fast alle Materialien, Publikationen und Einzelartikel können kostenfrei bezogen oder unter der Internet-Adresse der ANL heruntergeladen werden.

• Die Heuschrecken Deutschlands und Nordtirols – bestimmen, beobachten, schützen

FISCHER, Jürgen et al.
Vorankündigung: Gelände-Bestimmungsbuch, Quelle & Meyer-Verlag, rund 250 Seiten, geplanter Erscheinungstermin Mai 2016.

• Die Tagfalter Bayerns und Österreichs

STETTNER, Christian; BRÄU, Markus; GROS, Patrick & WANNINGER, Otmar
Taschen-Bestimmungsbuch im flexiblen Schutzumschlag mit Hervorhebung der wesentlichen Bestimmungsmerkmale. 2. überarbeitete Auflage, 2007
248 Seiten, davon 82 in Farbe.

• Newsletter der ANL

- Botanik in Bayern
- Informationsdienst Naturschutz
- Presse-Newsletter der ANL
Anmeldung und bisherige Ausgaben unter:
www.anl.bayern.de/publikationen/newsletter

• Aktionshandbuch „Tiere live“

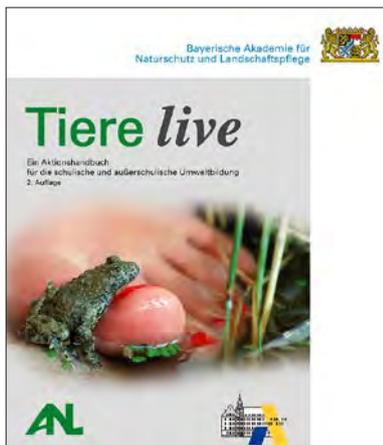
Grundlagen und Anleitungen zum Einsatz von Tieren im Unterricht und in der außerschulischen Umweltbildung mit speziellen Informationen für Lehrkräfte, inklusive Ergänzungskapitel Hühner (2014) und CD-ROM; 2. Auflage, 2010.

Ergänzungskapitel Hühner

1. Auflage 2014, 60 Seiten.

Set von 15 Bestimmungsblättern „Tiere live“

Wasser- und kratzfest zum Einsatz im Freien.
Diese sind auch als Einzelblätter à 0,50 € im Klassensatz erhältlich.



• Streuobst Memo

Spiel mit 36 Bildpaaren von Streuobstsorten mit erläuterndem Begleitheft. 3. Auflage, 2013. 15 €

• Wanderausstellung „Almen aktivieren“

Verleihbare Ausstellung, bestehend aus zehn Roll-ups, Beistellisch und einer ergänzenden Begleitbroschüre. Erforderliche Mindeststellfläche 12 m² + Beistellisch.
Weitere Informationen bei poststelle@anl.bayern.de.

• ANL liegen Natur

In der Fachzeitschrift der Akademie sind Artikel zu Themen des Arten- und Naturschutzes, der Biotoppflege, der Landschaftsplanung, der Umweltbildung und der nachhaltigen Entwicklung abgedruckt.

Seit Heft 35/1 liegt der Fokus verstärkt auf angewandter Forschung und dem Erfahrungsaustausch zum praktischen Natur- und Landschaftsschutz.

Der Preis für die Hefte 35/1–37/2 beträgt jeweils 10 €.

Die Hefte 31–34 sind kostenfrei. Alle Artikel können von der Homepage der ANL heruntergeladen werden.

Heft 37/2 (2015)

Heft 37/1 (2015)

Heft 36/2 (2014)

Heft 36/1 (2014)

26 €

Heft 35/2 (2013)

Heft 35/1 (2013)

Heft 34 (2010)

Heft 33 (2009)

Heft 32 (2008)

Heft 31/2 (2007)

Heft 31/1 (2007)

6 €

7 €

• Berichte der ANL

Die von 1977 bis 2005 jährlich erschienenen Berichte der ANL enthalten Originalarbeiten, wissenschaftliche Kurzmittelungen und Bekanntmachungen zu zentralen Naturschutzaufgaben und damit in Zusammenhang stehenden Fachgebieten. 2006 wurden die Berichte in ANL liegen Natur umbenannt.

Alle Hefte sind kostenfrei; nicht aufgelistete Hefte sind vergriffen. Alle Artikel der Hefte 20 bis 29 können von der Homepage der ANL heruntergeladen werden.

Heft 29 (2005)

Heft 24 (2000) Schwerpunkt: Regionale Indikatorarten

Heft 23 (1999) Schwerpunkt: Biotoppverbund

Heft 22 (1998)

Heft 21 (1997)

Heft 20 (1996)

Heft 14 (1990)



• Beihefte zu den Berichten der ANL

Bis 2004 stellten die Beihefte in unregelmäßiger Folge detaillierte Informationen zu ausgewählten Themenbereichen zusammen. Alle Hefte sind kostenfrei; nicht aufgelistete Hefte sind vergriffen.

Beiheft 13

MÜLLER, Johannes (2004): Extensiv genutzte Elemente der Kulturlandschaft. Entstehung von Strukturen und Biotopen im Kontext von Agrar-Ökosystem und Nutzungswandel am Beispiel Frankens. 195 S., 20 ganzseitige schwarz-weiß-Landschaftsfotos.

Beiheft 12

Festschrift zum 70. Geburtstag von Prof. Dr. Dr. h.c. Wolfgang Haber (1995). 194 S., 82 Fotos, 44 Abbildungen, fünf Farbkarten (davon drei Faltkarten), fünf Vegetationstabellen.

Beiheft 11

CONRAD-BRAUNER, Michaela (1994): Naturnahe Vegetation im Naturschutzgebiet „Unterer Inn“ und seiner Umgebung – Eine vegetationskundlich-ökologische Studie zu den Folgen des Staufstufenbaus, 175 S., zahlreiche Abbildungen und Karten.

Beiheft 9

KÖSTLER, Evelin & KROGOLL, Bärbel (1991): Auswirkungen von anthropogenen Nutzungen im Bergland – Zum Einfluss der Schafbeweidung (Literaturstudie). 74 S., 10 Abbildungen, 32 Tabellen.

Beiheft 8

PASSARGE, Harro (1991): Avizönosen in Mitteleuropa. 128 S., 15 Verbreitungskarten, 38 Tab., Register der Arten und Zönosen.

• Laufener Forschungsberichte

Ergebnisse wissenschaftlicher Untersuchungen der ANL. Alle Hefte sind kostenfrei; nicht aufgelistete Hefte sind vergriffen.

Forschungsbericht 7

BADURA, Marianne & BUCHMEIER, Georgia (2001): Der Abtsee. Forschungsergebnisse der Jahre 1990–2000 zum Schutz und zur Entwicklung eines nordalpinen Stillgewässers.

Forschungsbericht 5

LOHMANN, Michael & VOGEL, Michael (1997): Die bayerischen Ramsargebiete.

• **Laufener Forschungsberichte (Fortsetzung)**

Forschungsbericht 4

HAGEN, Thomas (1996): Vegetationsveränderungen in Kalkmagerrasen des Fränkischen Jura; Untersuchung langfristiger Bestandsveränderungen als Reaktion auf Nutzungsumstellung und Stickstoff-Deposition.

Forschungsbericht 2

Verschiedene Autoren (1996): Das Haarmoos – Forschungsergebnisse zum Schutz eines Wiesenbrütergebietes.

Forschungsbericht 1

JANSEN, Antje (1994): Nährstoffökologische Untersuchungen an Pflanzenarten und Pflanzengemeinschaften von voralpinen Kalkmagerrasen und Streuwiesen unter besonderer Berücksichtigung naturschutzrelevanter Vegetationsänderungen.

- 1/94 Dorfköologie – Gebäude – Friedhöfe – Dorfränder sowie ein Vorschlag zur Dorfbiotopkartierung
- 2/93 Umweltverträglichkeitsstudien Grundlagen, Erfahrungen, Fallbeispiele
- 1/93 Hat der Naturschutz künftig eine Chance?
- 5/92 Freilandmuseen – Kulturlandschaft – Naturschutz
- 4/92 Beiträge zu Natur- und Heimatschutz
- 1/92 Ökologische Bilanz von Stauräumen
- 7/91 Ökologische Dauerbeobachtung im Naturschutz
- 3/91 Artenschutz im Alpenraum
- 1/91 Umwelt – Mitwelt – Schöpfung: Kirchen und Naturschutz
- 4/90 Auswirkungen der Gewässerversauerung
- 3/90 Naturschutzorientierte ökologische Forschung in der BRD
- 2/90 Sicherung und Schaffung von Arbeitsplätzen durch Naturschutz

Blätter zur bayerischen Naturschutzgeschichte

Persönlichkeiten im Naturschutz:

- Dr. Ingeborg Haeckel
- Prof. Dr. Otto Kraus
- Johann Rueß
- Dr. Karl Schmolz
- Gabriel von Seidl*)
- Alwin Seifert

Bayerischer Landesauschuss für Naturpflege (1905–1936)

Natur spruchreif*)

Weisheiten, Aphorismen und Zitate zu Mensch, Natur und Umwelt, 3. Auflage 2012.

Bayern. Natürlich. Artenreich

Ein etwas anderer Blick auf ausgewählte Tiere und Pflanzen Bayerns.

Landart*)

Kunstwerke aus Naturmaterialien. Die Natur mit allen Sinnen erfahren.

• **Laufener Spezialbeiträge**

Die Ergebnisse ausgewählter Veranstaltungen wurden redaktionell aufbereitet als Tagungsbände herausgegeben. Von Heft 1/82 bis Heft 1/05 liefen diese Berichte unter dem Namen „Laufener Seminarbeiträge“.

Die „Laufener Spezialbeiträge“ entstanden 2006 aus einer Zusammenführung der „Laufener Seminarbeiträge“ mit den „Laufener Forschungsberichten“ und den „Beiheften zu den Berichten der ANL“ zu einer gemeinsamen Schriftenreihe.

Der Preis der Hefte 2011 und 2012 beträgt jeweils 12 €. Alle älteren, noch erhältlichen Laufener Spezialbeiträge sind kostenfrei. Die nach 2002 erschienenen Artikel können von der Homepage der ANL heruntergeladen werden.

- 2012 Implementation of Landscape Ecological Knowledge in European Urban Practice
- 2011 Landschaftsökologie. Grundlagen, Methoden, Anwendungen
- 2010 Wildnis zwischen Natur und Kultur: Perspektiven und Handlungsfelder für den Naturschutz
- 2/09 Vegetationsmanagement und Renaturierung
- 1/09 Der spezielle Artenschutz in der Planungspraxis
- 1/08 Die Zukunft der Kulturlandschaft – Entwicklungsräume und Handlungsfelder
- 2/03 Erfassung und Beurteilung von Seen und deren Einzugsgebieten mit Methoden der Fernerkundung
- 1/03 Moorrenaturierung
- 2/02 Das Ende der Biodiversität? Grundlagen zum Verständnis der Artenvielfalt
- 1/02 Beweidung in Feuchtgebieten
- 2/01 Wassersport und Naturschutz
- 4/00 Bukolien – Weidelandschaft als Natur- und Kulturerbe
- 3/00 Aussterben als ökologisches Phänomen
- 2/00 Zerschneidung als ökologischer Faktor
- 1/00 Natur – Welt der Sinnbilder
- 6/99 Wintersport und Naturschutz
- 5/99 Natur- und Kulturraum Inn/Salzach
- 4/99 Lebensraum Fließgewässer – Charakterisierung, Bewertung und Nutzung
- 3/99 Tourismus grenzüberschreitend: Naturschutzgebiete Ammergebirge – Außerferm – Lechtaler Alpen
- 2/99 Schön wild sollte es sein
- 1/99 Ausgleich und Ersatz
- 9/98 Alpinismus und Naturschutz
- 6/98 Neue Aspekte der Moornutzung
- 5/98 Schutzgut Boden
- 4/98 Naturschutz und Landwirtschaft – Quo vadis?
- 3/98 Bewahrung im Wandel – Landschaften zwischen regionaler Dynamik und globaler Nivellierung
- 2/98 Schutz der genetischen Vielfalt
- 1/98 Umweltökonomische Gesamtrechnung
- 5/97 UVP auf dem Prüfstand
- 4/97 Die Isar – Problemfluss oder Lösungsmodell?
- 3/97 Unbeabsichtigte und gezielte Eingriffe in aquatische Lebensgemeinschaften
- 2/97 Die Kunst des Luxurierens
- 6/96 Landschaftsplanung – Quo Vadis? Standortbestimmung und Perspektiven gemeindlicher Landschaftsplanung
- 3/96 Biologische Fachbeiträge in der Umweltplanung
- 2/96 Naturschutzrechtliche Eingriffregelung – Praxis und Perspektiven
- 4/95 Vision Landschaft 2020
- 3/95 Dynamik als ökologischer Faktor
- 2/95 Bestandsregulierung und Naturschutz
- 1/95 Ökosponsoring – Werbestrategie oder Selbstverpflichtung?
- 4/94 Leitbilder Umweltqualitätsziele, Umweltstandards
- 2/94 Naturschutz in Ballungsräumen

• **Landschaftspflegekonzept Bayern**

Das Landschaftspflegekonzept informiert über die Ökologie der verschiedenen Lebensräume in Bayern. Es stellt Erfahrungen mit der Pflege zusammen und gibt Hinweise zur naturschutzfachlichen Bewirtschaftung. Die Druckversion erschienen zwischen 1994 und 1998. Der Preis pro Heft beträgt 8 €.

- I. Einführung
- II.1 Kalkmagerrasen Teil 1
- II.1 Kalkmagerrasen Teil 2
- II.2 Dämme, Deiche und Eisenbahnstrecken
- II.3 Bodensaure Magerrasen
- II.7 Teiche
- II.11 Agrotipe Teil 1
- II.11 Agrotipe Teil 2
- II.12 Hecken- und Feldgehölze
- II.13 Nieder- und Mittelwälder
- II.14 Einzelbäume und Baumgruppen
- II.15 Geotope
- II.18 Kies-, Sand- und Tongruben

Die Hefte zu Sandrasen, Streuobst, Feuchtwiesen, stehenden Kleingewässern, Streuwiesen, Gräben, Leitungstrassen, Steinbrüchen, Kies-, Sand- und Tongruben sowie zu Bächen und Bachufnern sind gedruckt vergriffen, jedoch über die CD digital beziehbar oder sie können artikelweise von der Homepage der ANL heruntergeladen werden.

• **Landschaftspflegekonzept Bayern digital (auf CD-ROM)**

Der Druckversion entsprechendes Gesamtwerk aller Bände mit Suchfunktionen. Der Verkaufspreis beträgt 12 €.



• **Broschüren (kostenfrei)**

Die mit einem Stern *) gekennzeichneten Publikationen sind nur als pdf-Datei erhältlich. Siehe www.anl.bayern.de.

Entdeckerbuch Natur

Mit Mimi, Klemens und Co. das Puzzle der biologischen Vielfalt in Bayern kennenlernen, 32 Seiten.

Entdeckerbuch Natur

Begleitbuch für Erwachsene, 47 Seiten.

Almen aktivieren – Neue Wege für die Vielfalt

Projektsergebnisse zur Wiederbeweidung von Almen, 65 Seiten, Bezug über <http://landversand.salzburg.gv.at> -> Umwelt/Natur/Wasser -> Natur -> Naturschutz allgemein.

Alpine Pasture Action – New Ways to Preserve Biodiversity

Englische Zusammenfassung des Projektes „Almen aktivieren“, 28 Seiten.

Naturschutzgeschichte(n)

Zeitzeugen-Interviews zur Entwicklung des Naturschutzes in Bayern:

- Band I*)
- Band II*)
- Band III*)

• **Faltblätter (kostenfrei)**

Die mit einem Stern *) gekennzeichneten Publikationen sind nur als pdf-Dateien erhältlich. Siehe www.anl.bayern.de.

Hornissen*)

Antworten auf die wichtigsten Fragen bezüglich Hornissen als Nachbarn.

Schmetterlinge*)

Merkblätter deutsch:

- Lungenenzian-Ameisen-Bläuling
- Heller Wiesenknopf-Ameisen-Bläuling
- Dunkler Wiesenknopf-Ameisen-Bläuling

Merkblätter englisch:

- Alcon Blue
- Scarce Large Blue
- Dusky Large Blue

Wir über uns

Die Akademie stellt sich vor

- in deutsch
- in englisch
- in französisch

Gewürze

Heimische Gewürzkräuter und deren Verwendung.

Naturerlebnis – Ökostation Straß

• **Handbuch Beweidung**

Online-Angebot, das die wesentlichen Aspekte zur Beweidung von Lebensräumen aus Sicht des Naturschutzes darstellt: www.anl.bayern.de/forschung/beweidung/handbuchinhalt.htm (im Aufbau).

Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

Seethalerstraße 6
83410 Laufen/Salzach
Telefon +49 8682 8963-31
Telefax +49 8682 8963-17
bestellung@anl.bayern.de
www.anl.bayern.de oder
www.bestellen.bayern.de

1. Bestellungen

Bitte den Bestellungen kein Bargeld, keine Schecks und keine Briefmarken beifügen. Eine Rechnung liegt der Lieferung bei.

Der Versand erfolgt auf Gefahr des Bestellers.

Beanstandungen wegen unrichtiger oder unvollständiger Lieferung können innerhalb von 14 Tagen nach Empfang der Sendung berücksichtigt werden.

2. Preise und Zahlungsbedingungen

Der Versand ist kostenfrei. Die Rechnungsbeträge sind spätestens zu dem in der Rechnung genannten Termin fällig.

Die Zahlung kann nur anerkannt werden, wenn sie auf das in der Rechnung genannte Konto der Staatsoberkasse Bayern unter Nennung des mitgeteilten Buchungskennzeichens erfolgt. Bei Zahlungsverzug werden Mahnkosten erhoben und es können gegebenenfalls Verzugszinsen berechnet werden.

Erfüllungsort und Gerichtsstand ist München. Bis zur endgültigen Vertragserfüllung behält sich die ANL das Eigentumsrecht an den gelieferten Materialien vor. Nähere Informationen und die Allgemeinen Geschäftsbedingungen finden Sie unter www.bestellen.bayern.de (Bestellmodus/AGB).

Hinweise für Autorinnen und Autoren

Beiträge zu ANLiegen Natur sind sehr willkommen, egal ob es sich um einen ausführlicheren wissenschaftlichen Beitrag, eine Kurznachricht oder einen Hinweis auf ein wichtiges oder interessantes Thema handelt.

Wenn Sie interessiert sind einen ausführlicheren Beitrag in ANLiegen Natur zu publizieren, bitten wir Sie mit der Schriftleitung telefonisch oder per E-Mail Kontakt aufzunehmen, damit ein gut zur Zielgruppe passender Beitrag entsteht. Es werden in der Regel nur Beiträge zur Publikation angenommen, die einen Bezug zu den Themen Naturschutz, Landschaftspflege, Umweltbildung, Planung oder nach-

haltige Entwicklung haben. Besonders erwünscht sind Beiträge, die als best-practice-Beispiele Impulse für neue Verfahren, Ansätze oder Entwicklungen liefern. Beiträge ohne Konsequenzen oder Impulse für die praktische Umsetzung oder mit konkretem Anwendungsbezug werden in der Regel nicht angenommen.

Damit eine einheitliche Gestaltung und eine barrierefreie Darstellung möglich sind, werden gerne „Hinweise für Autoren“ zur Verfügung gestellt, um deren Beachtung gebeten wird. Die Manuskript-Richtlinie finden Sie unter www.anl.bayern.de/publikationen/anliegen/doc/manuskriptrichtlinie_anliegen0114.pdf.

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 Verfasseramen 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 Wahlwerbenden 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 Bestellschop 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.

Neues im Internet	6–10
<hr/>	
Notizen aus Natur und Umwelt	11–37
<hr/>	
Daten & Fakten	38
<hr/>	
Artikel	
<hr/>	
Jürgen TRAUTNER, Marion ZOBEL, Jennifer THEOBALD und Johannes MAYER Artenschutz im Siedlungsbereich: Im Spannungsfeld zwischen rechtlich-fachlichen Anforderungen und der Praxis	39–48
Holger WACK Konzept und Realisierung einer vertikalen Begrünungsmethode zur Feinstaubabsorption	49–53
Joscha BENINDE, Axel HOCHKIRCH und Michael VEITH Biodiversität in Städten braucht (mehr) Platz	54–57
Klaus WEBER Evaluation der Wiederherstellung eines offenen Kiefernwaldes im Naturschutzgebiet Börstig	58–66
Daniela CSENCICS und Norbert MÜLLER Die Bedeutung der genetischen Vielfalt bei Wiederansiedelungsprojekten – Untersuchungen am Zwerg-Rohrkolben (<i>Typha minima</i>)	67–75
Peter STURM und Tanja BERTHOLD Biodiversität im Unterricht – ein Konzept zur Umsetzung der Bayerischen Biodiversitätsstrategie im schulischen Bereich	76–83
Helmut KUDRNOVSKY und Andreas ZEHM Central European Habitat map (CEH) – ein neuer GIS-Datensatz von Lebensräumen	84–85
Aus Recht und Verwaltung	86–96
<hr/>	
Kurzberichte	
Peter STURM, Andreas ZEHM und Paul-Bastian NAGEL Heckenpflege im Einklang mit dem Naturschutzrecht	92–96
Projekte	
<hr/>	
Sebastian HOPFENMÜLLER, Peter GUGGENBERGER-WAIBEL und German WEBER Naturschutz in Intensivgrünland-Regionen – Biotopverbund am Beispiel des Günztals	97–100
Bücher, Broschüren und Informationsangebote	101–108
<hr/>	



BAYERN | DIREKT ist Ihr direkter Draht zur Bayerischen Staatsregierung. Unter Tel. 089 12 22 20 oder per E-Mail unter direkt@bayern.de erhalten Sie Informationsmaterial und Broschüren, Auskunft zu aktuellen Themen und Internetquellen sowie Hinweise zu Behörden, zuständigen Stellen und Ansprechpartnern bei der Bayerischen Staatsregierung.

ISSN 1864-0729
ISBN 978-3-944219-12-7