

ANLIEGEN NATUR

Zeitschrift für Naturschutz
und angewandte
Landschaftsökologie

Heft 36(2)

2014

Schwerpunktheft
Erhalt der biologischen Vielfalt –
Biodiversität

Ackerwildkräuter
Tierschonende Mahd
Genetische Vielfalt
Abbauggebiete



Zum Titelbild

Kornblume und Klatschmohn sind leicht zu erkennen, in der Bevölkerung noch gut bekannt und oft die letzten Arten, die von einer ehemals reichen Ackerflora noch übrig geblieben sind. Zahlreiche kleine, unauffällige Sippen, aber auch Auffällig-Spektakuläres wie die Kornrade, sind ansonsten sehr selten geworden. Ein Artikel fasst zusammen, aus welchen Gründen diese Entwicklung eingetreten ist, welche Ansätze verfolgt werden, um mehr für den Artenschutz auf Äckern zu tun, und warum es sich lohnt, öfter als bisher einen Blick in Acker-Lebensräume zu werfen. Im Sinne der Strategie zum Erhalt der biologischen Vielfalt muss hier dringend gehandelt werden (Foto: Kornblume [*Centaurea cyanus*]; ecoline/Andreas Zehm).

ANLIEGEN NATUR

Zeitschrift für Naturschutz
und angewandte
Landschaftsökologie

Heft 36(2), 2014

ISSN 1864-0729

ISBN 978-3-944219-10-3

Herausgeber:

Bayerische Akademie für Naturschutz
und Landschaftspflege (ANL)

Inhalt

Vorwort	6
Neues im Internet	7–10
Fachinformationssystem zur Natura 2000-Verträglichkeitsprüfung	
Übersicht Erneuerbare Energien	
BBN-Forum zu Windenergie und Naturschutz	
Aktualisierte Artenliste Pflanzen	
Flora von Bayern – Forum zur Pflanzenbestimmung	
Projekte zur biologischen Vielfalt in Bayern	
Jeder Tag ist Streuobsttag	
Schneller informiert – Weblog der ANL	
Notizen aus Natur und Umwelt	11–18
Beweidung erhält biologische Vielfalt	
Durchgängigkeit kleiner Fließgewässer	
Wildblumenstreifen lohnen sich wirtschaftlich	
Erhaltungsgebot für Grünland	
Vögel als Schnellindikatoren für Agrarlandschaften	
EU Verordnung über gebietsfremde, invasive Arten	
Urbanisierung führt zu Homogenisierung	
Regenwürmer helfen gegen Hochwasser	
Wie invasive Arten reisen	
Die Vermessung der biologischen Vielfalt	
Artenkenner auf die Rote Liste	
Pflanzengemeinschaften bringen mehr Ertrag als Monokulturen	
Schwerpunkt Erhalt der biologischen Vielfalt – Biodiversität	
Martin SOMMER	
Schutz der Ackerwildkrautflora in Bayern – Geschichte und Empfehlungen zum nachhaltigen Schutz auf Grundlage aktueller Erfassungen	19–28
Agnes MITTERER und Karlheinz SCHAILE	
Tagebaue als Chance für den Naturschutz: Management von Lebensräumen für Pionierarten am Beispiel des Kieselerde-Abbaus bei Neuburg an der Donau	29–35
Dennis VAN DE POEL und Andreas ZEHEM	
Die Wirkung des Mähens auf die Fauna der Wiesen – Eine Literaturlauswertung für den Naturschutz	36–51
Johannes MARABINI	
Zurückdrängen der invasiven Traubenkirsche (<i>Prunus serotina</i>) durch Ziegenbeweidung	52–57
Lothar FRESE	
Erhalt der genetischen Vielfalt wildlebender Verwandter unserer Kulturarten (WVK) in ihren natürlichen Lebensräumen	58–66
Greta GAUDIG, Claudia OEHMKE, Susanne ABEL und Christian SCHRÖDER	
Moornutzung neu gedacht: Paludikultur bringt zahlreiche Vorteile	67–74
Magdalena MEIKL	
Auf den Spuren von Bergnarr und Regenmandl: Alpen- und Feuersalamander als Indikatoren intakter Natur	75–81

Werkzeuge im Naturschutz

Jacqueline PETRICH
Landschaftssimulationen in der partizipativen Planung 82–88

Aus Recht und Verwaltung

89–96

Verkehrssicherungspflichten in der freien Landschaft
Anzeigepflicht bei Begrünung mittels Druschgut
Artenschutzrecht am Beispiel der Zauneidechse
Eigentumsrechte in Natura 2000-Gebieten
Paul-Bastian NAGEL
Neuigkeiten zur Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP)

93–96

Projekte

Wolfram ADELMANN und Peter STURM
Das ELENA-Projekt – Lebende Tiere in den Schulen Europas 97–100

Bücher, Broschüren und Informationsangebote

101–104

Die Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege

105–106

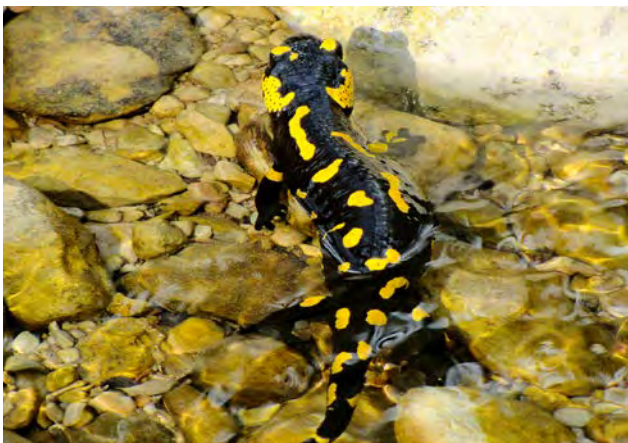
Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter
Neue Mitarbeiter stellen sich vor

Publikationen und Materialien der ANL

107–108

Impressum

Hintere Umschlag-Innenseite



Schwerpunktheft

Erhalt der biologischen Vielfalt – Biodiversität



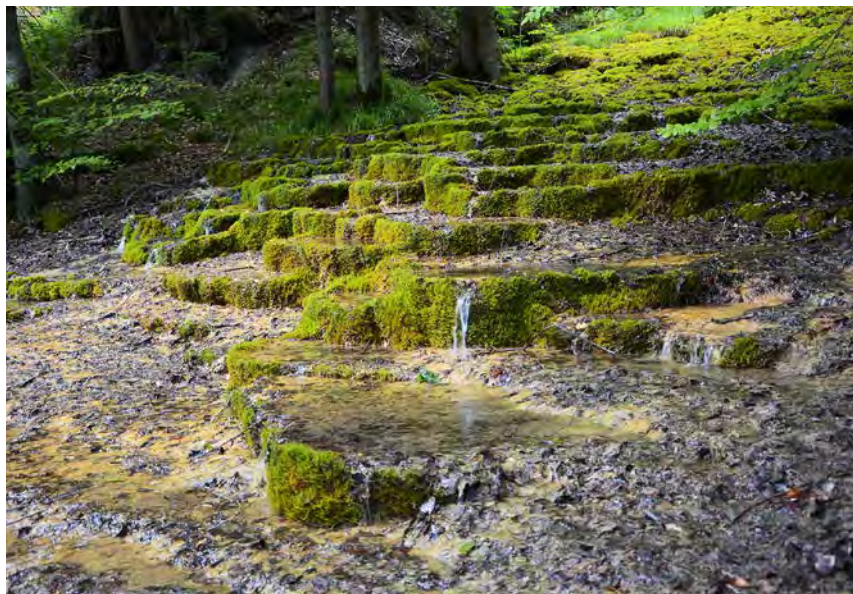
Neues im Internet

Fachinformationssystem zur Natura 2000-Verträglichkeitsprüfung online

(AZ) Das Bundesamt für Naturschutz hat ein Fachinformationssystem zur FFH-Verträglichkeitsprüfung (kurz: FFH-VP-Info) online gestellt, das mit Informationen und methodisch-fachlichen Hinweisen eine einheitlichere Prüfung der Natura 2000-Verträglichkeit ermöglichen soll. In Datenbank-Steckbriefen wurden die FFH-Schutzgüter einheitlich dokumentiert und für eine Bewertung zur Verfügung gestellt.

Unter „Projekt-“ und „Plantypen“ können Checklisten abgerufen werden, die typische Wirkfaktoren einzelner Eingriffsarten auflisten, welche im Rahmen einer Verträglichkeitsprüfung relevant sein könnten. Die Wirkfaktoren werden anhand von Literaturlauswertungen definiert und beschrieben.

Zu zahlreichen Natura-Schutzgütern (FFH-Lebensraumtypen und -Arten sowie Vogelarten) können mögliche Wirkfaktoren für eine einheitliche Prüfung identifiziert werden. Auch mittels hinterlegter „Literaturschnipsel“ ist eine erste Einschätzung der Relevanz des Wirkfaktors für die jeweilige Art möglich. Erfreulicherweise werden die Zitate genannt und in der Qualität bewertet.



Hilfen zur Bewertung von Eingriffen in Natura 2000-Schutzgüter bietet ein neues Online-Tool des Bundesamtes für Naturschutz. Literaturlauswertungen geben beispielhaft Anhaltspunkte, welche Auswirkungen bei Projekten relevant sein können (Foto: ecoline/Andreas Zehm).

Unverständlicherweise werden allerdings die rund 35 FFH-Pflanzenarten gar nicht erwähnt (rund 40% der Arten) – es wird noch nicht einmal auf eine ausstehende Bearbeitung hingewiesen. Bei genauerem Hinsehen fällt auch auf,

dass zahlreiche Lebensraumtypen noch nicht bearbeitet sind, was insgesamt den Wert des Tools für eine abschließende Beurteilung stark einschränkt.

<http://ffh-vp-info.de/FFHVP/Page.jsp>

Übersicht über erneuerbare Energien auf allen Skalenebenen



Verschiedene regenerative Energien an Beispielen sichtbar zu machen ist Ziel einer Internetseite. Durch Kontaktinformationen besteht die Möglichkeit, sich vor Ort zu informieren und Details kennenzulernen (Foto: ecoline/Andreas Zehm).

(AZ) Das Ziel der Seite ist, erneuerbare Energien und die Energieeffizienz dadurch zu fördern, dass möglichst viele bestehende Anlagen (Solarenergie, Biogas, Holzenergie, Erdwärme, Wasserkraft und Windenergie) lokalisiert und dokumentiert werden.

Damit kann man sich interaktiv einen weltweiten Überblick verschaffen, wo es Beispiele für die verschiedenen Anlagen gibt, die man sich lokal ansehen kann. Zumindest bekommt man so viele Informationen, dass man gegebenenfalls zielgerichtet Kontakt aufnehmen kann. Momentan erkennt man noch recht deutlich das Muster der Pioniere, die sich eingetragen haben, doch langfristig entsteht so ein Überblick, in welcher Region – weltweit – welcher erneuerbare Energieträger intensiv genutzt

wird. So ist jeder Anlagenbetreiber eingeladen, sich in die Karte einzutragen und seine Anlage zu beschreiben, wodurch er zum Erfahrungsaustausch beitragen kann. Besonders viele Praxis-

beispiele sind aus den Ländern Österreich, Belgien, Bulgarien, Finnland, Frankreich, Italien, Deutschland, Liechtenstein, Slowakei und Polen zusammengetragen worden – inzwischen bereits über

40.000 Projekte. Gleichzeitig ist es möglich, die Karte auf die eigene Webseite einzubinden und mittels Filtern die Ansicht zu steuern.

■ www.repowermap.org

BBN-Forum zu Windenergie und Naturschutz

(PBN) Der Bundesverband Beruflicher Naturschutz e.V. (BBN) hat ein Forum Windenergie innerhalb des Arbeitskreises Erneuerbare Energie und Naturschutz (AK EE+N) eingerichtet, das sich mit Fragen rund um Windenergie und Naturschutz beschäftigt.

Der BBN möchte mit dem Forum einen vertieften fachlichen Austausch über die Herausforderungen einer naturverträglichen Windenergienutzung im beruflichen Naturschutz ermöglichen. In geplanten Fachgesprächen der Mitglieder des Forums sollen aktuelle Fragen aufgegriffen und diskutiert werden.

Auf der Internetseite des Berufsverbandes wurde bereits eine Informationsplattform eingerichtet. In den Rubriken Webinformationen, Veröffentlichungen und Positionen werden aktuelle Themen und Informationen bereitgestellt.

So sind unter Webinformationen bereits zahlreiche Links zu finden, die zu weiteren gut charakterisierten Informationsquellen führen. Aktuelle Publikationen sind über den Bereich Veröffentli-

chungen genauso zugänglich wie zukünftig auch Positionen des BBN zum Themenbereich Windenergie und Naturschutz. Der Arbeitskreis steht allen Interessierten offen, die das Angebot

aktiv unterstützen wollen, unabhängig davon, ob sie Mitglied des BBN sind.

■ www.bbn-online.de/organisation/arbeitskreise/erneuerbare-energien-naturschutz/windenergie.html



Rund um Windenergie treten zahlreiche Naturschutzfragen auf. Im BBN-Forum werden Hintergrundmaterialien zur Verfügung gestellt und aktuelle Themen diskutiert (Foto: ecoline/Andreas Zehm).

Grundlagen zur biologischen Vielfalt Deutschlands – Artenliste Pflanzen aktualisiert



(AZ) Im August 2014 ist die Version 6 der Florenliste Deutschlands online veröffentlicht worden, so dass wieder eine aktuelle Referenzliste für die Benennung der Pflanzenarten Deutschlands vorliegt.

Die Liste dokumentiert aktuell 10.691 Namen (1.306 Gattungen, 7.948 Arten und 1.437 Unterarten). Insgesamt umfasst die Flora Deutschlands nach der Liste derzeit 4.312 etablierte Arten und Unterarten. Neben diesen alteinheimi-

Grundlage für jede Artenzuordnung ist eine eindeutige Benennung. Mit der Online-Liste wurde die Namensreferenz für die Pflanzen Deutschlands aktualisiert (Foto: ecoline/Andreas Zehm).

schen oder inzwischen fest zur Flora Deutschlands gehörigen Neophyten sind weitere 2.540 Sippen aktuell als unbeständige oder sich etablierende Neophyten registriert. Durch eine Auswahlmöglichkeit der Bundesländer lässt sich die Liste regionalisieren.

Seit der letzten Überarbeitung sind etwas mehr als 100 Sippen hinzugekommen (4 neue Gattungen, 94 neue Arten und 18 neue Unterarten), 4.107 neue Namenssynonyme erleichtern die Zuordnung von Sippen zu den gültigen Namen.

Für fortgeschrittene Floristen besteht die Möglichkeit, sich nach Registrierung an der Fortschreibung der Liste zu beteiligen.

■ www.kp-buttler.de/florenliste



Flora von Bayern – Forum zur Pflanzenbestimmung

(Iris Leininger) Ein im Rahmen der Flora von Bayern aufgebautes Online-Forum bietet die Möglichkeit, Hilfe bei der Pflanzenbestimmung zu bekommen.

Die Flora von Bayern bietet seit kurzem eine interaktive Unterstützung beim Kennenlernen heimischer Farne und Blütenpflanzen. Wer im Gelände eine Pflanze entdeckt, bei deren Bestimmung er sich unsicher ist, kann sich jetzt in einem Forum an erfahrene Kenner der bayerischen Flora wenden. Ausführliche Hilfe bekommt er im neuen Forum der Flora von Bayern unter <http://wiki.bayernflora.de/web/Forum>.

Der Anwender stellt eine genaue Beschreibung und ein Foto der Pflanze sowie Angaben zu Ort und Datum des Fundes in das Online-Forum ein und erhält von anderen Nutzern oder Fachbotanikern – soweit anhand des Bildes möglich – den Namen der Pflanze und erfährt spannende Details zur Biologie und Ökologie der Art.

Ausreichend gut dokumentierte Nachweise von seltenen oder bisher noch nicht für Bayern nachgewiesenen Pflanzen können in den Gesamt-Datenbestand der Flora von Bayern übernommen werden.



Ein Online-Forum zur Flora von Bayern ermöglicht es, Hilfen bei der Bestimmung unbekannter Pflanzen zu bekommen. Auch wenn so sicher nicht jede schwierige Pflanze eindeutig einer Art zugeordnet werden kann, ist das von Experten betreute Forum eine Chance mehr, die Vielfalt richtig anzusprechen (Foto: ecoline/Andreas Zehm).

Als Ergänzung zum Pflanzenbestimmungs-Forum sind für die Zukunft weitere Foren geplant. Gerne können Vorschläge gemacht werden, welche Themen besonders wichtig wären.

Wer sich selbst an die Identifikation von Pflanzen wagen möchte, findet unter

<http://wiki.bayernflora.de/web/Bestimmungshilfen> zahlreiche Online-Bestimmungsschlüssel und Online-Bestimmungshilfen, nicht nur für mobile Endgeräte.

<http://wiki.bayernflora.de/web/Forum>

Projekte zur biologischen Vielfalt in Bayern

(AZ) Eine Internetseite stellt mit Steckbriefen, einer Karte und ausgewählten Artikeln einige Projekte Bayerns vor, die mit vielfältigen Ansätzen daran arbeiten, die Artenvielfalt zu erhalten.

Die biologische Vielfalt zu erhalten ist ein bedeutendes Ziel bayerischer Umweltpolitik, weshalb 2014 eine Anzahl zusätzlicher sogenannter Biodiversitäts-Projekte gestartet wurden. Die Webseite der Bayerischen Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege dokumentiert für alle Projekte des Aktionsprogramms bayerische Artenvielfalt in ausführlichen Steckbriefen, welche unterschiedlichen Ansätze gewählt wurden, um die Vielfalt unserer Bayerischen Natur zu erhalten.

Wer sich noch wenig unter Biodiversität oder biologischer Vielfalt vorstellen kann, findet auf der Seite in einer Ein-

leitung definiert, was Biodiversität ist, warum sie wichtig und wodurch sie gefährdet ist.

Wer wissen will, welche Projekte in seiner Nähe erfolgreich agieren, kann dies auf einer interaktiven Karte herausfinden. Ein Weblog stellt einige Ergebnisse anhand ausgewählter Pressebeiträge vor. Weitere Informationen zu den einzelnen Ansätzen sind über die beteiligten Institutionen und Projektträger zu bekommen.

www.anl.bayern.de/fachinformationen/biodiversitaet/

Weibchen der Kleinen Hufeisennase (*Rhinolophus hipposideros*) in einem neu entdeckten Quartier. Ein Beispiel für zahlreiche Erfolge des Aktionsprogramms bayerische Artenvielfalt (Foto: Ralph Hildenbrand).



Jeder Tag ist Streuobsttag

(AZ) Das Online-Portal „Streuobsttage“ ist eine Plattform zur Vernetzung und Information aller Akteure und Experten rund um die Bewirtschaftung von Obstbaumwiesen und der Verwertung und Vermarktung von Streuobst.

Sind Sie ein Streuobst-Akteur? Wenn ja, dann sind Sie hoffentlich auch in der Datenbank verzeichnet, über die mit wenigen Klicks verschiedenste Dienstleistungen, Produkte und Ausbildungsorte rund um Streuobst zu finden sind.

Wenn nicht, lohnt es sich, dies nachzuholen, da schon jetzt mithilfe des Online-Portals der Austausch von Informationen deutlich verbessert wird und für dieses Ziel möglichst viele Aktive vernetzt werden sollen. Schwerpunktreionen sind zwar Baden-Württemberg und Süddeutschland, doch auch norddeutsche Anbieter sind zu finden.

Die zahlreichen Aus- und Fortbildungsangebote ermöglichen es, wenn man etwas mobil ist, sich in vielerlei Hinsicht in Bezug auf Streuobst schlauer zu machen.

Die umfangreichen Fachinformationen zeichnen sich vor allem dadurch aus, dass sie nicht nur Hinweise geben, sondern die genannten Materialien in

der Regel direkt heruntergeladen werden können.

■ www.streuobsttage.de



Viele Streuobstwiesen sind Produktionsstätte, Erholungsgebiet und Naturschutz in einem. Durch eine Vernetzung der Aktiven und zahlreiche Fachinformationen unterstützt das Streuobsttage-Portal deren Erhalt (Foto: ecoline/Andreas Zehm).

Schneller informiert über Aktuelles aus Wissenschaft und Naturschutz

(AZ) Seit Mitte 2014 finden Sie in einem Blog der Bayerischen Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege aktuelle Ergebnisse und Publikationen aus Wissenschaft und Naturschutz. Aktuelle Meldungen und Artikel der Zeitschrift „ANLiegen Natur“ werden hier in knapper Form vorgestellt und vor der eigentlichen Publikation ver-

öffentlicht. Durch die Kategorien

- Artikel aus ANLiegen Natur
- Notizen aus Natur und Umwelt
- Recht und Verwaltung
- Neues im Internet
- Bücher und Broschüren

können Sie gezielt auswählen, welche Themenbereiche Sie sehen möchten.

Wenn Sie eigene Erfahrungen oder wei-

tere Informationen zu einem Beitrag beisteuern wollen, ist dies über eine Kommentar-Funktion möglich.

Alle Beiträge können hier als Volltext-Download kostenlos heruntergeladen werden.

■ www.anl.bayern.de/publikationen/anliegen/meldungen/wordpress/



In einem Weblog informiert die ANL kontinuierlich über Neuigkeiten aus Wissenschaft und Naturschutz (Foto: ecoline/Andreas Zehm).

Notizen aus Natur und Umwelt

Beweidung verhindert düngerbedingte Verluste an biologischer Vielfalt

(Infodienst IBS, AZ) In naturnahen Weiden- und Wiesenökosystemen können Weidetiere dem düngungsbedingten Verlust biologischer Vielfalt entgegenwirken. Durch überwiegender Fraß von hochwüchsigen Pflanzen fördern sie indirekt niedrigwüchsige Arten, die vom zusätzlichen Licht profitieren und die Artenvielfalt bereichern.

Durch direkte oder indirekte Düngung beeinflusst der Mensch den globalen Nährstoffkreislauf, wodurch es weltweit in Ökosystemen – wie Wiesen oder Weiden – zu einer Abnahme der Artenvielfalt kommt. Durch Konkurrenzverschiebung kommen schnell- und hochwüchsige Kräuter und Gräser bei Düngung zur Dominanz, da Nährstoffe praktisch unbeschränkt zur Verfügung stehen. Statt Nährstoffkonkurrenz wird durch das Ausbringen von Düngemitteln die oberirdische Konkurrenz um Licht zum limitierenden Faktor für das Pflanzenwachstum. Dadurch nimmt die Biodiversität insgesamt dramatisch ab. Eine Studie unter Beteiligung der Eidgenössischen Forschungsanstalt WSL belegt nun, dass Beweidung den Verlust an biologischer Vielfalt in naturnahen Weide- und Wiesenökosystemen verlangsamen kann.

Die Autoren führen den Effekt darauf zurück, dass die Tiere die hochwüchsigen Pflanzen abweiden. Somit bekommen niedrigwüchsigerer Pflanzenarten trotz hohem Nährstoffangebot ausreichend Licht, um überleben zu können. Dabei wird



Durch Verbiss großwüchsiger Pflanzenarten kann Beweidung die biologische Vielfalt gedüngter Wiesen stabilisieren (Foto: ecoline/Andreas Zehm).

das Ökosystem beispielsweise gegen Trockenheit stabilisiert. Gerade hochwüchsige Pflanzen nährstoffreicher Standorte sind oft anfällig gegen eine ungünstiger werdende Wasserversorgung. Damit unterstützt auch diese Untersuchung die Grundannahme, dass artenreiche Lebensgemeinschaften stabiler gegen Umweltveränderungen (wie beispielsweise Klimawandel) sind als artenarme.

Mehr:

BORER, E. T. et al. (2014): Herbivores and nutrients control grassland plant diversity via light limitation. – Nature, DOI: 10.1038/nature13144.

Behinderte Durchgängigkeit kleiner Fließgewässer erkennen



Mit einer einfachen Kartieranleitung kann festgestellt werden, ob Durchlässe kleiner Fließgewässer ein Durchgängigkeitshindernis darstellen (Foto: ecoline/Andreas Zehm).

(AZ) Wenn Fließgewässer Wege kreuzen, kann die ökologische Durchlässigkeit für Fließgewässer-Lebewesen deutlich eingeschränkt sein. Es wird eine einfache Möglichkeit vorgestellt, wie Probleme erkannt und gelöst werden können.

Die Durchgängigkeit von Fließgewässern für Wasserorganismen – auch entgegen der Fließrichtung – ist entscheidend für eine dauerhaft artenreiche Wasser-Lebensgemeinschaft. Im Zuge der zunehmenden Wegeerschließung, beispielsweise durch fortschreitende Forstwege-Feinerschließung, werden insbesondere in den Mittelgebirgen und den Alpen überwiegend naturnahe Bäche bei Wegequerungen unterschiedlich stark durch Kreuzungsbauwerke und Verrohrungen beeinflusst. In der Veröffentlichung stellen die Autoren eine einfache, leicht anwendbare Methode vor, wie mögliche Wanderbarrieren in kleinen Fließgewässern erkannt, erfasst und beurteilt werden können. Als besonders bedeutsame

Ursachen für eine eingeschränkte Durchgängigkeit werden von den Autoren identifiziert:

- Fehlende Substratauflage im Durchlass
- Vorhandene Abstürze am Auslauf mit einer Fallhöhe von über 10 cm
- Eine zu hohe Fließgeschwindigkeit durch eine Rohrneigung von mehr als 7 Prozent
- Eine zu geringe Wassertiefe im Durchlass

Derartige Verrohrungen sind als zusätzliche, künstliche Wanderbarrieren anzusehen, die eine potenzielle Gefahr für den Erhalt der Artenvielfalt in Fließgewässeroberläufen darstellen. Als erste einfache Lösungsansätze bieten die Autoren den Einbau von Hindernissen zur Strömungsverlangsamung

an und schlagen vor, die Gewässersohle durch eine raue Rampe im Bereich des Auslasses an den Durchlass anzubinden. Bauliche Lösungen, wie „überdimensionierte“ Durchlässe oder Brücken beziehungsweise Furten sind jedenfalls die effektiveren Lösungen. Mit dem Artikel steht beispielsweise Forst- und Flurneunordnungsverwaltungen sowie Baubehörden eine einfache Anleitung zur Verfügung, an Durchlässen eine bessere Durchgängigkeit zu erreichen.

Mehr:

REISS, M. & ZIPPRICH, N. (2014): Durchgängigkeit kleiner Fließgewässer. – Naturschutz und Landschaftsplanung 46(5): 153–159.

Wildblumenstreifen verbessern die Bestäubung und lohnen sich wirtschaftlich



Ein reiches, kontinuierliches Blütenangebot verbessert die Bestäubung so intensiv, dass sie sich sogar betriebswirtschaftlich lohnt (Foto: ecoline/Andreas Zehm).

(AZ) Wildblumenstreifen entlang von Feldrändern verbessern so deutlich den Ertrag, dass sie mittelfristig die Kosten für Anlage und Unterhalt der Streifen mehr als ausgleichen, so die Ergebnisse einer amerikanischen Studie am Beispiel von Heidelbeerefeldern. Verbesserungen der Situation für Bestäuber lassen sich dabei bereits mit einfachen Blütmischungen erzeugen, wie eine Studie aus Großbritannien belegt.

Die Bedeutung der Bestäubung für die landwirtschaftliche Produktion und die biologische Vielfalt wurde zuletzt durch zahlreiche Publikationen dokumentiert. Gleichzeitig unterliegen die Bestäuber weltweit einem deutlichen Rückgang, der als „pollination crisis“ beschrieben wird. Neben der Honigbiene spielen Wildbienen eine entscheidende Rolle bei der Bestäubung und helfen gleichzeitig, die Ernährungssicherheit zu gewährleisten. Am Beispiel von 3 m breiten Wildblumenstreifen mit 15 Arten in Heidelbeere-Kulturen (*Vaccinium corymbosum*) konnten Wissenschaftler vier Jahre lang die Effekte eines erhöhten Blütenangebotes auf die Bestäubung untersuchen.

In der Untersuchung zeigte sich, dass in den ersten zwei Jahren die Zahl von Wildbienen und Schwebfliegen im Versuchsfeld und der Kontrolle ähnlich hoch waren. Im dritten und

vierten Jahr nahmen die Abundanzen beider Gruppen in den Feldern mit Blühstreifen deutlich zu (bis zum doppelten Wert). Für Honigbienen konnten dabei keine Unterschiede festgestellt werden.

Gleichzeitig nahmen in den Blühstreifen-Feldern die Bestäubungsrate und das Fruchtgewicht deutlich zu (im vierten und fünften Jahr um 10 %). Dieser Zugewinn überstieg bereits nach 4 bis 5 Jahren die Mehraufwendungen für Anlage und Unterhalt der Streifen. Rechnet man dies hoch, liegt in 10 Jahren der Zugewinn der Versuchsanlage bei rund 6.400 Euro (für 0,8 ha große Felder). Dabei sind die Verbesserungen vor allem auf die wilden Insektenarten zurückzuführen, so dass selbst bei mit Honigbienen gemanagten Beständen ein positiver Effekt nachzuweisen ist.

Ergänzend zeigt eine Studie aus England, dass eine Verbesserung der Populationen wildlebender Bestäuber bereits durch die Ansaat einfacher Wildblumen-Mischungen erzielt werden kann. Beste Ergebnisse erreichten die Forscher mit einer Ansaatmischung aus Leguminosen, Hochstauden und Gräsern, die die höchste Anzahl von Blüten produzierte und damit entsprechend auch die meisten Bestäuber (Bienen, Schmetterlinge und Schwebfliegen) anzog. Mit dieser Mischung kann durch das verstärkte Aufkommen der Hochstauden im Verlauf der Entwicklung der Ansaatfläche der Rückgang der Leguminosen ausgeglichen werden und eine größere Zahl spezifischerer Bestäuber bedient werden. In Bezug auf den Unterhalt der Blühfelder zeigte sich, dass bei Mahd eine größere Anzahl Bestäuber zu finden waren und durch eine zweimalige Mahd im Mai und August die Bestäuberinsekten nahezu ausfielen, während sie bei einmaliger Mahd (Mai) deutlich weniger Schaden nahmen. Die Ergebnisse der Studie werden bereits in der Praxis umgesetzt, da seit 2014 derartige Samenmischungen in die Agrarumweltmaßnahmen Großbritanniens integriert wurden.

Mehr:

BLAUW, B. R. & ISAACS, R. (2014): Flower plantings increase wild bee abundance and the pollination services provided to a pollination-dependent crop. – J. App. Ecology; DOI: 10.1111/1365-2664.12257.

WOODCOCK, B. A. et al. (2014): Enhancing floral resources for pollinators in productive agricultural grasslands. – Biol. Cons. 171: 44–51; DOI: 10.1016/j.biocon.2014.01.023.

Report dokumentiert Grünlandrückgang und fordert ein Grünlanderhaltungsgebot

(BfN, AZ) Grünland nimmt in Deutschland bei zeitgleichem Rückgang der Artenvielfalt weiter stark ab. Auf nationaler Ebene sollten daher ein flächendeckendes Grünlanderhaltungsgebot eingeführt und Naturschutzleistungen besser honoriert werden.

Der Grünland-Report des Bundesamtes für Naturschutz dokumentiert, dass auch 2009 bis 2013 das artenreiche Grünland deutlich durch intensivierte Nutzung oder Umbruch zurückgegangen ist – bundesweit um 7,4 % (82.000 ha). Damit wird nach Aussagen des Reports deutlich, dass die bisherigen Maßnahmen, um die biologische Vielfalt in der Agrarlandschaft und das artenreiche Grünland zu erhalten, nicht ausreichend erfolgreich waren. Deshalb wird eine nationale Grünlandstrategie gefordert, die ein flächendeckendes Grünlanderhaltungsgebot umfasst und ein Umschwenken in der Agrarförderpolitik einleitet. Das Erhaltungsgebot betrifft in besonderem Maß Natura 2000-Gebiete sowie Grünland in Flussauen und auf Moorböden. Bestehende Ackernutzungen in solchen Gebieten sind schrittweise in Dauergrünland-Nutzung zu überführen. Dabei müssen sich die Anstrengungen darauf konzentrieren, bestehende Grünlandflächen zu erhalten, um Klima- und Biodiversitätsschutz in ausreichendem Umfang zu gewährleisten.

Zentrale Rolle spielt dabei eine effiziente Ausgestaltung der Agrar-Umweltmaßnahmen und der Gemeinsamen Agrarpolitik (GAP) der EU. Neben verbesserten Förderbedingungen für von Beweidung abhängigen Grünlandtypen und Saumstrukturen müssen Agrarumweltmaßnahmen besonders honoriert werden, die einen echten Mehrwert für die biologische Vielfalt haben. Staatliche Zahlungen sollten stärker an positive Wirkungen für das Grünland mit hohem Naturwert ge-



Landschaften mit viel Grünland sind inzwischen selten. In Deutschland ist der Rückgang des Grünlandes und seiner Arten auch im Zeitraum zwischen 2009 und 2013 deutlich (Foto: ecoline/Andreas Zehm).

koppelt werden, so der Report. Ein begleitendes Monitoring sollte die durch die Neuregelungen der Gemeinsamen Agrarpolitik entstehenden qualitativen und quantitativen Veränderungen im Grünland erkennen, um gegebenenfalls bei der Halbzeit-Evaluierung nachsteuern zu können.

Nur so kann es (möglicherweise) gelingen, den zahlreichen positiven Effekten des Grünlandes gerecht zu werden, wie sie in den einführenden Kapiteln des Reports ausführlich beschrieben werden.

Mehr:

BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (2014): BfN Grünland-Report: Alles im Grünen Bereich? – Positionspapier: 34 S., Bonn-Bad Godesberg; www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/presse/2014/PK_Gruenlandpapier_30.06.2014_final_layout_barriere_frei.pdf.

Vögel als Schnellindikatoren für wertvolle Agrarlandschaften



Die Grauammer (*Emberiza calandra*) ist ein typischer Vogel der Feldflur mit eingestreuten Gehölzen. In Zentralitalien ist sie ein Charaktervogel für wertvolles Agrarland (Foto: piclease/Stefan Ott).

(AZ) Untersuchungen aus Italien zeigen, dass wertvolle Agrarlandschaften anhand weniger Vogelarten mit geringem Aufwand schnell und einfach erhoben und beurteilt werden können. Damit ist ein großflächiges Monitoring der Entwicklung der Agrarlandschaft möglich.

Der der Untersuchung zugrunde liegende „High Nature Value Farmland-Indikator“ ist einer von 35 EU-Indikatoren zur Betrachtung der Biodiversität im Rahmen der gemeinsamen EU-Agrarpolitik. Ziel ist es, extensiv bewirtschaftete Agrarregionen mit hohen Anteilen naturnaher Vegetation zu finden, die seltenen Arten Lebensraum bieten. Somit sollen die für diese Regionen „typischen“ Landschaften erhalten und der Artenrückgang gestoppt werden.

Mit ihrer Untersuchung in Zentralitalien gelang es den Wissenschaftlern nun anhand einer kleinen Anzahl von Singvogelarten wertvolle Agrarlandschaften mit einer Wahrscheinlichkeit

von rund 80 % zu identifizieren. Nur vier Vogelarten waren im italienischen Beispiel notwendig, um wertvolle Agrarregionen sicher zu identifizieren: Amsel (*Turdus merula*), Italiensperling (*Passer italiae*), Dorngrasmücke (*Sylvia communis*) und Graammer (*Emberiza calandra*).

Ist das Erfassungssystem einmal für eine Region geeicht, genügen zwei Besuche jährlich mit jeweils 10 Minuten Beobachtungszeit, um die Qualität der Agrarlandschaft zu ermitteln. Damit kann nach einer Grundaufnahme ein integrierendes Monitoring einer größeren Fläche in kurzen Zeitabständen erfolgen. Fallen einzelne Arten aus, ist dies ein Warn-

signal für negative Entwicklungstrends, so die Autoren der Untersuchung. Die Effekte von Agrarumweltmaßnahmen können so schnell beurteilt und gegebenenfalls nachreguliert werden. Nach Ergebnissen der Studie spielen für eine vielfältige Vogelfauna Hecken, Gebüsche, Einzelbäume und eingestreute Brachflächen eine große Rolle.

Mehr:

MORELLI, F., JERZAK, L. & TRYJANOWSKI, P. (2014). Birds as useful indicators of high nature value (HNV) farmland in Central Italy. – *Ecolog. Indicators* 38: 236–242, DOI:10.1016/j.ecolind.2013.11.016.

EU verabschiedet Verordnung über gebietsfremde, invasive Arten

(AZ, Neobiota@BfN.de) Der EU-Ministerrat hat eine Verordnung beschlossen, die die Ausbreitung invasiver, gebietsfremder Arten begrenzen soll. Die auf einer Liste aufgeführte Arten dürfen nicht mehr eingeführt, erworben, freigesetzt oder verkauft werden.

„Invasive, gebietsfremde Arten sind eine der größten Bedrohungen für Biodiversität und die damit verbundenen Ökosystemdienstleistungen (...). Die von solchen Arten ausgehenden Risiken können sich durch den zunehmenden weltweiten Handel, Verkehr, Tourismus und Klimawandel noch erhöhen“, so der zweite Abschnitt der am 29.09.2014 vom EU-Ministerrat gebilligten „Verordnung des Europäischen Parlaments und des Rates über die Prävention und das Management der Einbringung und Verbreitung invasiver, gebietsfremder Arten“, die am 01.01.2015 in Kraft tritt.

Zentraler Teil der Verordnung ist eine Liste invasiver, gebietsfremder Arten, die von unionsweiter Bedeutung sind. Für sie werden Maßnahmen zum zukünftigen Umgang (Prävention, Früherkennung und rasche Reaktion sowie Kontrolle) festgelegt. Priorität wird dabei auf Prävention gelegt, da diese ökologisch und ökonomisch günstiger ist als ein nachträgliches Tätigwerden. Daher sollen vorrangig invasive, gebietsfremde Arten in die Liste aufgenommen werden, die bislang noch nicht in der Union vorkommen oder sich in einer frühen Phase der Invasion befinden, sowie invasive, gebietsfremde Arten, die wahrscheinlich die stärksten nachteiligen Auswirkungen haben. Die Liste kann jederzeit aktualisiert werden und soll spätestens alle sechs Jahre überprüft werden. Für gelistete Arten besteht dann ein EU-weites Verbot betreffend Einfuhr, Erwerb, Verwendung, Freisetzung und Verkauf.

Die Verordnung beinhaltet eine Vielzahl weiterer wichtiger Vorgaben (unter anderem ein Überwachungssystem, Aktionspläne zu Einbringungspfaden sowie eine Berichterstattung), die durch die Mitgliedsstaaten implementiert und umgesetzt werden müssen.

Weitere wesentliche Bestimmungen der Verordnung sollen es ermöglichen, die Ansiedlung invasiver Arten frühzeitig zu erkennen und neue Populationen schnellstmöglich zu beseitigen, solange die Anzahl der Exemplare noch begrenzt ist. Geeignete Wiederherstellungsmaßnahmen sollen durch invasive Arten hervorgerufene Schäden beheben und den

Erhaltungszustand gemäß den Richtlinien 92/43/EWG (FFH-Richtlinie) und 2009/147/EG (Vogelschutzrichtlinie) sichern oder wiederherstellen.

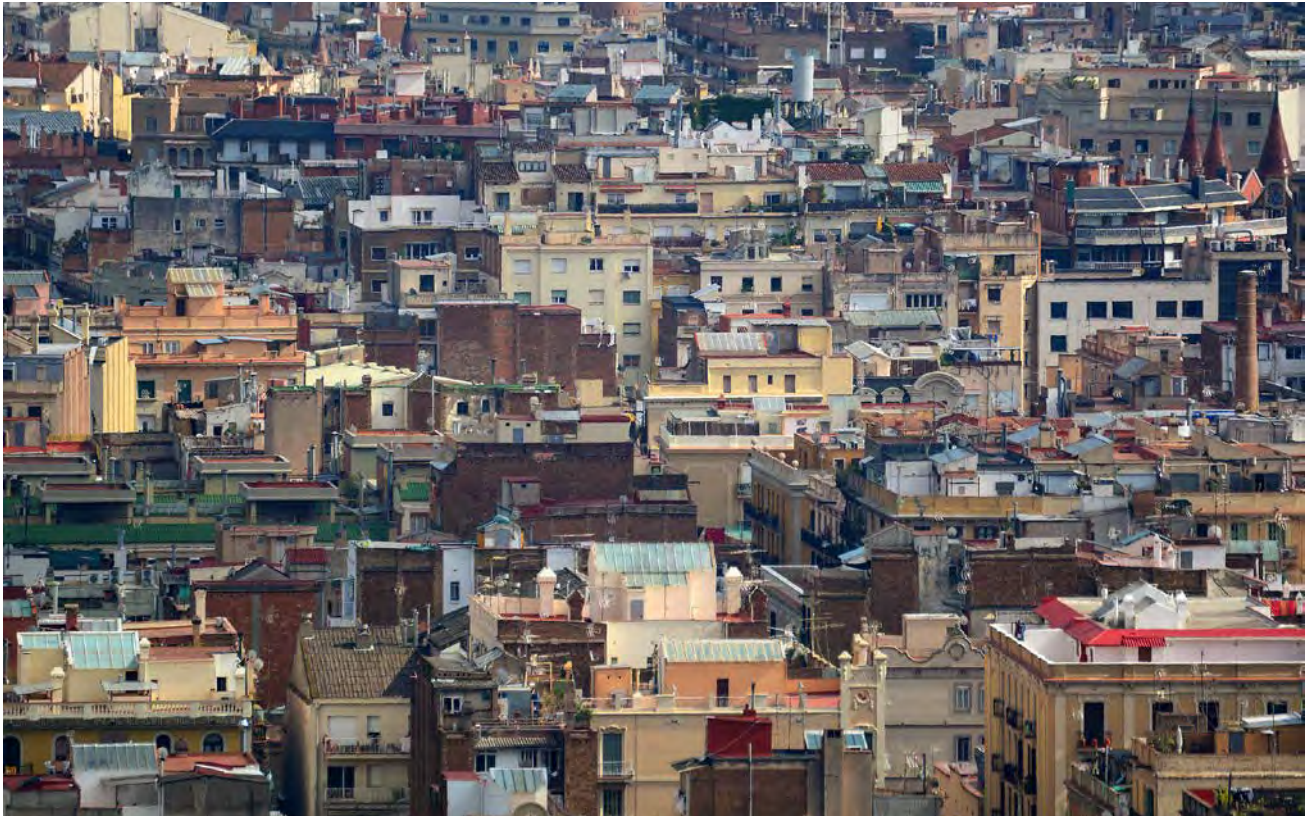


Balfour-Springkraut (*Impatiens balfourii*), ein Beispiel für eine Art, die regional in Deutschland aktuell in der Etablierungsphase ist (Foto: ecoline/Andreas Zehm).

Mehr:

Der Verordnungstext in deutscher Sprache findet sich unter: <http://register.consilium.europa.eu/doc/srv?l=DE&t=PDF&f=PE+70+2014+INIT>.

Städtische Lebensräume werden weltweit immer ähnlicher – Urbanisierung führt zu Homogenisierung



Indem Menschen in allen Städten ähnliche Strukturen anlegen, schaffen sie ähnliche Lebensräume, die von einem vergleichbaren Artenspektrum besiedelt werden (Foto: ecoline/Andreas Zehm).

(umg.info 2014_04) Ökologische Unterschiede in der Artenzusammensetzung und Regionalklima in städtischen Lebensräumen verschwinden weltweit: Denn Städte haben überall denselben Zweck – für uns Menschen einen geeigneten Lebensraum zu schaffen.

Eine amerikanische Forschergruppe analysierte in mehreren amerikanischen Metropolen Faktoren wie Bodennährstoffgehalt, Pflanzenarten, Mikroklima (Temperatur, Feuchtigkeit) oder Gewässernetz. Die Ergebnisse sind auf den ersten Blick verblüffend. Am deutlichsten ist die Homogenisierung der Vegetation, die in allen untersuchten Städten durch einheitliche Strukturen ersetzt wird: Rasenflächen, typische Garten- und Parkpflanzen und große, versiegelte Flächen. In diese „Standard-Stadtlebensräume“ sind in vielen Fällen über große Regionen hinweg gleiche Arten eingebracht worden (beispielsweise durch Rasenansaat oder Ziergehölze). Gleichzeitig sind oft nur wenige Arten in der Lage, die spezifischen Lebensbedingungen dauerhaft zu überstehen, weil sie entsprechende Anpassungen an Trockenheit oder Schnittzahl besitzen oder über effektive Ausbreitungsmechanismen verfügen.

Auch beim Mikroklima zeigt sich diese Angleichung: In Baltimore würde natürlicherweise Wald wachsen. Die heutige Großstadt ist eine Wärmeinsel, deren Durchschnittstemperaturen im Vergleich zum Umland deutlich höher liegen. Anders dagegen Phoenix in der Sonora-Wüste: Durch die Bewässerung der städtischen Grünflächen und durch die

gepflanzten Parkbäume ist hier ein Kühleffekt messbar. Das Mikroklima von Phoenix ähnelt heute mehr dem Mikroklima von Baltimore als dem Klima der umgebenden Wüste.

Ähnliche Ergebnisse lieferten die Untersuchungen von OLDEN et al. (2006) zur Flora und Fauna: Endemische Arten sterben aus, exotische Tier- und Pflanzenarten breiten sich hingegen aus. Die Autoren berechneten für die verschiedenen Gruppen die Ähnlichkeit der Artengemeinschaften, wobei sich zeigte, dass bei allen untersuchten Gruppen ein Zusammenhang zwischen Homogenisierung und Urbanisierung festzustellen war. Besonders deutlich war der Homogenisierungseffekt bei Pflanzen, gefolgt von Fischen, Amphibien/Reptilien, Säugetieren und schließlich Vögeln. Dabei spielen sowohl Aussterbe-, als auch Invasionsprozesse eine Rolle. Die Homogenisierung von urbanen Lebensräumen führt weltweit insgesamt zu einer Verarmung der Tier- und Pflanzenwelt. Nur wenn diese Verluste bewusst werden, können wir aktiv gegensteuern.

Mehr:

GROFFMAN, P. M. et al. (2014): Ecological homogenization of urban USA. – *Frontiers in Ecology and the Environment* 12(1): 74–81; www.esajournals.org/doi/pdf/10.1890/120374.

OLDEN, J. D., POFF, N. L. & MCKINNEY, M. L. (2006): Forecasting faunal and floral homogenization associated with human population geography in North America. – *Biological Conservation* 127: 261–271; http://depts.washington.edu/oldenlab/wordpress/wp-content/uploads/2013/03/BiologicalConservation_2006.pdf.

Regenwürmer helfen gegen Hochwasser

(Universität Jena, AZ) Krautige Pflanzen und hohe Regenwurmdichten verbessern die Porenstruktur des Bodens und damit die Wasseraufnahme. Bei Extremniederschlägen helfen sie, den Oberflächenabfluss zu senken. In der Praxis bedeuten die Ergebnisse, dass durch artenreiches Grünland und eine gezielte Förderung der Bodenfauna vorbeugender Hochwasserschutz betrieben werden kann.

Der Boden ist das wichtigste Auffangbecken für Niederschlagswasser und stellt die Verbindung zum Grundwasser her, so die Auswertungen eines Langzeitversuchs zur Rolle der biologischen Vielfalt von Grünland. Dabei hängt die Wasseraufnahmefähigkeit des Bodens neben sich großräumig ändernden physikalischen Bodeneigenschaften entscheidend vom Pflanzenbewuchs sowie dem Vorkommen von Regenwürmern ab, die maßgeblich die Porenstruktur des Bodens beeinflussen. Vor allem Poren mit einem Durchmesser größer als etwa ein Zehntel Millimeter (Makroporen) sind für

den Abfluss beziehungsweise die Aufnahme des Niederschlagswassers wichtig. Gerade vertikal angelegte Regenwurmgänge ermöglichen einen besseren Wasserdurchfluss durch die oberen Bodenschichten, wodurch die Infiltration gerade bei starken Niederschlägen positiv beeinflusst wird.

Gleichzeitig bilden Leguminosen in der Regel dicke Pfahlwurzeln aus, die ebenfalls zur Bildung von Makroporen beitragen können, während Gräser dagegen sehr feine, verzweigte Wurzeln haben, die vorhandene Poren eher verschließen und so das Eindringen von Niederschlagswasser in den Boden verhindern. Die Wurzeln der Pflanzen beeinflussen wiederum die Regenwurmdichte, da sich Regenwürmer offenbar bevorzugt dort aufhalten, wo es auch Leguminosen gibt, was einen zusätzlichen positiven Effekt auf die Wasseraufnahmefähigkeit ausübt.

Im Rahmen des Klimawandels rechnen die Autoren mit einer zukünftig zunehmenden Bedeutung der Vegetationsdecke und der Bodenfauna, um Starkregen abzufangen. Die Auswirkungen der biotischen Effekte können dabei

so stark sein, dass sie sogar den Bodenstruktureinfluss überlagern können. Daher müssen zukünftig bei der Analyse der hydraulischen Bodenbedingungen – im Gegensatz zu den bisherigen Modellen, die stark auf leicht zu erhebenden Bodeneigenschaften beruhen – die biotischen Bedingungen stärker berücksichtigt werden.

In der Praxis bedeuten die Ergebnisse, dass durch artenreiches Grünland und eine gezielte Förderung der Bodenfauna vorbeugender Hochwasserschutz betrieben werden kann.



Indem Regenwürmer die Wasseraufnahme in den Boden verbessern, helfen sie, nach Starkregen Hochwasser zu verhindern (Foto: ecoline/Andreas Zehm).

Mehr:

FISCHER, C. et al. (2014): How do earthworms, soil texture and plant composition affect infiltration along an experimental plant diversity gradient in grassland? – PLOS One, DOI: 10.1371/journal.pone.0098987; www.plosone.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pone.0098987.

Unerwünschte Reiseandenken – Ein Beispiel, wie invasive Arten reisen

(AZ) Erster Nachweis der invasiven Argentinischen Ameise im Freiland von Bayern. Beispielhafte Dokumentation eines Einschleppungsweges.

Plötzlich sind sie da und keiner weiß, wie und woher sie gekommen sind: Invasive Arten fallen oft erst auf, wenn sie sich etabliert haben und in größeren Individuenzahlen zu finden sind. Gerade bei kleinen Organismen – wie es Ameisen oder andere Insekten sind – ist eine versehentliche, unbeobachtete Verschleppung die Regel. Daher dokumentiert diese Meldung beispielhaft, wie eine Initiale für eine neue Erstansiedlung als Urlaubsmitbringsel den Weg in neue Gebiete finden kann.

Im Raum Barcelona ist die Argentinische Ameise (*Linepithema humile*) wie in großen Teilen des mediterranen Raums als

eine zusammenhängende Superkolonie ein fest etablierter, invasiver Neozoe und eine keystone species für die dortige Fauna. Sie kann die meisten anderen Ameisenarten verdrängen und damit Lebensgemeinschaften signifikant verändern.

Innerhalb von maximal drei Tagen sind in einem gut besiedelten Gebiet alle neu hinzukommenden größeren Objekte – wie Autos – intensiv mit Laufstraßen von *Linepithema* erschlossen und flächendeckend kontrolliert. Die Erstbesiedlung des beobachteten Autos erfolgte in El Masnu (Katalonien), wo die Individuendichte oberflächlich fouragierender (nach Nahrung suchender) Individuen sehr hoch war. Beleg für die Herkunft der letztendlich verschleppten Kolonie war ein massiver Koloniekampf mit einer lokalen *Linepithema*-Population in der Nähe von Tossa de Mar, dem nächsten



Die Argentinische Ameise (*Linepithema humile*) ist eine invasive Insektenart, die sich auch in wärmebegünstigten Bereichen Mitteleuropas ansiedeln kann (Foto: Álvaro Rodríguez Alberich, Wikimedia; CC BY-SA 2.0).

Die Vermessung der biologischen Vielfalt

(Senckenberg Gesellschaft für Naturforschung, AZ)
Um Arten zu erkennen, kann eine genaue Vermessung von Individuen in Kombination mit statistischen Methoden effektiver sein als genetische Analysen. Beispielhaft konnten Forscher an Ameisen zeigen, dass es nicht immer eine DNA-Analyse sein muss, wenn es um die exakte Bestimmung sehr ähnlich anmutender Lebewesen geht. Die klassische Taxonomie, die Arten anhand von äußerlich sichtbaren Merkmalen differenziert, kann in vielen Fällen schneller und kostengünstiger zu einem Ergebnis führen, zeigt eine Untersuchung.

In morphologisch ähnlichen Artengruppen mit hoher innerartlicher Variabilität ist die Artenuordnung häufig sehr schwierig. Mit einer präzisen Erfassung phänotypischer Primärmerkmale und Clusteranalysen, die Ähnlichkeiten berechnen, konnten Artenpaare, die sich in jedem von zahlreichen Merkmalen messbar überlappen, dennoch den korrekten Spezies zugeordnet werden. Da sich der gesamte Rechen-Algorithmus recht einfach programmieren lässt, eröffnet sich so zudem ein Weg für die automatische Artbestimmung.

Das Verfahren hat vor allem dort Vorteile gegenüber einer DNA-Analyse, wo beschädigungsfrei gearbeitet werden muss, zum Beispiel an seltenem Sammlungs- oder gar Typenmaterial, also den Grundlagen für Artbeschreibungen. Zum Vergleich mit Methoden der modernen Systematik (Next Generation Sequencing oder Mikrotomographie), die nach gegenwärtigem Stand der Technik 2–3 Monate für eine Probe benötigen, war zudem der Zeitaufwand von zwei Stunden pro Probe ausgesprochen gering. Selbst sogenannte kryptische Arten oder Zwillingarten – also solche, die selbst ein erfahrener Experte nicht allein durch Anschauen

Abstellplatz, der in mehreren hundert toten Individuen resultierte. Derartige Koloniekämpfe sind in den von *Linepithema neozooisch* besiedelten Bereichen ungewöhnlich, da normalerweise alle Nester als eine Superkolonie kooperieren.

Doch führte der Revierkampf nur dazu, dass sich die individuenreiche Zweigkolonie in die Kotflügel-Verkleidung des Autos zurückzog und so nach Weilheim (Oberbayern) gelangte, wo sie im Freiland rund vier Wochen lang trotz Bekämpfungsmaßnahmen mit laufenden Individuen nachgewiesen werden konnte. Ein Einzelindividuum wurde noch am 22.11., also 10 Wochen nach der Einschleppung beobachtet. Alle Individuen konnten allerdings nur in direkter Umgebung des Autos gefunden werden. Aufgrund der tiefen Wintertemperaturen in Oberbayern ist eine dauerhafte Ansiedlung außerhalb künstlich erwärmter Orte kaum denkbar, so dass diese Einschleppung wohl nicht zu einer Etablierung führen wird.

Herrn Dr. Seifert und Herrn Sturm danke ich für die Nachbestimmung des wohl ersten mit Belegexemplaren dokumentierten Freilandfundes in Bayern.

differenzieren kann – lassen sich mittels dieses Systems unterscheiden.

Prinzipiell ist das Clustering-Verfahren überall da einsetzbar, wo zusammenhängende Wiederholungen definitiv artgleicher Elemente zu finden sind, egal ob dies Ameisen oder Gefäßpflanzen sind, bei denen Mehrfachbildungen – wie Blätter, Blüten oder andere Organe – mehrfach vermessen werden können.

Mehr:

SEIFERT, B., RITZ, M. & CSÖSZ, S. (2013): Application of Exploratory Data Analyses opens a new perspective in morphology-based alpha-taxonomy of eusocial organisms. – Myrmecological News 19: 1–15; http://real.mtak.hu/9768/1/mn19_1-15_non-printable.pdf.



Erdameisen rund um *Lasius flavus* bilden eine Artengruppe von 20 Arten, die effektiv anhand ausschließlich morphologischer Merkmale getrennt werden kann. Dies eröffnet Alternativen zu genetischen Untersuchungen (Foto: Bernhard Seifert/Senckenberg).

Artenkenner auf die Rote Liste

(AZ) Eine Studie des BUND Naturschutz in Bayern belegt den gefühlten deutlichen Rückgang von „Artenkennern“, also Menschen, die sich gut mit Tier- und Pflanzenarten auskennen. Anzunehmen ist, dass sich diese Entwicklung noch deutlich beschleunigen wird, wenn keine effektiven Gegenmaßnahmen ergriffen werden.

Schaut man sich im persönlichen Umfeld um, hat man häufig das unbestimmte Gefühl, dass Artenkenntnis und Zahl der Experten abnehmen. Ob einen dieses Gefühl täuscht, hat nun eine Studie des BUND Naturschutz in Bayern untersucht. Grundlage der vom Bayerischen Naturschutzfonds geförderten Untersuchung war eine standardisierte Befragung von 70 Personen. Dabei konnte festgestellt werden, dass im persönlichen Umfeld der interviewten Personen in den letzten 20 Jahren die Anzahl von Artenkennern um durchschnittlich 21 % abgenommen hat. Gleichzeitig wurde deutlich, dass für die nächsten 10 bis 20 Jahre von einem beschleunigten Rückgang auszugehen ist, da nur rund 8 % der derzeitigen Artenkenner unter 30 Jahre alt sind und bislang noch ältere Experten aktiv



Gerade für Spezialgruppen, wie zahlreiche Insektenfamilien oder Kryptogamen (Foto), gibt es schon immer nur wenige Experten. Mangels Nachwuchs und fehlenden Ausbildungsangeboten droht in Zukunft eine Erosion von Artenkennern (Foto: Andreas Zehm).

sind, die altersbedingt absehbar ausfallen werden. Gleichzeitig ist kein nennenswerter Nachwuchs zu erwarten. Damit droht die naturschutzfachliche Basis zum Thema biologische Vielfalt und dessen Schutz zu erodieren.

Die Gründe für diesen Rückgang werden von den Autoren Kai Frobels und Helmut Schlumprecht als multikausal charakterisiert: Neben veränderten Möglichkeiten der Freizeitgestaltung, einer abnehmenden Artenkenntnis bei Lehrenden in außeruniversitären Lernorten und einem dramatischen Abbau von Lehrangeboten an den Universitäten sorgt das allgemeine Imageproblem des Artenschutzes für eine Abnahme an Kenntnissen. Zudem kann qualifizierte Artenkenntnis nicht in kurzen Zeiträumen ausgebildet werden, sondern setzt lange Lern- und Einübungszeiten sowie Praxiserfahrung voraus.

Das familiäre Umfeld, sehr unterschiedliche Institutionen und eine intensiviertere verbandliche Arbeit sind gefordert, Angebote zur Verbesserung der Artenkenntnis bereitzustellen. Ansätze sehen die Autoren in einer naturschutzfachlichen Intensivierung der Umweltbildungs- und Naturerfahrungsangebote, einer Lockerung des Artenschutzrechtes, der gezielten Suche nach Nachwuchskräften und deren Förderung (auch durch Mentoren-Systeme), dem Aufbau einer leistungsstarken Naturschutzforschung an den Universitäten und in Koordinationsstellen für Artengruppen.

Weiteres Ergebnis der Studie war, dass eine Problemanalyse – wie auch aus den Originalzitaten im Diskussionsteil nachvollziehbar – ausreichend gut möglich ist, aber es auf allen Ebenen an umfassenden, tragfähigen Konzepten fehlt, wie die Artenkenntnis verbessert werden kann. Immerhin kann die Studie einige Ansätze und Modellprojekte aufzeigen, die für eine (lokale) Verbesserung der Artenkenntnis sorgen können.

Mehr:

FROBEL, K. & SCHLUMPRECHT, H. (2014): Erosion der Artenkenner. – Gutachten im Auftrag des BUND Naturschutz in Bayern e.V.: 96 S., Nürnberg.

Pflanzengemeinschaften bringen mehr Ertrag als Monokulturen

(Universität Zürich, AZ) Pflanzengemeinschaften sind erfolgreicher und ermöglichen höhere Ernteerträge als Monokulturen. Deshalb werden sie in Zukunft wohl eine entscheidende Rolle für die Ernährungssicherheit spielen.

Monokulturen sind zwar effizient zu bewirtschaften und werden oft als einzige Möglichkeit gesehen, hohe Erträge zu erzielen, verursachen aber Schäden an Boden, Wasser und biologischer Vielfalt. Ein Autorenteam wies nun nach, dass Gemeinschaften von Wiesenpflanzen höhere Erträge abwerfen als Monokulturen. These der Wissenschaftler ist, dass eine Vielfalt von Pflanzenarten sämtliche vorhandenen Nischen in einem Ökosystem besetzen kann und so die Bodennährstoffe, Licht und Wasser viel besser ausnutzt als Monokulturen, was am Ende zu höheren Erträgen führt. Gleichzeitig können sich Schädlinge weniger schnell ausbreiten, da sie in einer vielfältigen Pflanzenwelt ihre speziellen Futterpflanzen nicht so leicht finden. Dabei erlaubt der gegenseitige Gruppenschutz den einzelnen Pflanzen, die vorhandenen Ressourcen in das Wachstum und die Produktion von Nachkommen zu stecken, statt in die Schädlingsabwehr investieren zu müssen.

Die Forscher stellten weiter fest, dass sich Arten innerhalb weniger Generationen an ihre Pflanzengemeinschaften anpassen (Kurzzeit-Evolution), so dass der Ertrag in Mischkulturen weiter ansteigt. In diesem Anpassungsprozess spezialisieren sich die verschiedenen Arten auf ihre Stärken und verbessern so die komplementäre Ressourcennutzung der ganzen Pflanzengemeinschaft. Gräser etwa bilden dickere Blätter aus, die das direkte Sonnenlicht im oberen Stockwerk einer Wiese optimal ausnützen können. Kleearten treiben größere aber dünnere Blätter aus, um das abgeschwächte Licht in Bodennähe besser aufzunehmen.

Abschließend äußern die Forscher die Hoffnung, dass der erhoffte Paradigmenwechsel positive Nebeneffekte hat, wie eine nachhaltigere Landwirtschaft, weniger Schädlingskontrolle und geringere Düngergaben.

Mehr:

ZUPPINGER-DINGLEY, D. et al. (2014): Selection for niche differentiation in plant communities increases biodiversity effects. – Nature, doi: 10.1038/nature13869.

Martin SOMMER

Schutz der Ackerwildkrautflora in Bayern – Geschichte und Empfehlungen zum nachhaltigen Schutz auf Grundlage aktueller Erfassungen

Protection of the arable flora in Bavaria – history and recommendations for a sustainable conservation on the basis of recent mappings

Zusammenfassung

Die Ursachen für den Rückgang der Ackerwildkräuter in Mitteleuropa werden erörtert sowie die aktuellen Bemühungen zu ihrem Schutz in Bayern dargestellt. Daraus und anhand der Ergebnisse aktueller Erhebungen in Bayern und speziell im Landkreis Neumarkt in der Oberpfalz werden Empfehlungen für einen nachhaltigen Schutz der Segetalflora abgeleitet.

Nach ersten Bemühungen zum Schutz der Ackerflora in den 1980er-Jahren erfuhr der Ackerwildkrautschutz ein Auf und Nieder durch unterschiedliche Ansätze, die vielfach wieder aufgegeben wurden. Insgesamt ließ sich bisher auch durch Ackerwildkraut-Reservate, Vertragsnaturschutz oder die Initiative „Schutzäcker – 100 Äcker für die Vielfalt“ der Rückgang vor allem der selteneren Arten nur in Teilen aufhalten. Auch früher weit verbreitete und häufige Arten sind heute selten und auf den Roten Listen vertreten.

Daraus wird deutlich, dass die Schutzbemühungen ausgeweitet werden sollten, um die Ziele der von der Bayerischen Staatsregierung beschlossenen Biodiversitätsstrategie umzusetzen. Nur eine gezielte Extensivierung der Ackerbewirtschaftung auf den entsprechenden landwirtschaftlichen Grenzstandorten und weitere Initiativen, die auf ehemaligen oder geeigneten Standorten Arten wieder ansiedeln oder anbauen, können die heimische Segetalflora nachhaltig schützen und eventuell auch wieder bereichern.

Summary

Based on history the reasons for the decline of arable plants in middle Europe are discussed as well as recent efforts its protection in Bavaria. Based on this history and on recent mappings in Bavaria, especially in the administrative district Neumarkt/Oberpfalz, recommendations for sustainable conservation are deduced.

After early efforts for the protection of arable flora during the 1980s, arable plant protection had ups and downs through different strategies which were abandoned again in most cases. Nevertheless, the decline of rare species in particular could not be stopped in all cases by the different initiatives. To the contrary, previously common arable species are currently rare and are listed on many Red Lists.

This indicates that the protection efforts need to be expanded urgently. The current population trends of arable plants work against the biodiversity strategy of the Bavarian government. Only extensification of marginal agricultural land, more and better conservation initiatives, such as the resettlement of arable species on former or suitable habitats, are able to protect and eventually to enrich the native arable flora respective what is left of it.



Abb. 1: Das ehemalige „Allerweltskraut“ Finkensame (*Neslia paniculata*) ist heute, wie ein Großteil der Ackerwildkräuter, selten geworden (alle Fotos ohne Angabe: Martin Sommer).

Fig. 1: Ball Mustard (*Neslia paniculata*), a formerly common weed has become rare, like many other herbaceous wild plants occurring in fields (all photos without credits: Martin Sommer).

1. Einleitung

Die Entwicklung der modernen Landwirtschaft – vor allem seit etwa 1950 – hat dafür gesorgt, dass die Ackerwildkräuter heute die am stärksten zurückgegangene und gefährdete Pflanzengruppe Mitteleuropas darstellen (ALBRECHT 1989, 1995; BÖNSEL et al. 2014; HOFMEISTER & GARVE 2006; VAN ELSSEN et al. 2006). MEYER et al. (2013b) fassen die dramatischen Ergebnisse zusammen:

- Die Vielfalt der Ackerwildkrautarten ist in Deutschland in den letzten 50 Jahren um 23 % zurückgegangen (von 301 auf 223 Arten).
- Die mittlere Artenzahl in Vegetationsaufnahmen ist in dieser Zeit von 24 auf 7 gesunken.
- Die mittlere Deckung der Acker-Wildflora ist von 30 auf 3 % zurückgegangen.
- Zirka 50 % der rund 220 Ackerwildkräuter Mitteleuropas stehen auf der Roten Liste Deutschlands oder der eines Bundeslandes (HOFMEISTER & GARVE 2006; URL 2).
- Der größte Anteil an bereits ausgestorbenen oder fast ausgestorbenen Arten der heimischen Flora ist in der Gruppe der Ackerwildkräuter zu finden (20 % der ausgestorbenen oder verschollenen Arten).

Beispielsweise sind die Flachsunkräuter, also jene Pflanzen, die nahezu ausschließlich in Flachsfeldern wuchsen, in ganz Mitteleuropa verschwunden, so Lein-Seide (*Cuscuta epilinum*), Lein-Lolch (*Lolium remotum*), Flachs-Lichtnelke (*Silene linicola*) oder Gezählter Leindotter (*Camelina alyssum*; Abbildung 3). Flachs, also Faserlein,

ist heute fast komplett von den Äckern Europas verschwunden. Nur der niedrigwüchsige Öllein wird mancherorts noch kultiviert, jedoch ohne dass die Flachs-Unkräuter erhalten blieben, die vor allem durch Saatgutreinigung und effizienten Fruchtwechsel (sehr kurze Keimfähigkeit der Samen) vollständig ausgerottet wurden.

Mit dem Siegeszug der Baumwolle Mitte bis Ende des 19. Jahrhunderts verschwanden die Flachsfelder. Der Spruch „die Fahrt ins Blaue“ ist noch bekannt, die Bedeutung hingegen, also die sommerliche Landschaft mit blau blühenden Flachsfeldern, jedoch kaum noch (die Gesellschaft für Deutsche Sprache sieht die Haupt-Herleitung zwar anders, erwähnt aber auch die mögliche Deutung durch die Flachsfelder; URL 1). DÖRR (1983) spricht aufgrund des weit verbreiteten Flachsbaus im Allgäu im 19. Jahrhundert gar vom „blauen Allgäu“.

Nahezu ganz verschwunden sind auch Arten mit großen Samen und/oder sehr kurzer Keimfähigkeit, die durch verbesserte Saatgutreinigung und ausgeklügelte Fruchtwechsel die Chancen für ihren Fortbestand verloren haben. Am bekanntesten darunter ist die Kornrade (*Agrostemma githago*; Rote Liste Bayern [RLB] 1), eine typische und früher sehr häufige Art der Roggenäcker. Durch Drainage und chemischen Pflanzenschutz sind auch die Arten feuchter Äcker und Ackerränder extrem im Rückgang begriffen, wie der Kleinling (*Anagallis minima*) oder der Ysop-Blutweiderich (*Lythrum hyssopifolia*; Abbildung 5). Einen Überblick über den Rückgang der Ackerwildkräuter und die Schutzbemühungen in Deutschland sowie eine umfangreiche Bibliographie geben MEYER et al. (2013a).



Abb. 2: Das Vertragsnaturschutzprogramm (VNP) bietet gute Möglichkeiten zum Schutz der Ackerflora: Bio-Triticale-Acker mit Dank VNP verringerter Aussaatdichte und großem Wildkraut-Reichtum (Landkreis Neumarkt in der Oberpfalz).

Fig. 2: Nature Conservation Agreements (Vertragsnaturschutzprogramm) – here in combination with larger row spacings – provide good opportunities for the protection of field flora: An organic triticale field with lower seeding density and a large diversity of wild herbaceous plants due to the VNP (Neumarkt/Oberpfalz).

2. Ursachen für den Artenschwund

Der starke Arten- und Individuen-Rückgang liegt ausschließlich in der Veränderung der Landwirtschaft begründet. Folgende wesentliche Ursachen können (grob in absteigender Bedeutung) benannt werden (HILBIG 1997; HOFMEISTER & GARVE 2006; HOLZ 1988; KAULE 1991; KOCH 1980; KRIEGBAUM 1997; MEISEL 1985; MEYER et al. 2013b; OBERDORFER 1957; SUKOPP et al. 1978):

- Chemische Pflanzenschutzmittel
- Intensivierung oder Aufgabe von wenig rentablen Äckern auf schlechteren Böden (Bodenauftrag, Kalkung und Düngung, Aufforstung, Wiesen-einsaat)
- Früher Umbruch der Stoppelfelder und Untersaaten als Erosionsschutz und zur Unkraut-Unterdrückung (einige Arten sind zur Samenreife nach der Ernte angewiesen; HILBIG 1997)



Abb. 3: Der Gezähnte Leindotter (*Camelina alyssum*), ein Flachsunkraut, das seit vielen Jahren im Freiland verschwunden ist und nur noch in Erhaltungskulturen überdauert.

Fig. 3: Stinking Flaxweed (*Camelina alyssum*), a prostrate weed that has not been found in the wild for many years and now only exists in cultivation.

- Verarmung der Vielfalt der Feldfrüchte (wenige Hochleistungssorten, kaum noch Anbau alter Kultursorten)
- Drainage feuchter Standorte
- Effiziente Fruchtfolgen
- Verbesserte Saatgutreinigung, keine Aussaat des auf dem eigenen Hof erzeugten Saatguts
- Enge Fruchtfolgen und starke Zunahme von Raps und Mais aufgrund der Förderung von Energie aus Biomasse
- Zucht und Technisierung: Sehr dichte Saat, Tiefpflügen, effiziente Striegel
- Mineraldünger

Diese verschiedenen negativen Einflüsse wirken auf alle Arten, obwohl nur wenige Arten ernsthafte wirtschaftliche Schäden anrichten und dies fast durchgehend die schon immer häufigen Arten waren und sind (Acker-Kratzdistel, Quecke oder Gänsefuß- und Hirsearten), deren Verbreitung durch die moderne Landwirtschaft mit Resistenzenbildung gegen Pflanzenschutz-

mittel zum Teil noch befördert wurde. Der größte Teil der selten gewordenen Arten ist kleinwüchsig und kaum in der Lage, das Wachstum der Ackerfrucht zu hemmen, den Drusch zu beeinträchtigen oder die Körnerernte zu verunreinigen (DVL 2010).

3. Ackerwildkräuter, vom Naturschutz fast vergessen

Leider gibt es nur wenige Förderprogramme für Ackerwildkräuter und in den Anhängen der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie findet sich lediglich ein einziges Ackerwildkraut (*Bromus grossus*) und kein einziger Ackerlebensraumtyp, obwohl Deutschland für etliche Ackerwildkräuter eine hohe Verantwortung für ihren globalen Erhalt hat (DVL 2010; SCHEUERER & AHLMER 2003).



Abb. 4: Zahlreiche Ackerarten wie die Spatzenzunge (*Thymelaea passerina*) werden wegen ihrer geringen Größe leicht übersehen und sind bayernweit ungenügend erfasst.

Fig.4: Many native field species such as Sparrow Weed (*Thymelaea passerina*) are easily overlooked due to their small size and have been insufficiently recorded throughout Bavaria.

4. Historie des Ackerwildkrautschutzes in Bayern ab etwa 1960

Nachdem Botaniker bereits ab etwa 1960 festgestellt hatten, dass die Ackerwildkräuter extrem abnehmen (BRUN-HOOL 1966 ; MILITZER 1960 ; ODUM 1965), riefen sie zu Schutzbemühungen auf. Nach dem Verhallen dieser Aufrufe, vielen weiteren Untersuchungen und Appellen, vor allem in den 1980er-Jahren (HILBIG 1985; MEISEL 1985; NEZADAL 1975, 1980; SCHUMACHER 1980), wurden insbesondere nach den Studien von SCHUMACHER (1980) ab Mitte der 1980er-Jahre in verschiedenen Bundesländern die „Ackerrandstreifenprogramme“ ins Leben gerufen. Das war der Start des „Vertragsnaturschutzes“ in Deutschland (HELFRICH 1988). Das Prinzip war einfach: Am Ackerrand durften einige Meter (2 bis 5 m) nicht oder nur reduziert gedüngt und nicht mit Pflanzenschutzmitteln behandelt werden.

4.1 Erste Erfolge und Misserfolge Ende der 1980er-Jahre

Erfolge stellten sich relativ schnell ein und wurden nach ein paar Jahren umfassend kartiert und dokumentiert (HELFRICH 1988; HERRE 1988; OTTE et al. 1988; RITSCHELKANDEL 1988; SCHLAPP 1985):

- Gefährdete Ackerarten konnten gesichert und vermehrt werden
- Verschollene Arten traten wieder auf
- Auf mittleren bis mageren Böden und Grenzertragsböden waren die Effekte sehr gut
- Bei extensiv wirtschaftenden Betrieben und Biobetrieben waren die Effekte deutlicher als bei konventionellen Höfen

Es gab jedoch auch Misserfolge: Auf besseren und guten Böden vermehrten sich Problemunkräuter und wertgebende Arten tauchten auf diesen Standorten kaum auf (OESAU & JÖRG 1994). Zudem wurden die Auflagen oft missachtet und waren schwierig durch die Prüfbehörden zu kontrollieren. Die schlechten Kontrollmöglichkeiten wurden dann von den Prüforganen gerügt. Verschärfte Vorgaben, die zunehmend von der EU gemacht wurden, führten dazu, dass der Vertragsnaturschutz auf Ackerflächen immer weiter zurückging.

4.2 Start des „Bayerischen Vertragsnaturschutzprogramms“ 1995

Das Ackerrandstreifenprogramm ging in einem neuerlichen Vorstoß mit dem damaligen Wiesen-Randstreifenprogramm in das „Bayerische Vertragsnaturschutzprogramm“ (VNP) ein, das offiziell 1995 startete. In den Anfangsjahren wurden jedoch kaum Acker-Vereinbarungen abgeschlossen.

Die in den 1980er-Jahren begonnene und bis heute in vielen Landkreisen Bayerns bereits aktualisierte Biotopkartierung erfasst bis heute keine Acker-Habitate. Bis auf einzelne größerflächige Erhebungen (PILOTEK 1997) wurden und werden floristische Kartierungen oder die Artenschutzkartierung (ASK) weitgehend nicht systematisch durchgeführt, schon gar nicht im Ackerbereich.

Daher ist der Daten- und Kenntnisstand der Vorkommen lücken- und mangelhaft.

4.3 Aktuelle Gefährdung

In der derzeitigen – über 10 Jahre alten – Roten Liste Bayerns (SCHEUERER & AHLMER 2003) gelten 12 Ackerarten als ausgestorben (Unterarten nicht mit eingerechnet) und 20 als vom Aussterben bedroht. Diese erschreckende Erkenntnis, die Warnrufe der Botaniker und die vielen Diskussionen um Biodiversitäts- und Artenverlust (VAN ELSSEN et al. 2006) führten (wieder) zur Feststellung, dass von allen Lebensräumen die Vielfalt auf Äckern am stärksten zurückgegangen ist. Ackerwildkräuter sind heute die am stärksten gefährdete Pflanzengruppe Deutschlands und die Bestandssituation wird immer dramatischer.

4.4 Start des Programms „100 Äcker für die Vielfalt“ 2008

2008 startete der Deutsche Verband für Landschaftspflege (DVL) in Zusammenarbeit mit der Universität



Abb. 5: Besonders die Arten der krumenfeuchten Äcker sind massiv zurückgegangen. Ein Beispiel ist der Ysop-Blutweiderich (*Lythrum hyssopifolia*), dessen Rote Liste-Status (Bayern 2) hochgesetzt werden sollte.

Fig. 5: In particular, the numbers of species occurring in fields with moist, crumbly soil of have declined massively. An example is the Hyssop Loosestrife (*Lythrum hyssopifolia*), for which the Red List status (Bavaria 2) should be set as high.

Göttingen und der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU) das Projekt „100 Äcker für die Vielfalt“ (DVL 2010; MEYER et al. 2008; 2010, VAN ELSSEN et al. 2011). Ziel dieses Programms ist es, mindestens 100 Äcker mit repräsentativen Ackerwildkrautvorkommen in Deutschland dauerhaft zu sichern und naturschutzfachlich zu pflegen. Damit soll ein Grundstock gelegt werden, um viele gefährdete Ackerwildkräuter zu erhalten (URL 2).

4.5 Stabilisierung des Vertragsnaturschutzes auf Äckern ab 2009

Ab 2009 rief auch das Bayerische Umweltministerium die Naturschutzbehörden dazu auf, sich wieder stärker um den Ackerwildkrautschutz zu bemühen und gezielt auf geeigneten Ackerstandorten Vertragsnaturschutz zu vereinbaren.

Derzeit sind in Bayern 900 ha in der VNP-Maßnahme „Extensive Ackernutzung“ und 900 ha in der Maßnahme „Ackerbrachlegung“. Im Vergleich zur Extensiven Wiesen- und Weidenutzung mit 65.000 ha erscheint das wenig, doch von 2009 auf 2010 hat sich die Ackerfläche mit Vereinbarungen mehr als verdoppelt. Allen voran sei hier der Landkreis Rhön-Grabfeld genannt. Hier wurden in den letzten vier Jahren allein über 50 % (480 ha) aller Bayerischen VNP-Vereinbarungen „Extensiver Ackerbau“ abgeschlossen. Hier sind auch außerordentliche Erfolge zu verzeichnen, wie das Auftauchen der RLB 1-Arten Langstieliger Mannsschild (*Androsace elongata*, Abbildung 6) und Acker-Schwarzkümmel (*Nigella arvensis*). Letzterer wurde 2014 nach über 30 Jahren wiederentdeckt.

Ungünstig war in der 2014 auslaufenden EU-Förderperiode, dass Äcker auf schlechten Böden (wo sich naturgemäß mehr Ackerwildkräuter ansiedeln) geringere Fördersätze im Vergleich zu Äckern auf reicheren Böden erhalten haben. Dies wird mit der neuen Förderperiode ab 2015 deutlich verbessert. Für die Maßnahme der extensiven Ackerbewirtschaftung wird die Prämienhöhe dann unabhängig von der Ertragsmesszahl sein, was zu einer Zunahme der Abschlüsse führen sollte, vor allem auf Grenzertragsböden. Begründet wird das damit, dass zwar die Ertragseinbußen auf Äckern in Grenzertragslage geringer sind als im Vergleich zum durchschnittlichen Ackerstandort, jedoch die landwirtschaftlichen Geräte auf den Grenzertragsflächen – meist Kalkscherbenäcker – deutlich mehr beansprucht werden.

5. Aktuelle Ackerwildkraut-Erfassungen

Aus den Ergebnissen einiger beispielhafter Kartierungen der Jahre 2008 bis 2011, die Aspekte der Vorkommen und des Rückgangs weiter verdeutlichen, und der historischen Entwicklung lassen sich Schlussfolgerungen für notwendige Schutzbemühungen ziehen.

5.1 LfU-Kartierungen 2008 bis 2010

(FISCHER & MICHLER 2010; GÜTHLER et al. 2012; PILOTEK 2008, 2009, 2010)

In den Jahren 2008 bis 2010 fanden stichprobenartige Kartierungen im Auftrag des LfU zum Vergleich von Ackerwildkrautvorkommen auf Vertragsnaturschutz-



Abb. 6: Der Langstielige Mannsschild (*Androsace elongata*) kommt in Bayern nur an wenigen Stellen im Landkreis Rhön-Grabfeld vor (Foto: Thomas Stumpf).

Fig. 6: In Bavaria today California Rock Jasmine (*Androsace elongata*) only can be found in some places in the district of Rhön-Grabfeld.

äckern und konventionellen Äckern in Niederbayern und der Oberpfalz statt.

Paarvergleiche zeigten, dass die nach VNP-Richtlinien extensiv bewirtschafteten Äcker durchschnittlich 8- bis 12-mal so viele Arten enthalten wie konventionelle Äcker mit gleichem Standortpotential. Maximaler Unterschied war das 15-fache (drei Arten im konventionellen Acker zu 44 Arten im VNP-Acker). Die statistischen Auswertungen durch FISCHER & MICHLER (2010) zeigen für die Biodiversität und die Vorkommen von Rote-Liste-Arten sehr große und stets hochsignifikante Unterschiede zwischen VNP-Äckern und konventionellen Äckern. Auch in Ackerbrachen ist der Anteil gefährdeter Arten höher als in konventionellen Äckern, allerdings fehlen in den Brachen im Gegensatz zu den bewirtschafteten Äckern meist die am stärksten gefährdeten Arten (GÜTHLER et al. 2012).

5.2 „Juradistl“-Kartierungen 2010 und 2011

(KNIPFER & MÖHRLEIN 2011; SOMMER et al. 2012)

2010 und 2011 erfassten zwei Kartierungen im Landkreis Neumarkt im Rahmen des Biodiversitätsprojekts „Jura-



Abb. 7: Arten der armen, sauren Sandäcker – wie der Lämmer-salat (*Arnoseria minima*, bei Pyrbaum, Landkreis Neumarkt) – sind stark durch Nutzungsaufgabe (Aufforstung) und Kalkung bedroht.
Fig. 7: Species occurring on poor, acidic sandy soils in fields – such as Lamb's Succory (*Arnoseria minima* near Pyrbaum in the Neumarkt district) – are severely threatened by abandonment of the land (afforestation) and liming.

distl“ Äcker in den Jura-Gemeinden Velburg, Parsberg, Hohenfels, Seubersdorf und Lupburg.

Von 80 typischen Ackerwildkräutern im engeren Sinn wurden 26 als „wertgebend“ eingestuft, allesamt Arten der Roten Listen einschließlich der Vorwarnstufe. Besonderheiten darunter waren unter anderem die Österreichische Hundskamille (*Anthemis austriaca*), die Acker-Trespe (*Bromus arvensis*), die Kleine Wachsblume (*Cerintho minor*) oder das Raue Lieschgras (*Phleum paniculatum*; Abbildung 9). 159 Arten waren Ubiquisten, verbreitete Ruderalarten und Arten von umgebenden Biototypen wie Säumen, Mähgrünland, Gebüsch und Kalkmagerrasen.

5.3 Ergänzende Erfassungen

Ergänzende Funde ergaben Begehungen für Ersatzmaßnahmen und Inaugenscheinnahmen von VNP-Maßnahmen sowie die Vorbereitung eines Schutzackers bei Berching. Dabei konnten auch stark gefährdete und vom Aussterben bedrohte Arten gefunden werden, die zum Teil seit Jahrzehnten nicht mehr im Landkreis dokumentiert waren, wie die Kornrade (*Agrostemma githago*) bei Darshofen, der Große Knorpellattich (*Chondrilla juncea*) bei Berggau (Abbildung 8) oder die Spatzenzunge bei Berching (Abbildung 4).

Weitere Besonderheiten fanden sich auf dem Truppenübungsplatz Hohenfels (MEYER, N. mündliche Mitteilung) und auf biologisch bewirtschafteten Äckern der Umgebung von Oberndorf bei Freystadt (SCHERTLER, K. mündliche Mitteilung). Als größte Seltenheiten seien

genannt: Gelber Günsel (*Ajuga reptans*), Braunes Mönchskraut (*Nonea pulla*) oder Acker-Knorpelkraut (*Polycnemum arvense*).

6. Der „Schutzacker“ bei Berching

Der Schutzacker bei Berching (Abbildung 11) ist auf einen glücklichen Zufall zurückzuführen. Im Zuge eines Flurbereinigerungsverfahrens bei Berching sollte ein bis dahin konventionell bewirtschafteter Acker durch Abschieben des Oberbodens mit anschließender Selbstbegrünung zur Ausgleichsfläche entwickelt werden. Wenige Wochen nach dem Abschieben liefen eine Reihe Rote-Liste-Ackerarten auf der abgeschobenen Fläche auf: Beispielsweise Sommer-Adonisröschen (*Adonis aestivalis* var. *citrina*; Abbildung 10), Finkensame (*Neslia paniculata*), Acker-Steinsame (*Buglossoides arvensis*) und Venus-Frauenspiegel (*Legousia speculum-veneris*).

Daraufhin änderte man das Ausgleichsziel in eine extensive Ackerbewirtschaftung. Nach der Dokumentation mit einem Vertreter des DVL im Sommer 2012 wurde der Acker für das Projekt „100 Äcker für die Vielfalt“ ausgewählt. Ein Jahr später verlieh der DVL das Zertifikat.

7. Ausblick und Empfehlungen zum weiteren Schutz der Ackerwildkräuter

Die vermehrten Studien und Erfassungen der letzten Jahre in Bayern haben einige sehr erfreuliche und unerwartete Entdeckungen hervorgebracht, sogar einige jahrzehntelang in den Regionen als verschwunden geltene Arten wie das Rispen-Lieschgras (*Phleum paniculatum*), die Acker-Trespe (*Bromus arvensis*), die Spat-



Abb. 8: Massenbestand des Großen Knorpellattichs (*Chondrilla juncea*) bei Berggau (Landkreis Neumarkt). Die seit über 30 Jahren im Landkreis nicht mehr dokumentierte Art wurde bei VNP-Kontrollen 2010 entdeckt.

Fig. 8: A large population of Rush Skeletonweed (*Chondrilla juncea*) near Berggau (Neumarkt district). The species, which had not been documented in the district during the past 30 years, was re-discovered during VNP surveys in 2010.



Abb. 9: Bei den Ackerwildkräutern gelangen immer wieder außergewöhnliche Funde – wie hier eines mehrere Tausend Exemplare umfassenden Bestandes des Rauhen Lieschgrases (*Phleum paniculatum*) auf einer Ackerbrache in Pöfersdorf (Landkreis Neumarkt). Dies ist vermutlich vor allem auf Kartierungslücken zurückzuführen.

Fig. 9: Extraordinary discoveries of wild herbaceous species common to fields have been made time and time again – such as this population of several thousand individuals of British Timothy (*Phleum paniculatum*) on a fallow field in Pöfersdorf (Neumarkt district). These were probably not previously detected due to gaps in mapping.

zenzunge (*Thymelaea passerina*) oder den Großen Knorpellattich (*Chondrilla juncea*). Sogar in der Roten Liste als ausgestorben geführte Arten wie die Breitblättrige Turgenie (*Turgenia latifolia*; RLB 0) konnten dokumentiert werden.

Die Vorkommen vieler Arten der Roten Liste Bayerns in den untersuchten Landkreisen dürfen aber nicht darüber hinwegtäuschen, dass die Ackerwildkräuter nach wie vor die am stärksten bedrohte Pflanzengruppe sind und wohl noch lange bleiben werden. Es wird trotz einzelner positiver Ergebnisse insgesamt noch zu wenig für ihren nachhaltigen Schutz getan.

Daraus können folgende Schlussfolgerungen und Empfehlungen über den Status, den Erhalt und die dringend gebotenen Schutzbemühungen entwickelt werden:

1. Einige ehemalige „Allerwelts-Unkräuter“, die bis etwa 1970 in Bayern noch weit verbreitet waren (GATTERER & NEZADAL 2003; NEZADAL 1975, 1980; PILOTEK 1997), sind fast gänzlich verschwunden oder sehr selten geworden (wie die Tännelkräuter, Frauenspiegel, Finkensame und Rittersporn). Gleiches wird von BÖNSEL et al. (2014) aktuell aus Hessen gemeldet.
2. Wahrscheinlich waren einige sehr seltene Ackerarten nie ganz aus der Region verschwunden, so vermutlich das Rispen-Lieschgras (*Phleum paniculatum*) und die Spatzenzunge (*Thymelaea passerina*). Sie sind jedoch wohl aufgrund ihrer extremen Unscheinbarkeit, ihres nur unregelmäßigen Auftauchens und auch wegen der geringen und stets unsystematischen Erfassung

- von Äckern Jahre oder Jahrzehnte nicht entdeckt beziehungsweise dokumentiert worden.
3. Die Ackervegetation ist im Vergleich zu anderen Vegetationseinheiten, wie etwa Magerrasen, Moore und Feuchtwiesen, stark unterkariert.
4. Trotz des Auftretens einiger in der Roten Liste Bayerns mit den Stufen 0, 1 und 2 geführten Arten dürften etliche Sippen unwiederbringlich verloren beziehungsweise kaum dauerhaft zu retten sein, wie zum Beispiel die gesamten Leinunkräuter oder die Kornrade (*Agrostemma githago*), das Kuhkraut (*Vaccaria hispanica*), die Saat-Schuppenmiere (*Spergularia segetalis*), der Breitsame (*Orlaya grandiflora*) und einige mehr.
5. Die Artengruppe der Unkräuter der sogenannten krumenfeuchten Äcker, die früher häufig und oft in Massenbeständen aufgetreten sind, konnte bei den Erfassungen der letzten Jahre fast durchgängig nicht mehr gefunden werden. Ursachen sind die immer effizientere und flächendeckende Drainage im Zusammenwirken mit starker Unkrautbekämpfung bis an die Ränder – und verbotenerweise oft sogar darüber hinaus – sowie eine weitere Aufdüngung dieser ohnehin meist schon nährstoffreichen Böden. Daher wird eine Änderung des Rote-Liste-Status absehbar. Die bislang unter Kategorie 3 oder 2 eingestuften Arten könnten in naher Zukunft auf stärkere Gefährdungsgrade hochgestuft werden. Es sind dies unter anderem Kleinling (*Anagallis minima*),



Abb. 10: Gelbe Form des Sommer-Adonisröschens (*Adonis aestivalis* var. *citrina*) vom Schutzacker in Berching – eine typische Art der Kalkäcker.

Fig. 10: The yellow variation of the Summer Pheasant's Eye (*Adonis aestivalis* var. *citrina*) in a protected field in Berching – a typical species occurring on fields with alkaline soil.



Abb. 11: Der lückige Schutzacker in Berching – hier mit Klatschmohn-Aspekt – entstand aus einer Ausgleichsmaßnahme, bei der das Schutzziel extensive Ackerwirtschaft festgesetzt werden konnte.

Fig. 11: The protected field with patchy vegetation in Berching – here abundant with poppies – resulted from a compensatory measure that allowed the goal to protect extensive arable farming land to be achieved.

Ysop-Blutweiderich (*Lythrum hyssopifolia*), Sumpfuquendel (*Peplis portula*), Mäuseschwänzchen (*Myosurus minimus*) oder Acker-Quellkraut (*Montia arvensis*). Dies entspricht auch der hessischen Situation, wo BÖNSEL et al. (2014) festgestellt haben, dass beispielsweise von 13 ehemaligen Fundorten des Kleinlings in Hessen 2013 nur noch ein Vorkommen mit wenigen Exemplaren zu finden war. Auch hier wird eine Hochstufung des Rote-Liste-Status auf 1 vorgeschlagen.

6. Etliche Einstufungen der Roten Liste der Gefäßpflanzen Bayerns sind nicht mehr aktuell. Bei einer kommenden Neufassung müssen viele weitere Ackerarten hochgestuft werden, um den bisherigen Rückgang und die damit erhöhte Gefährdung vieler Arten zu dokumentieren. Auch für Hessen schlagen BÖNSEL et al. (2014) nach umfassenden Untersuchungen ehemaliger Standorte von 16 repräsentativen Arten – mit erschreckend negativen Ergebnissen – dringend eine Hochstufung in den Roten Listen vor. Auf Grundlage der Ergebnisse aus Bayern und Hessen sollte auch der Status vieler Arten in der gesamtdeutschen Roten Liste angepasst werden, was derzeit vorbereitet wird (MEYER, S. mündliche Mitteilung).

7. Die Schutzbemühungen, speziell durch Vertragsnaturschutz, zeigen Wirkung. Auf VNP-Äckern kommen die besten Wildkrautbestände und die wertvollsten Arten vor (GÜTHLER et al. 2012). Gefahren könnten sich hier gegebenenfalls durch Nicht-Fortführung der VNP-Maßnahme ergeben.

8. Die Prämien im VNP-Acker müssen attraktiver werden. Nach GEISBAUER & HAMPICKE (2012) sollten aufgrund des Biogasbooms bei der Prämienkalkulation auch die Deckungsbeiträge von Energiemais-Äckern zur Vergleichsberechnung herangezogen werden. Eine moderate Erhöhung der Prämien für extensiven Ackerbau ist in der VNP-Programmplanung in Bayern für die kommende EU-Förderperiode ab 2015 bereits vorgesehen. Es bleibt zu hoffen, dass damit die Zahl der Vereinbarungen deutlich ansteigt.

9. Bio-Landbau ist sehr wichtig und zielführend für den Schutz der Wildkrautflora. Bei den aktuellen Erfassungen in Neumarkt waren einige der artenreichsten Äcker biologisch, ohne zusätzliche VNP- oder KULAP-Vereinbarungen, bewirtschaftet. Das Ziel der Bayerischen Staatsregierung, den Bio-Anbau in Bayern deutlich auszuweiten, kann also auch für die Ackerwildkräuter positive Effekte haben.

10. Um die seltensten Arten nachhaltig zu sichern, sind Flächenankäufe durch die öffentliche Hand mit anschließender extensiver Bewirtschaftung notwendig.
11. Ein vielversprechendes Programm wie „100 Äcker für die Vielfalt“ sollte unbedingt auf längere Zeit ausgelegt sein und mit einem höheren Budget ausgestattet werden, um Flächenankauf und langfristige Bewirtschaftung sicherzustellen.
12. Regionale Ackerwildkraut-Kultivierungen und gezielte Ansaaten – wie es beispielsweise im Rahmen eines Projektes der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL), der TU München und der Universität Kassel (URL 3; WIESINGER et al. 2010) gehandhabt wird – sollten ausgebaut und vermehrt gefördert werden. Ein erster Ansatz zur Ausweitung ist mit einem derzeit beantragten Projekt im Landkreis Neumarkt für die Jahre 2014 bis 2016 gemacht.
13. Extensive Ackerbewirtschaftung sollte verstärkt als Ausgleichs- oder Ersatzmaßnahme in Betracht gezogen werden. Aufklärungsarbeit bei Kommunen und Planungsbüros ist hier dringend notwendig.

Danksagung

Besonderer Dank für wertvolle Hinweise zu Fundorten, Literatur und Geschichte des Ackerwildkrautschutzes gehen an: Norbert Meyer (Büro IVL), Katharina Schertler (Bioland), Peter Herre (ehemals Regierung der Oberpfalz), Georg Schlapp (Bayerischer Naturschutzfonds), Dieter Sedlmayer (ehemals Bayerisches Umweltministerium), Wolfram Güthler (Bayerisches Umweltministerium), Thomas Stumpf (UNB Rhön-Grabfeld), Hans Sigl (Mühlhausen), Joachim Hable (LBV Neumarkt) sowie Agnes Hofmann (LPV Neumarkt) und Georg Knipfer (Büro Genista) für die Vergabe der Kartieraufträge.

Literatur

- ALBRECHT, H. (1989): Untersuchungen zu Veränderung der Segetalflora an sieben bayerischen Ackerstandorten zwischen den Erhebungszeiträumen 1951/1968 und 1986/1988. – *Diss. Botanicae* 141: 201 S.
- ALBRECHT, H. (1995): Changes in the arable weed flora of Germany during the last five decades. – *Proc. 9th EWRS-Symp.*, Budapest: 41–48.
- BÖNSEL, D., SCHMIDT, P. & BARTH, M. (2014): Von Venuskamm, Finkensame und Hasenohr – Vom Aussterben bedrohte Ackerarten in Hessen. – *FENA Skripte* 4, Gießen.
- BRUN-HOOL, J. (1966): Ackerunkraut-Fragmentegesellschaften. In: TÜXEN, R.: *Antropogene Vegetation*. – *Ber. Internat. Symp. 1961, Internat. Ver. Vegetationskunde*, Stolzenau: 38–50.
- DVL (= DEUTSCHER VERBAND FÜR LANDSCHAFTSPFLEGE; 2010): *Ackerwildkräuter schützen und fördern – Perspektiven einer langfristigen Finanzierung und Bewirtschaftung*. – *DVL-Schriften*. „Landschaft als Lebensraum“ 18.
- DÖRR, E. (1983): *Ergänzungen zur Flora des Allgäus*. – *Ber. Bayer. Bot. Ges.* 54: 59–76.
- FISCHER, H. & MICHLER, B. (2010): Auswertung der im Rahmen der Erfolgskontrolle zum VNP/EA 2007–2013 erhobenen vegetationskundlichen Daten. – *Unveröff. Studie i. A. des LfU, Augsburg*.
- GATTERER, K. & NEZADAL, W. (2003): *Flora des Regnitzgebietes*. – 2 Bände: 1058 S., Eching.
- GEISBAUER, C. & HAMPICKE, U. (2012): *Ökonomie schutzwürdiger Ackerflächen – Was kostet der Schutz von Ackerwildkräutern?* – Broschüre: 50 S., Greifswald.
- GÜTHLER, W., HEPPNER, S., HEUSINGER, G. & JOSWIG, W. (2012): Erfolgskontrollen zum bayerischen Vertragsnaturschutzprogramm. – *Naturschutz u. Landschaftspl.* 44(7): 197–204.
- HELFRICH, R. (1988): Das „Acker- und Wiesenrandstreifenprogramm“ in Bayern – ein Programm zur Verbesserung der gesamtökologischen Situation in der Feldflur. – *Schriftenr. Bayer. Landesamt f. Umweltschutz* 84: 155–160.
- HERRE, P. (1988): Schutzprogramm für Ackerwildkräuter in der Oberpfalz. – *Schriftenr. Bayer. Landesamt f. Umweltschutz* 84: 103–110.
- HILBIG, W. (1985): Die Ackerunkrautvegetation der Querfurter Platte und ihre Veränderung in den letzten Jahrzehnten. – *Wiss. Z. Univ. Halle* 34: 94–117.
- HILBIG, W. (1997): Vegetationskundliche Untersuchungen auf Stoppelbrachen. – *Schriftenr. Bayer. Landesamt f. Umweltschutz* 142: 113–118.
- HOFMEISTER, H. & GARVE, E. (2006): *Lebensraum Acker*. – 2. Aufl.: 327 S., Remagen-Oberwinter.
- HOLZ, B. (1988): Die landschaftsökologische Bedeutung der Ackerrandstreifenprogramme. – *Schriftenr. Bayer. Landesamt f. Umweltschutz* 84: 245–261.
- KAULE, G. 1991: *Arten- und Biotopschutz*. – 2. Aufl.: 519 S., Stuttgart.
- KNIPFER, G. & MÖHRLEIN, B. (2011): *Ackerwildkrautkartierung im Umfeld des Umweltbildungszentrums am Habsberg – Lkr. Neumarkt/Opf.* – *Unveröff. Studie i. A. des Landschaftspflegeverb. Neumarkt/OPf.*
- KOCH, W. (1980): Die Segetalflora in Abhängigkeit von Bewirtschaftungsmaßnahmen. – *Daten und Dok. z. Umweltschutz* 30: 43–60.
- KRIEGBAUM, H. (1997): Experimentelle Untersuchungen zu den Auswirkungen der Aussaatdichte von Winter- und Sommergerste auf die Entwicklung der Segetalflora mit einem Beitrag zur Ökologie der Wildbienen. – *Schriftenr. Bayer. Landesamt f. Umweltschutz* 142: 59–71.
- MEISEL, K. (1985): Gefährdete Ackerwildkräuter – historisch gesehen. – *Natur u. Landschaft* 60(2): 62–66.
- MEYER, S., HILBIG, W., STEFFEN, K. & SCHUCH, S. (2013a): *Ackerwildkrautschutz – Eine Bibliographie*. – *BfN Skripten* 351; www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/service/skript351.pdf.
- MEYER, S., WESCHE, K., KRAUSE, B. & LEUSCHNER, C. (2013b): Dramatic losses of specialist arable plants in Central Germany since the 1950s/60s – a cross-regional analysis. – *Divers. a. Distrib.* 19: 1175–1187.
- MEYER, S., WESCHE, K., METZNER, J., VAN ELSSEN, T. & LEUSCHNER, C. (2010): Are current agri-environment schemes suitable for long-term conservation of arable plants? – A short review of different conservation strategies from Germany and brief remarks on the new project '100 fields for diversity'. – *Aspects of Appl. Bio.* 100: 287–294.
- MEYER, S., LEUSCHNER, C. & VAN ELSSEN, T. (2008): Schutzäcker für die Segetalflora in Deutschland – Neue Impulse durch das Projekt „Biodiversität in der Agrarlandschaft“. – *J. Plant Diseases a. Protec., Special Issue XXI*: 361–366.
- MILTZER, M. (1960): Über die Verbreitung von Ackerunkräutern in Sachsen. – *Ber. Arbeitsgem. sächsischer Botaniker* 2: 113–133, Dresden.
- NEZADAL, W. (1975): *Ackerunkrautgesellschaften Nordostbayerns*. – *Hoppea* 34: 17–149.

- NEZADAL, W. (1980): Naturschutz für Unkräuter? Zur Gefährdung der Ackerunkräuter in Bayern. – Schriftenr. Bayer. Landesamt f. Umweltschutz: 12: 17–27.
- OBERDORFER, E. (1957): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. – Fischer, Jena: 564 S.
- OESAU, A. & JÖRG, E. (1994): The pilot-project: „Field margin-strips“ in Rheinland-Pfalz (1984–1993). – Field Margin-Strip Programmes, LPP: 29–34.
- OTTE, A., ZWINGEL, W., NAAB, M. & PFADENHAUER, J. (1988): Ergebnisse der Erfolgskontrollen zum Ackerrandstreifenprogramm aus den Regierungsbezirken Oberbayern und Schwaben in den Jahren 1986 und 1987. – Schriftenr. Bayer. Landesamt f. Umweltschutz 84: 161–206.
- PILOTEK, D. (1997): Veränderungen im Auftreten nordbayerischer Ackerwildkräuter – ein Stetigkeitsvergleich. – Schriftenr. Bayer. Landesamt f. Umweltschutz 142: 103–110.
- PILOTEK, D. (2008): Bericht zu Grundlagenerhebungen für die Wirkungskontrolle der bayerischen Naturschutzförderprogramme (VNP/EA 2007–2011) für den Biotoptyp Acker in Bayern mit Schwerpunkt Sand- und Kalkscherbenäcker. – Unveröff. Studie i. A. des LfU, Augsburg.
- PILOTEK, D. (2009): Bericht zu Grundlagenerhebungen für die Wirkungskontrolle der bayerischen Naturschutzförderprogramme (VNP/EA 2007–2011) für den Biotoptyp Acker in Bayern mit Schwerpunkt Sand- und Kalkscherbenäcker. – Unveröff. Studie i. A. des LfU, Augsburg.
- PILOTEK, D. (2010): Bericht zu Grundlagenerhebungen für die Wirkungskontrolle der bayerischen Naturschutz-Förderprogramme (VNP/EA) für den Biotoptyp Äcker in Bayern mit den Schwerpunkten Projektäcker aus den Bereichen Sand- und Kalkscherbenäcker und anderer gefährdeter Ackerwildkrautgesellschaften. – Unveröff. Studie i. A. des LfU, Augsburg.
- RITSCHEL-KANDEL, G. (1988): Die Bedeutung der extensiven Acker-nutzung für den Arten- und Biotopschutz in Unterfranken. – Schriftenr. Bayer. Landesamt f. Umweltschutz 84: 207–218.
- SCHUEYERER, M. & AHLMER, W. (2003): Rote Liste gefährdeter Gefäßpflanzen Bayerns mit regionalisierter Florenliste. – Schriftenr. Bayer. Landesamt f. Umweltschutz 165: 372 S.
- SCHLAPP, G. (1985): Das Ackerrandstreifenprogramm zum Schutz der Ackerwildkräuter – Erfahrungen in Mittelfranken. – Inform. zu Natursch. u. Landschaftspf. 2: 16–24.
- SCHUMACHER, W. (1980): Schutz und Erhaltung gefährdeter Ackerwildkräuter durch Integration von landwirtschaftlicher Nutzung und Naturschutz. – Natur u. Landschaft 55: 447–453.
- SOMMER, M., KNIPFER, G. & MÖHRLEIN, E. (2012): Ackerwildkrautkartierung in den Gemeinden Seubersdorf, Velburg, Lupburg, Parsberg und Hohenfels – Lkr. Neumarkt/Opf. – Unveröff. Studie i. A. des Landschaftspflegeverb. Neumarkt/Opf.
- SUKOPP, H., TRAUTWEIN, W. & KORNECK, D. (1978): Auswertung der Roten Liste der gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen in der BRD für den Arten- und Biotopschutz. – Schriftenr. Vegetationsk. 12.
- URL 1 (2014): <http://gfds.de/?s=Fahrt+ins+Blau>.
- URL 2 (2014): www.schutzaecker.de.
- URL 3 (2014): www.ackerwildkrautschutz.de.
- VAN ELSEN, T. et al. (2011): Ansätze zur nachhaltigen Sicherung der botanischen Artenvielfalt auf Schutzäckern – eine Aufgabe für Biobetriebe? – Poster 11. Wissenschaftstag. Ökolog. Landbau, Gießen, 15; http://orgprints.org/17674/3/Elsen_van_17674.pdf.
- VAN ELSEN, T. et al. (2006): Karlstadter Positionspapier zum Schutz der Ackerwildkräuter. – Z. PflKrankh. PflSchutz, Sonderh. XX: 527–533.
- WIESINGER, K., CAIS, K., BERNHARDT, T., VAN ELSEN, T. (2010): Biodiversität. Klares Votum für Rittersporn, Frauenspiegel und Co. – Ökologie & Landbau 153(1): 54–56.

Autor



Dr. Martin Sommer,

Jahrgang 1966.
Studium der Biologie in Saarbrücken und Marburg, Diplom 1994 bei Prof. Plachter, Promotion 2000 an der Universität Erlangen. Fachreferent am Bayerischen Umweltministerium – Schwerpunkte Vertragsnaturschutz, Ökoflächenkataster. Lehraufträge an der Uni Marburg, Forschungs- und Artenrettungsprojekte in Bayern und Sachsen.

Bayerisches Staatsministerium für Umwelt
und Verbraucherschutz
Referat 64 – Landschaftspflege
und Naturschutzförderung
Rosenkavalierplatz 2

81925 München
+49 89 9214-3136

martin.sommer@stmuv.bayern.de

Zitiervorschlag

SOMMER, M. (2014): Schutz der Ackerwildkrautflora in Bayern – Geschichte und Empfehlungen zum nachhaltigen Schutz auf Grundlage aktueller Erfassungen. – ANLIEGEN NATUR 36(2): 19–28, Laufen, www.anl.bayern.de/publikationen.

Agnes MITTERER und Karlheinz SCHAILE

Tagebaue als Chance für den Naturschutz: Management von Lebensräumen für Pionierarten am Beispiel des Kieselerde-Abbaus bei Neuburg an der Donau

Opencast mining as an opportunity for conservation: mining of siliceous earth near Neuburg an der Donau as an example for the management of habitats of pioneer species

Zusammenfassung

Der Kieselerde-Abbau bei Neuburg an der Donau ist ein Beispiel für die erfolgreiche Zusammenarbeit von Naturschutz und Unternehmen. Durch die Abstimmung der gegebenen betriebswirtschaftlichen Bedingungen und betrieblichen Notwendigkeiten mit dem Naturschutz werden gezielt Pionier-Lebensraumtypen auf Halden und in Tagebauen ökologisch optimiert und gefördert. Zahlreiche bedrohte Arten initialer Lebensräume finden so auf den Betriebsflächen einen Ersatzlebensraum. Besonders hervorzuheben sind hierbei die Gelbbauchunke (*Bombina variegata*), die Kreuzkröte (*Bufo calamita*) und der Kammmolch (*Triturus cristatus*).

Summary

The siliceous earth mining enterprise near Neuburg an der Donau provides an example of successful cooperation between nature conservation and a company. By matching the existing economic conditions and operational needs with nature conservation, targeted habitats for pioneer species on mining waste tips and in opencast pits were ecologically optimized and supported. Many endangered species present in the initial habitats were able to find substitute habitats on the operational areas. Of particular importance are the Yellow-Bellied Toad (*Bombina variegata*), the Natterjack Toad (*Bufo calamita*) and the Crested Newt (*Triturus cristatus*).

1. Tagebaue – eine Chance für den Arten- und Biotopschutz

In Deutschland sind dynamische und vom Menschen unberührte Lebensräume selten geworden. Lebensräume wie Gesteins- und Blockschutthalden, (Kalk-)Magerrasen, trockene Sandheiden, nährstoffarme, stehende Gewässer und vor allem natürliche Flusslandschaften werden immer weiter verdrängt oder beeinträchtigt. Steinbrüche und Tagebaue können für einige bedrohte Arten teilweisen Ersatz bieten. Bestimmte Lebensräume können sich auf den rekultivierten Flächen und während des Abbaus sekundär bilden (FETZ 2005; GLANDT 2006). Dabei kann mit geringem zielgerichteten Aufwand ein hoher Nutzen für den Arten- und Naturschutz entstehen. Unsere Erfahrungen zeigen, dass selbst ohne zielgerichtet gestaltende Maßnahmen Abbaustätten einen großen



Abb. 1: Eine gut gemeinte Artenhilfsmaßnahme ohne Berücksichtigung der Standortbedingungen: Die gewünschte Wasserfläche der Abgrabung blieb aus, da nach der Rekultivierung das Wasser im durchlässigen Boden versickerte. Auch eine nachträglich aufgebrachte Lehmschicht und zusätzliche Verdichtungsmaßnahmen brachten nicht den gewünschten Erfolg. Hier wäre es besser gewesen, bestehende Strukturen – möglichst auch während der Rekultivierung – zu belassen (alle Fotos: Hoffmann Mineral GmbH).

Fig. 1: A supportive measure that was well-intentioned, but which did not take local conditions into consideration: the desired lake failed to materialize due to the fact that rain water drained away through the permeable substrate after recultivation. Even the deposition of additional clay and compaction measures taken did not result in success. In this case, it would have been much better to have left existing structures untouched, when possible even during recultivation.



Abb. 2: Dynamische Strukturen innerhalb von Tagebauflächen ähneln stark den Strukturen naturbelassener Flusstäler mit immer wieder trocken fallenden Bereichen, unterschiedlichen Boden-Korngrößen und Sukzessionsständen.

Fig. 2: Dynamic structures in opencast mining pits are very similar to structures found in natural, undisturbed river valleys, with areas that dry out regularly, varying soil particle sizes and successional stands.

Wert für den Natur- und Artenschutz haben. Maßnahmen können allerdings den Wert dieser Flächen noch steigern (TRÄNKLE & BEISSWENGER 1999). Voraussetzung dafür ist in erster Linie das ökologische Bewusstsein des Unternehmers sowie ein naturschutzfachlich abgestimmtes Vorgehen in den verschiedenen Phasen des Abbaus. Im Folgenden sollen am Beispiel eines Kieselerde-Abbaus verschiedene Fördermaßnahmen vorgestellt werden, die während und nach der Abbauphase in den laufenden Betrieb integriert werden können.

2. Grundlagen für den Artenschutz in Tagebauen

Die Standortbedingungen bilden die Basis für alle Umsetzungsmöglichkeiten. Davon abweichende Maßnahmen sind meist sehr aufwändig und der Erfolg ist zudem unsicher (Abbildung 1).

Für ökologische Maßnahmen bestens geeignet ist ein wechselnder Abbaubetrieb mit einer vorübergehenden Stilllegung von Bereichen oder die gezielte Anlage von Biotopen in kaum genutzten Randbereichen. Diese beruhigten Zonen haben dann Zeit und Raum für eine natürliche Entwicklung. Es entstehen Sukzessionsflächen unterschiedlichen Alters und wechselnder räumlicher Verbreitung. Diese können als sogenannte Wanderbiotope aufgefasst werden, die quasi mit dem Abbau wandern. Besonders ideal sind Senken mit temporären bis ausdauernden Gewässern im Wechsel mit trockenen Bereichen, die zusätzlich auch Versteckmöglichkeiten bieten. Flächen entlang von Fahrwegen können der Vernetzung

dienen („Wanderbahnen“; TRÄNKLE & BEISSWENGER 1999). Wichtig ist dabei vor allem, dass eine einsetzende Sukzession immer wieder zurückgenommen wird, was beim Abbau (auch bei einem Abbau über mehrere Jahre oder Jahrzehnte) ohnehin der Fall ist. Gerade diese Stadien sind für die Pionierarten besonders wichtig, da natürliche Störfelder so gut wie nicht mehr in unserer industriellen Agrarlandschaft vorkommen (Abbildung 2).

3. Artenhilfsmaßnahmen am Beispiel des Neuburger Kieselerde-Abbaus

In der unmittelbaren Umgebung von Neuburg an der Donau (Oberbayern) wird am südlichen Rand der Fränkischen Alb Neuburger Kieselerde in unterschiedlich großen Tagebauen gewonnen. Die Tagebaue bilden maximal 10 ha große Flächen, sowohl innerhalb von forst- als auch auf ehemals landwirtschaftlich genutzten Bereichen. Anschließend an den eigentlichen Abbaubereich entstehen meist auch temporäre Haldenflächen. Die lange Abbaugeschichte bedingt eine Reihe bereits rekultivierter, wieder eingegliedert Abbaureale. Die einzelnen Betriebsflächen liegen in einem Abstand von 0,5–3 km (Abbildung 3).

Vor mehr als 50 Jahren begann der Betreiber mit der Rekultivierung der beendeten Tagebaue. Grund für die Initiative war zunächst weniger der Artenschutz als die

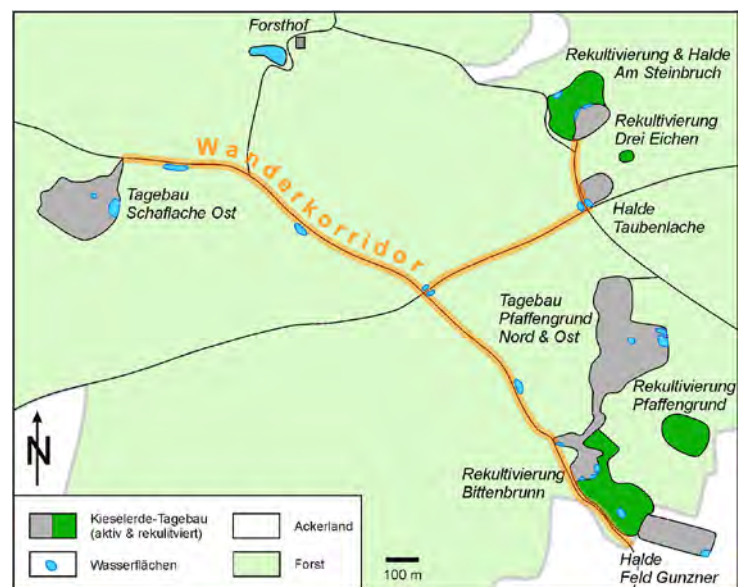


Abb. 3: Ausschnitt des Tagebauareals am Hainberg bei Neuburg an der Donau (nach LANDESAMT 2006). Um die Biotope und Wasserflächen in den Tagebauen, Halden und Rekultivierungen zu vernetzen, wurden entlang der Fahrwege kleine Wasserflächen angelegt. Diese können von Amphibien als Wanderkorridore (orange Markierung) genutzt werden.

Fig. 3: Schematic of the opencast mining area on the Hainberg near Neuburg an der Donau (after LANDESAMT 2006). To connect the biotopes and small lakes in the opencast mining area, mining waste tips and reclamation areas, small ponds were created along the roads. These could be used as migratory corridors (orange marker) by amphibians.

Wiedernutzbarmachung der Flächen im Sinne der Grundeigentümer. Bald kamen erste Ansätze für eine artenreiche Gestaltung ins Spiel, wie sich staatliche Förster und Waldnutzungsgemeinschaften für die Anlage von Waldteichen aufgeschlossen zeigten. Letzteres war für das Abbaunternehmen anfangs interessant, weil Erdmaterial zur sauberen Verfüllung eingespart werden konnte. Der Firmeninhaber sah aber als Jäger und Naturfreund auch die Chance für den Artenschutz in einer Auflockerung der ansonsten eintönig auf wirtschaftliche Nutzung ausgerichteten Aufforstungen. Aufgrund erster Hinweise auf seltene Arten in den Biotopen der Rekultivierungen in den 80er-Jahren begann eine bis heute andauernde Zusammenarbeit mit dem BUND Naturschutz in Bayern e.V., der eine ökologische Aufwertung der Tagebauareale anregte, die bis heute vorgenommen wird.

Die Tagebau- und Haldenflächen zeichnen sich vor allem durch eine sehr hohe Sonneneinstrahlung in Kombination mit wasserstauenden (Kieselerde), aber auch durchlässigen, sandigen Sedimenten mit Felspartien (Sand- und Sandsteinblöcke) im Abraumbereich aus. Weitere relevante Faktoren sind das silikatische, magere Substrat (innerhalb eines rein karbonatischen Umfelds) sowie ein hoher Schwebstoffgehalt im Oberflächenwasser (Abbildung 4).

Da die Laufzeit der Tagebaue aufgrund der geringen Größe der Lagerstätten relativ gering ist (3 bis 20 Jahre), orientieren sich die Fördermaßnahmen vor allem an der Anlage von Wanderbiotopen. Potenzielle Stellen dafür sind die Halden (Hänge, Plateaus und Basisflächen), die



Abb. 4: Die Kieselerde-Tagebaue (Schaflache Ost) zeichnen sich aus durch: Hohe Sonneneinstrahlung, kaum Pflanzenbewuchs, sandige bis tonige Sedimente und mit natürlichen Schwebstoffen getrübe Grubenwässer.

Fig. 4: View across an opencast siliceous earth mining pit (Schaflache Ost). The photo illustrates the local conditions: high levels of solar radiation, few plants, sandy and clay-rich soil sediments and pit water that is turbid due to the presence of natural, suspended matter.

Tagebauwände, die Sohlebereiche und die Areale entlang und zwischen den Fahrwegen. Durch die gegebenen Standortbedingungen und den laufenden Betrieb stehen vor allem zwei Flächentypen für Fördermaßnahmen zur Verfügung: Wassersammelbecken im Tagebau und am Haldenfuß sowie sandige und steinige Böschungen im Bereich der Tagebau-Wände und Haldenflächen.

3.1 Wassersammelbecken

Wassersammelbecken sind in jedem Tagebau vorhanden. Sie dienen dazu, Oberflächenwasser aufzufangen, das durch Niederschläge in den Tagebauen oder auf den Halden anfällt. Im vorliegenden Fall stellen sie vollbesonnte bis halbschattige Pioniergewässer dar, die entweder ganzjährig oder nur temporär bestehen. Die im Wasser enthaltenen, natürlichen Schwebstoffe (Tontrübe) verhindern meist ein rasches Zuwachsen des Gewässers durch Wasserpflanzen oder Algen.

Als Zielarten an den Wassersammelbecken wurden die Pionieramphibien Gelbbauchunke (*Bombina variegata*), Kreuzkröte (*Bufo calamita*) und Wechselkröte (*Bufo viridis*) festgelegt. Deren ursprüngliche Lebensräume, wie zum Beispiel Sümpfe, Feuchtwiesen und unregulierte Wasserläufe, sind infolge von Begradigungen und Trockenlegungen selten geworden, so dass diese Tiere verstärkt auf sekundäre Lebensräume (wie Abbaustellen) angewiesen sind. Abbaustellen sind gemeinsam mit Truppenübungsplätzen heutzutage zentrale Lebensräume für Gelbbauchunke, Kreuz- und Wechselkröte (GOLLMANN & GOLLMANN 2012). Weitere Arten, die von derartigen Gewässern profitieren, sind vor allem Molcharten (Berg-

und Teichmolch sowie Kammmolch), zahlreiche Libellenarten (Vierfleck, Plattbauch, Hufeisen-Azurjungfer, Heidelibellen und andere) sowie unterschiedliche Laichkraut- und Rohrkolbenarten. Auch Waldeidechsen nutzen die Flächen um die Flachtümpel gerne als Lebensraum.

Um ein Wassersammelbecken ökologisch aufzuwerten, sind gestalterische Maßnahmen hilfreich. Zentraler Aspekt ist dabei die Beckengeometrie. Da die primären Lebensräume von Pionieramphibien eher aus flachen, kleinen Gewässern bestehen, sind flache Uferbereiche oder die Unterteilung eines großen Wassersammelbeckens eine Möglichkeit, es für diese Arten attraktiver zu machen (GLANDT 2006). Durch Verdunstung oder Versickerung unterliegt das Becken natürlicherweise wechselnden Wasserständen und dadurch auch variierender räumlicher Ausdehnung. Deshalb werden die Randbereiche gleichmäßig abfallend und möglichst ohne Restwasser-

Sammelfallen für Amphibienlarven gestaltet. Unterschlupfe, wie Sandhaufen, Wurzelballen oder Steine, bieten zusätzlich Rückzugsmöglichkeiten für die Tiere in langen Trockenphasen. Die Steine und Wurzelballen können auch als Begrenzung und Befahrungshindernis dienen. Optimal ist, wenn bei längeren Trockenphasen die Becken periodisch völlig austrocknen. Kreuzkröten können bereits nach vier Wochen die Metamorphose beenden und sind von diesem Zeitpunkt an nicht mehr auf das Gewässer angewiesen. Gelbbauchunken hinge-

gen brauchen dafür zwei Monate. Doch auch Unkenbiotope sollten von Zeit zu Zeit austrocknen – oder aber wieder neu entstehen. Dadurch werden Fressfeinde minimiert. Beispiele der Gewässer im Kieselerde-Abbau sind in den Abbildungen 5 bis 7 dargestellt. Um eine Vernetzung der Wasserflächen zwischen den einzelnen Tagebauen zu erreichen und damit auch einen Austausch zwischen den einzelnen Populationen zu fördern, wurden entlang der Fahrwege kleine Senken angelegt. Sie dienen den Amphibien als Wanderkorridor (Abbildung 4).



Abb. 5: Typische flache Kleingewässer im Bereich des Kieselerde-Abbaus: Wassersammelbecken am Haldenfuß. Bei hohem Wasserstand vereinigen sich die drei kleinen Becken zu einem großen.

Fig. 5: Typical shallow ponds in the siliceous earth mining areas: small lakes that are created to collect rain water at the base of the mining waste tips. High water levels unite the three small lakes into a single large one.



Abb. 6: Typischer Gelbbauchunken-Lebensraum: Mit Regenwasser gefüllte Fahrspuren von Tagebaufahrzeugen (SCHAILE 2014). Das Entstehen derartiger Kleingewässer an unpassender Stelle wird gezielt verhindert, um Individuenverluste zu minimieren.

Fig. 6: Typical Yellow Bellied Toad habitat: ruts from dump trucks filled with rain water (SCHAILE 2014). The development of such small water bodies in undesired locations is prevented, to minimize the loss of individuals.



Abb. 7: Gezielt angelegte Kleinstwasserfläche auf einem Lagerplatz. Bei der Anlage wurde bewusst eine vollbesonnte Stelle gewählt. In Kombination mit der geringen Wassertiefe war besonders wichtig, Untiefen zu vermeiden, die bei Niedrigwasserstand Fallen für Kaulquappen darstellen. Damit der Tümpel nicht befahren wird, wurde ein kleiner Wall außen herum aufgeschüttet.

Fig. 7: Deliberately created pond on a storage area. The pond was deliberately developed in a sunny place. Where the water was shallow, it was very important to prevent the formation of areas that would become traps for tadpole at low water levels. To prevent vehicles from driving through the pond, a small ridge was created around the perimeter.



Abb. 8: Das Biotop entstand aus dem ehemaligen Wassersammelbecken des Tagebaus Hütting III und wurde 2001 als Lebensraumtyp der FFH-Richtlinie (Zielart: Gelbbauchunke) nach Brüssel gemeldet. Erst später stellte sich heraus, dass dort auch die FFH-Art Kammmolch (*Triturus cristatus*) vorkommt. Die notwendige Biotop-Pflege wird entsprechend dem FFH-Managementplan von der örtlichen BUND Naturschutz-Gruppe organisiert.

Fig. 8: The biotope was created from the former water collection basin of the opencast mining pit Hütting III. It was reported as a habitat according to the natura 2000 guidelines to Brussels in 2001 (target species: Yellow-Bellied Toad). Only later was the Great Crested Newt (*Triturus cristatus*) documented, another species addressed by the guidelines. The necessary preservation activities for the biotope, as described in the management plan, are organized by the local nature protection group.

Der Pflegeaufwand der Lebensräume für Pionierarten ist sehr gering, aber unabdingbar. Da Gelbbauchunken, Kreuz- und Wechselkröten Rohbodenbesiedler sind, muss der „rohe“ Zustand des Gewässers aufrechterhalten werden. Das heißt, die fortschreitende Sukzession des Gewässers wird nach einiger Zeit wieder in den Anfangszustand zurückversetzt. Bei hohen Sedimentationsraten im Becken oder hohem Laubfall muss das Becken etwa alle zwei Jahre gründlich mit dem Bagger ausgeräumt werden (Abbildung 8). Ohne diese Pflegemaßnahmen werden die Gewässer auf lange Sicht für die Zielarten unattraktiv, wie Beispiele auf den rekultivierten Flächen zeigen.

3.2 Trockene Sandböschungen mit Steinen

Die Sandböschungen der Halden und am Rand der Tagebaue stellen vollbesonnte, sandige, flach bis mäßig tiefgründige, trockene Rohbodenflächen mit Felsgruppierungen dar. Für diese Bereiche wurde die Zauneidechse (*Lacerta agilis*) als Zielart gewählt. Arten, die von diesem Lebensraumtyp gleichzeitig profitieren, sind Reptilien (wie Schlingnatter und Blindschleiche), Rohbodenbesiedler unter den Insekten und Spinnen sowie Trockenrasen-Pflanzen. Die aktive Maßnahme beschränkte sich in diesem Fall auf die Gestaltung der Fläche. Die Anlage der

Halde und deren Lage an einem Südhang mit leichtem Gefälle wurden durch den Betriebsablauf bestimmt. Dafür wurde der Oberboden (Humus) auf der Fläche abgetragen und als Miete abgelegt. Auf dem primär sandigen Untergrund wurden die zerkleinerten Fels-Findlinge aus dem Abraum des Tagebaus als lockere Felsgruppierungen auf die Sandfläche gelegt (Abbildung 9). Daneben können zusätzlich Wurzelstöcke und ehemalige „Käferbäume“ als Versteckmöglichkeiten und Totholzlieferanten dienen. Laufende Pflegemaßnahmen beschränken sich in diesem Fall auf das Zurückdrängen zunehmender Verbuschung.

4. Koordination der Maßnahmen

Der laufende Abbau und das Lebensraum-Management erfordern eine dynamische Abstimmung und Anpassung. Dazu gehört eine jährliche gemeinsame Besichtigung der Tagebaue durch Betreiber und Naturschutz im Frühjahr (vor der Wander- und Laichzeit der Amphibien). Dabei werden die Belange des Artenschutzes mit den betriebswirtschaftlichen und abbautechnischen Faktoren abgestimmt. Auch die Sicherheit spielt eine wichtige Rolle, denn geänderte Abbauverhältnisse durch Maßnahmen für den Naturschutz sollten keineswegs ein Sicherheitsrisiko für die Beschäftigten im Tagebau darstellen (zum Beispiel exponierte Steine in der Böschung, Wasserflächen im oberen Grubenbereich, größere Wasserflächen zu nahe an Fahrwegen). Bei diesem Termin werden der weitere Abbaufortschritt besprochen sowie konkrete Maßnahmen für den Artenschutz objektspezifisch festgelegt.



Abb. 9: Steinalde auf einer stark sandigen Rohbodenfläche im Tagebau Riedensheim 3 als Lebensraum für Zauneidechsen.

Fig. 9: Piles of stone placed on very sandy, bare soil in the opencast mining pit Riedensheim 3 dealing as habitat for sand lizard.

Auch Pflegemaßnahmen werden dabei gegebenenfalls abgestimmt.

Die Betreuung der Amphibien wird ehrenamtlich übernommen. Dabei wird die Entwicklung der Populationen beobachtet und die Erhebungen der Arten- und Individuenzahlen werden koordiniert. Um auch der breiten Öffentlichkeit die Tagebaue mit ihren Lebewesen zugänglich zu machen, veranstaltet der Firmeninhaber seit vielen Jahren gemeinsam mit Naturschutz-Fachleuten mehrmals im Jahr kostenlose Führungen. Diese finden regelmäßig großen Zuspruch.

Auch im Bewusstsein des Grubenpersonals sind die unscheinbaren Tagebau-Bewohner mittlerweile angekommen. Nach anfänglicher Skepsis bringen „Baggerfahrer und Co.“ auch eigene Ideen zum Anlegen von Tümpeln für die „Frösche“ ein. Die Akzeptanz beruht auf langjähriger Aufklärungsarbeit durch die Tagebauleitung. Nicht zu unterschätzen sind dabei auch die eigenen Tierbeobachtungen der Angestellten und Mitarbeiter, durch die sie selbst einen eigenen Bezug zu ihrer lebenden Umgebung aufbauen. Verwaltungsangestellte haben häufig ein „Aha“-Erlebnis, wenn sie die Tiere vor Ort beobachten können. Dadurch fällt es auch leichter, innerbetriebliche Unterstützung für Projekte und Maßnahmen zu erhalten.

5. Erfolgskontrolle

Durch die Fördermaßnahmen an den Wassersammelbecken konnte vor allem bei der Gelbbauchunke eine stabile, reproduzierende Population von mehreren hundert adulten Tieren im Bereich der Kieselerde-Tagebaue etabliert werden. Auf nahezu allen Betriebsflächen werden Wasserflächen von der Gelbbauchunke als Laich- und Aufenthaltsgewässer genutzt (Abbildung 10).

Die Kreuzkröten-Population ist wesentlich kleiner. Sie ist nur auf den Betriebsflächen auf freier Feld-Flur anzutreffen, da die Kreuzkröte als Offenlandart die Waldgebiete meidet. Nur 20 % der Kieselerde-Tagebaue und Halden befinden sich außerhalb von Forstgebieten.

Grundsätzlich werden von den meisten Amphibien die sonnigen Wasserflächen bevorzugt. Die wenigen schattigen Bereiche finden geringeren Zuspruch. Im Sommer 2013 konnte auf einer Haldenfläche das sehr seltene Schmalblättrige Laichkraut (*Potamogeton x zizii* = Syn. *P. angustifolius*) durch Dr. Ernst Krach festgestellt werden.

Die Maßnahmen für die Zauneidechse sind aufgrund der noch jungen Betriebsfläche erst wenige Jahre alt (begonnen 2011). Trotzdem konnte bereits im Sommer 2013 der erste Nachwuchs beobachtet werden. Die adulten



Abb. 10: Laichballen und Hüpferlinge belegen die erfolgreiche Fortpflanzung der Gelbbauchunke (*Bombina variegata*) in den Grubengewässern.

Fig. 10: Spawn and froglets are evidence of the successful reproduction of Yellow Bellied Toads (*Bombina variegata*) in ponds in the opencast pits.

Tiere stammen vermutlich aus einer stark zugewachsenen Sandgrube aus der unmittelbaren Umgebung. Neben den Eidechsen siedelten sich auch verschiedene Feldwespenarten an, die an den Felsen ihre Nester anheften.

Der Erfolg der Artenschutz-Maßnahmen beruht in erster Linie auf der guten Zusammenarbeit zwischen Abbaunternahmen und der örtlichen BUND Naturschutz-Gruppe. Gerne wird die Kooperation daher weiter ausgebaut. So wurde zum Beispiel 2012 zusätzlich ein Falkennistkasten in einem Hochsilo auf dem Werksgelände in Neuburg installiert. Dieser beherbergte bereits im Sommer 2013 den ersten Turmfalken-Nachwuchs.

6. Fazit: Tagebaue als dynamische und komplexe Lebensräume

Tagebaue stellen dynamische Komplex-Lebensräume für eine ganze Reihe an Arten dar. Dabei haben verschiedene Faktoren Einfluss darauf, ob und wie der Lebensraum besiedelt werden kann. Neben bergtechnischen Bedingungen, wie der Abbautiefe, der Größe und der Form des Tagebaus, spielen auch geologische Faktoren, wie Gesteinseigenschaften (Locker- oder Festgestein), Feuchtegrad und Wasserdurchlässigkeit eine bedeutsame Rolle. Der Artenpool und die Art der Flächennutzung im Tagebau-Umfeld sind ökologische Faktoren, die auf die Besiedelung eine erheblich steuernde Wirkung haben (VULPIUS & FÖRSTER 2013).

Die Strukturen in den Tagebauen bieten bereits während des Abbaus ein breites ökologisches Entwicklungspotenzial. Wie im vorliegenden Beispiel gezeigt, kann mit gemeinsamem Engagement von Naturschutz und Unternehmen dieses Potential genutzt und ausgebaut werden.

Danksagung

Folgenden Personen und Institutionen danken wir für Ihre Unterstützung herzlich: Dem BUND Naturschutz in Bayern e.V., Kreisgruppe Neuburg-Schrobenhausen, namentlich dem Vorsitzenden Herrn Günter Krell sowie Herrn Gunter Weinrich für ihre Unterstützung. Herrn Dr. Ernst Krach sowie Herrn Prof. Dr. Hans-Joachim Leppelsack (Vorsitzender der LBV-Kreisgruppe Pfaffenhofen an der Ilm), Herrn Marc Sitkewitz (Geschäftsstellenleiter der LBV-Bezirksgeschäftsstelle Unterfranken) und Herrn Bahram Gharadjedaghi für Anregungen.

Literatur

FETZ, R. (2005): Anforderungen an die Renaturierung von Brüchen und Gruben aus naturschutzfachlicher Sicht. – In: GILCHER, S. & TRÄNKLE, U.: Steinbrüche und Gruben Bayerns und ihre Bedeutung für den Arten- und Biotopschutz: 9–10, München.

GLANDT, D. (2006): Praktische Gewässerkunde. – Supp. Z. f. Feldherp. 9: 200 S., Bielefeld.

GOLLMANN, B. & GOLLMANN, G. (2012): Die Gelbbauchunke. Von der Suhle zur Radspur. – Beih. Feldherp. 4: 176 S., Bielefeld.

LANDESAMT (= LANDESAMT FÜR VERMESSUNG UND GEOINFORMATION BAYERN, Hrsg., 2006): Topographische Karte 1:25.000, Blatt 7232 Burgheim Nord, München.

SCHAILE, K. (2014): Wassergefüllte Fahrspuren und Wegepfützen: verachtet, verschüttet, versteckt, weg zertifiziert, zu betoniert, geteert und verleugnet – und doch für die letzten Unken heute unerlässlich. – Feldherp. Mag. 1: 3–10.

TRÄNKLE, U. & BEISSWENGER, T. (1999): Naturschutz in Steinbrüchen. Naturschutzwert, Sukzession, Management. – Schriftenr. Umweltber. im ISTE Ba.-Wü. 1: 83 S., Ostfildern.

VULPIUS, B. & FÖRSTER, G. (2013): Steilwände für die Uferschwalbe in Tagebauen – Naturschutz und Rohstoffindustrie kooperieren. – In: LANDESAMT FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND GEOLOGIE (Hrsg.): Oberflächennahe Rohstoffgewinnung und Rekultivierung ehemaliger Tagebauflächen in Mecklenburg-Vorpommern. – Schriftenr. LUNG Meckl.-Vorp. 1: 69–75, Güstrow.

Autorin und Autor



Agnes Mitterer,

Jahrgang 1986.
Von 2005 bis 2010 Studium der Geologie an der TU München. Seit 2011 Mitarbeiterin der Firma Hoffmann Mineral GmbH in den Bereichen Exploration, Tagebau und Rekultivierung sowie Assistentin am Lehrstuhl für Ingenieurgeologie der TU München.

Hoffmann Mineral GmbH
Münchener Straße 75
86633 Neuburg an der Donau
agnes.mitterer@hoffmann-mineral.com



Karlheinz Schaile,

Jahrgang 1958.
Dipl.-Betriebswirt (FH) und Bankkaufmann. Unter anderem ehrenamtlich tätig als langjähriger Leiter der BUND Naturschutz-Artenschutzgruppe des Landkreises Neuburg-Schrobenhausen und Vorstandsmitglied von LARS (Landesverband für Amphibien- und Reptilienschutz in Bayern e.V.).

Berliner Straße 10
86697 Oberhausen
karlheinz.schaile@web.de

Zitiervorschlag

MITTERER A. & SCHAILE K. (2014): Tagebaue als Chance für den Naturschutz: Management von Lebensräumen für Pionierarten am Beispiel des Kieselerde-Abbaus bei Neuburg an der Donau. – ANLIEGEN Natur 36(2): 29–35, Laufen, www.anl.bayern.de/publikationen.

Dennis VAN DE POEL und Andreas ZEHM

Die Wirkung des Mähens auf die Fauna der Wiesen – Eine Literaturlauswertung für den Naturschutz

The impact of mowing on meadow fauna – a literature review for the purposes of nature conservation

Zusammenfassung

Die vorliegende Literaturlauswertung befasst sich mit der Gefährdung tierischer Organismen durch die Wiesenmahd sowie mit Ansätzen, diese Gefährdung abzumildern. Zur tierschonenden Mahd stehen dem Bewirtschafter verschiedene Möglichkeiten zur Verfügung. Als am wirkungsvollsten haben sich diejenigen Maßnahmen gezeigt, welche in einem bestimmten Gebiet oder zu einer bestimmten Zeit auf das Mähen verzichten. Altgrasstreifen, Rotationsbrache, Schnitzzahlreduzierung und Verzögerung des ersten Schnitts sind die Mittel der Wahl.

Auch Befahrmuster und Scheuchvorkehrungen, welche die Tiere aus der Fläche in eventuell vorhandene Refugien treiben, sind wirkungsvoll und einfach umzusetzen. Ziel sollte sein, möglichst wenig Fläche zu befahren, da dies bereits einen deutlichen Einfluss auf die Überlebenswahrscheinlichkeit der Tiere hat. Dies kann gelingen, indem die Arbeitsbreite vergrößert beziehungsweise vereinheitlicht wird. Balkenmähergeräten sollte der Vorzug gegeben werden und grundsätzlich keine Aufbereiter eingesetzt werden. Mulchen stellt keine Alternative zum Schnitt dar. Die Schnitthöhe sollte mindestens 10 cm betragen, besser noch mehr. Das Mähgut sollte weder gezettet noch geschwadet und frühestens einen Tag nach der Mahd mit der Heugabel verladen werden.

Auch wenn nicht alle diese Maßnahmen auf einer Fläche umgesetzt werden können, lohnt es sich immer, so viel wie möglich in den regulären Betriebsablauf zu integrieren. Bereits geringfügige Veränderungen können das Überleben einer Population sichern.

Summary

This present literature review examines threats to animals due to mowing and suggests ways that these threats can be mitigated. To reduce the impact of mowing on animals, the manager of the meadow has several options. The most effective of these include avoiding mowing in a certain area and/or at a certain time. To maintain strips of old grass, to rotate fallow land, to reduce the number of mows per year and to delay the first mowing date are the methods of choice. Mowing from the inside of the meadow toward the outer boundary, a method which drives animals into refuge areas near the border, is easy to implement and highly effective. The goal should be to drive over as little of the surface area as possible by increasing or standardizing the mower width. This parameter has already had a significant influence on the probability of survival of the animals. Bar mowers are preferred and, in general, the use of conditioners should be avoided. Mulching is not an appropriate substitute for mowing. The cutting height should be minimally 10 cm, or preferably more. The mown material should be neither tedded nor raked and, at earliest, it should be loaded on to the trailer one day after mowing.

Although not all of these measures can be implemented in a single meadow, it's always worth trying to apply as many as possible during the regular procedure of operation. Even minor improvements can ensure the survival of a population.

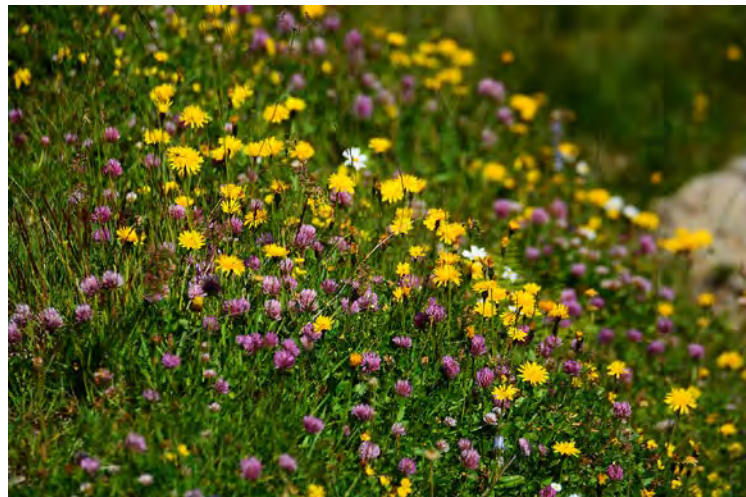


Abb. 1: Grünland gehört zu den artenreichsten Lebensräumen Mitteleuropas. Der Lebensraum kann nur durch regelmäßige Nutzung (wie Mahd) erhalten werden, wodurch aber die darin lebenden Tiere nachhaltig bedroht werden (alle nicht anders gekennzeichneten Fotos: ecoline/Andreas Zehm).

Fig. 1: Grasslands are among the most biologically diverse habitats in Central Europe. This habitat can only be preserved by applying regular maintenance measures (such as mowing), which represent sustained threats for the animals that live there.

1. Einleitung

Jährlich verschwinden zahlreiche Tier- und Pflanzenarten unwiederbringlich von unserem Planeten. Dies ist unter anderem Folge intensiver menschlicher Eingriffe in die Landschaft (BRIEMLE 2009). Nun ist der Mensch aber nicht per se ein Zerstörer der Vielfalt. Landwirte schufen in Mitteleuropa über Jahrtausende wirtschaftlicher Tätigkeit eine reich strukturierte Landschaft, welche zahlreichen Arten Lebensraum bot und noch immer bietet. Grünland ist einer der wertvollsten, vom Menschen geschaffenen Lebensräume (BFN 2014). Von den Streuwiesen bis zu mageren Trockenrasen weisen die meisten Grünlandformationen eine vielfältige, oft einzigartige Artenkombination von Flora und Fauna auf (DIERSCHKE & BRIEMLE 2002). Mehr als die Hälfte aller Pflanzenarten Deutschlands kommt auf Wiesen oder Weiden vor. Daher ist der Erhalt einer hohen Biodiversität im Grünland eines der Hauptziele des Naturschutzes (BRIEMLE 2009; Abbildung 1).

Die über viele Generationen hinweg gezielt oder unbewusst gestaltete Artenvielfalt sieht sich in den letzten Jahrzehnten jedoch immer gravierenderen Bedrohungen ausgesetzt. So wurde unter anderem durch Flurneuordnungen die strukturelle Vielfalt zunichte gemacht und immer intensivere Wirtschaftsweisen möglich. Deutlich frühere Mahdtermine und häufigere Nutzungen des Wiesenaufwuchses kollidieren heute mit den Entwicklungszyklen vieler Vögel, Amphibien und Invertebraten (HUMBERT et al. 2009). Auch die technischen Fortschritte seit dem Zweiten Weltkrieg bergen besorgniserregendes Potential. Sense und Heugabel wurden längst abgelöst und Scheiben- oder Trommelmäher, Aufbereiter und Rotorschwader gehören heute zur Ausrüstung fast jedes Wiesenbewirtschafters. Diese Geräte lassen eine Wiese jedoch nach der Mahd oftmals „wie ein Schlachtfeld“ erscheinen (OPPERMANN & CLASSEN 1998).

Der Zusammenhang zwischen Intensivierung und Artenschwund wurde längst erkannt. Daher ist es in der Zwischenzeit erklärtes Ziel vieler Förderprogramme, die Bewirtschaftung des Grünlands zu extensivieren und somit die typische Artenvielfalt des Grünlands zu erhalten. Beispiele sind das Förderprogramm für Agrarumwelt, Klimaschutz und Tierwohl (FAKT) in Baden-Württemberg, das Vertragsnaturschutzprogramm/Kulturlandschaftsprogramm (VNP/KULAP) in Bayern oder die Öko-Qualitätsverordnung (ÖQV) in der Schweiz.

Bezüglich der wiesenbewohnenden Tiere steht der Naturschutz allerdings vor einem Dilemma. Die regelmäßige Mahd ist nicht nur notwendig zur Offenhaltung der Fläche, sondern trägt zudem zu einer vielfältigen Flora bei (GRIMES 2001). Somit schafft die Mahd Lebensraum für eine reiche Fauna. Gleichzeitig bedroht sie jedoch viele ihrer Individuen direkt oder indirekt in ihrer körperlichen Unversehrtheit und nimmt ihnen ihre Lebensgrundlage. Zum Umgang mit diesem Dilemma wurden bereits wissenschaftliche Studien veröffentlicht, dennoch ist in der Praxis wenig klar, wie eine tierschonende Wiesen-

bewirtschaftung aussehen kann. Der vorliegende Text gibt auf der Grundlage veröffentlichter Studien einen Überblick über die Bedrohungen, welchen die Tiere der Wiese durch die Mahd ausgesetzt sind. Anschließend werden Möglichkeiten eines tierschonenden Wiesenmanagements aufgezeigt.

2. Literaturüberblick

Die für diese Arbeit verwendeten Quellen sind verschiedenster Art und Qualität. Neben den Quellen, in welchen allgemeine Informationen zum Themenkomplex „Wiese“ recherchiert wurden, wurden 57 Quellen mit direktem Bezug zum Thema „Faunaschonung“ ausgewertet. 25 dieser Quellen sind begutachtete Journal-Artikel, 10 sind wissenschaftliche Veröffentlichungen ohne Begutachtung, 7 sind Buchbeiträge und 2 Quellen sind Abschlussarbeiten. Des Weiteren wurden 3 Berichte, 7 Informationsbroschüren und 3 Internetquellen zitiert. Die meisten und fundiertesten für diese Arbeit relevanten Erkenntnisse konnten aus den Veröffentlichungen von OPPERMANN & CLASSEN (1998); GIGON et al. (2010) und den drei Artikeln von HUMBERT et al. (2009, 2010a und 2010b) gewonnen werden. Für einzelne Artengruppen stand meist nur wenig Literatur zur Verfügung. Die Gefährdung von Säugetieren konnte beispielsweise im Bezugsraum Mitteleuropa nur in einer Bachelorarbeit gefunden werden (GREDELMEIER 2011). Ähnlich stellt sich die Quellenlage bei wiesenbrütenden Vögeln (BRÄU & NUNNER 2003; GRAVELAND 1999; TYLER et al. 1998) und Reptilien (keine Veröffentlichung aus Mitteleuropa) sowie Weichtieren (BRÄU & NUNNER 2003) dar.

Häufig sind die vorliegenden Studien auf bestimmte Wiesentypen, wie zum Beispiel Riedwiesen, beschränkt. Eine Übertragbarkeit auf andere Lebensräume ist meist nicht oder nur begrenzt gegeben. Auch wurde häufig keine angemessene Anzahl Wiederholungen durchgeführt, wodurch den Ergebnissen die statistische Signifikanz fehlt. Alles in allem ist die Quellenlage zu diesem Thema also eher dünn. Die vorgestellten Ergebnisse sind meist eher Trends als gesicherte Tatsachen.

3. Mähverfahren und deren Wirkung

Die offensichtlichste Bedrohung für alle in den Wiesen lebenden Tiere sind die Mähgeräte selbst. Durch die zum Grasschnitt eingesetzten schneidenden beziehungsweise rotierenden Teile werden Tiere verletzt oder getötet. Eine Übersicht über die Geräte zur Wiesenmahd gibt Abbildung 2.

Aufgrund der Funktionsweise rotierender Mähgeräte ist deren Wirkbereich deutlich größer als die der schneidenden Techniken. Die Arbeitsfläche, auf welcher die Klengen wirken, ist bei einem Balkenmäher auf dessen Klingentiefe beschränkt. Der Wirkbereich eines Scheibenmähers ist bereits mehr als doppelt so groß und der eines Trommelmähwerks um das Fünffache höher als der des Balkenmähers. Zudem bewegen sich die Klengen bei rotierender Technik deutlich schneller. Rotationsmäherwerke können zusätzlich mit Aufbereitern ausgestattet

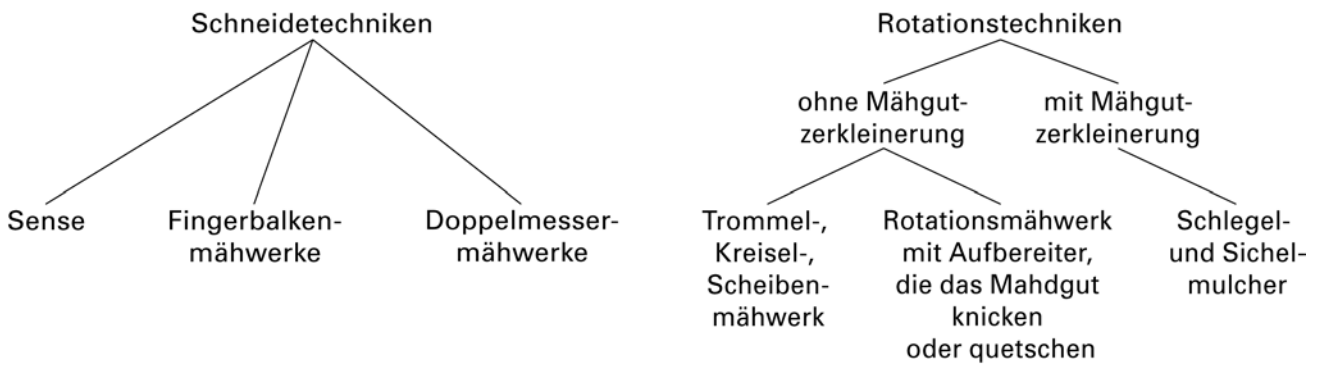


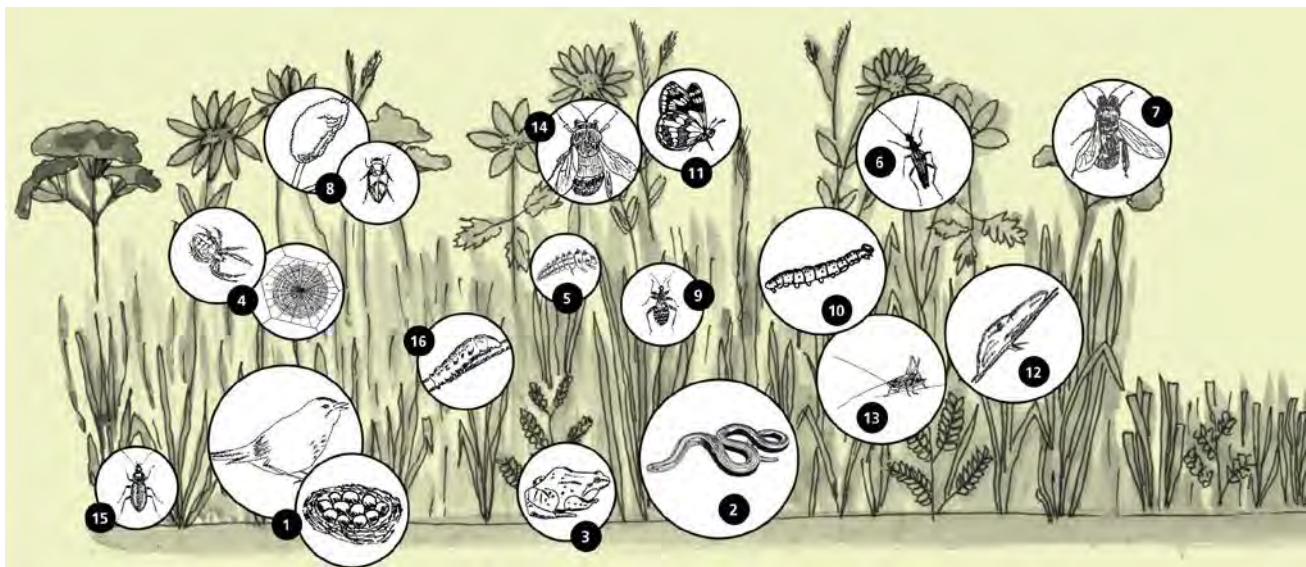
Abb. 2: Schematische Gliederung üblicher Mähetechniken anhand der Funktionsweisen.

Fig. 2: Schematic figure of different mowing technologies.

sein. Das sind Maschinen, welche das Mähgut direkt nach dem Schnitt knicken oder quetschen, um den Trocknungsprozess zu beschleunigen (OPPERMANN & CLASSEN 1998).

Die im Folgenden vorgestellten Studien versuchen, die jeweilige Schädigungsrate verschiedener Mähetechniken auf bestimmte Artengruppen zu erfassen. Hierbei lassen sich zwei methodische Ansätze unterscheiden. Entweder wurden vor dem Mähvorgang Attrappen auf der Wiese verteilt, welche die zu untersuchende Artengruppe simulieren sollten, oder es wurde im Vorfeld versucht, die Gesamtpopulation einer Artengruppe in der zu mähenden Wiese zu erfassen. Die folgenden Prozentangaben beziehen sich in diesen Fällen immer auf

die vermeintliche Gesamtpopulation. Die Stärken und Schwächen der verschiedenen Methoden werden in den einzelnen Studien diskutiert. Grundsätzlich muss vorab angemerkt werden, dass bei einem Großteil der Untersuchungen ein statistisch nicht auswertbar geringer Stichprobenumfang gewählt wurde, in vielen Fällen die Grundgesamtheit nicht definiert wurde (was bei allen prozentualen Angaben ein wesentlicher Faktor ist) und Nullproben oder räumliche/zeitliche Replikate fehlen. Zudem sind gerade Attrappenversuche lediglich eine grobe Annäherung an den tatsächlichen Zustand, da sie sich selbstverständlich ganz anders „verhalten“ wie lebende Individuen. Die Erfassungen von Populationen beinhalten immer die bekannten Ungenauigkeiten.



1. Braunkehlechen: Brütet von Mai bis Anfang August in blumenreichen, vielfältigen und extensiv genutzten Wiesen.
2. Blindschleiche: Oft in verfilztem Gras oder in Grashaufen.
3. Grasfrosch: Lebt im Sommer am Boden von feuchten Wiesen und Wäldern.
4. Radnetzspinne: Hängt Netze im hohen Gras auf und überwintert im Eistadium.
5. Marienkäferlarve: Larve und ausgewachsener Käfer leben in der Vegetationsschicht.
6. Bockkäfer: Adulte ernähren sich oft von Blütenpollen; bei einigen Arten entwickelt sich die Larve in Stängeln von Kräutern.
7. Honig- und Wildbienen: Sammeln Pollen und Nektar auf Blüten von Nutz- und Wildpflanzen.
8. Wiesenschauzikade: Larve entwickelt sich in Schaumtropfen an Wiesenpflanzen.

9. Sichelwanze: Jagt in der Vegetation magerer Wiesen kleine Insekten.
10. Dickkopffalterraupe: Als Raupe in der Vegetation, verpuppt sich in bodennahem Gespinnst.
11. Schachbrettfalter: Raupe frisst Gräser, der Schmetterling saugt Nektar im Blütenhorizont.
12. Widderchen: Verpuppt sich in Kokon an Halmen.
13. Heuschrecken: Larven und Adulte an Blättern und Halmen in der Wiese; Eier meist im Boden, aber auch in Pflanzenstängeln.
14. Hummel: Nistet zum Teil am Boden und besucht Wiesenblüten.
15. Laufkäfer: Meist bodenlebende tag- oder nachtaktive Käfer.
16. Schwebfliegenlarve: Larve frisst Blattläuse in der Krautschicht; ausgewachsenes Tier häufig auf Blüten.

Abb. 3: Beispielhafte Auswahl von Tierarten, die von einer Mahd betroffen sind (nach SCHIESS-BÜHLER et al. 2011, © AGRIDEA).

Fig. 3: Species subject to mowing impact described here by way of example.

Eine der ersten wissenschaftlichen Untersuchungen zur Schädlichkeit von Mähgeräten veröffentlichte HEMANN et al. (1987). An straßenbegleitenden Grünstreifen wurden die direkten Auswirkungen von Balkenmäher, Saugmäher und Mulcher auf gezielt ausgesetzte Wanzen, deren Larven sowie Mehlkäfer untersucht. Die Studie zeigte, dass der Balkenmäher durchschnittlich 52 % aller Individuen tötete oder verletzte. Die negativen Auswirkungen von Saugmäher und Mulcher hingegen waren mit 84 beziehungsweise 88 % betroffener Individuen deutlich größer. Andere Untersuchungen zur Schädigung der Insektenfauna bezogen Trommel- beziehungsweise Scheibenmäher mit ein. WILKE (1992) stellte fest, dass die Mahd mit Trommelmäherwerk im Vergleich zum Balkenmäher fünfmal mehr Schaden in Heuschreckenpopulationen anrichtete. In den ebenfalls auf Heuschrecken bezogenen Untersuchungen von OPPERMANN et al. (2000) und HUMBERT et al. (2010a) waren die Unterschiede zwischen Balken- und Trommelmäher nicht so ausgeprägt, in der Tendenz aber dieselben. Die Mahd mit Aufbereiter verursachte bei OPPERMANN et al. (2000) eine deutlich höhere Schädigung als alle anderen Mähetechniken, was von HUMBERT et al. (2010a) bestätigt wurde.

Auch Untersuchungen anderer Artengruppen bestätigen die starke Bedrohung der Fauna durch die Mahd mit Rotationstechniken. HUMBERT et al. (2010a) untersuchten die Auswirkungen verschiedener Mähetechniken auf Schmetterlingsraupen. Im Versuch wurde sowohl mit lebenden Individuen als auch mit Wachsatrappen gearbeitet. Hand-Motorbalken- und Schlepper-Balkenmäher schnitten dabei am besten ab. Der Trommelmäher schädigte nur wenig mehr Raupen. Der Einsatz eines Aufbereiteters erhöhte die Schädigungsrate hingegen um nahezu das Doppelte.

Des Weiteren wurden einige Studien zum Einfluss der Mähgeräte auf Amphibienpopulationen veröffentlicht. CLASSEN et al. (1996) stellten im Durchschnitt 11,5 % durch Schlepper-Balkenmäher getötete oder verletzte Amphibien fest. Ein einmaliger Versuch mit einem pferdegezogenen Balkenmäher ergab eine Schädigungsrate von 15 %. Die Mahd mit der Sense schädigte, vermutlich wegen des tieferen Schnitts, 14 % aller Amphibien. Das Trommelmäherwerk führte zu durchschnittlich 17 % Schädigung. OPPERMANN & CLASSEN (1998) bestätigten die Ergebnisse im selben Untersuchungsgebiet, wobei die relative Schädigung der Amphibien durch Trommel- beziehungsweise Scheibenmäherwerk sogar noch höher war. In beiden Studien konnte der Unterschied zwischen Balkenmäher und Rotationsmäherwerken statistisch signifikant belegt werden. OPPERMANN et al. (2000) stellten fest, dass bei der Mahd mit Balkenmäher 13 % der Amphibien einer Wiese geschädigt wurden, während der



Abb. 4: Mähbalken haben sich in zahlreichen Untersuchungen als für die Fauna schonendste Mähvariante herausgestellt.

Fig. 4: Cutter bars used during mowing have been demonstrated in numerous studies to have the gentlest impact on fauna.

Scheibenmäher mit Aufbereiter 21 % der betrachteten Individuen schädigte oder verletzte. LICZNER (1999) untersuchte die Unterschiede zwischen Scheibenmäherwerk, Trommelmäherwerk mit vier Trommeln und Trommelmäherwerk mit zwei Trommeln. Sie konnte keinen signifikanten Unterschied zwischen den einzelnen Techniken feststellen, alle drei Werte liegen jedoch höher als die in anderen Studien ermittelten Werte für Balkenmäher. Der Trommelmäher mit Aufbereiter verursachte auch hier die höchsten Schädigungsraten an Amphibien.

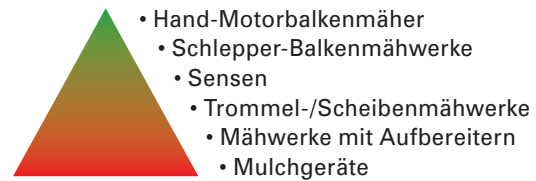
GRENDLMEIER (2011) kam in einer methodisch problematischen Untersuchung für Kleinsäuger zu dem Ergebnis, dass Balkenmäher mit „nur“ 56 % betroffener Feldhasen-Attrappen weniger Verletzungen hervorrufen als Scheibenmäher, welche immerhin 74 % der Attrappen anschnitten. Bezüglich der Feldhasen spielt es keine Rolle mehr, ob der Scheibenmäher mit Aufbereiter ausgestattet ist oder nicht. Werden die Tiere einmal vom Mähwerk erfasst, werden sie ohnehin getötet (GRENDLMEIER 2011). Wissenschaftliche Studien zu weiteren Säugetierarten konnten nicht gefunden werden, auch nicht zu häufig als stark vom Mähod bedroht dargestellt

ten Rehkritzen. Doch nicht nur die geringere Gefährdung der Wiesenfauna ist ein starkes Argument für die Verwendung von Balkenmähdern. Aus der Funktionsweise dieser Maschinen ergeben sich weitere Vorteile für den Bewirtschafter. Die Wiesenvegetation regeneriert sich schneller, wenn sie geschnitten anstatt abgeschlagen wird. Zudem ist die Unfallgefahr durch das Wegschleudern von Fremdkörpern beim Balkenmäher nicht gegeben und der Energiebedarf dieser Geräte ist deutlich geringer als der von Rotationsmähdern (LPV OSTALLGÄU; Tabelle 2).

Identisch zur Literaturübersicht von HUMBERT et al. (2009), ergibt auch diese Literaturschau eine eindeutige Abstufung bezüglich der Schädlichkeit verschiedener Mähetechniken (vergleiche Abbildung 2).

Die in Tabelle 1 dargestellte Rangfolge wurde zumindest für Schlepper-Balkenmäher im Vergleich zu Trommel- beziehungsweise Scheibenmähern belegt. Auch die extrem negative Wirkung von Schlegelmähern und Aufbereitern ist nicht von der Hand zu weisen. Die Unterschiede zwischen Hand-Motorbalkenmäher und Sense zu den anderen Verfahren sind nicht ausreichend erforscht. Die vorgestellte Rangfolge ist durch die zitierten Studien mindestens für Heuschrecken und einige Amphibien belegt. Einzelne Studien deuten an, dass das Ergebnis wahrscheinlich auch auf Säugetiere, Reptilien, Weichtiere und andere Arthropodengruppen übertragen werden kann (FLURI et al. 2000; GRENDELMEIER 2011; KRAUT et al. 2002; SAUMURE et al. 2007).

Manche Untersuchungen sind in ihrer Aussagekraft beschränkt, wie auch HUMBERT et al. (2009) feststellten, da die Zahl der Wiederholungen zu gering war und die Mähversuche teilweise in sehr unterschiedlichen Lebensräumen durchgeführt wurden. Aufgrund der Anzahl



Tab. 1: Reihung der Mähetechniken bezüglich ihrer Schädlichkeit für die Wiesenfauna (von oben nach unten zunehmende Intensität).

Tab. 1: Schematic figure ranking mowing technologies with respect to their harmfulness to fauna in meadows (effect increases from top to bottom).

von neun Studien, welche alle in dieselbe Richtung deuten, ist der grundsätzliche Trend der Untersuchungen allerdings deutlich. Sie zeigen, dass alleine durch die direkten Auswirkungen der Mahd, je nach eingesetztem Mähwerk, ein Zehntel bis ein Drittel einer wiesenbewohnenden Tierpopulation getötet wird. In Extremfällen wurde sogar bis zu 50 % einer Population geschädigt (HEMANN et al. 1987; OPPERMAN & CLASSEN 1998). Diese Werte gelten für jeden Mähvorgang! Bei mehrschürigen Wiesen liegt der Jahresdurchschnitt an verletzten oder getöteten Individuen daher wohl entsprechend der Anzahl der Mahd-Durchgänge höher. Dies legen auch in anderem Zusammenhang erzielte Ergebnisse von WOODCOCK et al. (2014) nahe, die bei einer zweimaligen Mahd einen umfassenden Ausfall der Blütenbesucher-Gilde feststellte, der bei einmaliger Mahd nicht zu beobachten war.

4. Heubearbeitung

Die Wiesennutzung ist mit dem Schneiden des Aufwuchses nicht beendet. Im Verlauf mehrerer Tage nach dem Mähen und dem eventuellen Aufbereiten wird in der Regel gezet, geschwadet und schließlich das Mähgut verladen. Nur einige wenige Studien beschäftigten sich bisher mit der Frage, wie sich die dem Mähen folgenden Arbeitsschritte auf die Populationen einer Wiese auswirken. HUMBERT et al. (2010a) gingen dieser Frage im Hinblick auf Heuschrecken und Schmetterlingsraupen nach. Bei ihren Untersuchungen stellten sie fest, dass die einzelnen Schritte der Heubearbeitung zusammengenommen eine höhere Schädigung bewirken als die Mahd selbst. Das Zetten – also das Wenden von Erntegut – mit dem Traktor bewirkte sowohl bei Heuschrecken als auch bei Raupen des Kohlweißlings je 27 % Schädigung. Das Schwaden und Aufla-

Schneidende Werkzeuge

Schnellere Regeneration der Pflanzen

Keine Futterschmutzung

Einfacher Schnitt, dadurch keine Verluste durch Doppelschnitte

Verminderte Unfallgefahr

Geringere Gefährdung für Insekten, Amphibien und Wildtiere

Niedriger Energiebedarf (da keine Spitzenbelastungen des Motors und gegebenenfalls mit niedrigerer Nenndrehzahl betreibbar)

Schnittbreite und Arbeitsbreite sind identisch

Rotierende Werkzeuge

Langsamere Regeneration durch „Ausbluten“ der Triebe und stärkere Grasnarbenschäden durch tieferen Schnitt

Futterschmutzung durch aufgewirbelte Bodenanteile

Schnittgutverluste durch Mehrfachschnitte möglich

Mögliche Unfallgefahr für Betreiber und Dritte durch weggeschleuderte Fremdkörper

Große Gefährdung für Insekten, Amphibien und Wildtiere

Relativ hoher Energiebedarf durch mögliche Spitzenbelastungen des Motors, der mit Nenndrehzahl betrieben werden muss

Schnittbreite ist geringer als Arbeitsbreite

Tab. 2: Gegenüberstellung von schneidenden (Balkenmäher) zu rotierenden Mähwerkzeugen des Landschaftspflegeverbandes Ostallgäu, die zu den ökologischen Aspekten betriebswirtschaftliche Gründe ergänzt.

Tab. 2: Comparison of mowers equipped with cutter bars and rotary mowers from the Landcare Association in Ostallgäu, listing complementary aspects relevant to business and ecology.

den tötete oder verletzte weitere 46 % der Heuschreckenpopulation (HUMBERT et al. (2010a). Die Gesamtmortalität, verursacht durch die Heuernte, liegt in dem Versuch für Heuschrecken in Abhängigkeit vom eingesetzten Mähwerk bei 65 bis 85 % (HUMBERT et al. 2010b). Bezüglich der Auswirkung dieser Verfahren auf junge Feldhasen konnte gezeigt werden, dass das Schwaden der schädlichste Arbeitsschritt ist. Betrachtet man nur die größeren der im Versuch verwendeten Attrappen, wurden beim Schwaden im Mittel 92 % beschädigt. Das Zetten beschädigte durchschnittlich 84 % der großen Attrappen und das Aufladen 76 %. Das Mähen selbst wirkte sich im Mittel auf 77 % der Attrappen negativ aus. Betrachtet man den gesamten Gras-Ernteprozess, ergibt sich eine Überlebensrate von weniger als 25 % für junge Feldhasen. Die geringeren Schädigungsraten, welche durch die Mahd mit dem Balkenmäher erreicht werden, wurden in diesem Versuch durch die folgenden Arbeitsschritte relativiert. Vergleicht man die Mahd mit Balkenmäher und diejenige mit Rotationsmähwerk bei gleichem anschließenden Heubearbeitungsprozess, beträgt der Unterschied in der Schädigungsrate nur noch 0,3 % (GREDELMEIER 2011). Auch HUMBERT et al. (2010b) bestätigen, dass die positiven Effekte des Balkenmähers im Vergleich zu Rotationsmähwerken durch die folgenden Ernteschritte nivelliert werden. SAUMURE et al. (2007) konnten zeigen, dass der gesamte Ernteprozess mit 47 % deutlich mehr nordamerikanische Waldbachschildkröten schädigte als die alleinige Mahd, welche 13 % der Schäden verursachte, wobei allerdings die verschiedenen Arbeitsschritte nicht weiter aufgeschlüsselt wurden. Die Literaturstudie von HUMBERT et al. (2009) errechnete aus drei Studien eine durchschnittliche Gesamtmortalität für wirbellose Tiere von im Mittel 66 %.

Weder zu den Auswirkungen des Ballenpressens noch zu weiteren Arbeitsschritten der Wiesenbewirtschaftung auf die Fauna – wie Walzen, Abschleppen, Striegeln und Düngen – gibt es bislang konkrete Untersuchungen.

Nur zwei Studien befassten sich mit den Auswirkungen des reinen Überfahrens der Wiese mit dem Traktor auf die Wiesenfauna. Hier ist zunächst entscheidend, wie viel Flächenanteil tatsächlich überfahren wird. Abhängig vom Maschinenpark des Landwirts schwankt dieser Wert zwischen 64 und 83 % der Gesamtfläche (GREDELMEIER 2011). Nimmt man eine gleichmäßige Verteilung der Individuen über die Fläche an, so werden pro Wiesenbefahrung je nach Befahrmuster 17 bis 83 % aller Individuen getötet (GREDELMEIER 2011). HUMBERT et al. (2010a) zeigte mittels am Boden platzierter Raupen-Attrappen, dass die Schädigungsrate mit und ohne Mähwerk fast gleich blieb. Der Schaden der am Boden befindlichen, nicht mobilen Arten wird also fast ausschließlich durch Überfahren und kaum durch den Mähvorgang verursacht (HUMBERT et al. 2010a).

Betrachtet man zusammenfassend die Verletzungs- und Sterberate über den gesamten Ernteprozess, so ist sie

in allen Studien deutlich höher als diejenige der Mahd alleine. Die Werte des Heubearbeitungsprozesses ergeben, zusammengenommen mit denen der Mahd, Sterberaten in erschreckender Höhe!

5. Schnitthöhe und Arbeitsgeschwindigkeit

Vielfach wird erwähnt, dass die Schnitthöhe mindestens 8 cm, besser 10 oder gar 12 cm betragen sollte (DWS 2005; HUMBERT et al. 2010a; OPPERMAN 2007; SCHIESS-BÜHLER et al. 2003). Diese Forderung wird unterstrichen von den Untersuchungen von CLASSEN et al. (1996), die im Feldversuch nachwies, dass ein Trommelmäher mit einer Schnitthöhe von 11 bis 14 cm nur 3 % der Amphibienindividuen verletzte oder tötete, während eine Schnitthöhe von 7 bis 8 cm auf der selben Fläche 24 % der Population betraf. OPPERMAN & CLASSEN (1998) zeigten für Amphibien, dass ein Trommelmäher mit einer Arbeitshöhe von 7 bis 8 cm durchschnittlich 27 % Verlust verursachte, während bei 10 cm noch 19 % und bei 12 cm nur 5 % beeinträchtigt wurden. Dieses Ergebnis wurde von LICZNER (1999) für Amphibien und von GREDELMEIER (2011) für Feldhasen-Attrappen bestätigt. Auch für Weichtiere ist ein höherer Schnitt deutlich weniger problematisch (BRÄU & NUNNER 2003). SAUMURE et al. (2007) fordern eine Schnitthöhe von 10 cm und argumentieren, dass dieser hohe Schnitt nicht nur mittelfristig die Ernteerträge steigere, den Maschinenverschleiß reduziere und die Erosion unterbinde, sondern zusätzlich Wildtiere schont. HUMBERT et al. (2010a) konnten im Versuch mit Raupen-Attrappen keine signifikanten Unterschiede zwischen der Schnitthöhe von 6 und 9 cm nachweisen. Dies ist damit zu erklären, dass eine geringere Arbeitshöhe die hoch in der Vegetation angebrachten Attrappen weniger, die auf dem Boden ausgelegten Attrappen aber mehr schädigte. Doch auch diese Autoren empfehlen eine Schnitthöhe von mindestens 10 cm für Wiesen, in denen größere Tiere wie Amphibien und Eidechsen – oder auch Raupen-Nester – zu erwarten sind (HUMBERT et al. 2010a). SCHIESS-BÜHLER et al. (2011) wiesen darauf hin, dass Motorsensen ähnlich wie Rotationsmähwerke wirken. Da die Schnitthöhen schwanken (häufig wird zu tief gemäht) und Motorsensenmahd oft auf Flächen mit hoher Artenvielfalt (Böschungen, Randstreifen, Krautsäume) eingesetzt wird, sind die Individuenverluste als nicht so gering anzusehen, wie der langsame Arbeitsfortschritt vermuten ließe.

Für die Arbeitsgeschwindigkeit zeigen Studien, dass die Überlebensraten mit steigender Geschwindigkeit steigen. LICZNER (1999) und OPPERMAN et al. (2000) zeigten dies für Amphibien. Erklärt wird dieser Zusammenhang mit der Verweildauer der Klingen über dem Individuum. Je kürzer das Messer über dem Tier ist, desto geringer ist die Chance einer „falschen“ Bewegung und damit einer Verletzung. Dieser Zusammenhang wurde jedoch kaum signifikant belegt und die Zahl der Untersuchungen ist recht gering. Zudem gibt es einige Tiere der Wiese, wie zum Beispiel Laufkäfer, Heuschrecken, Spinnen oder auch der Wachtelkönig, welche durchaus vor Mähwerken

fliehen (CIZEK et al. 2012; TYLER et al. 1998). Auf diese Tiere könnten sich höhere Arbeitsgeschwindigkeiten eher negativ auswirken.

FLURI et al. (2000) und GRENDELMEIER (2011) konnten in ihren Untersuchungen zu Honigbienen beziehungsweise Feldhasen keine höhere Überlebensrate bei höherer Geschwindigkeit nachweisen. Zwar wiesen deren Daten in dieselbe Richtung, die Unterschiede der Mortalität bei unterschiedlichen Geschwindigkeiten waren aber jeweils recht klein und statistisch nicht signifikant.

Wissenschaftlich nicht belegte Hinweise aus Jägerkreisen deuten im Gegenteil darauf hin, dass die durch moderne Technik stetig zunehmende Arbeitsgeschwindigkeit bei der Wiesenmahd für Rehkitze, Fasane, Rebhühner und sogar erwachsene Hasen sehr problematisch sei (beispielsweise LJV NRW 2014; SÜDTIROLER JAGDPORTAL 2014).

6. Mahdrichtung und Befahrmuster

Die Frage nach der tierfreundlichsten Mahdrichtung wurde bisher nur selten mit wissenschaftlichen Methoden zu beantworten versucht, doch wird öfter eine Mahd von innen nach außen gefordert (DWS 2005; OPPERMANN & KRISMANN 2003; SCHIESS-BÜHLER et al. 2003). TYLER et al. (1998) konnten die Vorteile dieser Methode am Beispiel des Wachtelkönigs belegen. Die Überlebensrate bei einer Mahd von innen nach außen betrug 68 %, während bei der Mahd in die Gegenrichtung lediglich 45 % der beobachteten Individuen überlebten. Mobile Tiere müssen bei dieser Variante nicht über die frisch gemähte, kurz

geschnittene Wiese flüchten, sondern können ihre Flucht in der Deckung der noch hohen Vegetation antreten. Die Tiere werden durch die Mahd regelrecht in eventuell vorhandene Rückzugsräume am Rand der gemähten Fläche getrieben (PROCHNOW & MEIERHÖFER 2003). Bei der Mahd von innen nach außen fährt der Bewirtschafter, wie in Abbildung 4 ersichtlich, direkt zur Mitte der Fläche. Dann wird in größer werdenden Bahnen gemäht. Das Zentrum kann gemäht werden, sobald genügend Platz zum Wenden vorhanden ist. Eine Alternative ist die daneben dargestellte streifenförmige Mahd von einer Seite zur anderen. Diese Methode hat ebenfalls den Effekt, die Tiere in die schützenden Rückzugsräume am Rand der Fläche zu treiben. Beide Varianten sind laut den Autoren auch ökonomisch effizienter als die üblicherweise angewandten Mahdmuster. Es sollen so höhere Flächenleistungen erzielt und die Verfahrenskosten gesenkt werden können (PROCHNOW & MEIERHÖFER 2003).

7. Witterung und Tageszeit

Bezüglich Witterung und Tageszeit besteht in Hinblick auf die Tierschonung ein Zielkonflikt. In Rücksichtnahme auf blütenbesuchende Insekten wird empfohlen, bei bedecktem Himmel und kühler Witterung beziehungsweise in den frühen Morgen- oder späten Abendstunden zu mähen (DWS 2005). Die Aussage kann gestützt werden auf die Erkenntnisse von FLURI et al. (2000), welche feststellten, dass die Zahl der Honigbienen in der Wiese mit steigender Lufttemperatur zunahm. Die Honigbienen

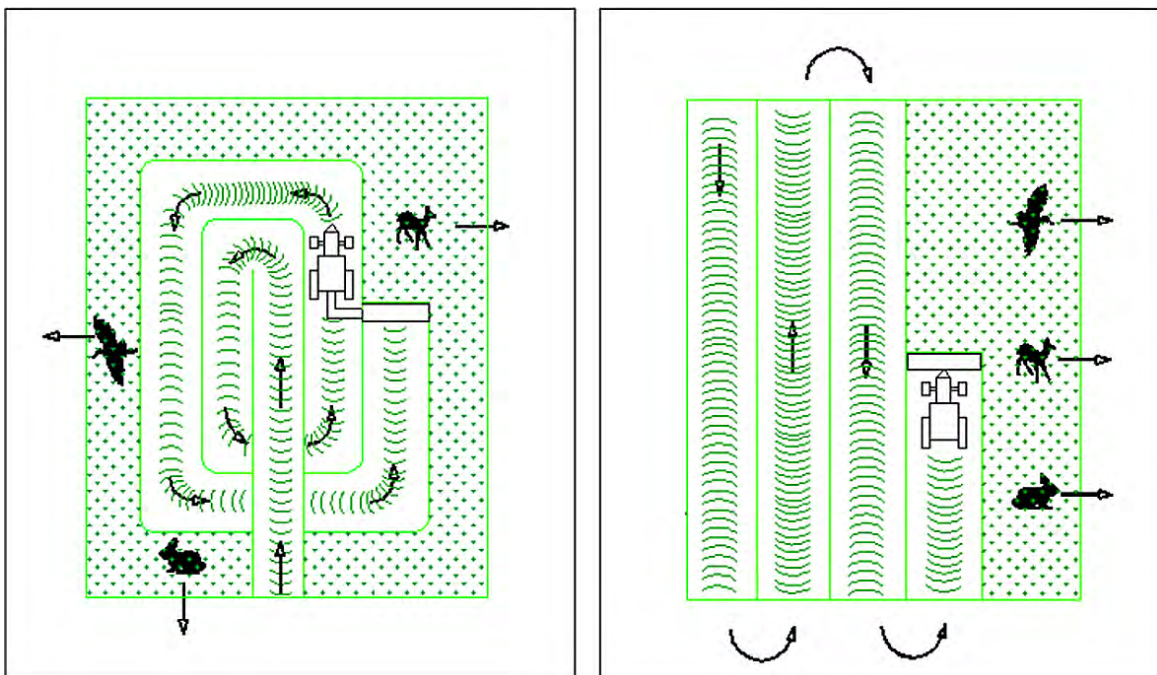


Abb. 5: Zwei Befahrmuster der Wiesenmahd zur ökonomischen Effizienzsteigerung bei gleichzeitig besserem Schutz der Fauna. Links Kreismahd von innen nach außen; rechts streifenförmig von einer Seite zur anderen (nach PROCHNOW & MEIERHÖFER 2003).

Fig. 5: Two different patterns of driving undertaken to increase economic efficiency while simultaneously enhancing the protection of animals during meadow mowing.



Abb. 6: Viele Wildbienen, Schmetterlinge (hier ein Bläuling) und Zweiflügler ruhen bei feuchter Witterung oder von den Abend- bis in die Morgenstunden in der Vegetation. In Bezug auf die Frage, ob sie durch Mahd bei warmen Bedingungen besser flüchten können, ist aus vorliegender Literatur keine eindeutige Aussage möglich. Unsystematische Beobachtungen bei der Mahd mit Balkenmähern legen dies nahe.

Fig. 6: Many wild bees, butterflies and flies rest in the vegetation during damp weather or from the evening until the early hours. The present literature provides no clear answer to the question of whether they can flee mowing more easily under warm weather conditions. Casual observations of mowing with cutter bars, however, suggest this is true.

sind zwar an sich sehr mobil, sitzen sie aber auf einer Blüte, flüchten sie nicht vor dem Mähwerk. Auch für die Schonung von Reptilien soll diese Empfehlung gültig sein (SCHIESS-BÜHLER et al. 2003).

An anderer Stelle wird darauf hingewiesen, dass mobile Tiere, wie beispielsweise Schmetterlinge, bei warmen Temperaturen besser ausweichen können und weniger geschädigt werden (CIZEK et al. 2012; HUMBERT et al. 2010a; Abbildung 6). Abgesehen von den Beobachtungen zu Honigbienen sind die Auswirkungen jedoch kaum untersucht. Untersuchungen über die Wirksamkeit von Scheueinrichtungen, wie vorgeschalteten Bügeln (Abbildung 10) sind uns nicht bekannt. Bezüglich der Amphibienfauna konnte kein signifikanter Einfluss von relativer Luftfeuchtigkeit und Temperatur auf die Schädigungsrate festgestellt werden (LICZNER 1999).

8. Mahdtermin und -häufigkeit

Bislang wurde ein sehr stark negativer Einfluss der Wiesenmahd auf die Wiesenfauna nachgewiesen. Zwar wirken die einzelnen Arbeitsschritte der Mahd wie Stellschrauben, mit denen man die Sterberate der Tiere beeinflussen kann, deutliche Unterschiede können so aber nicht erzielt werden. Die wichtigsten Einflussgrößen sind demnach wohl der Mahdtermin sowie die Anzahl der Schnitte pro Jahr (HUMBERT et al. 2010b). Am angegebenen Ort wird aufgrund der grundsätzlich großen negativen Auswirkung der Mahd auf die Tierwelt eine Reduktion der jährlichen Schnitte auf ein

Minimum gefordert. Schon eine Umwandlung von intensiver Bewirtschaftung zu einem extensiven Mahdkonzept hat eine deutliche Auswirkung auf die Insektenfauna, wie es beispielsweise HILLER & BETZ (2014) belegen. Das Minimum der Mahdhäufigkeit definiert sich über den Wiesentyp, schließlich soll die Wiesenvegetation in ihrer standortabhängig typischen Form und damit der Lebensraum der darauf angepassten Tierarten erhalten bleiben. Für mitteleuropäische Wiesen liegt dieses Minimum – auch um eine gute Qualität des Schnittgutes zu gewährleisten – in der Regel bei ein bis zwei Schnitten. Ganz wenige Magerwiesen können aber auch nur alle zwei bis drei Jahre gemäht werden (JENNY 2013).

Soll ein produktiver Standort ausgehagert werden oder ist die Nachlieferung an Nährstoffen gut, so sind in den ersten Jahren beziehungsweise je nach Situation zwei bis drei Schnitte notwendig (BRIEMLE et al. 1991). Nur so kann ein ausreichendes Blütenangebot für Bestäuber erreicht werden, wovon blütenbesuchende, aber auch am Boden lebende Insekten profitieren (NOORDIJK et al. 2009, 2010).

Die Art des Grünlands und dessen spezifischer Pflegebedarf haben keine Auswirkungen auf das Prinzip der Schädigung. Es werden je nach Vegetationseinheit lediglich unterschiedliche Tierarten betroffen sein (HUMBERT et al. 2010a).

An dieser Stelle sollen keine detaillierten, vegetationsabhängigen Pflegehinweise für Mähwiesen gegeben werden. Der konkreten Pflegeplanung muss in jedem Fall eine genaue Begutachtung des Standorts und dessen Produktivität vorausgehen. Die Erkenntnisse daraus zusammen mit der konkreten Zielsetzung des Tierschutzes ergeben einen individuellen Mahdrhythmus.

Die Frage nach dem richtigen Schnittzeitpunkt ist aus Sicht des Tierschutz deutlich schwieriger zu beantworten. Die Hauptgefährdungszeit der Wiesenvögel ist die Brut- und Nestlingszeit. Wie in Abbildung 7 zu erkennen, beginnt diese für die meisten Arten im April und zieht sich bis Juli oder gar August. Für eine vogelschonende Wiesenmahd ist demnach Mitte Juni, wie es in vielen Naturschutzverträgen festgehalten wird, noch zu früh. Um möglichst vielen Jungvögeln das Überleben zu ermöglichen, sollte die Mahd frühestens Mitte Juli beginnen (BRIEMLE et al. 1991; DWS 2005; HUMBERT et al. 2009; TYLER et al. 1998). Diese Zeiten decken sich größtenteils mit den Setzzeiten von Feldhase und Reh sowie mit den Wander- und Laichzeiten von Laubfrosch, Seefrosch, Teichfrosch, Gelb- und Rotbauchunke (DWS 2005). Auch BURI et al. (2013) konnten nachweisen, dass eine Verschiebung des Mahdtermins um einen Monat auf

Vogelart/Monat	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September
Kiebitz								
Sumpfohreule								
Feldlerche								
Großer Brachvogel								
Bekassine								
Tüpfelsumpfhuhn								
Kornweihe								
Rotschenkel								
Uferschnepfe								
Wiesenpieper								
Braunkehlchen								
Wasserralle								
Rotfußfalke								
Wiesenweihe								
Wachtelkönig								
Kampfläufer								
Graumammer								
Rebhuhn								
Wachtel								

Abb. 7: Hauptgefährdungszeiten – Brut- und Nestlingszeiten verschiedener Wiesenvögel (vereinfachte Zusammenstellung nach BRIEMLE et al. 1991; DWS 2005).

Fig. 7: Main times of endangerment – breeding and nesting periods of different meadow birds.

Mitte Juli zu einer bis zu fünffach höheren Heuschreckenzahl führt. Reptilien haben ihre jährliche Hauptaktivitätszeit zwischen Mai und Ende August. In dieser Zeit sind sie von der Wiesenmahd besonders bedroht. Für diese Arten wäre also eine einmalige Herbstmahd am günstigsten (DWS 2005).

Für zahlreiche Insekten und Spinnenarten der Streuwiesen ist eine Sommermahd (zwischen Juli und September) schädlicher als die Mahd im Frühling und/oder im Herbst (BRÄU & NUNNER 2003). Eine Literaturrecherche von HUMBERT et al. (2012) konnte dagegen einige positive Reaktionen verschiedener Wirbelloser auf einen verzögerten Mahdtermin feststellen. Demzufolge sei eine Verzögerung der Mahd von Frühling auf Sommer stets positiv oder neutral, sowohl für Pflanzen als auch für Insekten und Spinnen. Das Verschieben der Mahd von Frühjahr auf Herbst, wie für Vögel, Säugetiere, Amphibien und Reptilien gefordert, bringt jedoch oft Nachteile für die Pflanzenvielfalt mit sich (HUMBERT et al. 2012).

9. Erste Schlussfolgerungen, wie die Fauna geschont werden kann

Die bisher erarbeiteten, wichtigsten Stellschrauben für die Fauna während der Wiesenmahd sind das Mähgerät, die Nachbereitung des Schnittguts, die Befahrung der Fläche, die Schnitthöhe sowie der Mahdrhythmus.

Wie in Kapitel 3 dargestellt, ergeben sich deutliche Unterschiede in der Sterberate der jeweiligen Artengruppen in Abhängigkeit von der verwendeten Mähetechnik. Auch wenn Balkenmäher am schonendsten vorgehen, sind doch insgesamt die in den einzelnen Studien ermittelten Sterberaten des gesamten Heuernteprozesses erschreckend hoch. Die Nachbereitung des Schnittguts relativiert die durch den Einsatz von Balkenmähern even-

tuell erzielten positiven Effekte deutlich (HUMBERT et al. 2010b). Daher sollte der gesamte Ernteprozess auf möglichst wenige Arbeitsschritte und möglichst wenige Durchgänge reduziert werden. Im Idealfall wird maximal einmal gezettet und geschwadet, nach Möglichkeit soll das Zetten aber ganz unterlassen werden. Wenn nötig, sollten diese Schritte jeweils im Abstand einiger Tage durchgeführt werden, um den anfänglich im liegenden Mähgut Schutz suchenden Tieren die Möglichkeit zur Flucht zu geben. So kann verhindert werden, dass große Teile der Populationen mit dem Mähgut von der Fläche abtransportiert werden (LICZNER 1999; OPPERMAN & KRISSMANN 2003).

Um den Abtransport von Individuen zu vermeiden, sollten auch „Einwegsysteme“ vermieden werden, bei denen Mahd und Abtransport in einem Durchgang erfolgen (HEMMANN et al. 1987). Wird das Mahdgut zudem angesaugt, werden selbst herabgefallene Individuen aufgenommen, die weder verletzt noch überfahren wurden, und von der Fläche verbracht.

Selbstverständlich sind die einzelnen Heubearbeitungsschritte stark wetterabhängig, so dass sich auch der gutwilligste Wiesenbewirtschafter nicht in jedem Fall von diesem Prozess lösen kann. Idealerweise würden diese Arbeitsschritte mit der Heugabel anstatt mittels schwerem Gerät durchgeführt, in der landwirtschaftlichen Praxis fehlt hierfür aber zumeist die Zeit.

Auch das Befahren der Fläche sollte auf ein Minimum reduziert werden (HUMBERT et al. 2010a). Dies könnte durch einen intelligenten Fahrwegeplan geschehen, bei dem in Fahrgassen gearbeitet wird. Hierfür ist allerdings ein entsprechender Maschinenpark mit einheitlichen Arbeitsbreiten der einzelnen Geräte Voraussetzung. Inzwischen liegen auf Basis von Balkenmähern Bauvarianten mit einer 7–10 m großen Arbeitsbreite vor, die es ermög-

lichen, die Balkenmähermahd mit einem minimalen Befahren der Fläche zu verbinden (Doppelmesser-Schmetterlingsmäherwerke: BFN 2014; Doppel-Balkenmäher: KIESSLING & ZEHM 2014). Alternativ hierzu könnte, zumindest auf kleineren oder schwer befahrbaren Flächen, mit Hand-Motorbalkenmäher gearbeitet werden.

Es wird (Kapitel 5) ein deutlich höherer Schnitt empfohlen und gefordert, als in der Praxis bisher üblich. Die technische Umsetzung hierfür ist leicht: Für Scheibenmäher gibt es einfach zu installierende Kufen, Trommel- und Balkenmäher sind in der Regel ohnehin höhenverstellbar. Der höhere Schnitt könnte sich, wie oben bereits erwähnt, mittelfristig sogar positiv auf die Erträge auswirken (SAUMURE et al. 2007). Andere Autoren gehen allerdings davon aus, dass bei Schnitthöhen über 10 cm die Erträge zu sehr geschmälert werden und der zweite Aufwuchs zu sehr beeinträchtigt wird, als dass diese Methode Einzug in die landwirtschaftliche Praxis finden könnte (CLASSEN et al. 1996). Für die Landschaftspflege sollte sie hingegen allemal realisierbar sein, zumal so auch naturschutzfachlich wertvolle Rosettenpflanzen geschont werden. Häufig gibt es sehr spezielle Anpassungen zwischen bestimmten Tier- und Pflanzenarten, beispielsweise zwischen Moorbläuling und Lungenezian. Nur wenn diesen Pflanzen durch den höheren Schnitt ermöglicht wird, ihre Entwicklungszyklen abzuschließen, stehen sie auch ihren spezialisierten Bewohnern zur Verfügung (FACHSTELLE 1998).

Die Zahl der Schnitte soll anhand der Vegetation festgelegt werden. Die Art der Bewirtschaftung, welche standortgerechte Pflanzenformationen fördert, wird auch einer großen Anzahl Tiere Lebensraum bieten können. Der Zeitpunkt der Bewirtschaftung soll hingegen anhand von Zielarten bestimmt werden. Kennt man deren Entwicklungszyklus, kennt man auch den frühestmöglichen Schnittzeitpunkt. Die bisherige einheitliche Schnittzeitpunktregelung, welche den frühesten Schnitt nicht vor einem bestimmten Datum erlaubte, nimmt nicht genügend Rücksicht auf einzelne Arten. Es kann Situationen geben, in denen man nicht umhin kommt, innerhalb mehrerer schützenswerter Arten Prioritäten zu vergeben und diejenigen geringerer Priorität wissentlich zu schädigen, um Arten hoher Priorität zu schonen.

10. Mosaikmahd, Altgrasstreifen, Rotationsbrachen – alternative Wege zur Schonung der Fauna

Die bisher vorgestellten Maßnahmen können die Schädlichkeit der Wiesenmahd zwar abmildern, aber nicht abwenden. Ohne weiterführende Lösungsansätze können trotz aller Bemühungen nur wenige Tiere in den Wiesen überleben.

Bereits vor mehr als 25 Jahren wurde erkannt, dass eine großräumige, zeitgleiche Mahd problematisch für die Fauna ist. Wenn aber ungemähte Ausweichflächen zur Verfügung stehen, in welche sich die betroffenen Tiere während der Mahd flüchten können und in welchen sich

Teilpopulationen ungestört entwickeln können, halten sich die Schäden in Grenzen. Nach der Mahd kann eine Wiederbesiedelung der gemähten Fläche stattfinden (BOCKWINKEL 1988). Dieser Sachverhalt wurde in der Zwischenzeit für viele Artengruppen bestätigt:

- Wanzen: BOCKWINKEL 1988; HANDKE et al. (2011) und GIGON et al. (2010)
- Heuschrecken: BRÄU & NUNNER 2003; DETZEL 1984; GARDINER et al. 2011; HANDKE et al. 2011; MÜLLER & BOSSHARD 2010
- Wildbienen: BURI et al. 2014
- Schmetterlinge: BRÄU & NUNNER 2003; CIZEK et al. 2012; GIGON et al. 2010; HANDKE et al. 2011
- Libellen: HANDKE et al. 2011
- Zikaden und Feldwespen: GIGON et al. 2010
- Spinnen: CIZEK et al. 2012; GIGON et al. 2010
- Weichtiere: BRÄU & NUNNER 2003
- Zwergmäuse: HATA et al. 2010
- Käfer: CIZEK et al. 2012; HANDKE et al. 2011; SCHMIDT et al. 2005)
- Vögel: BARBRAUD & MATHEVET 2000; GRAVELAND 1999; TYLER et al. 1998)

Für all diese Tiergruppen gilt, dass sie nachweislich von Brachen profitieren. Doch trotz der positiven Effekte einer unterlassenen Mahd auf die Fauna ist dies keine auf Dauer praktikable Option, da hierdurch die Vegetation mittel- bis langfristig verändert wird. Schützenswerte Pflanzenarten verlieren ohne Mahd ihren Lebensraum und ganze Biotoptypen würden verschwinden (BRIEMLE et al. 1991). Zudem ist bei einigen Tierarten auf Grund ihrer Lebensweise zu erwarten, dass sie – vermutlich wegen des Mikroklimas – frisch gemähte Wiesen bevorzugen. Dies ist zumindest für bestimmte Laufkäfer, Heuschrecken und Wiesenvögel nachgewiesen (BRIEMLE et al. 1991; CIZEK et al. 2012; HANDKE et al. 2011). Wenn weder Mähen noch Nicht-Mähen zufriedenstellende Ergebnisse liefern, ist ein naheliegender Lösungsansatz der, den räumlichen und zeitlichen Mittelweg einzuschlagen. Werden bei der Wiesenmahd von der Mahd ausgenommene Refugien geschaffen, kann ein Großteil der Tierpopulationen ausreichend geschont und gleichzeitig der Lebensraum Wiese erhalten werden.

In Zeiten, in denen ausgeprägte Standortunterschiede noch starken Einfluss auf die Entwicklung verschiedener Wiesen nahm, wurden Wiesen, an ihre Wüchsigkeit angepasst, zeitversetzt und meist kleinräumig gemäht. Doch seit den Standortaufwertungen und Flurbereinigungen der letzten Jahrzehnte werden Wiesen meist großflächig und sogar auf Landschaftsebene mehr oder weniger zeitgleich gemäht. So fehlen Ausweich- und Schonflächen für mahdempfindliche Lebewesen.

Das Ziel der teilweisen, temporären Brache soll es sein, eben diese traditionelle, kleinflächige, zeitlich versetzte Bewirtschaftung auf großen Schlägen zu simulieren (GIGON et al. 2010; Abbildung 8). Dieses Konzept wird im Folgenden Mosaikmahd oder Rotationsbrache genannt.



Abb. 8: Schema einer gedrittelten Rotationsbrache die parallel zu den Hauptgradienten angelegt wird (GIGON et al. 2010).

Fig. 8: Diagram of a tri-sectional rotational system applied parallel to the primary grade.



Abb. 9: Bei der Mahd parallel zur Hangrichtung belassene Altgrasstreifen ermöglichen es Tieren, auf der Fläche zu Überdauern oder gar zu Überwintern.

Fig. 9: While mowing parallel to the direction of the slope, preserved strips of old grass provide animals refuge areas to survive or for overwintering.

Anfängliche Bedenken gegen die Idee der Rotationsbrache (kompliziert in der Umsetzung, aufgrund des Ernteverzichts zu kostspielig) können in der Regel ausgeräumt werden. Eine Mosaikmahd (auch Streifenmahd genannt) ist dann sinnvoll, wenn in einem Gebiet alle Wiesen innerhalb von zwei Wochen gemäht werden und der Abstand von einem Punkt in der Wiese zu Refugien im

Randbereich mehr als 50 m beträgt. Bei zeitgleicher Mahd von mehr als 1 ha sollte eine Mosaikmahd in Betracht gezogen werden. Rotationsbrachen sollten nicht an Extremstandorten, wie zum Beispiel feuchten Mulden, sondern immer entlang der prägenden Gradienten (Feuchtigkeit, Hangneigung und so weiter) angelegt werden und es sollten keine größeren Bestände bracheempfindlicher Arten auf der Fläche vorkommen.

Die Mindestgröße einer jährlich zu einem Drittel ungemähten Rotationsbrache beträgt 1.500 m². Im Folgejahr wird das Altgras gemäht und das nächste Drittel der Rotationsbrache stattdessen belassen. Bei der Mahd des zweijährigen Grases sollte im Idealfall zur neuen Brache hin gearbeitet werden, um die betroffenen Tiere vor dem Mähwerk her in das neue Refugium zu treiben (GIGON et al. 2010). Der Ablauf dieser Rotation ist schematisch in Abbildung 8 dargestellt.

Da manche Spinnen besonders von mehrjährigen Brachen profitieren (CATTIN et al. 2003), ist im Einzelfall zu prüfen, ob die Rotation nur alle zwei Jahre stattfinden kann. Dies hängt von der Wüchsigkeit und der Zielsetzung ab. Sind aber auf einer Fläche keine bracheempfindlichen Arten, wie beispielsweise Orchideen oder Enziane vorhanden, sondern wertgebende Spinnenarten, so ist diese Variante durchaus denkbar (GIGON et al. 2010).

Bei der hier vorgestellten Variante der Mosaikmahd wären bei 5 Ar je Hektar jährlich 5 % der bewirtschafteten Fläche ungenutzt. Andere Autoren fordern, in der Regel mindestens 10 bis 15 % der Fläche jährlich ungemäht zu belassen (BURI et al. 2014; HANDKE et al. 2011; HUMBERT et al. 2010; TYLER et al.

1998; Abbildung 8). Vereinzelt wird sogar eine temporäre Brachfläche von über 20 % gefordert (BRÄU & NUNNER 2003).

Auch bei Flächen kleiner als ein Hektar empfiehlt sich diese Methode. In diesen Fällen wird das Belassen sogenannter, im Idealfall 10 mal 50 m großer Altgrasstreifen empfohlen. Im zweiten Jahr wird der Streifen gemäht,

während an anderer Stelle ein neuer Streifen ungemäht bleibt. Der Abstand zwischen solchen Streifen sollte maximal 50 m betragen (Abbildung 9). Das Prinzip unterscheidet sich also nicht von der Rotationsbrache, allerdings können die Refugien flexibel ausgewählt werden.

Je nach Schutz- oder Nutzungsziel sollten auch hier mindestens 5 bis 10 %, besser noch über 20 % der Fläche ungemäht bleiben (BRÄU & NUNNER 2003; GIGON et al. 2010). PROCHNOW & MEIERHÖFER (2003) konnten zeigen, dass die Ertragsverluste, welche durch das Nicht-Mähen von zirka 6 % der Gesamtfläche einer Wiese entstehen, wieder ausgeglichen werden können, wenn bei der Mahdrichtung von der normalen Mahd auf die faunaschonende Streifenmahd oder auf die Kreis- mahd von innen nach außen umgestellt würde. Diese 5 oder 6 % der Fläche, welche ohne Verluste brachfallen können, wirken sich auf die Fauna bereits positiv aus (GIGON et al. 2010). MÜLLER & BOSSHARD (2010) sowie BURI et al. (2013) konnten in Altgrasstreifen eine deutlich erhöhte Artenzahl (23 % höher) und eine bis zu zehnfache Anzahl von Heuschrecken im Vergleich zur gemähten Wiese feststellen. Sollten darüber hinaus Flächenprozentente temporär aus der Nutzung genommen werden, muss der Ertragsverlust – zum Beispiel durch Agrarumweltprogramme – ausgeglichen werden.

In einem Merkblatt (BOSSHARD et al. 2010) werden konkrete Empfehlungen für den Einsatz von ungemähten Bereichen gegeben und Problemfälle genannt, wann bei der Anwendung Vorsicht geboten sein sollte. So sollte in Bereichen auf Altgrasstreifen verzichtet werden, in denen

- Problempflanzen oder invasive Arten (Neophyten) auftreten,
- Gehölze durch Wurzelbruten beziehungsweise Ausläufer eindringen,

- hartnäckige Holzgewächs-Schösslinge zurückgedrängt werden sollen,
- kleinwüchsige, gefährdete Rosettenpflanzen, Frühlingsblüher oder Arten, die eine niedrige, lückige Vegetation bevorzugen, überwachsen und
- nach Neuansaat in den ersten Jahren kleinwüchsige Pflanzen verdrängt werden würden.

11. Vergrämung und Scheuchvorrichtungen

Zur Vergrämung können am Nachmittag vor der Mahd Wildscheuchen, wie Plastiktüten, Luftballons, Absperrband oder Blinkleuchten, installiert werden. Diese hindern vor allem Rehe und Feldhasen am Betreten der Fläche. Damit die Scheuchen Wirkung zeigen, sollten sie im Abstand von 25 m aufgestellt werden und, um Gewöhnungen zu verhindern, niemals länger als nötig am Ort verbleiben. Eine weitere, sehr effektive, allerdings auch zeitintensive Maßnahme ist, mit Spürhunden Rehe und Hasen aufzustöbern und von der Fläche zu vertreiben. Um Wiesenbrüter zu schonen, sollte ein Vogelkundler die Fläche einige Tage vor der Mahd beobachten, um Gelege ausfindig zu machen. Die jeweiligen Stellen sollten dann markiert und von der Mahd ausgenommen werden (STEEN et al. 2012). Diese Möglichkeiten zum Wildtierschutz sind zwar erfolgversprechend, aber leider aufwändig und machen die Grünlandwirtschaft in der Summe weniger effizient. Des Weiteren können Blenden oder Balken um das Mähwerk angebracht werden (Abbildung 10). Diese scheuchen direkt vor dem Schnitt viele Tiere – auch Vögel und Fluginsekten – auf (DWS 2005; HOLZ 2014). Neben wegfliegenden Arten werden so Tiere geschont, die sich im Totstellreflex auf den Boden herabfallen lassen, was beispielsweise bei Käfern zu beobachten ist.



Abb. 10: Beispiel für einen einfachen Anbau an ein Mähwerk, der dadurch, dass er die Vegetation direkt vor der Mahd abstreift, manche Mahdverluste vermeiden kann, da sich verschiedene Arten (wie Käfer) herabfallen lassen oder (wie beispielsweise Schwebfliegen) davonfliegen (URL 1 [2014]; Foto: Rainer Oppermann i. A. NABU Gärtingen).

Fig. 10: An example of a simple deck attachment to the mower that levels the vegetation right before the cut is made, thus reducing animal losses while mowing and giving some species (beetles) time to drop to the ground or, in the example of hoverflies, to fly away.

In der Zwischenzeit wurden zudem moderne Verfahren zum Aufspüren von Wildtieren entwickelt. So erlauben Infrarotkameras – zumindest bei entsprechender Temperaturdifferenz zur Lufttemperatur – Säugetiere und Vögel relativ gut im Gras zu entdecken. In einem neuen Ansatz konnte durch digitale Bildverarbeitung eine Trefferquote von nahezu 100 % erreicht werden. Fast alle Wirbeltiere wurden von der Kamera erfasst und von der Software erkannt. So wird der Landwirt während der Mahd vom Programm gewarnt, wenn sich ein größeres Tier vor dem Mähwerk befindet (STEEN et al. 2012). Diese Technologie könnte im Zuge der Technisierung der Landwirtschaft sogar mit den immer häufiger eingesetzten Mährobotern beziehungsweise GPS-gesteuerten Mähfahrzeugen kombiniert werden. Für Invertebraten, Amphibien und Reptilien bringt die Infrarot-Technologie allerdings keinen zusätzlichen Schutz.

12. Nutzung des Wiesenaufwuchses

Die Futterqualität extensiver Wiesen liegt generell unter der von Intensivwiesen, doch ist eine gezielte Verfütterung an bestimmte Nutztiere durchaus möglich. Hobbyreitpferde, Ziegen, Mutterschafe und Aufzuchtrinder von Extensivrassen können einen Anteil von bis zu 80 % Heu niedrigen Nährwerts an ihrer Futtermischung gut verwerten. Andere Nutztiere nehmen zumindest eine geringere Beimengung dieses Futtertyps noch an (KOCH et al. 2003). Sollen Wiesen noch später im Jahr gemäht werden, wie es für einige Zielarten notwendig ist, wird die Verwertung des Schnittguts als Viehfutter deutlich schwieriger. Es wurde jedoch nachgewiesen, dass Jungrinder das im September oder Oktober geerntete Streuwiesenheu besser annehmen als das üblicherweise verfütterte Gerstenstroh. Vorausgesetzt, dass es sich einwandfrei trocknen lässt, ist es in seinen Futtereigenschaften Stroh vermutlich sogar überlegen (KIESSLING & ZEHM 2014; SPATZ 1994).

Eine grundsätzlich denkbare Alternative zur Verfütterung wäre die Nutzung des Materials als Streu beziehungsweise Kompost oder die Verbrennung zur Energiegewinnung (KIESSLING & ZEHM 2014). Als zellulosehaltiges Material kann Streu auch zur Zellstoffherstellung verwendet oder wie Stroh und Schilf zu Dämmfaserplatten verarbeitet werden (SPATZ 1994). Diese zuletzt vorgestellten Nutzungsalternativen können sich kostensenkend auf die Heuernte auswirken, jedoch keine Kostendeckung herbeiführen. Zudem führen diese Varianten auf regionalen Besonderheiten (KIESSLING & ZEHM 2014) beziehungsweise bieten sie Nischen, die nur für wenige, zufällig in der Nähe einschlägiger Anlagen wirtschaftende Landwirte in Frage kommen.

13. Fazit

Eine alle Tiere schützende Mahd gibt es nicht. Das Mähen einer Wiese hat immer den Tod zahlreicher Individuen zur Folge. Möchte ein Bewirtschafter das Ausmaß der Auswirkungen der Mahd möglichst gering halten, so ste-

hen ihm über den Heuernteprozess einige Stellschrauben zur Regulierung der Tötungsraten zur Verfügung (SCHIESS-BÜHLER et al. 2011). Am wirksamsten sind all jene, welche auf Mahd, zumindest in Teilbereichen oder in bestimmten Zeiten, verzichten. Das Belassen von Altgrasstreifen beziehungsweise von Brachen, der Verzicht auf einen oder mehrere Schnitte pro Jahr oder die zeitliche Verschiebung des Schnittes sind wohl die wichtigsten Maßnahmen. Ein tierschonendes Befahrmuster, die Wahl des richtigen Mähgeräts, die Reduzierung der Arbeitsschritte und der Befahrung sowie eine angemessene Schnitthöhe ergeben zwar nur relativ kleine, unter Umständen aber für das Überleben einer Population entscheidende Verbesserungen. Denn „[...] bereits geringe Unterschiede der durch die Ernte bedingten Sterberaten können entscheidend sein, ob sich eine Tierart in einer Wiese halten kann oder nicht. Dies trifft insbesondere auf Arten mit hohen, durch die Ernte bedingten Sterberaten zu“ (HUMBERT et al. 2010a). In diesem Zusammenhang sollte auch auf Witterung und Tageszeit geachtet werden.

Für die naturschutzorientierte Mahd und die Landschaftspflege sind all diese Punkte relativ leicht umsetzbar und sollten weitgehend Standard werden. Sollen aber Landwirte zur faunaschonenden Mahd motiviert werden, müssen auch ökonomische Bedürfnisse berücksichtigt werden. Ein schonendes Befahrmuster und die Berücksichtigung von Witterung und Tageszeit sind recht einfach umzusetzen. Eventuell lassen sich Landwirte unter Darlegung der Vorteile – trotz geringem Ertragsverlust – auch von einer größeren Schnitthöhe überzeugen. Die Rotationsbrache dürfte bei entsprechendem finanziellem Ausgleich ebenfalls auf Akzeptanz stoßen. Mit diesen Maßnahmen wäre schon viel gewonnen.

Möchte man aber noch weiter gehen, wird es schwierig beziehungsweise teuer. Der Wahl des Balkenmähers als Mähmaschine sowie eines Maschinenparks, welcher durchgängig dieselbe Arbeitsbreite aufweist, ist aufgrund der Anschaffungskosten keine realistische Forderung an Landwirte. Die Reduzierung der jährlichen Schnitte bringt Ertragseinbußen mit sich, die nur durch finanzielle Leistungen der öffentlichen Hand ausgeglichen werden können. Die Reduzierung der Arbeitsschritte birgt die Gefahr einer Qualitätsminderung des Ernteguts. Die Verzögerung der ersten Mahd entwertet das Mähgut, so zumindest die landläufige Meinung. Dieser letzte Punkt ist aber, wie oben gezeigt wurde, nur bedingt richtig.

„Alternative“ Verwertungsmöglichkeiten für spät gemähten Wiesenaufwuchs sind für Landwirte allenfalls in Nischen interessant. Möchte man die Bewirtschafter großflächiger Wiesen über die einfach umzusetzenden Maßnahmen hinaus zum Schutz der Fauna motivieren, müssen finanzielle Anreize geboten werden. Der bürokratische Rahmen hierzu ist mit den bestehenden Förderprogrammen für extensive Grünlandbewirtschaftung bereits gegeben.



Abb. 11: Es besteht Forschungsbedarf! Nicht nur über die Wahl des geeigneten Mähwerkzeugs, um Verluste von Tierindividuen zu reduzieren, sondern besonders auch über die Bedeutung der Heueinbringung und des Überfahrens der Fläche. Sind beispielsweise breite Reifen Mittel der Wahl oder bislang unerkanntes Übel?

Fig. 11: Research is needed on the choice of suitable mower blades, not only to reduce losses of individual animal, but especially to examine the impact of hay harvesting and surface compaction. For example, are wide tires favorable or a previously unrecognized evil?

14. Forschungsbedarf

Die Literaturschau hat sehr deutlich gezeigt, dass erhebliche Wissenslücken existieren. Die Studien zu den direkten Auswirkungen der verschiedenen Mähgeräte zeigen zwar zusammengenommen einen deutlichen Trend, aber für sich alleingegenommen sind viele Studien wenig aussagekräftig. Es fehlt eine Betrachtung aller Mäh- und Nachbereitungsgeräte unter vergleichbaren Bedingungen. Manche Nachbereitungsschritte, wie das Ballenpressen, wurden bisher wohl noch gar nicht untersucht. Auch wurde bisher in allen Studien nur ein einzelner Mähvorgang betrachtet. Wie sich die Populationen auf mehrschürigen Wiesen im Jahresverlauf verhalten, scheint noch gänzlich unerforscht. Zur Auswirkung unterschiedlicher Arbeitsgeschwindigkeiten und Befahrintensitäten (Abbildung 11) gibt es ebenfalls keine gesicherten Erkenntnisse.

Die wenigen durchgeführten Studien zu den oben genannten Punkten beschränken sich zudem auf bestimmte Artengruppen oder Lebensraumtypen. Die vielfach als stark von der Wiesenmäh bedroht genannten Rehkitze wurden in solche Untersuchungen bisher nicht aufgenommen. Auch gibt es nur eine Studie zum

Wachtelkönig, andere wiesenbrütende Vögel, Reptilien und die meisten Insektensippen wurden bislang noch unzureichend oder überhaupt nicht betrachtet.

Des Weiteren ist es dringend erforderlich, potentielle Zielkonflikte bei der Festlegung des Mahdzeitpunkts genau zu untersuchen, um zukünftig fundierte Entscheidungen treffen zu können.

In der Vergangenheit wurden bereits einige erfolgversprechende Ansätze erarbeitet (beispielsweise GIGON et al. 2010; HANDKE et al. 2011; MÜLLER & BOSSHARDT 2010; PROCHNOW & MEIERÖFER 2003). Diese müssen nun auf ihren tatsächlichen Erfolg hin überprüft werden.

Danksagung

Die Literaturschau wurde durch eine Kooperation der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg – Professur für Landschaftspflege (Prof. Dr. Werner Konold) – mit der Bayerischen Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL) ermöglicht und mit Mitteln des Aktionsprogramms Bayerische Artenvielfalt gefördert. Wir danken Prof. Dr. Werner Konold und dem Landschaftspflegeverband Ostallgäu sowie dem LEADER-Projekt „Allgäuer Streueverwertung“ für die kritische Durchsicht. Lotte Fabisz und Sara Crockett haben dankenswerter Weise redaktionell wesentliche Hilfen gegeben.

Literatur

(Online-Ressourcen zuletzt aufgerufen am 09.07.2014)

- BARBAUD, C. & MATHEVET, R. (2000): Is commercial reed harvesting compatible with breeding purple herons *Ardea purpurea* in the Camargue, Southern France? – *Envir. Cons.* 27(4): 334–340.
- BfN (= BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ; 2014): BfN Grünland-Report: Alles im Grünen Bereich? Positionspapier: 34 S., Bonn-Bad Godesberg; www.bfn.de/fileadmin/MDB/docu/ments/presse/2014/PK_Gruenlandpapier_30.06.2014_final_layout_barrierefrei.pdf.
- BOCKWINKEL, G. (1988): Der Einfluß der Mahd auf die Besiedlung von mäßig intensiv bewirtschafteten Wiesen durch Graswanzen (Stenodemini, Heteroptera). – *Natur u. Heimat* 48, Münster: 119–128.
- BOSSHARD, A., STÄHELI, B. & KOLLER, N. (2010): Ungemähte Streifen in Wiesen verbessern die Lebensbedingungen für Kleintiere. – *AGRIDEA* Merkblatt, Lindau-Lausanne: 4 S.; https://agridea.abacuscity.ch/abauserimage/Agridea_2_Free/1472_2_D.pdf.
- BRÄU, M. & NUNNER, A. (2003): Tierökologische Anforderungen an das Streuwiesen-Mahdmanagement mit kritischen Anmerkungen zur Effizienz der derzeitigen Pflegepraxis. – *Laufener Seminarbeitr.* 1/03: 223–239.
- BRIEMLE, G. (2009): Möglichkeiten zur Erhöhung der Artenvielfalt im Feuchtgrünland. – In: SCHREIBER, K. F. et al.: *Artenreiches Grünland in der Kulturlandschaft, 35 Jahre Offenhaltungsversuche Ba.-Wü.*, Verlag Regionalkultur: 421 S.
- BRIEMLE, G., EICKHOFF, D. & WOLF, R. (1991): Mindestpflege und Mindestnutzung unterschiedlicher Grünlandtypen aus landschaftsökologischer und landeskultureller Sicht. – *Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspf. Baden-Württ.* 60: 1–160.
- BURI, P., ARLETTAZ, R. & HUMBERT, J.-Y. (2013): Delaying mowing and leaving uncut refuges boosts Orthopterans in extensively managed meadows. – *Agric., Ecosyst. a. Envir.* 181: 22–30; doi: 10.1016/j.agee.2013.09.003.
- BURI, P., HUMBERT, J.-Y., ARLETTAZ, R. (2014): Promoting Pollinating Insects in Intensive Agricultural Matrices: Field-Scale Experimental Manipulation of Hay-Meadow Mowing Regimes and its Effects on Bees. – *PLoS ONE* 9(1): 8 S.; doi:10.1371/journal.pone.0085635.
- CATTIN, M.-F., BLANDENIER, G., BANASEK-RICHTER, C. & BERSIER, L.-F. (2003): The impact of mowing as a management strategy for wet meadows on spider (Araneae) communities. – *Biol. Conserv.* 113: 179–188.
- CIZEK, O., ZAMECNIK, J., TROPEK, R., KOCAREK, P. & KONVICKA, M. (2012): Diversification of mowing regime increases arthropods diversity in species-poor cultural hay meadows. – *J. Insect. Conserv.* 16: 215–226.
- CLASSEN, A., HIRLER, A. & OPPERMAN, R. (1996): Auswirkungen unterschiedlicher Mähgeräte auf die Wiesenfauna in Nordost-Polen – untersucht am Beispiel von Amphibien und Weißstorch. – *Natursch. u. Landschaftspl.* 28(5): 139–144.
- DETZEL, P. (1984): Die Auswirkung der Mahd auf die Heuschreckenfauna von Niedermoorwiesen. – *Veröff. Naturschutz Landschaftspf. Bad-Württ.* 59/60: 345–360, Karlsruhe.
- DIERSCHKE, H. & BRIEMLE, G. (2002): *Kulturgrasland*. – Ulmer, Stuttgart: 239 S.
- DWS (= DEUTSCHE WILDTIER STIFTUNG, 2005): „Stoppt den Mähtod“ – Praxisratgeber: 10 S.
- FACHSTELLE (= FACHSTELLE NATURSCHUTZ KANTON ZÜRICH; 1998): *Die Pflege von artenreichen Wiesen – Schnittzeitpunkt*: 2 S.
- FLURI, P., FRICK, R. & JAUN, A. (2000): Bienenverluste beim Mähen mit Rotationsmäherwerk. – *Schw. Z. f. Bienenf., Mitt.* 39: 20 S.
- GARDINER, T., GARDINER, M. & COOPER, N. (2011): Grasshopper strips prove effective in enhancing grasshopper abundance in Rivenhall Churchyard, Essex, England. – *Cons. Evidence* 8: 31–37.
- GIGON, A., ROCKER, S. & WALTER, T. (2010): Praxisorientierte Empfehlung für die Erhaltung der Insekten- und Pflanzenvielfalt mit Ried-Rotationsbrachen. – *ART-Ber.* 721: 12 S.
- GRAVELAND, J. (1999): Effects of Reed Cutting on Density and Breeding Success of Reed Warbler *Acrocephalus scirpaceus* and Sedge Warbler *A. schoenobaenus*. – *J. of Avi. Biol.* 30(4): 469–482.
- GREDELMEIER, B. (2011): Entwicklung einer junghasenschonenden Mähmethode. – Bachelorarb., Zürcher Hochsch. f. Angew. Wissensch.: 38 S.
- GRIME, J. P. (2001): *Plant Strategies, Vegetation Processes and Ecosystem Properties*. – Wiley, Chichester.
- HANDKE, K., OTTE, A. & DONATH, T. W. (2011): Alternierend spät gemähte Altgrasstreifen fördern die Wirbellosenfauna in Auenwiesen. – *Natursch. u. Landschaftspl.* 43(9): 280–288.
- HATA, S., SAWABE, K. & NATUHARAM, Y. (2010): A suitable embankment mowing strategy for habitat conservation of the harvest mouse. – *Landscape Ecol. Eng.* 6: 133–142.
- HEMMANN, K., HOPP, I. & PAULUS, H. F. (1987): Zum Einfluss der Mahd durch Messerbalken, Mulcher und Saugmäher auf Insekten am Straßenrand. – *Nat. Landsch.* 62: 103–106.
- HILLER, D. & BETZ, O. (2014): Auswirkungen verschiedener Mahdkonzepte auf die Heuschreckenfauna städtischer Grünflächen. – *Natursch. u. Landschaftspl.* 46(8): 241–246.
- HOLZ, S. (2013): Beim Mähen Leben retten – amphibien- und insektenfreundliches Mähwerk. – *Naturschutzinfo* 1/2013: 21.
- HUMBERT, J.-Y., PELLET, J., BURI, P. & ARLETTAZ, R. (2012): Does delaying the first mowing date benefit biodiversity in meadowland? A meta-analysis. – *Envir. Evidence*: 1–9.
- HUMBERT, J.-Y., GHAZOUL, J. & WALTER, T. (2009): Meadow harvesting techniques and their impacts on field fauna. – *Agric., Ecosystem a. Envir.* 130: 1–8.
- HUMBERT, J.-Y., RICHTER, N., SAUTER, J. & WALTER, T. (2010a): Wiesen-Ernteprozesse und ihre Wirkung auf die Fauna. – *ART-Ber.* 724: 12 S.
- HUMBERT, J.-Y., GHAZOUL, J., RICHTER, N. & WALTER, T. (2010b): Hay harvesting causes high Orthopteran mortality. – *Agric., Ecosystem a. Envir.* 139: 522–527.
- JENNY, E. (2013): Reaktivierung Wildheunutzung Erstfeldertal. – Amt für Raumentw. Kanton Uri: 62 S.; www.ur.ch/de/verwaltung/dienstleistungen/?dienst_id=3445.
- KIESSLING, U. & ZEHM, A. (2014): Inwertsetzung von bunten Streuwiesen durch optimierte Nutzung als Markenzeichen – *ANLIEGEN Natur* 36(1): 108–116, www.anl.bayern.de/publikationen/anliegen/doc/an36105kiessling_et_al_2014_streuwiesen.pdf.
- KOCH, B., JÄCKLE, S. & JANS, F. (2003): Schonende Bewirtschaftungstechnik für artenreiches Grünland. – In: OPPERMAN, R. & GUJER, H. U. (Hrsg.): *Artenreiches Grünland bewerten und fördern*. – Ulmer, Stuttgart: 95–100.
- KRAUT, D., JACOBS, H., LINKE, F. & PROCHNOW, A. (2002): Auswirkungen von Landschaftspflegeverfahren auf Boden, Vegetation und Fauna von Niederungsstandorten. – *Forschungsber. des ATB* 2002/3: 227 S.
- LICZNER, Y. (1999): Auswirkungen unterschiedlicher Mäh- und Heubearbeitungsmethoden auf die Amphibienfauna in der Narewniederung (Nordostpolen). – *RANA Sonderh.* 3: 67–79.
- LJV NRW (= LANDESJAGDVERBAND NRW; 2014): 13,87 retten Wildtiere. – www.ljv-nrw.de/inhalt/ljv/natur-und-wildschutz/wildschutz/13-87-%E2%82%AC-retten-wildtiere-/6_7949.html.

- LPV OSTALLGÄU (= LANDSCHAFTSPFLEGEVERBAND OSTALLGÄU E.V., 2014): Mähbalken contra Rotationsmäherwerke. – Faltblatt: 1 S.
- MÜLLER, M. & BOSSHARD, A. (2010): Altgrasstreifen fördern Heuschrecken in Ökowieden – Eine Möglichkeit zur Strukturverbesserung im Mähgrünland. – Natursch. u. Landschaftspl. 42(7): 212–217.
- NOORDIJK, J., DELILLE, K., SCHAFFERS, A. P. & SÝKORA, K. V. (2009): Optimizing grassland management for flower-visiting insects in roadside verges. – Biol. Conserv. 142: 2097–2103.
- NOORDIJK, J., SCHAFFERS, A. P., HEIJERMAN, T., BOER, P., GLEICHMAN, M. & SÝKORA, K. V. (2010): Effects of vegetation management by mowing on ground-dwelling arthropods. – Biol. Engineering 36: 740–750.
- OPPERMANN, R. & CLASSEN, A. (1998): Naturverträgliche Mähetechnik – Moderne Mähgeräte im Vergleich. – NABU (Hrsg.), Grüne-R., Singen: 48 S.
- OPPERMANN, R. & KRISMANN, A. (2003): Schonende Bewirtschaftungstechnik für artenreiches Grünland. – In: OPPERMANN, R. & GUJER, H. U. (Hrsg.): Artenreiches Grünland bewerten und fördern. – Ulmer, Stuttgart: 110–116.
- OPPERMANN, R. (2007): Auswirkungen landwirtschaftlicher Mähgeräte auf Amphibien. – In: LAUFER, H. et al. (Hrsg.): Amphibien und Reptilien Baden-Württembergs. – Ulmer, Stuttgart: 102–108.
- OPPERMANN, R., HANDWERK, J., HOLSTEN, M. & KRISMANN, A. (2000): Naturverträgliche Mähetechnik für das Feuchtgrünland. – In: Voruntersuchung für das E & E-Vorhaben, ILN Singen, Bonn.
- PROCHNOW, A. & MEIERHÖFER, J. (2003): Befahrmuster bei der Grünlandmahd – Faunaschonung und Aufwendungen. – Agrartechn. Forsch. 9/4: 36–43.
- SAUMURE, R. A., HERMANN, T. B. & TITMAN, R. D. (2007): Effects of haying and agricultural practices on a declining species: The North American wood turtle, *Glyptemys insculpta*. – Biol. Conserv. 135: 565–575.
- SCHIESS-BÜHLER, C., FRICK, R., STÄHELI, B. & FLURI, P. (2003): Mähetechnik und Artenvielfalt. – UFA-Revue 4/03: 6 S.
- SCHIESS-BÜHLER, C., FRICK, R., STÄHELI, B. & FLURI, P. (2011): Erntetechnik und Artenvielfalt in Wiesen. – AGRIDEA Merkblatt, 2. Aufl., Lindau-Lausanne: 8 S.; https://agridea.abacuscity.ch/abauserimage/Agridea_2_Free/1440_2_D.pdf.
- SCHMIDT, M. H., LEFEBVRE, G., POULIN, B. & TSCHARNTKE, T. (2005): Reed cutting affects arthropod communities, potentially reducing food for passerine birds. – Biol. Conserv. 121: 157–166.
- SPATZ, G. (1994): Freiflächenpflege. – Ulmer, Stuttgart: 296 S.
- STEEN, K. A., VILLA-HENRIKSEN, A., THERKILDSEN, O. R. & GREEN, R. (2012): Automatic Detection of Animals in Mowing Operations Using Thermal Cameras. – Sensors 12: 7587–7597.
- SÜDTIROLER JAGDPORTAL (2014): Rettung von Jungwild vor dem sicheren Mähtod! – www.jagd.bz/hochwild/reh/kitztot.htm.
- TYLER, G. A., GREEN, R. E. & CASEY, C. (1998): Survival and behaviour of Corncrake *Crex crex* chicks during the mowing of agricultural grassland. – Bird Stud. 45(1): 35–50.
- URL 1 (2014): www.nabu-gaertringen.de/projekte/faunaschonendes-maehwerk/.
- WILKE (1992): Beeinflussung von Heuschrecken durch Mahd und verschiedene Mahdsysteme in wechselfeuchten Wiesen norddeutscher Flussauen. – Diplomarb., Techn. Univ. Braunschweig.
- WOODCOCK, B. A. et al. (2014): Enhancing floral resources for pollinators in productive agricultural grasslands. – Biolog. Cons. 171: 44–51; doi: 10.1016/j.biocon.2014.01.023.

Autoren



Dennis van de Poel,

Jahrgang 1986.
Studium der Forstwissenschaft in Freiburg i. Breisgau. Mitarbeit im Projekt „Lichte Wälder: Untersuchung deren Genese, Bedeutung als Biotope, Stellenwert in der Landschaft und im Naturschutz“ an der Professur für Landschaftspflege, Freiburg sowie im Projekt zur „Förderung der Getreidevielfalt durch extensiven Anbau mit

Ackerbegleitflora und der Entwicklung neuer Produkte aus alten Sorten“ der Stiftung Kaiserstuhl Garten. Aktuelle Arbeitsschwerpunkte: Vegetationskundliche Biodiversitätsforschung, besonders in Bezug auf ökologische/alternative Landwirtschaft, Genetische Diversität der Honigbiene und deren Auswirkung auf die Pflanzenvielfalt und Bienen Gesundheit.

Professur für Landespflege
Albert-Ludwigs-Universität Freiburg
Tennenbacher Straße 4
79106 Freiburg im Breisgau
dennisvandepoel@posteo.de



Dr. Andreas Zehm,

Jahrgang 1970.
Nach dem Studium an der Technischen Universität Darmstadt mit Fokus auf Botanik (Strukturforschung) 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

VAN DE POEL, D. & ZEHM, A. (2014): Die Wirkung des Mähens auf die Fauna der Wiesen – Eine Literaturobwertung für den Naturschutz. – ANLiegen Natur 36(2): 36–51, Laufen, www.anl.bayern.de/publikationen.

Johannes MARABINI

Zurückdrängen der invasiven Späten Traubenkirsche (*Prunus serotina*) durch Ziegenbeweidung

Suppressing of invasive Wild Black Cherry (*Prunus serotina*)
with peacock goat grazing

Zusammenfassung

Ehemalige militärische Übungsgelände unterliegen nach Nutzungsaufgabe oft einer Sukzession durch Gehölze. Aufgrund von Munitionsbelastung scheiden in der Regel manuelle Verfahren aus, so dass aufkommendes Gebüsch oft schwer kontrolliert werden kann. Neben der Beweidung mit Przewalski-Urwildpferden tragen Pfauenziegen aufgrund ihrer ziegentypischen Verhaltensweisen zur Offenhaltung bei und können das invasive Vordringen der Späten Traubenkirsche (*Prunus serotina*) begrenzen. Seit April 2012 werden sie im Naturschutzgebiet Tennenloher Forst (Mittelfranken) eingesetzt. Es zeigte sich, dass die Traubenkirsche von den Ziegen intensiv angenommen wurde und die Sukzession der Naturerbefläche besonders durch die Multispeziesbeweidung (Pferd und Ziege) deutlich abgebremst werden konnte.

Summary

Secondary succession by woody plants is common on abandoned military training areas. Due to the high explosive ordnance load in these areas, manual management methods cannot be used and encroaching shrubs can become difficult to control. In addition to Przewalski's horses, goats can help to keep areas cleared through their grazing. The peacock goats can suppress the growth of invasive Wild Black Cherry (*Prunus serotina*). Since April 2012, these goats have been released into the Tennenloher Forest Nature Reserve (Middle Franconia). Results show that the Wild Black Cherry was extensively grazed by the goats and that succession could be slowed significantly, particularly when multi-species grazing (horse and goat) was used.



Abb. 1: Offenland-Lebensraumtypen mit Sandrasen im westlichen Teil der ehemaligen Schießbahn „Range 6“ (alle Fotos: Johannes Marabini).

Fig. 1: Open, sandy grassland in the western part of former firing range 6.

1. Der Tennenloher Forst – Lage, Klima und Geologie

Das Naturschutzgebiet Tennenloher Forst liegt am Rande des Ballungsraumes Erlangen-Nürnberg, südöstlich von Erlangen im nördlichen Teil des Nürnberger Reichswaldes. Naturräumlich zählt die Fläche im Sebalder Reichswald zum „Mittelfränkischen Becken“ (MÜHLHOFER & TREIBER 2008) und liegt im Übergangsbereich von atlantischem zu kontinentalem Klima. Trocken-warme Sommer (Jahresmitteltemperatur 8,7°C) und geringe jährliche Niederschläge (durchschnittlich 650–700 mm) prägen das Gebiet (GREBE & BAUERNSCHMITT 1997).

Geologisch ist das Naturschutzgebiet dem Mittleren und Oberen Burgsandstein zuzuordnen (BAYER. GEOLOG. LANDESAMT 1966). Überlagert wird das Grundgestein von postglazialen Flugsanddünen. Im Osten streichen Feuerletten bis ins Gebiet aus und sind für zahlreiche Quellaustritte im sandigen Deckmaterial verantwortlich (GREBE & BAUERNSCHMITT 1997).

Die größte ökologisch bedeutsame Freifläche ist die ehemalige Schießbahn „Range 6“ im Zentrum des Schutzgebietes. Auf ihr finden sich wertvolle Sandlebensräume mit den Lebensraumtypen (LRT; BAYLFU 2010; MÜHLHOFER & TREIBER 2008)

2330 Dünen mit offenen Grasflächen mit *Corynephorus* und *Agrostis*,

2310 Trockene Sandheiden mit *Calluna* und *Genista* sowie

4030 Trockene europäische Heiden.

Von der Freifläche wurden 2003 und 2010 insgesamt 89 ha zur Beweidung mit Przewalski-Urwildpferden eingezäunt. Eigentümer ist die Deutsche Bundesstiftung Umwelt Naturerbe GmbH (URL 1).

2. Geschichte und Entwicklung des Gebietes

Seit Ende des 19. Jahrhunderts findet in der ehemaligen Garnisonsstadt Erlangen militärischer Übungsbetrieb statt. 1935 wurden für diese militärische Nutzung 195 ha Wald gerodet. Nach Ende des Zweiten Weltkrieges übernahm die US-Armee den Standortübungsplatz (GREBE & BAUERNSCHMITT 1997). Nach Abzug der Amerikaner 1993 wurde das Gebiet für die Bevölkerung freigegeben (JONSCHER 2009), wobei eine Betretungsverordnung aus Sicherheitsgründen (Munitionsrückstände im Boden) bis heute das Verlassen der befestigten Wege verbietet.

1994 wurden 934 ha des Sebalder Reichswaldes und des ehemaligen Truppenübungsplatzes als Naturschutzgebiet „Tennenloher Forst“ durch die Regierung von Mittelfranken (REG. MFR. 1994) ausgewiesen. Über 1.600 Tier- und Pflanzenarten, davon über 300 auf den „Roten Listen“ (GREBE & BAUERNSCHMITT 1997), besiedeln diese Lebensräume. Die meisten und seltensten Arten besiedeln die waldfreien, offenen Bereiche und die locker mit Kiefern bestockten Übergänge zum Hochwald auf der ehemaligen Panzerschießbahn (Abbildung 1).

3. Sukzession und Gegenmaßnahmen

Nach Abzug der US-Truppen und dem Ende des Übungsbetriebes begann die Sukzession der Sandrasen. Sorgen die Panzer noch bis Ende der 1980er-Jahre durch Fahrbetrieb für ein kontinuierliches „Umpflügen“ der Sandflächen und unterbanden dadurch die Sukzession, so änderte sich das in den folgenden Jahren grundlegend. Kiefern (*Pinus sylvestris*), Sandbirken (*Betula pendula*) und Zitter-Pappeln (*Populus tremula*) fanden auf den Rohböden ideale Keimbedingungen. Auf den sandigen, durch den Übungsbetrieb stellenweise mit Kalkschotter der Wege durchmengten Flächen, wurde das Reitgras (*Calamagrostis epigejos*) schnell dominant. Wegen der im Boden befindlichen Sprengmunition war eine maschinelle Bodenbearbeitung, wie Fräsen oder Abschieben des Oberbodens, nicht möglich.

Nach der Unterschutzstellung konzentrierten sich die notwendigen Pflegemaßnahmen (Entfernen von Jungbäumen mittels Freischneider und Beweidung mit einer Schafherde) auf die verbliebenen Offenlandbereiche, was dem Management anderer, ökologisch wertvoller Sandrasen entsprach (ZEHM 2004). Um eine ganzjährige Beweidung zu ermöglichen, wurde der größte Teil der Freifläche in zwei Abschnitten (2003 und 2010) mit einem stabilen Holzgatter eingezäunt. Statt der Schafherde kamen nun im Rahmen eines durch den Bayerischen Naturschutzfonds und die Europäische Union geförderten Beweidungsprojektes des Landschaftspflegeverbandes Mittelfranken Przewalski-Pferde zum Einsatz.

Die Anzahl an Wildpferden lag in den letzten Jahren bei durchschnittlich über 10 Tieren. Die Reitgrasbestände wurden durch die Pferde sehr gut zurückgedrängt. Gleichzeitig war aber erkennbar, dass sich vor allem die Besenginster- und Heidebestände (*Genisto-Callunetalia*) auf Kosten von Silbergrasfluren (*Corynephorion canescens*) ausbreiteten (MÜHLHOFER & TREIBER 2011). Hinzu kam, dass größere Gehölze wie Zitterpappel oder Sandbirke von den Pferden nicht verbissen wurden. Einjährige Jungkiefern wurden allenfalls als Beiwerk aufgenommen, ältere Pflanzen blieben unverbissen.

Begleitend zur Beweidung mit Przewalski-Pferden mussten deshalb die Freiflächen regelmäßig entkusselt werden. Die seit Ende des Übungsbetriebs hochgewachsenen Jungkieferndickungen am Rande des Hochwaldes wurden nach und nach zu Gunsten von offenen Sandlebensräumen beseitigt. Diese Maßnahme war wichtig, weil dadurch eine neue Verzahnung zwischen lückigem Kiefern-Hochwald und Freifläche entstand. Eine positive Entwicklung wurde durch ein Monitoring mit seltenen und hochspezifischen Nachtfalterarten, welche in den unterschiedlichen Sandbiotopen eingemischt sind, bestätigt (BOLZ 2011).

4. Spätblühende Traubenkirsche als invasive Art

Seit Jahren wurde ein verstärktes Vordringen der invasiven Spätblühenden Traubenkirsche (*Prunus serotina*)

auf die ökologisch wertvollen Freiflächen des Tennenloher Forst beobachtet. Die Traubenkirsche ist vermutlich noch zu Zeiten des aktiven Übungsbetriebes der US-Armee in den 1980er-Jahren wegen einer angenommenen brandhemmenden Wirkung, aber auch zur Waldrandgestaltung, angepflanzt worden (BUNDESFORST 2010).

Die in Nordamerika heimische Art wurde bereits im 17. Jahrhundert nach Europa eingeführt und fand ursprünglich als Zierpflanze Verwendung (BFN 2012). Später testete man den waldbaulichen Nutzen der Art. Die im Mai erscheinenden weißen Blüten werden von Schwebfliegen und Bienen bestäubt, die dunkelrot-schwarzen Samen von Vögeln, Füchsen und Wildschweinen über den Kot verteilt. Sie sind bis zu fünf Jahre im Boden keimfähig (BFN 2012).

In der Rinde, den Blättern und dem Samen befinden sich Giftstoffe (die cyanogenen Glycoside Amygdalin und Prunasin), die in Verbindung mit Wasser und Enzymen Blausäure bilden und der Abwehr von Pflanzenfressern dienen (WIKIPEDIA 2013). Der Abbau von Blausäure zu ungiftigen Schwefelverbindungen (Thiocyanaten) erfolgt bei allen Säugern durch das Enzym Rhodanase und Schwefel. Aufgrund dieser Reaktion, die bei Wiederkäuern zehnmal schneller abläuft als beim Menschen, werden über den Tag verteilt bis zu 15 mg Blausäure je Kilogramm Körpergewicht von Wiederkäuern vertragen (LÖSCHER et al. 1991).

Durch die Rodung von Jungkiefern-Beständen zugunsten neuer Weideflächen für die Pferde konnte die Späte Traubenkirsche direkt auf der Offenfläche Fuß fassen (Abbildung 2). Waren Sämlinge und Jungpflanzen der Traubenkirsche in den Kieferndickungen aufgrund der Beschattung kaum überlebensfähig, so änderte sich das mit der Beseitigung der Bäume. Die Lichtstellung förderte das Wachstum der Jungpflanzen und der zusätzliche Sameneintrag von hoch gewachsenen Altbäumen der Traubenkirsche am neu geschaffenen Waldrand verschärfte das Problem.

5. Zurückdrängung der Traubenkirsche

Als erkennbar wurde, dass sowohl die Späte Traubenkirsche als auch heimische Gehölzarten ungehindert vordrin-



Abb. 2: Die Spätblühende Traubenkirsche (*Prunus serotina*) konnte sich besonders nach Freistellung von Kieferngbüschen auf der Freifläche etablieren.

Fig. 2: The late-blooming Wild Black Cherry (*Prunus serotina*) was able to establish itself particularly well in open areas after scrubby pines had been removed.

gen, musste die alleinige Beweidung mit Przewalski-Pferden überdacht werden. Neben dem Ernährungstyp „Grazer“ (den Pferden) war es geboten, eine Tierart zu finden, die gezielt Gehölze frisst, beziehungsweise dem „Intermediärtyp“ – verzehrt Gräser, Laub und Gehölze – (BUNZEL-DRÜKE et al. 2009) zuzuordnen ist. Neben Mufflons, für die höhere Ansprüche an die Einzäunung zu stellen waren, kamen schließlich Ziegen in die engere Auswahl.



Abb. 3: Freigelegter Sandboden infolge durch die Ziegen gestalteter Ruheplätze. Damit tragen die Ziegen dazu bei, Pionierstandorte herzustellen.

Fig. 3: Sandy soil becomes exposed at resting places used by the goats. In this way, the goats help create habitats for pioneer species.

5.1 Beweidung mit Pfauenziegen

Die Pfauenzieme ist eine alte, inzwischen seltene Schweizer Hochgebirgsrasse, die wegen ihrer Robustheit gerne in der Landschaftspflege eingesetzt wird. Die Tiere können ganzjährig auf der Fläche stehen. Mit einem Gewicht von bis zu 80 kg und einer Widerristhöhe von bis zu 85 cm (VIEH 2013) sowie auffallend langen Hörnern, sind vor allem die Böcke dieser Ziegenrasse eine imposante Erscheinung. An beliebten Ruheplätzen legt die Ziege durch Scharren großflächig Rohboden frei (Abbildung 3). Dies schafft die Voraussetzungen für die Besiedelung mit Pionierarten, wie dem Silbergras (*Corynephorus canescens*).

Im April 2012 wurden im Rahmen eines Beweidungsprojektes des Landkreises Erlangen-Höchstadt (ERH 2013) fünf Pfauenziegenböcke und ein Pinzgauer Bock zunächst in einem ungefähr 1,5 ha großen Innengehege (Pferch aus Knotengeflecht) mit umfangreichen Traubenkirschen-Beständen eingestellt. Dies sollte einen möglichst großen Fraßdruck auf die Traubenkirsche verursachen („Instandsetzungsbeweidung“, ZEHM 2004). Wegen der Munitionsbelastung konnten die Stäbe des Knotengeflechts nicht wie üblich in den Boden gerammt werden. Stattdessen wurden Kiefernstämmlinge als Halterung der Stäbe vorbereitet (Abbildung 4).

Ab Oktober beweideten die Ziegen nach Abbau des Zaunes das gesamte Gehege gemeinsam mit den Pferden. Im April 2013 wurde die Ziegenherde schließlich auf 25 Tiere aufgestockt. Dabei wurde der Ankauf von 15 weiblichen Tieren mittels Ersatzgeldern der Unteren Naturschutzbehörde des Landratsamtes Erlangen-Höchstadt finanziert.

5.2 Erfolge gegen die Spätblühende Traubenkirsche

Klarer Futterfavorit der Ziegen war von Anfang an die Späte Traubenkirsche, und zwar nicht nur im gepferchten Zustand, sondern auch bei den freilaufenden Tieren. Innerhalb weniger Wochen nach Einzug im Pferch waren alle Traubenkirschen nahezu blattlos. Die während des Jahres am Stock noch neu gebildeten Blätter waren extrem klein und konnten die Aufgabe als Assimilationsorgane kaum erfüllen. Durch die fehlende Versorgung mit Assimilaten fand eine deutliche Schwächung der Pflanzen



Abb. 4: Aufgrund der Munitionsbelastung konnte der mobile Weidezaun nicht im Boden verankert werden, sondern wurde auf Kiefernstämmen aufgestellt.

Fig. 4: Due to the high explosive ordnance load, this removable fence could not be anchored in the soil, but instead was stabilized using pine logs.

statt und die im Folgejahr neu gebildeten Blätter waren ebenfalls sehr klein (Abbildung 5).

Bis zum Frühjahr 2014 war die Herde auf über 40 Ziegen angewachsen. In der Phase, in der die Ziegen nun ganzjährig frei liefen, war der Fraßdruck auf die Traubenkirschen nicht mehr so groß, da sehr viele weitere Gehölze auf der Fläche zur Verfügung standen. Dennoch war die Traubenkirsche der klare Favorit. Junge Ziegen unternahmen auch „Ausflüge“ in die nähere Umgebung des Geheges um dort zu fressen, kehrten jedoch stets zurück. Diese Standorttreue ist bekannt für Ziegen (ZEHM 2004). Um weitergehende Maßnahmen zu testen und die Bildung von Stockausschlägen und Wurzeltrieben anzure-



Abb. 5: Schwache Neutriebe an einer mehrfach durch Ziegen befressenen Traubenkirsche. Mittel- bis langfristig stirbt eine Vielzahl von Individuen ab. Eine weitere Ausbreitung findet nicht mehr statt.

Fig. 5: Weak new shoots emerging from a repeatedly browsed Wild Black Cherry. On a mid- to long-term basis, many individuals die due to grazing pressure. Further spread and propagation does not occur.

gen, wurden die von den Ziegen entblätterten Triebe abgemäht. Die erwarteten Wurzel- und Stammausschläge sollten dann abermals abgefressen werden. Diese Pflanzen waren aber bereits so geschwächt, dass kein Austrieb im gleichen Jahr mehr erfolgte. Im Folgejahr war



Abb. 6: Auch wenn die Traubenkirsche beliebtestes Nahrungsgehölz war, wurden auch Kiefern intensiv genutzt – selbst unter Anstrengungen, bis hin zur temporären Bipedie.

Fig. 6: Even though Wild Black Cherry was a preferred food source, pines were also extensively grazed – to the extent that the goats resorted to temporary bipedalism to reach pine needles.

eine Ausfallquote dieser Traubenkirschen von zirka 50 % festzustellen.

5.3 Erfolge beim Eindämmen der Sukzession

Neben Traubenkirschen zählen Kiefernadeln und Triebe des Besenginsters (*Cytisus scoparius*) zu den bevorzugten Nahrungspflanzen der Pfauenziegen. Beim Ginster wird regelmäßig auch die Rinde geschält, was zum Absterben älterer Pflanzen führt (ZEHM 2004). Die Verjüngung der Bestände hat positiven Einfluss auf die Populationen von seltenen Nachtfalter-Indikatorarten, wie beispielsweise dem stark gefährdeten Gesprenkelten Ginsterpanzer (*Isturgia roraria*) oder der vom Aussterben bedrohten Schwarzen Glattrückeneule (*Aporophyla nigra*; BOLZ 2011).

Auch die Rinde von Waldbäumen, wie Buche (*Fagus sylvatica*) oder Eberesche (*Sorbus aucuparia*), und von Obstgehölzen wird nicht verschont. Das Schälen erfolgt während des ganzen Jahres unspezifisch. Immergrüne Zwergsträucher, wie die Besenheide (*Calluna vulgaris*), werden vor allem im Winter gerne angenommen. Das auf den sandigen Böden der Schießbahn massenhaft vorkommende Einjährige Berufkraut (*Erigeron annuus*) wird nach dem Austrieb als ganze Pflanze gefressen, später im Jahr sind es nur noch die Blüten.

5.4 Verbissintensität an verschiedenen Pflanzenarten

Als Ergebnis der bisherigen Beweidung lässt sich feststellen, dass eine Kombination aus Przewalski-Pferd und Pfauenziege bei der Reduktion von Reitgrasbeständen und Gehölzen, besonders der Späten Traubenkirsche, auf Sandmagerrasen nachhaltige Erfolge erwarten lässt. Bei den Ziegen werden in der Vegetationsperiode (Sommer bis Herbst) vor allem das Laub beziehungsweise die Nadeln von Strauch- und Baumarten bevorzugt und durch unspezifische Weidegänge, die aber Reitgras aus-

Art	Ziege		Pferd	
	Quartal	Intensität	Quartal	Intensität
<i>Prunus serotina</i> Laub	2–3	++++	2–3	+
<i>Prunus serotina</i> Holz	4–1	++	4–1	+
<i>Pinus sylvestris</i> Nadeln und Holz	1–4	++++	1–4	+
<i>Calluna vulgaris</i>	4–1	++++	4–1	+++
	2–3	+	2–3	++
<i>Cytisus scoparius</i>	1–4	++++	4–1	++
<i>Betula pendula</i> Laub	2–3	++	-	-
<i>Betula pendula</i> Holz	1–4	+	-	-
<i>Populus tremula</i> Laub	2–3	+++	2–3	+
<i>Populus tremula</i> Holz	4–1	++	4–1	+
<i>Salix div. spec.</i>	2–3	++++		-
<i>Erigeron annuus</i> Kraut	2	++++	2	+
<i>Erigeron annuus</i> Blüten	3	+		
<i>Calamagrostis epigejos</i>		-	1–4	++++
<i>Pteridium aquilinum</i>	2–3	+	2–3	++
<i>Senecio jacobaea</i>	2–3	+	2–3	+
<i>Lupinus polyphyllus</i>	2–3	++	2–3	++
<i>Vaccinium myrthyllus</i>	4–1	+++		-
<i>Vaccinium vitis-idea</i>	4–1	+++		-

Tab. 1: Jahreszeit und Verbissintensität von Ziegen und Pferden an naturschutzfachlich relevanten Arten im Tennenloher Forst.

Jahreszeit in Quartalen: 1 = Frühling, 2 = Sommer, 3 = Herbst, 4 = Winter. Fraßintensität: ++++ = sehr stark, +++ = stark, ++ = mäßig, + = nur ausnahmsweise, - = Verbiss nicht beobachtet.

Tab. 1: Season quarter (1 = spring, 2 = summer, 3 = autumn, 4 = winter) and grazing intensity by goats and horses on plants relevant from a nature conservation perspective: ++++ = very strong, +++ = strong, ++ = moderate, + exceptional, - = browsing not observed.

schließen, ergänzt. Im Herbst und Winter sind es immergrüne Strauch- und Zwergstraucharten, die angenommen werden. In Tabelle 1 sind die beobachteten Intensitäten und Fraßzeiträume für einige naturschutzfachlich wichtige Pflanzenarten zusammengestellt.

6. Ausblick

Ziel des Projektes ist ein Ziegenbestand, der ausreichend hoch zur Eindämmung der Traubenkirsche und der auf der Freifläche wachsenden Gehölze ist. Gezieltes Pferchen soll dann die Ausnahme sein. Derzeit ist das Projekt noch in der Probephase, in der das Herantasten an die optimale Herdengröße noch einige Zeit in Anspruch nehmen wird. Eingriffe in den Herdenbestand (Entnahme, Austausch, Kastration) sind zukünftig nicht nur zur Regulierung der Beweidungsintensität notwendig, sondern ebenso zur Vermeidung von Inzucht.

Bei den Przewalski-Pferden hat sich gezeigt, dass eine Herdengröße von über 10 Hengsten problematisch ist. Die von den Pferden nutzbare Weidefläche entspricht etwa der Hälfte des Gesamtgeheges, die übrige Fläche ist mit Gehölzen bewachsen. Das führt bei dieser Anzahl von Pferden dazu, dass bis zum Winter alle Futterreserven, vor allem an Reitgras, aufgebraucht sind und die Tiere dann zugefüttert werden müssen. Durch die Zufütterung, insbesondere mit Heu, besteht immer die Gefahr, dass standortfremde Pflanzenarten durch Samen auf den Flächen Fuß fassen.

Bedenken, dass es zu Nahrungskonkurrenz zwischen Pferd und Ziege kommt, können nicht geteilt werden. Die Nahrungsspektren sind sehr unterschiedlich und überschneiden sich vor allem in den Wintermonaten nur im Bereich der Zwergstrauchheiden.

Als Fazit der Beweidungsstrategien im Naturschutzgebiet Tennenloher Forst hat sich gezeigt, dass eine an Vegetation und Lebensraumtyp angepasste Multispeziesbeweidung ein geeignetes Instrument des Flächenmanagements darstellt, insbesondere bei Berücksichtigung der durch den ehemaligen militärischen Übungsbetrieb entstandenen Schwierigkeiten.

Literatur

- BAYER. GEOLOG. LANDESAMT (Hrsg., 1966): Kartenblatt 6432 Erlangen Süd. – Geolog. Karte von Bayern, München.
- BAYLFU (= BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT, 2010): Handbuch der Lebensraumtypen nach Anhang I der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie in Bayern. www.lfu.bayern.de/natur/biotopkartierung_flachland/kartieranleitungen/doc/lrt_handbuch_201003.pdf.
- BfN (= BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ, 2012): www.floraweb.de.
- BOLZ, R. (2011): Ersteinrichtung und Ersterfassung eines faunistischen Monitorings der Nachtfalter im Neugehege der Przewalski-Pferdeweide im NSG „Tennenloher Forst“. – Unveröff. Gutachten i. A. der UNB Erlangen-Höchstadt: 74 S. + Anhang.
- BUNDESFORST (2010): Mündl. Mitteilungen des Bundesforstbetr. Reußenberg zur Entwicklung des Truppenübungsplatzes Tennenlohe.
- BUNZEL-DRÜKE, M., BÖHM, C., FINCK, P., KÄMMER, G., LUICK, R., REISINGER, E., RIECKEN, U., RIEDL, J., SCHARF, M. & ZIMBAL, O. (2009): „Wilde Weiden“ – Praxisleitfaden für Ganzjahresbe-

weidung in Naturschutz und Landschaftsentwicklung. – AG Biolog. Umweltsch. Kreis Soest, 2. Aufl. 215 S., Bad Sassendorf-Lohne.

- ERH (= LANDKREIS ERLANGEN-HÖCHSTADT, 2013): www.erlangen-hoechststadt.de/natur-artenschutz/projekte/ziegen.html.
- GREBE, R. & BAUERNSCHMITT, G. (1997): Pflege- und Entwicklungsplan NSG Tennenloher Forst. – Unveröff. Gutachten i. A. der Reg. v. Mittelfranken: 125 S., Nürnberg.
- JONSCHER, R. (2009): Der Truppenübungsplatz Tennenlohe. – www.nbg-mil-com.de/LTAs/Range%20Tennenlohe.pdf.
- LÖSCHER, W., UNGEMACH, F. R. & KROCKER, R. (1991): Grundlagen der Pharmakotherapie bei Haus- und Nutztieren. – Paul Parey: 380 S., Berlin und Hamburg.
- MÜHLHOFER, G. & TREIBER, G. (2008): Managementplan für das FFH-Gebiet 6432-301 „Sandheiden im mittelfränkischen Becken“, Fachbeitrag Offenland. – Unveröff. Gutachten i. A. der Reg. v. Mittelfranken: 29 S., Ansbach.
- MÜHLHOFER, G. & TREIBER, G. (2011): Bericht zur Erstellung einer „Zustandsdokumentation ausgewählter Vegetationsstrukturen im neu erstellten Gehege westlich des Kugelfangwalls sowie Erfolgskontrolle im Rahmen des Monitorings zum Projekt im NSG 500.51 Tennenloher Forst“. – Unveröff. Gutachten i. A. des Landratsamtes Erlangen-Höchstadt: 34 S., Höchstadt.
- REG. MFR. (= REGIERUNG VON MITTELFRAKEN, 1994): Verordnung über das Naturschutzgebiet Tennenloher Forst, Landkreis Erlangen-Höchstadt. – Regierungsamtsbl. 18/1994: 188–192, Ansbach.
- URL 1 (2014): www.dbu.de/naturerbe.
- VIEH (= VIELFÄLTIGE INITIATIVE ZUR ERHALTUNG GEFÄHRDETER HAUSTIERRASSEN, 2013): Die Pfauenziege. – www.vieh-ev.de/Rassen/Ziegen/pfauen.html.
- WIKIPEDIA (2013): Lupinen. – de.wikipedia.org/wiki/Vielbl%20C3%A4ttrige_Lupine.
- ZEHM, A. (2004): Praxisbezogene Erfahrungen zum Management von Sand-Ökosystemen durch Beweidung und ergänzende Maßnahmen. – NNA-Ber.: 221–232, Schneverdingen.

Autor



Johannes Marabini, Jahrgang 1959.

Studium der Biologie, Schwerpunkt Botanik, an der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg. Seit 1986 an der Unteren Naturschutzbehörde des Landratsamtes Erlangen-Höchstadt mit den Arbeitsgebieten zoologischer und botanischer Artenschutz und Artenhilfsmaßnahmen, Pflege und Entwicklung von

Naturschutzgebieten und landkreiseigener Naturschutzflächen sowie Bibermanagement.

Landratsamt Erlangen-Höchstadt
Umweltamt
Schlossberg 10
91315 Höchstadt/Aisch
johannes.marabini@erlangen-hoechststadt.de

Zitiervorschlag

MARABINI, J. (2014): Zurückdrängen der invasiven Späten Traubenkirsche (*Prunus serotina*) durch Ziegenbeweidung. – ANLIEGEN NATUR 36(2): 52–57, Laufen, www.anl.bayern.de/publikationen.

Lothar FRESE

Erhalt der genetischen Vielfalt wildlebender Verwandter unserer Kulturarten (WVK) in ihren natürlichen Lebensräumen

Management of genetic diversity of crop wild relatives (CWR) in their natural habitats

Zusammenfassung

Mit Kulturpflanzen verwandte Wildarten sind eine wichtige, unverzichtbare und zugleich gefährdete genetische Ressource der Pflanzenzüchtung. Indem genetische Erhaltungsgebiete in ihrem natürlichen Lebensraum eingerichtet werden, kann die Erhaltung dieser ökonomisch bedeutenden Artengruppe und der biologischen Vielfalt verbessert werden. Drei sich ergänzende Lösungsansätze für den Aufbau eines Netzwerkes genetischer Erhaltungsgebiete und die damit verbundenen gesetzlichen, organisatorischen und technischen Fragestellungen werden erörtert.

Summary

Crop wild relatives are an important, indispensable and at the same time vulnerable genetic resource of plant breeding. The setting of genetic reserves can improve the maintenance of this economically important species group. Three complementary approaches for the establishment of a genetic reserve network and associated legal, organisational and technical matters are being discussed.

1. Einleitung

Die immense Bedeutung wildlebender Verwandter von Kulturpflanzen (WVK) für die Entwicklung einer ökologisch, sozial und ökonomisch verantwortbaren Pflanzenproduktion ist unstrittig. Ihre große Bedeutung wird allgemein anerkannt und in internationalen Übereinkommen gewürdigt (BGBL 1993, 2003).

In der Pflanzenzüchtung werden die genetischen Ressourcen von Wildarten genutzt (Abbildung 1), um Kulturarten, wie im folgenden Beispiel die Rüben, weiterzuentwickeln. In Abbildung 2 sind exemplarisch die der Kulturrübe (Zucker- und Futterrübe sowie gartenbaulich genutzte Formen) verwandten Wildarten genannt und in verschiedene Genpools eingeordnet. Kreuzungsbarrieren zwischen dem primären, sekundären und tertiären Genpool erschweren die Einkreuzung von Eigenschaften aus Wildarten in die Kulturform. Je nach Ausprägung der Kreuzungsbarriere werden Arten in den primären (keine oder sehr schwache Kreuzungsbarrieren), sekundären (ausgeprägte Kreuzungsbarrieren) und tertiären (Überwindung von Kreuzungsbarrieren sehr schwierig) Genpool eingeordnet (HARLAN & DE WET 1971). Alle mit der Kulturart verwandten Arten des primären, sekundären und tertiären Genpools einer Kulturart gelten nach MAXTED et al. (2006) als WVK.



Abb. 1: Ein Beispiel für eine wildlebende Verwandte von Kulturarten: Die in Süd- und Zentralgriechenland endemische Wildrübenart *Beta nana* ist gefährdet. Sie ist eine wichtige genetische Ressource für die Untersuchung des Zuckerrüben-genoms (Foto: Lothar Frese).

Fig. 1: Example of a crop wild relative plantspecies growing in the wild: The endemic Wild Beet species *Beta nana* is threatened in South an Zentral Greece. It is an important genetic resource for the investigation of the Sugar Beet genome.

Im europäischen Vergleich gilt Deutschland mit 4.211 Arten (KELL et al. 2008) als ein Land mit großer Vielfalt an WVK-Arten. Deutschland trägt eine entsprechend große Verantwortung, diese genetischen Ressourcen zu erhalten. Während einerseits die züchterische Bedeutung von WVK-Arten zunimmt, verursachen Klimawandel, bestimmte Formen der landwirtschaftlichen Erzeugung,

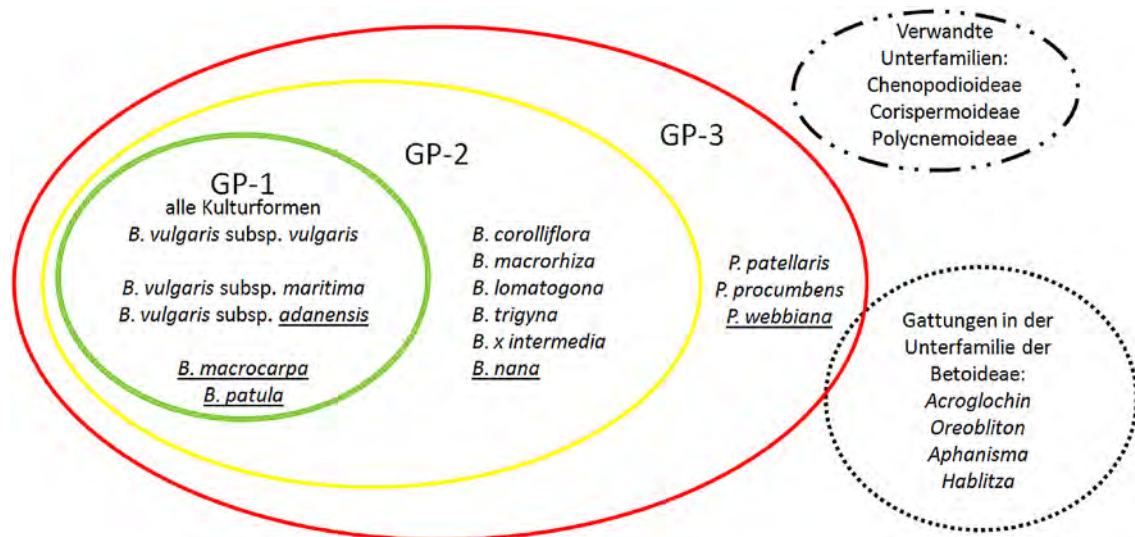


Abb. 2: Einordnung von wildlebenden Arten der Gattungen *Beta* und *Patellifolia* in den primären (GP-1), sekundären (GP-2) und tertiären (GP-3) Genpool der Kulturrüben. Ebenso dargestellt sind entwicklungsgeschichtlich nahe stehende Unterfamilien sowie Gattungen der *Betoidea*, weil diese Gruppen künftig als Quellen genetischer Information dienen können (nach JASSEM, 1992; KADEREIT et al. 2006). Die unterstrichenen Taxa gelten als gefährdet (BILZ et al. 2011).

Fig. 2: Classification of species of the genus *Beta* and *Patellifolia* from the wild into the primary (GP-1), secondary (GP-2) and tertiary (GP-3) genepool of the cultivated Beets. Phylogenetically near subfamilies as well as genera of the *Betoidea* are depicted likewise as these taxonomic groups may serve as a source of genetic information in future. The underlined taxa are considered as threatened.

Tourismus und andere Ursachen den Verlust genetischer Vielfalt auch bei jenen Arten (siehe beispielsweise BILZ et al. 2011; JARVIS et al. 2008), welche die Pflanzenzüchtung zur Anpassung der Kulturarten an die veränderten Produktionsbedingungen benötigt. Somit treffen sich in vielen Fällen die Bemühungen des Naturschutzes um den Erhalt der biologischen Vielfalt (BOYE 2013) mit denen der Pflanzenzüchtung bezüglich des Schutzes genetischer Ressourcen.

WVK-Arten werden bislang weder im Rahmen des Naturschutzes noch durch Genbanken ausreichend gesichert. Das Netzwerk der Natura 2000-Schutzgebiete umfasst einschließlich der marinen Areale 26.106 Gebiete (EEA 2011). In den meisten Fällen dienen diese Flächen dem Schutz spezifischer Tierarten oder besonderer Lebensgemeinschaften. Dabei spielt die aktive Erhaltung innerartlicher Vielfalt von Arten – und auch WVK-Taxa – auf der Grundlage artspezifischer Pflegemaßnahmen eine geringe Rolle (MAXTED 2003). Für die Erhaltung der innerartlichen Vielfalt sind genetisch unterschiedliche Populationen erforderlich, die kohärente, selbstregulierte Reproduktionsgemeinschaften bilden (KLEINSCHMIT et al. 2004) und über ausreichend genetisches Potenzial für eine evolutive Anpassung verfügen (GREGORIUS 2001). Schutz der genetischen Vielfalt im Freiland ist also derzeit kaum oder nur in seltenen Fällen gegeben.

Eine Analyse der Daten von EURISCO, dem zentralen Inventar europäischer Sammlungen pflanzengenetischer Ressourcen, ergab, dass derzeit nur 9 % aller Genbankakzessionen WVK-Arten betreffen (DIAS et al. 2012). Diese Relation führt vor Augen, dass eine wichtige Ressource der Züchtung weder im Rahmen des Natur- und

Artenschutzes noch durch europäische Genbanken ausreichend geschützt ist (MAXTED et al. 1997).

2. Warum In situ-Erhaltungsmaßnahmen?

WVK besitzen unter anderem als Quelle von Resistenzgenen einen offensichtlichen Nutzen. Ein bekanntes Beispiel ist die Resistenz gegen den Echten Mehltau, die aus einer Wildart in die Kulturrebe eingekreuzt wurde und zur Entwicklung der Sorte Regent geführt hat. Die Mehltresistenz trägt zur deutlichen Verminderung des Fungizidaufwandes im Weinbau bei (ZYPRIAN 2011). Wildarten sind in ökonomischer Hinsicht daher eine bedeutende genetische Ressource für die Züchtung, wie der Beitrag „Wild crop seeds could provide £ 128 bn boost to economy, study shows“ im Guardian (23.07.2013) nahelegt. Im Auftrag der britischen Wildpflanzengenbank, Kew's Millennium Seed Bank, führte das Beratungsunternehmen PriceWaterhouseCoopers eine Untersuchung zum ökonomischen Wert von Wildarten durch. Der Beitrag von Wildarten zur landwirtschaftlichen Produktion von 29 Hauptfruchtarten beträgt danach gegenwärtig 42 Milliarden US\$ und könnte bis zum Jahr 2021 auf 120 Milliarden US\$ ansteigen (PWC 2013).

Der Wert einer Art oder Population lässt sich im Einzelfall nur schwer belegen, wie eine Recherche zu bayerischen Vorkommen des Weidelgrases (*Lolium perenne*) und des Wiesenklees (*Trifolium pratense*) zeigt. Konkrete Informationen zum Nutzungspotenzial dieser beiden Wildarten sind in webbasierten Informationssystemen europäischer Länder nur spärlich vorhanden. Ergiebiger ist das US-amerikanische Genbank-Informationssystem (GRIN 2014). Es enthält Hinweise auf den potenziellen

Wert bayerischer Weidelgras-Vorkommen, unter anderem zur Akzession 06:123. Diese kommt auf einem durch Altschnee geprägten Standort bei Marchhäuser vor. Der Bestand könnte über Genvarianten für Toleranz gegen lange andauernde Schneebedeckung verfügen. Die Wiesenklie-Akzession PI234836 wurde im Jahr 1956 bei Helmburg/Straubing gesammelt. Sie zeichnet sich durch eine ungewöhnlich umfangreiche Beschreibung morphologischer Merkmale und Inhaltsstoffbestimmungen aus. Ob indes diese beiden Vorkommen jemals für die landwirtschaftliche Produktion züchterisch erschlossen wurden und einen zusätzlichen ökonomischen Nutzen erzeugten, lässt sich nicht nachvollziehen. Hierzu wäre eine verbesserte Erfassung von Evaluierungsdaten (Evaluierung = Inwertsetzung) zu WVK-Arten durch die Pflanzenzüchtung und die Veröffentlichung der Daten in webbasierten Informationssystemen notwendig. Eine entsprechende Verbesserung bestehender Informationssysteme ist kostenaufwendig und wird in Europa nur langsam voranschreiten. Vergleichsweise einfach zu realisieren wäre die Publikation sogenannter „germplasm releases“ (Vorstufenmaterial der Pflanzenzüchtung) durch die öffentlich finanzierte Pflanzenzüchtungsforschung. Das National Plant Germplasm System der USA ermöglicht solche Publikationen zu Vorstufenmaterial, die Informationen zur Herkunft der genutzten Ressource und zu Eigenschaften des öffentlich verfügbaren Vorstufenmaterials enthalten (PANELLA et al. 2014, eingereicht). Die weltweite Anwendung dieses Instruments würde einen wichtigen Beitrag zum gerechten Vorteilsausgleich bei der Nutzung genetischer Ressourcen (Access and Benefit Sharing – ABS) leisten, weil die Werteigenschaften von Akzessionen einer Art sichtbar gemacht und die weitere Nutzung dieser Ressourcen in der Pflanzenzüchtung nachvollzogen werden könnte.

Entwicklungen auf den globalen Agrarmärkten und agrarpolitische Entscheidungen führen zur Zu- oder Abnahme der wirtschaftlichen Bedeutung einzelner Nutz- und Kulturarten. Im Verlauf der Jahrzehnte verändern sich die Anzahl genutzter Kulturarten und deren Anbauflächen, wie PIORR & LEHMANN (2004) für den Zeitraum von 1925 bis zum Jahr 2000 darstellen. Während aus heutiger Sicht unverzichtbare, genetisch bedingte Merkmale an Bedeutung verlieren, gewinnen neue Eigenschaften im Zuge dieser Umstrukturierungen an Relevanz. Aus dieser Situation der Unsicherheit ergibt sich die Notwendigkeit, ein möglichst großes Potenzial genetischer Ressourcen für die Züchtung zu erhalten.

Damit ist heute nicht absehbar, welche Bedeutung welche Ressource in der Zukunft bekommen wird, sodass ein breit angelegter Schutz vieler Arten anzuraten ist, wie er nur in situ gewährleistet werden kann.

3. Rechtliche Rahmenbedingungen

Das International Biological Programme (IBP) hob schon in den 1970er-Jahren die Bedeutung von Wildarten für die Erhaltung der Produktivität in der Landwirtschaft hervor und wies bereits damals auf deren Bedrohung durch die fortschreitende Zerstörung ihrer Lebensräume

hin (FRANKEL 1970). Erst drei Jahrzehnte später beschloss die internationale Staatengemeinschaft angesichts des unverminderten Artenschwundes die Globale Strategie zur Erhaltung der Pflanzen (GSPC) mit dem Ziel, die Geschwindigkeit der Artenverluste zu vermindern (CBD 2002). Es folgten seitens der Europäischen Umweltagentur Vorschläge zur Kontrolle der Artenverluste in Europa (EEA 2007) und zu nationalen Strategiepapieren. Der Schutz genetischer Vielfalt von Wildpflanzenarten wird unter anderem in Kapitel B 1.1.4 der Biodiversitätsstrategie der Bundesregierung (BMU 2007), in Kapitel 2.3.1.1. der Agrobiodiversitätsstrategie des BMEL (2007) und im Kapitel 4.2.2 des Fachprogramms für pflanzengenetische Ressourcen (BMEL 2012) als Ziel ausdrücklich genannt.

Diese Strategien führten bislang aber nicht zu einer gesetzlichen Grundlage für die Erhaltung von WVK-Arten in ihren natürlichen Lebensräumen, welche eine aktive Sicherung innerartlicher genetischer Vielfalt zwingend vorschreibt. Die Auswirkungen des deutschen Naturschutzrechtes auf die Erhaltung von Wildpflanzen für Ernährung und Landwirtschaft (WEL) und von WVK umschreibt das Nationale Fachprogramm zur Erhaltung und nachhaltigen Nutzung pflanzengenetischer Ressourcen landwirtschaftlicher und gartenbaulicher Kulturpflanzen deshalb mit „möglichen Synergieeffekten“ (BMEL 2012). Gemeint sind WEL und WVK, die im Anhang II der Flora-Fauna-Habitate-Richtlinie der EU genannt werden und ohnehin im Rahmen des Naturschutzes erhalten werden. Für diese Arten gilt nach Art. 6(2) der Richtlinie 92/43/EWG (FFH-Richtlinie) ein Verschlechterungsverbot. Danach sind die Mitgliedsstaaten verpflichtet, Maßnahmen zu ergreifen, um eine Verschlechterung des Erhaltungszustandes der gelisteten Arten und Lebensraumtypen zu verhindern. Diese Maßnahmen sind ausschließlich auf Natura 2000-Schutzgüter abgestimmt.

Da das Erhaltungsobjekt die Art beziehungsweise ihre innerartliche Vielfalt umfasst, wäre zu diskutieren, ob der rechtliche Bezug auf Schutzgebietsflächen sachlich ausreichend ist. Sinnvoller als der Flächenbezug wäre es, die innerartliche Vielfalt als Schutzobjekt festzulegen. Das Verschlechterungsverbot würde unter dieser Voraussetzung den Schutz auch jener Populationen außerhalb von Natura 2000-Schutzgebieten umfassen, die für die Erhaltung der gesamten innerartlichen Vielfalt wichtig sind. Unter diesen geänderten rechtlichen Rahmenbedingungen könnte es gelingen, ein Netzwerk genetischer Erhaltungsgebiete auch für weit verbreitete, nicht geschützte aber ökonomisch bedeutende Arten, wie beispielsweise das Weidelgras, unter Einbeziehung von Flächen außerhalb der Natura 2000-Schutzgebiete zu gründen.

4. Organisatorische Rahmenbedingungen

Die organisatorischen Rahmenbedingungen, um WVK-Arten zu erhalten, sind komplex. Innerhalb der Bundesregierung liegt die Zuständigkeit für die Erhaltung genetischer Ressourcen für Ernährung und Landwirtschaft beim Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) und die Zuständigkeit für Naturschutz

beim Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMU). Die Umsetzung von Naturschutzmaßnahmen obliegt den Bundesländern. Das BMEL klassifiziert von den zirka 3.500 Arten der deutschen Flora rund 1.000 als WVK und etwa 1.800 als WEL (BMEL 2012). Mithin gelten zirka 80 % aller heimischen Arten als pflanzengenetische Ressource für Ernährung und Landwirtschaft. Für ihre Erhaltung im natürlichen Habitat ist BMEL als Ressort formal nicht zuständig. Zudem verfügt das BMEL nicht über die notwendigen organisatorischen Strukturen. Für die aktive Erhaltung von WVK/WEL im natürlichen Lebensraum ist das BMEL auf die Zusammenarbeit mit dem BMU und den Ländern angewiesen.

5. Handlungsansätze

Erste Lösungsansätze zur Verbesserung des Schutzes von WVK-Arten erörterten die Mitglieder des „In-situ and On-farm Conservation Network“ des Europäischen Kooperationsprogramms für pflanzengenetische Ressourcen (ECPGR). Sie entwickelten im EU-finanzierten Projekt „European Crop Wild Relative Diversity Assessment and Conservation Forum“ (PGR FORUM 2014, Laufzeit 2002 bis 2005) Konzeptionen und Methoden, wie WVK-Arten in Schutzgebieten erhalten werden können (MAXTED et al. 2008).

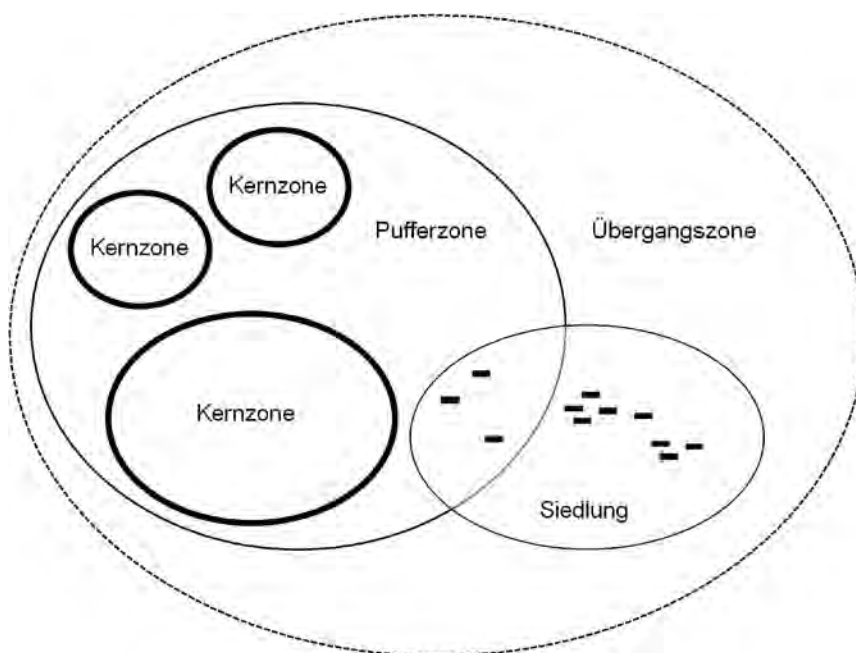


Abb. 3: Modell eines genetischen Erhaltungsgebietes für wildlebende Verwandte unserer Kulturarten (nach MAXTED et al. 1997). Dargestellt ist ein auf drei Kernzonen verteilter Pflanzenbestand, der eine Meta-Population bildet. Die Kernzonen werden durch eine Pufferzone zusammengefasst. Gemeinsam mit der Übergangszone dient die Pufferzone dazu, die Kernbereiche zu schützen und Fluktuationen beziehungsweise kleinräumige Wanderungen zu ermöglichen.

Fig. 3: Model of a genetic reserve for crop wild relatives (based on MAXTED et al. 1997). The figure depicts plant groups spread over three core zones altogether constituting a meta-population. These groups are united in the buffer zone. Together with the transition zone the buffer zone serves protecting the core zone and to allow for fluctuations and migration of the species on a small scale.

5.1 Konzept der genetischen Erhaltungsgebiete

Für den Schutz der genetischen Vielfalt von Wildarten in ihrem natürlichen Lebensraum stellten MAXTED et al. (1997) das Konzept des genetischen Erhaltungsgebietes zur Diskussion. Ein genetisches Erhaltungsgebiet ist definiert als Fläche, die für aktive und dauerhafte Erhaltungsmaßnahmen ausgewiesen wird und auf der Management und Monitoring der genetischen Vielfalt natürlich vorkommender Wildpflanzenpopulationen erfolgen (Abbildung 3). Der Zweck eines genetischen Erhaltungsgebietes ist die räumlich verteilte (zum Beispiel FIEVET et al. 2007), innerartliche genetische Vielfalt zu sichern. Für den Schutz einer repräsentativen Stichprobe der innerartlichen Vielfalt ist deshalb ein Netzwerk verteilter Erhaltungsgebiete notwendig, das mit den räumlichen Verteilungsmustern genetischer Vielfalt übereinstimmen muss.

Die genetische Grenze einer Population bestimmt die räumliche Struktur eines Erhaltungsgebietes. In der Kernzone, in der die zu schützende Population wächst, sind ausschließlich Maßnahmen erlaubt, die der Erhaltung und nachhaltigen Nutzung der Population dienen. Dazu gehören Monitoring und die Entnahme eines Rückstellmusters für die Ex-situ-Konservierung sowie behördlich geregelte Entnahmen von Proben für Forschungszwecke. Diese Kernzonen werden in einer Pufferzone zusammengefasst. In der Pufferzone sind Nutzungsaktivitäten zulässig, soweit sie dem Schutzziel nicht entgegenstehen.

Auch weil künftige Umweltveränderung die Wachstumsbedingungen innerhalb der Kernzonen verändern können, sollte eine Puffer- und Übergangszone vorgehalten werden, um die Migration der Art zu erleichtern. Diese Puffer- und Übergangszonen leisten aber keinen zusätzlichen Beitrag, die genetische Variation in den Kernzonen zu erhalten.

Für den Schutz züchterisch interessanter Populationen des Weidelgrases erarbeitete OETMANN (1994) beispielhaft die wissenschaftlichen Grundlagen und identifizierte geeignete Flächen. Da weder eine abgestimmte nationale Konzeption noch konkrete Maßnahmenpläne und finanzielle Ressourcen für das Management genetischer Erhaltungsgebiete außerhalb gesetzlich geschützter Gebiete bestanden, gingen in den darauf folgenden Jahren einige der ausgewählten Weidelgras-Populationen verloren. Aus pragmatischen Gründen können genetische Erhaltungsgebiete deshalb zunächst nur innerhalb bestehender, durch die Naturschutzgesetzgebung gesicherte Gebiete eingerichtet werden.

5.2 Die Kombination von Lösungsansätzen

In der EU kommen rund 16.000 WVK-Arten vor (KELL et al. 2008). Im Hinblick auf diese große Anzahl sind eine Prioritätensetzung und eine Kombination unterschiedlicher Lösungsansätze für den Schutz genetischer Vielfalt notwendig. MAXTED & KELL (2009) unterscheiden den individuellen, nationalen und globalen Ansatz.

5.2.1 Individueller Lösungsansatz

Der Aufbau einer überlebensfähigen Population der Wildrebe (*Vitis vinifera* ssp. *sylvestris*) ist ein herausragendes Beispiel für den individuellen Lösungsansatz. Der Beratungs- und Koordinationsausschuss für genetische Ressourcen landwirtschaftlicher und gartenbaulicher Kulturpflanzen (BeKo) des BMEL empfahl im Jahr 2004 die Sicherung und aktive Erhaltung der Wildrebe, weil ohne Maßnahmen die letzten in Deutschland vorhandenen Bestände in den nächsten Jahrzehnten auszusterben drohten. Der kritische Umfang für Erhaltungspopulationen (vergleiche BMEL 2004) war mit schätzungsweise 100 Rebstöcken bereits in den 1960er-Jahren unterschritten. Die natürliche Verjüngung des Bestandes war nicht mehr gewährleistet und der Verlust der Wildrebevorkommen vorhersehbar (SCHUMANN 1996). Das Projekt „Überlebenssicherung der Wildrebe in den Rheinauen“ (LEDESMA-KRIST et al. 2013) hatte das Ziel, genetisch vielfältige, anpassungs- und überlebensfähige Populationen an ausgewählten Standorten im ursprünglichen Verbreitungsareal zu erhalten und aufzubauen. Die Erhaltung genetischer Diversität dient in diesem Fall vorrangig dem Artenschutz. Untersuchungen zu Resistenzeigenschaften der Wildrebevorkommen zeigten aber, dass diese auch ein sehr wertvolles Reservoir für züchterisch nutzbare Resistenz gegen Schwarzfäule darstellen (KIT 2013). Dieses Beispiel macht deutlich, dass eine Zusammenarbeit zwischen dem Artenschutz und der Nutzerseite einer Art, in diesem speziellen Fall die Rebsortenzüchtung im Ressortbereich des BMEL, für beide Seiten nützlich ist. In Zukunft sollte verstärkt nach derartigen Synergien gesucht werden.

5.2.2 Nationaler Ansatz

MAXTED & KELL (2009) bezeichnen den nationalen Ansatz auch als floristischen Lösungsansatz. Das Ziel ist, ausgewählte Wildarten der Flora einer definierten geografischen Region zu erhalten. In föderal organisierten Staaten – wie Deutschland oder Spanien – sind länderspezifische, floristische Ansätze dann angezeigt, wenn sich die Planung des nationalen Lösungsansatzes durch die föderale Struktur als schwierig erweist.

In ihrer Machbarkeitsstudie zeigen MAXTED et al. (2007), dass 226 in unterschiedlichem Maße gefährdete WVK-Arten in insgesamt 17 „hotspots“ in Großbritannien vorkommen und sich diese artenreichen Flächen alle mit bestehenden Schutzgebieten überschneiden. Diese Gebiete könnten zusätzlich beziehungsweise gleichzeitig dem Schutz der genetischen Vielfalt dieser Arten dienen. Abbildung 4 zeigt die Planungs- und Umsetzungsphasen des floristischen Lösungsweges. Ziel ist es, für eine ausgewählte Anzahl von Taxa artspezifische Netzwerke für WVK-Arten zu etablieren. Die Planungen beginnen mit der Klassifizierung der Flora eines Landes in WVK- und Nicht-WVK-Arten. Nach der Rangordnung von WVK-Arten, entsprechend ihrer wirtschaftlichen Bedeutung und weiterer Kriterien (siehe WVK-ARTEN 2014), werden die geografischen Strukturen der genetischen Vielfalt ausgewählter Arten analysiert, entsprechende Populationen ausgewählt und sowohl Schutzziele festgelegt als auch Pflegepläne für diese Populationen erarbeitet.

Für den Aufbau eines Netzwerkes artspezifischer genetischer Erhaltungsgebiete wäre es notwendig, Kern- und Pufferzonen innerhalb geschützter Flächen auszuweisen sowie sich ergänzende genetische Erhaltungsgebiete außerhalb geschützter Flächen zu etablieren. An dieser Stelle sei angemerkt, dass bislang in keinem europäischen Land die Konzeption des genetischen Erhaltungsgebietes als hoheitliches Naturschutzprojekt in der Praxis umgesetzt wurde. Das Interesse an diesem Thema nimmt aber indessen seit der 10. Vertragsstaatenkonferenz des Übereinkommens über die biologische Vielfalt (Convention on Biological Diversity) in Nagoya im Jahr 2010 (Ziel 13; URL 1) und der Verabschiedung des Globalen Aktionsplans der Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation

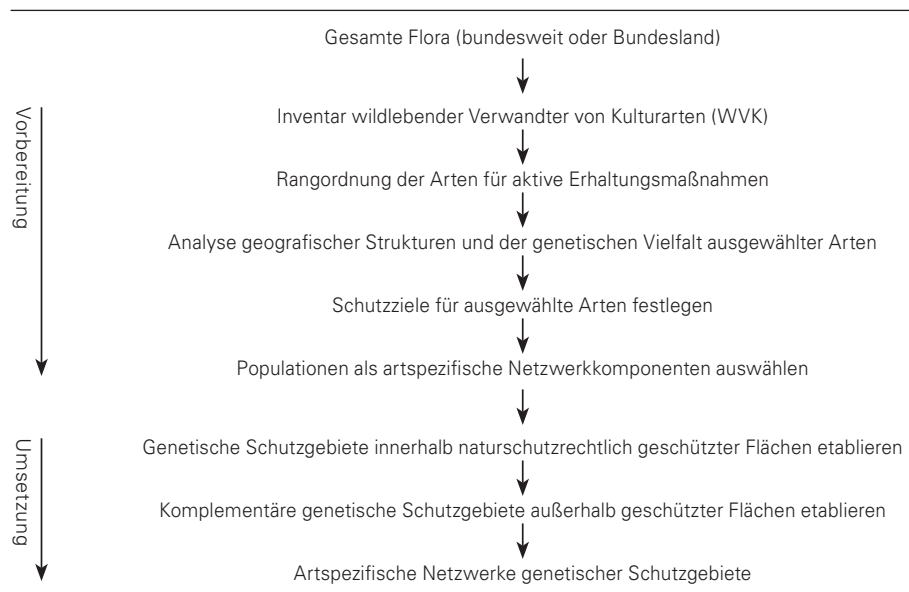


Abb. 4: Schritte und deren Reihenfolge zur Vorbereitung und Umsetzung des nationalen Lösungsansatzes, wie artspezifische Netzwerke genetischer Erhaltungsgebiete etabliert werden können.

Fig. 4: Preparation and implementation of the national approach for the establishment of species specific genetic reserve networks.

der Vereinten Nationen (Aktivität 4 ; URL 2) in der Wissenschaft, Politik und Fachpraxis stark zu. Erste Beispiele einer fachpraktischen Umsetzung sind in naher Zukunft zu erwarten.

5.2.3 Globaler Ansatz

Um national und international die Grundlagen für die züchterische Anpassung unserer Kulturpflanzen an (künftige) Herausforderungen einer nachhaltigen landwirtschaftlichen und gartenbaulichen Pflanzenproduktion zu schaffen, ist der globale Lösungsansatz von besonderer Bedeutung. Diesen Ansatz bezeichnen MAXTED & KELL (2009) auch als monografischen Lösungsansatz, der sich auf eine umfassende, in sich vollständige Darstellung der Arten einer Gattung, ihrer geografischen Verbreitung und der Vielfalt ihrer Lebensräume stützt. Ziel ist es, in einem globalen Netzwerk genetischer Erhaltungsgebiete die im gesamten Verbreitungsareal vorkommende innerartliche Vielfalt aktiv zu schützen. Bereits vorhandene nationale genetische Erhaltungsgebiete können dazu in ein globales Netzwerk integriert werden.

Europäische Länder tragen gemeinsam eine besondere Verantwortung für die Erhaltung genetischer Ressourcen von Kulturarten, deren wilde Verwandte vorwiegend in Europa und angrenzenden Regionen vorkommen. Mitglieder des ECPGR „In Situ and On-Farm Conservation Network“ initiierten deshalb das EU-finanzierte Umsetzungsprojekt „An Integrated European In Situ Management Workplan: Implementing Genetic Reserves and On-Farm Concepts“ (AEGRO 2014, Laufzeit 2007 bis 2011; FRESE et al. 2012). Das Ziel des Projektes bestand in der Erprobung und Verbesserung zuvor entwickelter Konzeptionen und Methoden sowie im Ausbau des Crop Wild Relative Information Systems (CWRIS 2014). Anhand der Gattungen *Avena* (Hafer), *Beta* und *Patellifolia*, *Brassica* (Kohl, Raps und andere) sowie *Prunus* (Kirsche) erprobten die Partner des AEGRO-Projektes ein Vier-Schritte-Verfahren, wie spezifische Vorkommen innerhalb von Natura 2000-Gebieten identifiziert werden können. Auf der Webseite des Projektes ist das Verfahren dargestellt. Das „Genetic Reserve Information System“ (GENRESIS 2014; PARRA-QUIJANO et al. 2012) dokumentiert 52 Flächen in elf EU-Ländern, für die der Aufbau genetischer Erhaltungsgebiete vorgeschlagen wird. Auf dieser Grundlage können globale artspezifische Netzwerke genetischer Erhaltungsgebiete schrittweise erweitert werden.

6. Gegenwärtige Situation

Der Aufbau eines Netzes genetischer Erhaltungsgebiete steht trotz vorliegender Forschungsergebnisse und einer beeindruckenden Anzahl von Publikationen zu dem Thema noch aus. Deshalb schlug unlängst der Beratungs- und Koordinationsausschuss für genetische Ressourcen landwirtschaftlicher und gartenbaulicher Kulturpflanzen (BeKo) des BMEL den Aufbau eines solchen Netzwerkes für die Gattungen *Apium* (Abbildung 5) und *Helosciadium* im Rahmen eines Modell- und Demonstrationsvorhabens vor. In technisch-organisatorischer Hinsicht

sind wahrscheinlich etliche Hürden zu nehmen, nicht nur im Zusammenhang eines Vorhabens bei Wildsellerie-Arten.

6.1 Bundesweite, aktuelle Inventare zu WVK-Arten und Vorkommen fehlen

Daten zu Wildarten sind in diversen Informationssystemen zugänglich. Um die gebietsbezogenen Daten für einen länderspezifischen, floristischen beziehungsweise globalen Lösungsansatz nutzen zu können, war sowohl in einem Modell- und Demonstrationsvorhaben (VÖGEL & REICHLING 2012) als auch im AEGRO-Vorhaben eine zeitaufwendige Überarbeitung taxonomischer und geografischer Daten erforderlich (GERMEIER et al. 2012). Für einen effizienteren Schutz von WVK-Arten ist die Organisation eines durchgängigen, standardisierten Datenflusses von der Kreis- und Landesebene bis zur Bundesebene beziehungsweise der europäischen Ebene notwendig.

Das Wissen um diese Notwendigkeit ist vorhanden. Es mangelt nicht an Fachkenntnissen und beispielhaften Lösungsansätzen, sondern an einer Abstimmung zwischen den verschiedenen Naturschutzbehörden, die für das Naturschutzmanagement auf Bundes-, Landes- und regionaler Ebene zuständig sind, sowie an ausreichenden technischen und personellen Kapazitäten zur länderübergreifenden Integration der vorliegenden Daten in einem zentralen nationalen Inventar. Die Rahmenbedingungen für die Entwicklung nationaler Inventare sind derzeit günstig, weil sowohl die internationale als auch die europäische Diversitätspolitik sowie Interessengruppen im Forschungsbereich für eine bessere Erhaltung und Nutzung von WVK-Arten werben (PFLANZENFORSCHUNG 2013).

6.2 Unzureichender Datenaustausch zwischen Züchtungsforschung und Artenschutz

Notwendig wäre eine intensivere fachliche Kommunikation und Kooperation zwischen Artenschutz und Züchtungsforschung. Informationen über den potenziellen züchterischen Nutzen von Wildpflanzenarten kann FLORA-WEB (2014) im Prinzip bereitstellen. Der FloraWeb-Deskriptor „Nutzung“ verweist auf das Bundesinformationssystem Genetische Ressourcen (BIG), das in Zukunft Charakterisierungs- und Evaluierungsdaten zu Genbankakzessionen veröffentlichen wird. Die Vorteile einer wechselseitigen Bereitstellung von naturschutzfachlichen Daten durch Naturschutzverwaltungen einerseits und von Daten zu wertgebenden Eigenschaften von Pflanzenarten durch die Züchtungsforschung andererseits liegen auf der Hand. Der Naturschutz fördert die individuellen, nationalen und globalen Lösungsansätze, indem er artspezifische, gebietsbezogene Daten bereitstellt (ZEHM & WEBER 2013). Die Züchtung unterstützt diesen Schutz spezifischer Arten durch Informationen zum potenziellen Nutzen in FloraWeb oder zu Akzessionen im BIG (BIG 2014). Solche Informationen dienen als zusätzliches Argument für Artenschutzmaßnahmen. Sowohl hinsichtlich des Aufbaus eines bundesweiten

WVK-Inventars als auch im Bereich des Informationsaustausches zwischen der Züchtungsforschung und dem Artenschutz besteht Handlungsbedarf, weil derzeit ein Informationsfluss aus technischen und organisatorischen Gründen nicht stattfindet.

6.3 An der Umsetzung müssen alle Beteiligten aktiv mitwirken

Ein Naturschutzgebiet würde durch den Nachweis wirtschaftlich bedeutender Wildarten aufgewertet und die öffentliche Wertschätzung für Naturschutzmaßnahmen gefördert. Naturschutzmaßnahmen, wie der Aufbau eines artspezifischen Netzwerkes genetischer Erhaltungsgebiete, beginnen stets als Projekt. Erwartet wird, dass am Ende der Projektlaufzeit auf der Grundlage eingeführter Kooperationen das Vorhaben von den Beteiligten vor Ort dauerhaft fortgeführt wird. Deshalb ist es wichtig, alle Beteiligten frühzeitig in die Projektplanung und die Entwicklungen von Managementmaßnahmen einzubinden (BREITSCHUH & FEIGE 2004; ZEHM & WEBER 2013).

Untere Naturschutzbehörden oder Landschaftspflegeverbände, die die Menschen und Interessengruppen vor Ort kennen, spielen deshalb bei der Planung und beim Aufbau genetischer Erhaltungsgebiete eine entscheidende Rolle. Ihre Aufgabe wäre, artspezifische Aktionspläne einschließlich spezifischer Anleitungen zu entwickeln, um den Erhaltungszustand der Population einer Wildart zu verbessern. Sie können am besten beurteilen, ob in der lokalen Bevölkerung und bei ehrenamtlich tätigen Naturschützern hinreichendes Interesse an einer langfristigen Absicherung eines genetischen Erhaltungsgebietes besteht. Sie können einschätzen, ob Interessenskonflikte entstehen, falls sich spezielle Pflegepläne für Wildarten nachteilig auf den Erhaltungszustand anderer, auf derselben Fläche vorkommende Arten auswirken.

Vorteile für Untere Naturschutzbehörden aus der Zusammenarbeit mit der Pflanzengenetik ergeben sich aus der projektbegleitenden Forschung. Ein naheliegendes Beispiel für eine solche Kooperation wäre der Kriechende Sellerie (*Helosciadium repens*; Syn. *Apium repens*). Für diese gefährdete Art ermittelten beispielhaft WAGNER & WAGNER (2008) eine aktuelle, flächenscharfe, bayernweite Verbreitung als Vorbereitung für die Bestandskontrolle. Da ungefähr 50 % der Vorkommen außerhalb von Schutzgebieten liegen, schlugen die Autoren vor, FFH-Gebiete um angrenzende Vorkommen zu erweitern. Entsprechende Entscheidungen könnten auch auf Grundlage zuvor durchgeführter Analysen genetischer Diversität getroffen werden. Derzeit existieren die dafür erforderlichen genetischen Marker noch nicht und müssten entwickelt werden.



Abb. 5: *Helosciadium repens* (Syn. *Apium repens*) als Beispiel für eine Art, bei der sich Schutz-Synergien treffen. Die Art ist als wildlebende genetische Ressource für die Züchtungsforschung relevant. Sie ist als Art in den Anhängen II und IV aufgeführt und wertgebende Art für den FFH-Lebensraumtyp 3260 (Fließgewässer mit flutender Wasservegetation; Foto: Andreas Zehm).

Fig. 5: *Helosciadium repens* (syn. *Apium repens*) stands for a species where conservation synergies match. The species has relevance as genetic resource for breeding research and is listed in annex II and IV and adds value to habitat type 3260 (water courses with floating water vegetation).

7. Ausblick: Eine gemeinsame europäische Strategie ist notwendig

Die Rahmenbedingungen für das In situ-Management genetischer Ressourcen zu verbessern, ist dringend geboten. Der Lenkungsausschuss des Europäischen Kooperationsprogramms für pflanzengenetische Ressourcen ergriff die Initiative und beauftragte eine Arbeitsgruppe, damit ein „Konzept für die In situ-Erhaltung von WVK in Europa“ zu verfassen. Das Konzept trägt zum „Strategiepapier zur Beziehung zwischen dem europäischen Kooperationsprogramm für pflanzengenetische Ressourcen (ECPGR) und der Europäischen Union/Europäischen Kommission“ bei (ENGELS et al. 2013). Das Ziel ist, die pflanzengenetischen Ressourcen für Ernährung und Landwirtschaft in Europa zu erhalten und eine stabilere organisatorische und finanzielle Grundlage zu schaffen. Eine europäische Strategie würde mit den EU-Mitgliedsstaaten erörtert, abgestimmt und schrittweise auf der Bundes- und Länderebene umgesetzt werden.

Danksagung

Für die sorgfältige Durchsicht des Manuskriptes und wichtige fachliche Hinweise danke ich Herrn Dr. P. Wehling und Herrn Dr. A. Zehm.

Literatur

AEGR0 (2014): <http://aegro.jki.bund.de>.

BGBL (= BUNDESGESETZBLATT; 1993): Gesetz zu dem Übereinkommen v. 05.06.1992 über die biologische Vielfalt. – BGBl Teil II(32): 1741–1770.

- JARVIS, A., LANE, A. & HIJMANS, R. J. (2008): The effect of climate change on crop wild relatives. – *Agricult., Ecosys. a. Envir.* 126: 13–23.
- JASSEM, B. (1992): Species relationships in the genus *Beta* as revealed by crossing experiments. – In: FRESE, L. (ed.): A report on the 2nd Intern. *Beta* Genetic Resources Workshop, Braunschweig, 24–28 June 1991, Intern. Crop Network Ser. No. 7, Rome, IBPGR: 55–61.
- KADEREIT, G., HOHMANN, S. & KADEREIT, W. (2006): A synopsis of *Chenopodiaceae* subfam. *Betoideae* and notes on the taxonomy of *Beta*. – *Willdenowia* 36: 9–19.
- KELL, S. P., KNÜPFER, H., URY, S. L., FORD-LLOYD, B. V. & MAXTED, N. (2008): Crops and wild relatives of the Euro-Mediterranean region: making and using a conservation catalogue. – In: MAXTED, N. et al. (eds.) *Crop Wild Relative Cons. and Use*. CABI Pub., Wallingford: 69–109.
- KIT (= KARLSRUHER INSTITUT FÜR TECHNOLOGIE; 2013): Das Wildreben-Projekt. – www.botanik.kit.edu/garten/458.php.
- KLEINSCHMIT, J. R. G., KOWNATZKI, D. & GREGORIUS, H.-R. (2004): Adaptational characteristics of autochthonous populations – consequences for provenance delineation. – *Forest Ec. a. Management*, 197: 213–224.
- LEDESMA-KRIST, G. M., NICK, P., DAUMANN, J., MAUL, E. & DISTER, E. (2013): Überlebenssicherung der Wildrebe *Vitis vinifera* L. ssp. *sylvestris* C. C. Gmel. in den Rheinauen durch gezieltes In situ-Management. Abschlussber. 2008–2013. 94 S. + Anhänge.
- MAXTED, N. (2003): Conserving the genetic resources of crop wild relatives in European protected areas. – *Biolog. Cons.* 113(3): 411–417.
- MAXTED, N., FORD-LLOYD, B. V., HAWKES, J. G. (eds.; 1997): *Plant genetic conservation: the in situ approach*. – Chapman & Hall, London.
- MAXTED, N., FORD-LLOYD, B. V., JURY, S. L., KELL, S. P. & SCHOLTEN, M. A. (2006): Towards a definition of a crop wild relative. – *Biodiv. a. Cons.* 15(8): 2673–2685.
- MAXTED, N., KELL, S. P. & FORD-LLOYD, B. V. (2008): Crop wild relative conservation and use: establishing the context. – In: MAXTED, N. et al. (eds.) *Crop Wild Relative Conservation and Use*. CABI Pub., Wallingford: 3–30.
- MAXTED, N. & KELL, S. P. (2009): Establishment of a global network for the in situ conservation of crop wild relatives: status and needs. – *FAO Comm. On Gen. Res. for Food & Agricult.*, Rome: 266 pp.
- MAXTED, N., SCHOLTEN, M. A., COOD, R. & FORD-LLOYD, B. V. (2007): Creation and use of a national inventory of crop wild relatives. – *Biolog. Cons.* 140: 142–159.
- OETMANN, A. (1994): Untersuchungen zur intraspezifischen phänotypischen Variabilität autochthoner Weidelgrasherkünfte (*Lolium perenne* L.) und ihre Bedeutung für die Erhaltung wertvoller Standorte vor Ort (in situ). – Diss., Kassel.
- PANELLA, L., HANSON, L. E., MCGRATH, J. M., FENWICK, A. L., STEVANATO, P., FRESE, L., LEWELLEN, R. T. (2014): Registration of 'FC305' multigerm sugarbeet germplasm with multiple disease resistances. – *J. Plant Registration*, in prep.
- PARRA-QUIJANO, M., IRIONDO, J., CRUZ, M. & TORRES, E. (2012): Spatial and ecogeographical approaches for selecting genetic reserves in Europe. – In: MAXTED, N. et al. (eds.) *Agrobiodiv. Cons.: Securing the Diversity of Crop Wild Relatives and Landraces*. CAB Int., Wallingford: 20–28.
- PFLANZENFORSCHUNG (2013): www.pflanzenforschung.de, Meldung vom 16.08.2013.
- PGR FORUM (2014): www.pgrforum.org.
- PIORR, H.-P. & LEHMANN, K. 2004: Vielfalt im Wandel der Zeit – Historischer Überblick und Status Quo. – In: *Schriften. Zentralst. f. Agrardokum. u. -information. Info-Zentrum Biolog. Vielfalt (IBV) 23, Tagungsband des Symp. 24.–25.09.2003*, Bonn: 127–135.
- PWC (= PRICEWATERHOUSECOOPERS; 2013): *Crop wild relatives. A valuable resource for crop development*. – PWC valuations: 1–6.
- SCHUMANN, F. (1996): In situ-Erhaltung von Wildreben am Oberrhein. – In: BEGEMANN, F. & R. VÖGEL (Hrsg.) *In situ-Erhaltung pflanzeng. Ressourcen i. d. BRD am natürlichen Standort und on farm*, *Schr. zu Gen. Res.* 2: 63–71.
- URL 1 (2014): www.cbd.int/sp/targets.
- URL 2 (2014): www.fao.org/docrep/016/i2650e/i2650e.pdf.
- VÖGEL, R. & REICHLING, A. (2012): *Crop Wild Relatives in Brandenburg, Germany: Establishing a System for Reporting and Monitoring for the In Situ Conservation of Crop Wild Relatives*. – In: MAXTED, N. et al. (eds.) *Agrobiodiv. Cons.: Securing the Diversity of Crop Wild Relatives and Landraces*. CAB Int., Wallingford: 249–255.
- WAGNER, A. & WAGNER, I. (2008): Beginnende Bestandskontrolle des Kriechenden Selleries (*Apium repens*) – 2007. – Unveröff. Gutachten i. A. des Bayer. Landesamtes f. Umwelt: 39 S., Augsburg.
- WKV-ARTEN (2014): <http://aegro.jki.bund.de/aegro/index.php?id=199>.
- ZEHM, A. & WEBER, G. (2013): Umsetzung eines landesweiten floristischen Artenhilfsprogramms – Konzepte und Erfahrungen. – *ANLiegen Natur* 35: 40–54, Laufen.
- ZYPRIAN, E. (2011): Untersuchungen zur Abwehr von Echtem Mehltau beim Regent. – *Geilweilerhof akt.* 39(1): 6–11.

Autor



Dr. Lothar Frese,
Jahrgang 1954.

Promovierte am Lehrstuhl für angewandte Genetik und Pflanzenzüchtung der TU Hannover im Jahr 1982. Nach längerer Auslandstätigkeit übernahm er im Jahr 1996 die Leitung der ehemaligen Braunschweiger Genbank. Seit dem Jahr 2008 betreut Dr. Frese am Julius Kühn-Institut (JKI) die Abteilung pflanzengene-

tische Ressourcen des Instituts für Züchtungsforschung an landwirtschaftlichen Kulturen in Quedlinburg. Arbeitsschwerpunkte: In situ-Erhaltung, genetische Vielfalt, Informationssysteme, europäische Zusammenarbeit.

Julius Kühn-Institut
Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen (JKI)
Erwin-Baur-Straße 27
06484 Quedlinburg
+49 394647-701
lothar.frese@jki.bund.de

Zitiervorschlag

FRESE, L. (2014): Erhalt der genetischen Vielfalt wildlebender Verwandter unserer Kulturarten (WVK) in ihren natürlichen Lebensräumen. – *ANLiegen Natur* 36(2): 58–66, Laufen, www.anl.bayern.de/publikationen.

Greta GAUDIG, Claudia OEHMKE, Susanne ABEL und Christian SCHRÖDER

Moornutzung neu gedacht: Paludikultur bringt zahlreiche Vorteile

Re-thinking mires: Advantages of paludiculture

Zusammenfassung

Die Entwässerung von Mooren bedingt ihre Degradierung. Neben der Freisetzung enormer Mengen an Treibhausgasen gehen auch Lebens- und Produktionsräume verloren. Die nasse Nutzung von Mooren (= Paludikultur) bietet hingegen eine standortangepasste, dauerhafte Bewirtschaftungsform mit vielfältigen positiven Wirkungen insbesondere für den Umwelt- und Naturschutz. Die oberirdische Biomasse von Schilf, Erle, Torfmoosen und anderen Paludikultur-Pflanzen kann stofflich oder energetisch verwertet werden. Zahlreiche Pilotversuchsflächen und Projekte zeigen die Machbarkeit von Paludikulturen auf Nieder- und auf Hochmooren. Die Idee der Paludikultur erfährt in Deutschland und international Aufmerksamkeit. Für eine großflächige Umsetzung ist es erforderlich, die Technik anzupassen und die Rahmenbedingungen zu ändern.

Summary

Draining bogs results in their degradation. Large amounts of greenhouse gases are emitted, wetland species habitats and productive sites are lost. The cultivation of wetlands, marshes and bogs (= paludiculture), however, results in site specific, sustainable land use with positive effects for both environmental and nature conservation. The aboveground biomass of reeds, alders, peat mosses and other wetland plants can be used as raw material for industrial purposes and bioenergy production. Currently, numerous pilot areas and projects have demonstrated the feasibility of wetland cultivation in fens and bogs. Paludiculture is recognized worldwide as a viable concept. For large-scale implementation in Germany, it is necessary to adapt the techniques and revise the regulatory framework.

1. Die Folgen entwässerungsbasierter Moornutzung

Um Moore zu bewirtschaften, werden sie bislang entwässert. Während in natürlichen Mooren Kohlenstoff festgelegt wird, führt deren Entwässerung zu einer Durchlüftung und Degradierung des Torfkörpers (JOOSTEN et al. 2012; SUCCOW & JOOSTEN 2001). Der gespeicherte Kohlenstoff wird abgebaut und als CO₂ in großen Mengen in die Atmosphäre freigesetzt (IPCC 2013). In der temperaten Zone gehen jährlich etwa 1 bis 2 cm Moorboden verloren (LEIFELD et al. 2011; VAN DE AKKER et al. 2008), in den Tropen jährlich sogar zirka 5 cm (HOOJER et al. 2012). Die fortgesetzte Entwässerung



Abb. 1: Freilanduntersuchungen zum Wachstum von Torfmoos-Kulturen (Foto: Greta Gaudig).

Fig. 1: Field research on the growth of cultivated *Sphagnum*.

kann bis hin zum völligen Verlust des Moorkörpers und von landwirtschaftlichen Nutzflächen führen. Von insgesamt rund 1,4 Millionen ha Moorflächen befinden sich in Deutschland nur noch 1 % in einem natürlichen beziehungsweise naturnahen Zustand (LLUR 2012). Alle Moorflächen zusammen verursachen zirka 4 % der gesamten Treibhausgas-Emissionen Deutschlands. Von den 187.000 km² landwirtschaftlich genutzten Flächen befinden sich 6 % auf Mooren, die 99 % der CO₂-Emissionen in der Landwirtschaft freisetzen. Das entspricht 38 % der gesamten landwirtschaftlichen Emissionen und ist damit nach dem Energiesektor die wichtigste Quelle von Einzelemissionen (vergleiche UBA 2014).

Zudem können entwässerte Moore nicht mehr zur regionalen Kühlung der Landschaft durch Verdunstung beitragen (WAHREN et al. 2015). Wichtige Bodenfunktionen, wie die Filterwirkung und das Vermögen, Wasser zu speichern, gehen verloren. Stattdessen werden Grund- und Oberflächenwasser durch Austräge gelöster Nähr- und Schadstoffe belastet (TREPEL & HOLSTEN 2015). Die konventionelle, auf Entwässerung basierende Moornutzung führt somit zu einer negativen Stoff- und Klimabilanz der Flächen. Zudem ist die standorttypische Artenvielfalt nicht mehr vorhanden.

2. Vielfältige Chancen durch Paludikultur

Paludikultur – abgeleitet vom lateinischen Wort ‚palus‘ (Sumpf, Morast) – ist die nasse Bewirtschaftung von Mooren bei gleichzeitigem Erhalt des Torfkörpers (WICHTMANN et al. 2010a; WICHTMANN et al. 2015; WICHTMANN & JOOSTEN 2007; WICHTMANN & WICHTMANN 2011). Hierbei wird Torf durch ganzjährig hohe Wasserstände konserviert und kann unterirdisch von einwachsenden Wurzeln und Rhizomen sogar neu gebildet werden. Die oberirdische Biomasse hingegen wird als nachwachsender Rohstoff abgeschöpft (Abbildung 2) und kann stofflich oder energetisch genutzt werden. Geeignet für Paludikultur sind Feuchtgebietspflanzen, die nutzbare Biomasse in ausreichender Qualität und Quantität produzieren und zum Torferhalt beitragen (ABEL et al. 2013). Paludikultur bietet:

- Nachwachsende Rohstoffe, die endliche fossile Rohstoffe ersetzen können.
- Klimaschutz: Eine Wiedervernässung entwässerter Moore mindert die CO₂-Freisetzung und erhält den Torf als dauerhaften Kohlenstoffspeicher.
- Wasserhaushalt und Lokalklima: Hohe Wasserstände halten das Wasser in Mooren zurück und kühlen die Landschaft durch erhöhte Verdunstung (JOOSTEN et al. 2013a).
- Gewässerschutz: Paludikultur ohne Düngung reduziert den Nährstoffaustrag in Grund- und Oberflächenwasser im Vergleich zu herkömmlicher Landwirtschaft.
- Artenschutz: (Ersatz-)Lebensräume für seltene, moortypische Tier- und Pflanzenarten werden erhalten (zum Beispiel durch Pflagemahd in Naturschutzgebieten) und geschaffen (durch Nutzungsumstellung von herkömmlicher auf nasse Landwirtschaft).
- Archivwert: Die im Torf konservierten Informationen über die Landschafts- und Menschheitsgeschichte bleiben erhalten beziehungsweise werden bei Torfbildung fortgeschrieben.
- Regionalentwicklung: Die Moordegradation wird gestoppt und landwirtschaftliche Nutzflächen bleiben erhalten. Die Biomassegewinnung aus

Paludikulturen und deren stoffliche oder energetische Verwertung ermöglicht neue Ansätze für die regionale Wertschöpfung im ländlichen Raum.

- Landschaftsbild und Erholungswert: Offene Kulturlandschaften bleiben erhalten.

Insbesondere für den Umwelt- und Naturschutz ergeben sich Synergien mit einer Paludikultur. Bei Torfmooskultur auf zuvor entwässertem Hochmoorgrünland und bei Schilfanbau auf wiedervernässtem Niedermoor werden mindestens 15 t CO₂-Äquivalente pro ha (WICHMANN et al. 2010a; WICHTMANN et al. 2014) weniger freigesetzt und somit ein deutlicher Beitrag zum Klimaschutz geleistet. In den Torfmooskulturen haben sich zudem geschützte Pflanzen wie Sonnentau (*Drosera rotundifolia*, *D. intermedia*), Weißes Schnabelried (*Rhynchospora alba*) und Glockenheide (*Erica tetralix*) sowie seltene Spinnpilzarten (*Pardosa sphagnicola*, *Bathypantes setiger*) und Schleimpilzarten (*Badhamia lilacina*) etabliert, die bei herkömmlicher Bewirtschaftung eines Moores verdrängt wurden. Die Ansiedlung von gesetzlich geschützten Arten nach einer Nutzungsumstellung darf dabei nicht zur Einschränkung der Nutzung führen, welche die Rückbesiedlung ermöglicht hat. Analog zur herkömmlichen Landwirtschaft können jedoch Agrarumweltprogramme entwickelt werden, die das Management im Hinblick auf den Artenschutz optimieren (zum Beispiel Stehenlassen unbeernteter Streifen, Bewirtschaftungstermine).

3. Paludikultur-Möglichkeiten auf Niedermooren

Für einen großflächigen Anbau von Paludikulturpflanzen auf Niedermooren sind in Mitteleuropa zum Beispiel Schilf, Rohrglanzgras, Rohrkolben, Schwarzerle und verschiedene Seggenarten interessant. Aber auch unspezifische Biomasse aus der Landschaftspflege kann in neuen Ver-



Abb. 2: Mit Spezialgerät – einem umgebauten Pistenbully – ist auch die Mahd einer nassen Seggenwiese möglich (Foto: Christian Schröder).

Fig. 2: By using special vehicles – for example, this modified snow groomer – it is possible to mow a wet meadow dominated by *Carex*.

fahren verwertet werden. Die Biomasse kann sowohl energetisch als auch stofflich genutzt werden (SCHRÖDER et al. 2013; WICHMANN & WICHTMANN 2009; WICHTMANN et al. 2010b) unter Umständen ist auch eine Beweidung mit Wasserbüffeln beziehungsweise eine Futterproduktion möglich (MÜLLER & SWEERS 2015; SWEERS et al. 2013). Weiterführende Informationen zu den im Folgenden vorgestellten Paludikulturpflanzen können OEHMKE & ABEL (2015) entnommen werden.

3.1 Gemeines Schilf (*Phragmites australis*)

Mit seinen ein bis über vier Meter hohen Halmen ist Schilf eine ideale Pflanze für die Produktion von Biomasse in wiedervernässten Niedermooren. Schilf ist zudem ein wichtiger Torfbildner, so dass der Anbau von Schilf zu einem erneuten Moorwachstum beitragen kann. Der wichtigste Lebensfaktor für Schilf ist Wasser. Wasserstände von bis zu 2 m über Flur (Wasserröhricht) werden toleriert (OSTENDORP 1993).

Schilf breitet sich in der Natur vorwiegend vegetativ aus, die Vermehrung durch Samen ist selten (HASLAM 2003). Sofern Schilfpflanzen innerhalb der Fläche, zum Beispiel in Entwässerungsgräben, überdauert haben, können nach einer Wiedervernässung große Flächen innerhalb von wenigen Jahren spontan vegetativ besiedelt werden (HAWKE & JOSÉ 1996). Zur gezielten Bestandsbegründung hat sich bewährt, Setzlinge zu pflanzen (TIMMERMANN 2009b). Für die Anzucht können Samen nach Frost von qualitativ hochwertigen und standörtlich vergleichbaren Schilfbeständen in der näheren Umgebung gewonnen werden (HAWKE & JOSÉ 1996; TIMMERMANN 1999). Die Pflanzdichte sollte je nach Konkurrenzdruck beziehungsweise Entwicklungsziel zwischen 0,25 bis 4 Pflanzen je m² betragen. Etwa drei Jahre nach der Etablierung kann der Schilfbestand erstmals geerntet werden.

Der jährliche Ertrag von Schilf ist vom Standort und Genotyp der Pflanze abhängig. Bei Untersuchungen zur Produktivität wurden bei Mahd im August/September 6,5–23,8 t Trockenmasse pro ha und Jahr ermittelt (SCHULZ et al. 2011; STEFFENHAGEN et al. 2008), im Winter 11–15 (KNOLL 1986; RODEWALD-RODESCU 1974; TIMMERMANN 2009a). Ungeklärt ist bisher, ob für die Ernte angelegter Schilfbestände in Deutschland das Bundesnaturschutzgesetz (§ 39 Abs. 5 Nr. 3 BNatschG) beziehungsweise die jeweiligen Rohrmahd-Richtlinien der Länder zu beachten sind, die zum Beispiel Mahdzeiten festlegen.

Traditionell wird Schilf als Baustoff zum Dachdecken (Reet) oder als Dämm-Material verwendet (KÖBBING et al. 2013). Weiterhin hat Schilf aus Winterernte sehr gute Eigenschaften als Festbrennstoff und weist einen durchschnittlichen Heizwert von 17 MJ/kg auf. Es kann in Heiz(kraft)werken als Beimischung zu anderen Biomassen aber auch als Monobrennstoff oder in Form von Pellets oder Briketts verwertet werden (OEHMKE & WICHTMANN 2015).

3.2 Rohrglanzgras (*Phalaris arundinacea*)

Rohrglanzgras ist ein ausdauerndes, robustes und winterhartes Süßgras, das natürlicherweise Dominanzbestände in Auen und an Flussufern ausbildet (EL BASSAM 2010). Es sieht dem Schilf sehr ähnlich, ist aber mit 0,5 bis 2 m wesentlich kleiner. Rohrglanzgras verträgt keinen dauerhaften Überstau mit sauerstoffarmem Wasser und bildet keinen Torf. Es wächst bevorzugt auf wechselfeuchten nährstoffreichen Böden, mit ausgeprägten Überflutungsphasen und einem mittleren Wasserstand von 0 bis 20 cm unter Flur. Rohrglanzgras ist somit für den Anbau auf mäßig nassen Flächen geeignet (WICHTMANN & SUCCOW 2001).

Zur Aussaat werden im Frühjahr bis Spätsommer 15–25 kg Samen pro Hektar etwa 1–2 cm tief mit einem Reihenabstand von 12,5 cm eingebracht (KALTSCHMITT et al. 2009; LEWANDOWSKI et al. 2003). Bereits vorhandene Rohrglanzgras-Bestände breiten sich in wiedervernässten Niedermooren spontan aus, können aber bei zunehmender Überstauung nach einigen Jahren von Seggen, Schilf oder Wasserschwaden abgelöst werden (TIMMERMANN et al. 2006).

Für Nordamerika werden aus Anbaukulturen je nach Standort Erträge von 1,6–12,2 und für Europa 7–13 t Trockenmasse pro ha und Jahr angegeben (EL BASSAM 2010). Spontan entwickelte Bestände auf wiedervernässten Niedermooren in Nordostdeutschland erzielten im Sommer Erträge von 5–10 beziehungsweise 3–5 t Trockenmasse pro ha und Jahr bei einer Ernte im Winter (TIMMERMANN 2009a).

Heute wird Rohrglanzgras in Nordeuropa und den USA erfolgreich als Energiepflanze und Rohstoff für die Papierherstellung kultiviert (LEWANDOWSKI et al. 2003). Im Winter geerntetes Rohrglanzgras eignet sich einerseits als loser Festbrennstoff, aber auch für die Herstellung von Pellets und Briketts zur thermischen Verwertung. Heutzutage kann aufgrund spezieller Ofentechnik auch Rohrglanzgrasheu aus der Sommermahd in Heizwerken verwertet werden. Der Heizwert von Rohrglanzgras liegt im Durchschnitt bei 16,7 MJ/kg (HEINSOO et al. 2011; WULF 2009). Vor der Blüte geerntet, kann Rohrglanzgras auch als Futter zum Beispiel für Pferde (ZIELKE 2015) oder als Substrat für konventionelle Biogasanlagen dienen (GEBER 2002).

3.3 Rohrkolben (*Typha*)

Die in Mitteleuropa heimischen Arten Schmalblättriger Rohrkolben (*Typha angustifolia*), Breitblättriger Rohrkolben (*Typha latifolia*) und deren Hybrid (*Typha x glauca*) sind hoch produktiv. Die Pflanzen haben ein kräftiges, stärkehaltiges Rhizom. Die steif aufwachsenden Blätter erreichen Höhen bis zu 4 m und besitzen ein ausgeprägtes Aerenchym (Durchlüftungsgewebe). Überstau wird bis zu 1,5 m toleriert, jedoch ist eine Torfbildung von den heimischen Rohrkolben-Arten nicht bekannt. Eine Rohrkolben-Paludikultur ist daher wahrscheinlich nur torferhaltend, aber nicht torfbildend. Untersuchungen diesbezüglich fehlen bisher.



Abb. 3: Erlen können in wiedervernässten Niedermooren angebaut werden, um Energieholz- oder gar Wertholz zu produzieren (Foto: Achim Schäfer).

Fig. 3: Alders can be planted in rewetted fens to produce wood fuel or high-grade wood.

Rohrkolbenbestände können nach einer Wiedervernässung durch natürliche Sukzession entstehen oder künstlich sowohl durch Pflanzung als auch durch Aussaat etabliert werden (KOPPISCH et al. 2001). Die Etablierung durch Pflanzung ermöglicht eine sehr sichere und schnelle Bestandsbegründung. Aufgrund des schnellen vegetativen Wachstums sind Pflanzdichten von weniger als 2 Pflanzen je m² ausreichend (PFADENHAUER & WILD 2001). Degradierete, wiedervernässte Niedermoore mit hohem Nährstoffstatus sind besonders geeignet für den Anbau von Rohrkolben.

Der Ertrag der heimischen Rohrkolben-Arten ist abhängig von Erntezeitpunkt, Wasserstand und Nährstoffverfügbarkeit. Für die oberirdische Biomasse wurden Werte zwischen 4,3–22,1 t Trockenmasse pro ha und Jahr festgestellt (CICEK et al. 2006; DUBBE et al. 1988; HEINZ 2011; LEFFLER 2007; TIMMERMANN 2003).

Die oberirdische Biomasse bietet aufgrund der besonderen Struktur des Aerenchyms beste Voraussetzungen für die Nutzung als Dämmmaterial, zum Beispiel als Einblasdämmstoff (NOWOTNY 2015) oder als Dämmplatte (SCHWEMMER 2010; URL 1; URL 2). Des Weiteren besteht die Möglichkeit einer energetischen Verwertung (beispielsweise Verbrennung, Biogas). Der Heizwert von Rohrkolben-Biomasse (als Briketts, Pellets oder Ballen)

liegt bei durchschnittlich 18,2 MJ/kg (CICEK et al. 2006), der Aschegehalt bei 3,7–6,7 % (DUBBE et al. 1988). Darüber hinaus wird die Pflanze zur natürlichen Klärung von Wasser in künstlichen Feuchtgebieten genutzt (WILD et al. 2001).

3.4 Seggen (*Carex spec.*)

Die Etablierung von Seggenbeständen beziehungsweise die Nutzung unspezifischer Moorbiomasse kann durch spontane Sukzession oder aktiv durch Anpflanzung nach der Wiedervernässung von Niedermooren erfolgen (ROTH et al. 2001; TIMMERMANN et al. 2006). Die Produktivität von Seggen-Beständen unterscheidet sich je nach Art und Standort stark. Bei der Ufer-Segge (*Carex riparia*), einer der hoch produktiven Seggenarten, liegt diese im Bereich von 3,3–12 t Trockenmasse pro ha und Jahr (TIMMERMANN 2003). Weitere zum Anbau geeignete Arten sind Sumpf-Segge (*Carex acutiformis*) mit 4,2–7,6 und Schlank-Segge (*Carex acuta*) mit 3,8 t Trockenmasse pro ha und Jahr (GRZELAK et al. 2011; TIMMERMANN 2003). Seggen-Biomasse kann als Energierohstoff für die Produktion von Briketts und Pellets verwendet werden. Ihr unterer Heizwert liegt bei 18,3 MJ/kg (ZENG et al. 2013), die Aschegehalte liegen zwischen 5,6 bis 7,1 % (GRZELAK et al. 2011).

3.5 Schwarzerle (*Alnus glutinosa*)

Die Schwarzerle wächst unter natürlichen Bedingungen in nassen, nährstoffreichen Niedermooren, ist potenziell torfbildend und daher sehr gut für Paludikultur geeignet. Bei mittleren jährlichen Wasserständen von 0–20 cm unter Flur sind die höchsten Torfakkumulationsraten zu verzeichnen (BARTHELMES 2010). Lang anhaltende Überflutungen sind für das Wachstum ungünstig.

Die Schwarzerle kann für die Energieholz- oder für die Wertholz-Produktion angebaut werden. Die Produktionsleistung im 20–40-jährigen Umtrieb beträgt mindestens 10 m³ pro ha und Jahr (etwa 5,5 t Trockenmasse; RÖHE & SCHRÖDER 2010). Eine Erlenwertholz-Produktion ist auf feuchten oder halbnassen Standorten und im Nassen bei ausreichender Grundwasserzügigkeit möglich (Abbildung 3; SCHÄFER & JOOSTEN 2005). Laut Ertrags-tafel liegt das nutzbare Derbholumen eines 60 Jahre alten Erlenwaldes der ersten Ertragsklasse bei 424 m³/ha (LOCKOW 1994).



Abb. 4: Auf einem wiedervernässten Hochmoor kultivierte Torfmoose können im Turnus von 3–5 Jahren geerntet werden und als Alternative zu Torf in Pflanzsubstraten dienen (Foto: Greta Gaudig).

Fig. 4: On rewetted bogs, cultivated *Sphagnum* can be harvested in a cycle of 3–5 years and serves as an alternative to peat in horticultural substrates..

4. Paludikultur auf Hochmooren – Torfmooskultivierung

Torfmoose sind als Haupttorfbildner entscheidend für die Entstehung von Hochmooren (SUCCOW & JOOSTEN 2001). Die Machbarkeit der Kultivierung von Torfmoosen sowohl auf abgetorften als auch auf zuvor als Grünland genutzten Hochmoorflächen wurde in zwei erfolgreichen Feldversuchen nachgewiesen (Abbildungen 1 und 4; GAUDIG et al. 2014; JOOSTEN et al. 2013b). Auf einer ebenen Torffläche wurden Torfmoos-Fragmente ausgebracht und mit Stroh abgedeckt. Wiedervernässung und konstante Wasserversorgung erfolgen über den Einstau in Gräben sowie über eine automatische Bewässerung. Überläufe verhindern einen längeren, wuchsmindernden Überstau der Torfmoose. Schon nach 1,5 Jahren hatten die Torfmoose einen dichten, stark wüchsigen Rasen gebildet. Die Ernte der Torfmoos-Biomasse kann alle 3 bis 5 Jahre erfolgen.

Hochmoortorfe stellen mit zirka 7,5–8,5 Millionen m³ pro Jahr in Deutschland derzeit den mit Abstand wichtigsten Rohstoff für gärtnerische Substrate und Blumenerden dar (IVG 2014). Die Verknappung des Rohstoffes Torf und die nutzungsbedingte Freisetzung von Treibhausgasen macht die Suche nach nachhaltigen Alternativen unabdingbar. Kompost, Holzfaser und Rindenhumus haben unzureichende und/oder schwankende Eigenschaften oder sind nur in geringem Maße verfügbar. Sie sind preislich nicht mit Torf konkurrenzfähig und werden seitens der Gärtner nicht akzeptiert beziehungsweise nachgefragt (BRÄUNLICH 2014). Torfmoos-Biomasse ähnelt in ihren physikalischen und chemischen Eigenschaften Torf (GRANTZAU & GAUDIG 2005). Die Eignung als Ersatzsubstrat für fossilen Torf wurde in pflanzenbaulichen Versuchen und im Praxistest in einem Erwerbsgartenbaubetrieb nachgewiesen (BLIEVERNICHT et al. 2013; EMMEL 2008). Torfmoose aus Paludikulturen bieten daher die Chance, Torf als Substratrohstoff substantiell zu ersetzen.

5. Stand der Umsetzung und Ausblick

Paludikultur ist, anders als die herkömmlichen, entwässerungsbasierten Nutzungsformen auf Mooren, eine nachhaltige Form der Landnutzung. Es gibt in Deutschland und international zahlreiche Pilot-Versuchsflächen und Projekte, die die Machbarkeit von verschiedenen Paludikulturen auf Nieder- und Hochmooren zeigen (URL 3; WICHMANN & TANNEBERGER 2011; WICHTMANN & WICHMANN 2011).

Dass Paludikultur einen wichtigen Beitrag zu einer nachhaltigen Landnutzung von Mooren leisten kann, wurde erkannt und mit der Verleihung des Deutschen Nachhaltigkeitspreises in der Kategorie Forschung für das Projekt „Vorpommern Initiative Paludikultur – VIP“ sowie

Erstes Paludikultur-Biomasse-Heizwerk

Ein zukunftsweisendes Nutzungskonzept für die energetische Verwertung von Biomasse aus wiedervernässten Niedermooren wurde 2014 durch die Agrotherm GmbH realisiert. Hierfür wurde ein Biomasse-Heizkessel in das bestehende Fernwärmenetz der Stadt Malchin (Mecklenburg-Vorpommern) integriert. Die benötigte Biomasse wird nahe der Stadt von zirka 300 ha wiedervernässten Moorflächen am Kummerower See bereitgestellt. Mit angepasster Grünlandtechnik werden im Sommer kurzfristige Trockenphasen genutzt, um die Biomasse als Rundballen zu ernten. Jährlich werden rund 800–1.000 t Brennstoff verfeuert. Dies entspricht 2,9 bis 3,8 GWh beziehungsweise 290.000 bis 380.000 l Heizöl, was die Versorgung von 1.000 Wohneinheiten, einer Schule und einer Kindertagesstätte mit Fernwärme ermöglicht. Das Wärmekonzept für Malchin ist beispielgebend für viele andere Regionen. Durch die enge Zusammenarbeit von Landwirtschaft, Kommunen und Heizwerkbetreibern konnte gezeigt werden, dass Moorflächen nicht nur nachhaltig bewirtschaftet werden können, sondern auch zur regionalen Energieversorgung beitragen (DAHMS & NORDT 2015; URL 4).

der Auszeichnung einer Pilotfläche für den Torfmoos-anbau im bundesweiten Wettbewerb „Land der Ideen“ honoriert. Das Konzept Paludikultur findet zudem Eingang in Publikationen internationaler Gremien wie des Weltklimarates (IPCC), der UNEP (United Nations Environmental Programme), der FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) sowie dem Europäischen Parlament und wird als innovativer Ansatz zur Nutzung von Mooregebieten hervorgehoben.

Für die großflächige Umstellung auf Paludikulturen in Deutschland sind neben technischen (Weiter-)Entwicklungen insbesondere politischer Wille und die Verbesserung der derzeitigen Rahmenbedingungen erforderlich.

Hierzu ist eine Gebietskulisse mit für Paludikulturen geeigneten Flächen zu erarbeiten, sind Pilotbetriebe aufzubauen und ist eine Förderung über politische Steuerungsinstrumente erforderlich. Derzeit erschweren Subventionen für herkömmliche, nicht nachhaltige Nutzungsverfahren, wie zum Beispiel die Grünlandnutzung oder den Maisanbau, die Umsetzung von Paludikultur. Da die landwirtschaftliche Nutzung von entwässerten Mooren durch ihre negativen externen Umwelteffekte den internationalen Verpflichtungen des Klima- und Gewässerschutzes entgegenwirken, sollte die Förderpolitik im Hinblick auf die Moorbewirtschaftung neu ausgerichtet werden. Ziel ist die schrittweise Änderung der Landnutzung in Mooregebieten.

Weiterführende Informationen

www.paludikultur.de

www.torfmooskultivierung.de

WICHTMANN, W., SCHRÖDER, C. & JOOSTEN, H. (2015): Paludikultur – Bewirtschaftung nasser Moore für regionale Wertschöpfung, Klimaschutz und Biodiversität. – Schweizerbart, Stuttgart.

Literatur

(Letzter Zugriff auf Online-Ressourcen am 19.10.2014)

ABEL, S., COUWENBERG, J., DAHMS, T. & JOOSTEN, H. (2013): The Database of Potential Paludiculture Plants (DPPP) and results for Western Pomerania. – Plant Div. Evol. 130: 219–228, DOI: 10.1127/1869-6155/2013/0130-0070.

BARTHELMES, A. (2010): Vegetation dynamics and carbon sequestration of holocene Alder (*Alnus glutinosa*) carrs of NE Germany. – Diss. Greifswald: 240 S.

BLIEVERNICH, A., IRRGANG, S., ZANDER, M. & ULRICHS, C. (2013): *Sphagnum* biomass – the next generation of growing media. – Peatlands Int. 1: 32–35.

BRÄUNLICH, S. (2014): Die Bedeutung alternativer Substratausgangsstoffe im Produktionsgartenbau. – Diplomarb., Univ. Greifswald: 95 S. + Anhang.

CICEK, N., LAMBERT, S., VENEMA, H. D., SNELGROVE, K. R., BIBEAU, E. L. & GROSSHANS, R. (2006): Nutrient removal and bio-energy production from Netley-Libau Marsh at Lake Winnipeg through annual biomass harvesting. – Biomass & Bioenergy 30: 529–536.

DAHMS, T. & NORDT, A. (2015): Regionale Wertschöpfung und Klimaschutz durch Nutzung der Biomasse wiedervernässter Moorstandorte. – In: WICHTMANN, W. et al. (Hrsg.): Paludikultur Schweizerbart, Stuttgart.

DUBBE, D. R., GARVER, E. G. & PRATT, D. C. (1988): Production of cattail (*Typha* spp.) biomass in Minnesota, USA. – Biomass 17: 79–104.

EL BASSAM, N. (2010): Handbook of Bioenergy Crops – A Complete Reference to Species, Development and Applications. – Earthscan, London, Washington: 505 pp.

EMMEL, M. (2008): Growing ornamental plants in *Sphagnum* biomass. – Acta Hort. 779: 173–178.

GAUDIG, G., FENGLER, F., KREBS, M., PRAGER, A., SCHULZ, J., WICHTMANN, S. & JOOSTEN, H. (2014): *Sphagnum* farming in Germany – a review of progress. – Mires a. Peat 13: Art. 8.

GEBER, U. (2002): Cutting frequency and stubble height of reed canary grass (*Phalaris arundinacea* L.): influence on quality and quantity of biomass for biogas production. – Grass a. Forage Sc. 57(4): 389–394.

GRANTZAU, E. & GAUDIG, G. (2005): Torfmoos als Alternative. – TASPO Mag. 3: 8–10.

GRZELAK, M., WALISZEWSKA, B., SIERADZKA, A. & SPEAK-DŹWIGAŁA, A. (2011): Ecological meadow communities with participation of species from sedge (*Carex*) family. – J. Res. a. App. Agric. Engineering 56: 122–126.

HASLAM, S. M. (2003): Understanding wetlands – Fen, bog and marsh. – Taylor & Francis: 312 pp., London, New York.

HAWKE, C. & JOSÉ, P. (eds., 1996): Reedbed management for commercial and wildlife interests. – Royal Soc. for the Protection of Birds, Sandy: 212 pp.

HEINSOO, K., HEIN, K., MELTS, I., HOLM, B. & IVASK, M. (2011): Reed canary grass yield and fuel quality in Estonian farmers' fields. – Biomass a. Bioenergy 35(1): 617–625.

HEINZ, S. (2011): Population biology of *Typha latifolia* L. and *Typha angustifolia* L.: establishment, growth and reproduction in a constructed wetland. – Diss. TU München.

- HOOIJER, A., PAGE, S., JAUHAINEN, J., LEE, W. A., LU, X. X., IDRIS, A. & ANSHARI, G. (2012): Subsidence and carbon loss in drained tropical peatlands. – *Biogeosciences* 9: 1053–1071.
- IPCC (= INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE, 2013): Supplement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories: Wetlands. – In: HIRAISHI, T. et al. (eds.). – www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/wetlands/pdf/Wetlands_Supplement_Entire_Report.pdf.
- IVG (= INDUSTRIEVERBAND GARTEN E.V., 2014): Einsatz und Verfügbarkeit alternativer Ausgangsstoffe. – www.warum-torf.info/zahlen-daten-fakten/daten-deutschland/deutschland-einsatz-und-verfuegbarkeit.
- JOOSTEN, H., BRUST, K., COUWENBERG, J., GERNER, A., HOLSTEN, B., PERMIEN, T., SCHÄFER, A., TANNEBERGER, F., TREPPEL, B. & WAHREN, A. (2013a): MoorFutures® Integration von weiteren Ökosystemdienstleistungen einschließlich Biodiversität in Kohlenstoffzertifikate. – BfN-Skript 350, Bonn-Bad Godesberg.
- JOOSTEN, H., GAUDIG, G. & KREBS, M. (2013b): Peat-free growing media: *Sphagnum* biomass. – *Peatlands Int.* 1: 28–31.
- JOOSTEN, H., TAPIO-BISTRÖM, M.-L. & TOL, S. (2012): Peatland guidance for climate change mitigation through conservation, rehabilitation and sustainable use. – FAO, Rome: 100 pp. – www.fao.org/docrep/015/an762e/an762e.pdf.
- KALTSCHMITT, M., HARTMANN, H. & HOFBAUER, H. (Hrsg.; 2009): Energie aus Biomasse. Grundlagen, Techniken und Verfahren. – Springer, Berlin, Heidelberg: 1032 S.
- KNOLL, T. (1986): Der Schilfschnitt am Neusiedler See. Analyse einer Landschaftsnutzung für Landschaftsplanung. – *Geograph. Jahrb. Burgenland*: 34–67.
- KÖBBING, J. F., THEVS, N. & ZERBE, S. (2013): The utilisation of reed (*Phragmites australis*): a review. – *Mires and Peat* 13. – www.mires-and-peat.net/pages/volumes/map13/map1301.php.
- KOPPISCH, D., ROTH, S. & HARTMANN, M. (2001): Vom Saatgrasland zum wieder torfspeichernden Niedermoor – Die Experimentalanlage Am Fleetholz/Friedländer Große Wiese. – In: SUCCOW, M. & JOOSTEN, H. (Hrsg.): Landschaftsökologische Moorkunde. – Schweizerbart, Stuttgart: 497–504.
- LEFFLER, S. (2007): Gaswechsel, Kohlenstoffbilanz und Biomasseproduktion bei *Typha angustifolia* L. – Diss. Univ. Ulm: 177 S.
- LEIFELD, J., MÜLLER, M. & FUHRER, J. (2011): Peatland subsidence and carbon loss from drained temperate fens. – *Soil Use a. Manag.* 27(2): 170–176; doi:10.1111/j.1475-2743.2011.00327.x.
- LEWANDOWSKI, I., SCURLOCK, J. M. O., LINDVALL, E. & CHRISTOU, M. (2003): The development and current status of perennial rhizomatous grasses as energy crops in the US and Europe. – *Biomass a. Bioenergy* 25(4): 335–361.
- LLUR (= LANDESAMT FÜR LANDWIRTSCHAFT, UMWELT UND LÄNDLICHE RÄUME SCHLESWIG-HOLSTEIN, 2012): Potentiale und Ziele zum Moor- und Klimaschutz. – Gemeins. Erklärung der Naturschutzbeh., Schriftenr., LLUR SH-Natur 20.
- LOCKOW, K.-W. (1994): Ertragstafel für die Roterle (*Alnus glutinosa* [L.] Gaertn.) in Mecklenburg-Vorpommern. – Forstl. Versuchsanst. Eberswalde, Abt. Waldwachstum.
- MÜLLER, J. & SWEERS, W. (2015): Produktion von Futter in Paludikultur. – In: WICHTMANN, W. et al. (Hrsg.): Paludikultur, Schweizerbart, Stuttgart.
- NOWOTNY, R. (2015): Rohrkolben-Einblasdämmung. – In: WICHTMANN, W. et al. (Hrsg.): Paludikultur, Schweizerbart, Stuttgart.
- OEHMKE C., & WICHTMANN, W. (2015): Kritische Inhaltsstoffe von Festbrennstoffen aus Paludikultur. – In: WICHTMANN, W. et al. (Hrsg.): Paludikultur, Schweizerbart, Stuttgart.
- OEHMKE, A. & ABEL, S. (2015): Ausgewählte Paludikulturen. – In: WICHTMANN, W. et al. (Hrsg.): Paludikultur, Schweizerbart, Stuttgart.
- OSTENDORP, W. (1993): Schilf als Lebensraum. – Beih. Veröff. Naturschutz u. Landschaftspf. Baden-Württemberg 68: 173–280.
- PFADENHAUER, J. & WILD, U. (2001): Rohrkolbenanbau in Niedermooren – Integration von Rohstoffgewinnung, Wasserreinigung und Moorschutz zu einem nachhaltigen Nutzungskonzept. – Abschlussber. DBU-Projekt 10628, Freising.
- RODEWALD-RODESCU, L. (1974): Das Schilfrohr. – In: Die Binnengewässer, Band XXVII. – Schweizerbart: 302 S. + Anhang.
- RÖHE, P. & SCHRÖDER, J. (2010): Grundlagen und Empfehlungen für eine nachhaltige Bewirtschaftung der Roterle in Mecklenburg-Vorpommern. – Min. Landwirtschaft, Umwelt u. Verbraucherschutz Mecklenburg-Vorpommern, Greifswald: 49 S.
- ROTH, S., SEEGER, T., POSCHLOD, P., PFADENHAUER, J. & SUCCOW, M. (2001): Etablierung von Röhrichten und Seggenrieden. – In: KRATZ, R. & PFADENHAUER, J. (Hrsg.): Ökosystemmanagement für Niedermoore. Strategien und Verfahren zur Renaturierung. – Ulmer, Stuttgart: 125–133.
- SCHÄFER, A. & JOOSTEN, H. (Hrsg.; 2005): Erlenaufforstung auf wiedervernässten Niedermooren. – DUENE, Greifswald: 68 S.
- SCHRÖDER, C., WICHTMANN, W. & KÖRNER, N. (2013): Paludikultur: Perspektive im Schilf. – *Ländl. Raum*, 64(3): 16–19.
- SCHULZ, K., TIMMERMANN, T., STEFFENHAGEN, P., ZERBE, S. & SUCCOW, M. (2011): The effect of flooding on carbon and nutrient standing stocks of helophyte biomass in rewetted fens. – *Hydrobiol.* 674(1): 25–40.
- SCHWEMMER, R. (2010): Entwicklung der Fertigungstechnologie für Rohrkolben-Dämmstoffe. – Ber. Energie u. Umweltfor., Bundesmin. Verkehr, Innovation u. Technol. 69: 34 S., Wien.
- STEFFENHAGEN, P., TIMMERMANN, T., SCHULZ, K. & ZERBE, S. (2008): Biomasseproduktion sowie Kohlenstoff- und Nährstoffspeicherung durch Sumpfpflanzen (Helophyten) und Wasserpflanzen (Hydrophyten). – In: GELBRECHT, J. et al. (Hrsg.): Phosphor- und Kohlenstoff-Dynamik und Vegetationsentwicklung in wiedervernässten Mooren des Peenetales in Mecklenburg-Vorpommern. – Ber. IGB 26: 145–154.
- SUCCOW, M. & JOOSTEN, H. (2001): Landschaftsökologische Moorkunde. – Schweizerbart, Stuttgart.
- SWEERS, W., HORN, S., GRENZDÖRFFER, G. & MÜLLER, J. (2013): Regulation of reed (*Phragmites australis*) by water buffalo grazing: use in coastal conservation. – *Mires a. Peat* 13; <http://mires-and-peat.net/pages/volumes/map13/map1303.php>.
- TIMMERMANN, T. (1999): Anbau von Schilf (*Phragmites australis*) als ein Weg zur Sanierung von Niedermooren – eine Fallstudie zu Etablierungsmethoden, Vegetationsentwicklung und Konsequenzen für die Praxis. – *Archiv Natursch. u. Landschaftsforschung* 38: 111–143.
- TIMMERMANN, T. (2003): Nutzungsmöglichkeiten der Röhrichte und Riede wiedervernässter Niedermoore Mecklenburgs. – *Greifswalder Geogr. Arb.* 31: 31–42.
- TIMMERMANN, T. (2009a): Biomasse- und Standortskatalog (Standortpotenzial). – In: WICHTMANN, S. & WICHTMANN, W. (Hrsg.): Ber. Forschungs- und Entwicklungsproj. Energiebiomasse aus Niedermooren (ENIM), Univ. Greifswald: 37–48.
- TIMMERMANN, T. (2009b): Auswahl von Saatgut und Bereitstellung von Pflanzenmaterial. – In: WICHTMANN, S. & WICHTMANN, W. (Hrsg.): Ber. Forschungs- und Entwicklungsproj. Energiebiomasse aus Niedermooren (ENIM), Univ. Greifswald: 101.

- TIMMERMANN, T., MARGÓCZI, K., TAKÁCS, G. & VEGELIN, K. (2006): Restoration of peat-forming vegetation by rewetting species-poor fen grasslands. – *App. Veg. Sc.* 9(2): 241–250.
- TREPEL, M. & HOLSTEN, B. (2015): Nährstoffhaushalt und Gewässerschutz. – In: WICHTMANN, W. et al. (Hrsg.): *Paludikultur*, Schweizerbart, Stuttgart.
- UBA (= UMWELTBUNDESAMT, 2014): Berichterstattung unter der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen und dem Kyoto-Protokoll 2014. – *Nat. Inventarber. Dt. Treibhausgasinventar 1990–2012*. – www.umweltbundesamt.de/publikationen/berichterstattung-unter-der-klimarahmenkonvention.
- URL 1 (2014): www.naporo.com.
- URL 2 (2014): www.typhatechnik.com.
- URL 3 (2014): www.paludikultur.de.
- URL 4 (2014): www.niedermoor-nutzen.de.
- VAN DEN AKKER, J. J. H., KUIKMAN, P., DE VRIES, F., HOVING, I., PLEIJTER, M., HENDRIKS, R. F. A., WOLLESWINKEL, R. J., SIMÕES, R. T. L. & KWAKERNAAK, C. (2008): Emission of CO₂ from agricultural peat soils in the Netherlands and ways to limit this emission. – In: FARRELL, C. & FEEHAN, J. (eds.) *Proc. 13th Int. Peat Congress*, Internat. Peat Soc., Jyväskylä: 645–648.
- WAHREN, A., BRUST, K., DITTRICH, I. & EDMOND, F. (2015): Regional-klima und Landschaftswasserhaushalt. – In: WICHTMANN, W. et al. (Hrsg.): *Paludikultur*, Schweizerbart, Stuttgart.
- WICHMANN, S. & TANNEBERGER, F. (2011): *Paludikultur – Nutzung von Biomasse nasser Moorstandorte: Aktuelle Umsetzungsbeispiele aus Norddeutschland und Osteuropa. – Energetische Nutzung von Landschaftspflegematerial*, 01.–02.03.2011, Berlin.
- WICHMANN, S. & WICHTMANN, W. (Hrsg.; 2009): *Bericht zum Forschungs- und Entwicklungsprojekt Energiebiomasse aus Niedermooren (ENIM)*. – www.duene-greifswald.de/doc/enim_endbericht_2009.pdf.
- WICHMANN, S., GAUDIG, G., KREBS, M., JOOSTEN, H., ALBRECHT, K. & KUMAR, S. (2014): *Sphagnum farming for replacing peat in horticultural substrates*. – In: BIANCALANI, R. & AVAGYAN, A. (eds.) *Towards climate-responsible peatlands management. Mitigation of climate change in agriculture series 9*: 80–83, FAO, Rom: www.fao.org/3/a-i4029e.pdf.
- WICHTMANN, W. & JOOSTEN, H. (2007): *Paludiculture: peat formation and renewable resources from rewetted peatlands*. – *IMCG Newsl.* 3: 24–28. – www.imcg.net/media/newsletter/nl0703.pdf.
- WICHTMANN, W. & SUCCOW, M. (2001): *Nachwachsende Rohstoffe*. In: KRATZ, R. & PFADENHAUER, J. (Hrsg.): *Ökosystemmanagement für Niedermoore. Strategien und Verfahren zur Renaturierung*. – Ulmer, Stuttgart: 177–184.
- WICHTMANN, W. & WICHMANN, S. (2011): *Paludikultur: Standortgerechte Bewirtschaftung wiedervernässter Moore*. – *Telma Beih.* 4: 215–234.
- WICHTMANN, W., SCHRÖDER, C. & JOOSTEN, H. (2015): *Paludikultur – Bewirtschaftung nasser Moore für regionale Wertschöpfung, Klimaschutz und Biodiversität*. – Schweizerbart, Stuttgart.
- WICHTMANN, W., TANNEBERGER, F., WICHMANN, S. & JOOSTEN, H. (2010a): *Paludiculture is paludifuture: Climate, biodiversity and economic benefits from agriculture and forestry on rewetted peatland*. – *Peatlands Int.* 1: 48–51.
- WICHTMANN, W., WICHMANN, S. & TANNEBERGER, F. (2010b): *Paludikultur – Nutzung nasser Moore: Perspektiven der energetischen Verwertung von Niedermoorbiomasse*. – *Naturschutz u. Landschaftspf. Brandenburg* 19(3, 4): 211–218.
- WILD, U., KAMP, T., LENZ, A., HEINZ, S. & PFADENHAUER, J. (2001): *Cultivation of Typha spp. in constructed wetlands for peatland restoration*. – *Ecol. Engineering* 17: 49–54.
- WULF, A. (2009): *Brennstoff-Charakterisierung, Verbrennungstests und Ascheanalysen*. – In: WICHMANN, S. & WICHTMANN, W. (Hrsg.): *Ber. Forschungs- und Entwicklungsproj. Energiebiomasse aus Niedermooren (ENIM)*: 53–64.
- ZENG, T., BROSOWSKI, A., BRAUMANN, F., POLLEX, A. & LENZ, V. (2013): *Verwertungskonzepte zur energetischen Nutzung von geeignetem Grünlandaufwuchs im Naturpark Drömling*. – *7. Rostocker Bioenergief., Umweltingenieurwesen* 36: 73–84.
- ZIELKE, L. (2015): *Eignung von Rohrglanzgras vernässter Moorstandorte als Pferdefutter*. – In: WICHTMANN, W. et al. (Hrsg.): *Paludikultur*, Schweizerbart, Stuttgart.

Autorinnen und Autor



Greta Gaudig,

Jahrgang 1975.
Studium der Biologie in Rostock und Greifswald.
Freiberufliche Tätigkeit bis 2003. Seit 2004 wissenschaftliche Mitarbeiterin an der Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald.
Arbeitsschwerpunkt: Torfmoos-Kultivierung.

Claudia Oehmke
Susanne Abel
Christian Schröder

Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald
Soldmannstraße 15
17487 Greifswald
gaudig@uni-greifswald.de

Zitiervorschlag

GAUDIG, G. et al. (2014): *Moornutzung neu gedacht: Paludikultur bringt zahlreiche Vorteile*. – *ANLIEGEN NATUR* 36(2): 67–74, Laufen, www.anl.bayern.de/publikationen.

Magdalena MEIKL

Auf den Spuren von Bergnarr und Regenmandl: Alpen- und Feuersalamander als Indikatoren intakter Natur

On the track of Alpine and Fire Salamanders as indicators for natural habitats

Zusammenfassung

Alpen- und Feuersalamander sind typische Bewohner naturnaher Wälder und Bergregionen. Der lackschwarze Alpensalamander bringt seine Nachkommen lebend zur Welt und kommt endemisch im Alpenraum vor. Er ist europaweit geschützt. Der Feuersalamander lebt in Laubmischwäldern und seine Populationen sind lokal oft stark gefährdet. Lebensraumzerstörung, Gewässerverbauung und ein erst kürzlich entdeckter, sehr aggressiver Hautpilz zählen zu den akuten Bedrohungen beider Salamanderarten. Das Zählen von Feuersalamanderlarven über längere Zeit ist eine Methode, um Populationsentwicklungen zu beobachten. Die Aufmerksamkeit der Bevölkerung auf die Salamander zu lenken sowie lokale Schutzmaßnahmen können viel zum Erhalt von Alpen- und Feuersalamander beitragen.

Summary

Alpine and Fire Salamanders are typical inhabitants of natural forests and mountain areas. The completely black Alpine Salamander gives birth to fully developed offspring and is endemic to the European Alps. It is protected throughout Europe. The Fire Salamander lives in deciduous forests and its populations are often locally endangered. Habitat destruction, and reduction of water bodies, and a recently-discovered, virulent skin fungal pathogen are only some of the threats affecting both salamander species. The monitoring of Fire Salamander numbers over a long period of time is one method used to survey population development. Instating local protection measures and increasing public awareness can greatly help preserve Alpine and Fire Salamanders in the future.

Salamander...

...sind giftig. Sie sind so giftig, dass Früchte, die an einem Baum wachsen, welcher von einem Salamander berührt wurde, denjenigen töten können, der diese Früchte isst. Salamander sind in der Lage, mit ihrer kalten Haut Feuer zu löschen. Und sie sind Kreaturen, die aus dem Feuer kommen, sich davon ernähren und daher mit dem Teufel im Bunde stehen.

Das sind die Geschichten, die Plinius und Aristoteles über Salamander verbreitet haben und die während des Mittelalters im Aberglauben fruchtbaren Boden fanden (BULFINCH 1913). Einige dieser Mythen, etwa die über die Giftigkeit und Gefährlichkeit der Salamander, haben sich bis in die heutige Zeit gehalten. Es gibt aber auch viele Geschichten, die Gutes über Salamander berichten, zum Beispiel kennen viele Wanderer Salamander als Wetterpropheten: „Gehen die Bergnarren bergauf, wird das Wetter schön, gehen sie bergab, wird es schlecht.“

Was ist nun aber wirklich dran an den vielen Geschichten über diese kleinen Waldbewohner?

1. Der Alpensalamander – Bewohner unserer Berge

Die kleinen lackschwarzen Alpensalamander (*Salamandra atra atra*; Abbildung 1) sind bei uns auch unter den Namen Wegnox, Wegnarr, Bergnarr, Wegmandl oder



Abb. 1: Der lackschwarze, heimische Alpensalamander (Foto: Robert Schwarzenbacher).

Fig. 1: The jet black, endemic Alpine Salamander.

Hölldeixl bekannt. Sie sind 8 bis 14 cm groß, 8 bis 14 g schwer, werden bis zu 15 Jahre alt und sind im gesamten Alpenraum sowie in den Dinarischen Alpen in Höhenlagen von 600–2.500 m verbreitet. Zwei seltene Unterarten des Alpensalamanders mit hellen gelben Flecken namens Aurora Salamander und Pasubio Salamander leben in Italien.

Alpensalamander leben in Buchenwäldern, gemischten Laubwäldern und in tiefer gelegenen Waldgebieten. Nadelwälder werden nur in den äußersten Verbreitungszonen besiedelt. Oberhalb der Baumgrenze leben Alpensalamander auf alpinen Wiesen und Weiden, Zwergstrauch-Heiden und in steinigen Umgebungen. Steine, Felsspalten, Mauslöcher und Totholz sind wichtige Verstecke für Salamander. Alpensalamander sind in den frühen Morgenstunden zwischen drei und sieben Uhr am aktivsten. Die meisten Tiere gleichzeitig sieht man nach langen Trockenperioden im Sommer nach einem starken Gewitter. Dann sind die Tiere oft zu Hunderten auf Wanderwegen anzutreffen. Alpensalamander bevorzugen Temperaturen zwischen 8 und 15°C und zirka 90 % Luftfeuchtigkeit. Ihre jährliche Aktivitätsphase haben sie von Mai bis Oktober, je nach Höhenlage und Zeitspanne zwischen Schneeschmelze und Schneefall. Die maximale Aktivität wird im Juli und August beobachtet. Alpensalamander überwintern in Spalten oder Höhlen unter der Erde für fünf bis acht Monate, abhängig von der Schneedecke. Sie können sogar kurze Erfrierungsphasen überleben (THIESMEIER & GROSSENBACHER 2004).

Einzigartig im Reich der Amphibien ist die Fortpflanzungsweise der Alpensalamander. Sie bringen voll entwickelte Jungtiere zur Welt, was als Viviparie bezeichnet wird. Der Alpensalamander ist somit die einzige Amphibienart, die sich völlig unabhängig vom Wasser fortpflanzen kann. Die gesamte Entwicklung bis zum Abschluss der Metamorphose findet im Uterus statt. Die Zahl der Eier variiert zwischen 28 und 104 pro Eierstock. Normalerweise werden nur ein bis zwei Eier befruchtet, die restlichen Eier bleiben unbefruchtet. Später stellen diese die

Nahrung für die Larven dar. Vor dem Schlüpfen ernähren sich die Embryos durch Resorbieren ihres eigenen Dotters. Nach dem Schlüpfen fressen die Larven die unbefruchtete, sich auflösende Eimasse. In späteren Stadien der Larvalphase „grasen“ sie außerdem die äußere Zellschicht der Uteruswand ab.

Nach Abschluss der Metamorphose bringt jedes Weibchen ein bis zwei vollentwickelte Jungtiere zur Welt, die zirka 4 bis 5 cm groß sind. Die Dauer der Schwangerschaft hängt von der Höhenlage und den klimatischen Bedingungen ab. Durchschnittlich dauert sie zwei Jahre, hoch oben im Gebirge kann sie bis zu fünf Jahre dauern (FACHBACH 1990; GREVEN 1998).

Beide Salamanderarten haben nur wenige natürliche Feinde, da sie Giftdrüsen am Rücken und im Kopfbereich besitzen. Dieses Gift namens „Samandarin“ ist ein Alkaloid, welches Atembeschwerden, Übelkeit, Maulsperrung oder Genickstarre bei möglichen Fressfeinden wie Rabenvögeln, Ringelnatter oder kleineren Säugetieren hervorrufen kann. Salamander „spritzen“ entgegen der gängigen Meinung kein Gift und sind für den Menschen ungefährlich.

2. Der Feuersalamander – ein gelb-schwarzer Blickfang im Wald

Der Feuersalamander (*Salamandra salamandra salamandra*) ist wegen seiner auffälligen Schwarz-Gelbfärbung sicher der bekannteste Lurch in Europa (Abbildung 2). Er wird auch oft „Regenmandl“, „Erdmandl“ oder „Gelber Schneider“ genannt. Je nach Unterart können die Farben und Farbmusterungen stark variieren. Normalerweise haben die Tiere eine schwarze Grundfarbe, auf der man gelbe Streifen und/oder Flecken findet. Manchmal überwiegt die gelbe Färbung. Es gibt aber auch Tiere mit roten, orangen, bräunlichen oder olivgrünen Färbungen. Auch albinotische und rein schwarze Feuersalamander sind keine Seltenheit.

Feuersalamander sind über weite Teile Europas verbreitet, ausgenommen Skandinavien, Großbritannien, Irland und Nordosteuropa. Sie werden bei uns etwa 16 bis 20 cm groß. Der typische Lebensraum des Feuersalamanders sind Laubmischwälder (größtenteils Buchen-Mischwälder) mit kleineren Fließgewässern oder Bächen. Die Tiere sind eigentlich Einzelgänger, nur zur Überwinterung können sich größere Gruppen von bis zu 100 Tieren zusammenfinden. Der Feuersalamander kann in der Natur ein Alter von 20 bis 25 Jahren und in Gefangenschaft ein hohes Alter von über 50 Jahren erreichen. Feuersalamander sind nachtaktiv und bei regnerischem Wetter auch tagsüber

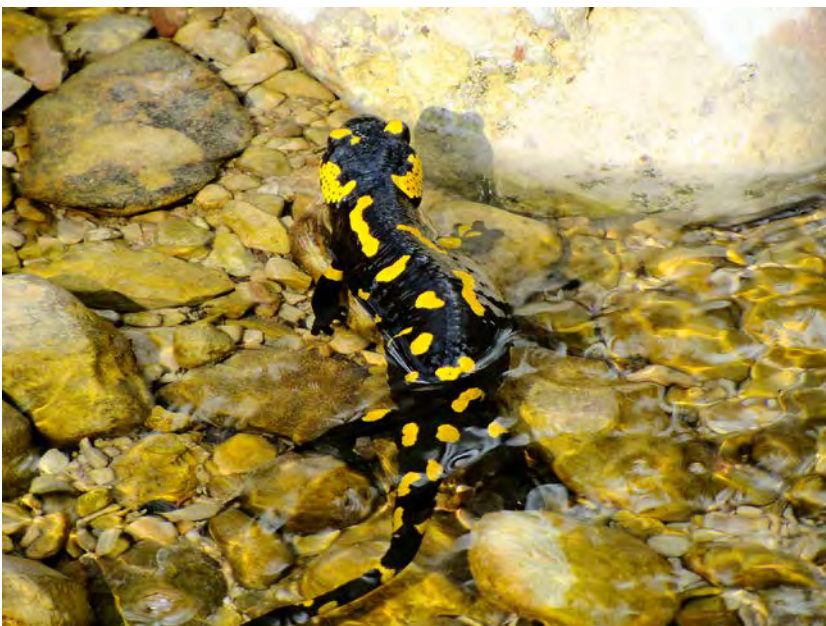


Abb. 2: Weibchen des Feuersalamanders bei der Larvenablage in ein Fließgewässer (Foto: Magdalena Meikl).

Fig. 2: Female Fire Salamander laying larvae on the edge of a brook.



Abb. 3: Junge Feuersalamanderlarve (zirka 3 cm) mit deutlich erkennbaren Kiemenbüscheln am Hinterkopf (links) und rechts eine Larve kurz vor der Metamorphose (zirka 6 cm) mit ausgeprägter schwarz-gelb Färbung (Fotos: Julia Schauer und Magdalena Meikl).

Fig. 3: Young Fire Salamander larva (about 3 cm long) with prominent gill branches on the backside of the head visible (left) and a larva shortly before metamorphosis (about 6 cm long) displaying a distinct black-yellow coloration (right).

unterwegs. Über das Jahr sind sie von März bis November aktiv, je nach Wetter und Temperaturen. Der Schwerpunkt liegt auf der Phase der Larvenablage von Anfang März bis Ende Mai. Ein zweiter Aktivitätshöhepunkt liegt im Herbst, wenn sich die Tiere paaren und in ihre Winterquartiere wandern. Dies können Löcher und Höhlen im Boden sein oder aufgelassene Bergwerkstollen.

Außergewöhnlich ist die Fortpflanzung des Feuersalamanders. Sie sind die einzigen Schwanzlurche, die Larven ablegen. Die Geburt von Larven wird als Larviparie bezeichnet. Nach der Befruchtung wachsen die Eier für etwa fünf Monate im Uterus zu Larven heran. Während der Larvenablage, welche meistens von März bis Mai stattfindet, bewegt das Weibchen ihren Hinterleib in das Wasser und presst die Larven aus der Kloake (Abbildung 2). Ein Weibchen kann in einem Jahr 20 bis 80 Larven absetzen, die man leicht an den gelben Flecken an den Beinansätzen als Feuersalamander identifizieren kann. Die Larven haben voll ausgebildete Kiemenbüschel, vier Gliedmaßen, Augen und einen zur Flosse verbreiterten Schwanz. Sie sind zwischen 25 und 35 mm groß (Abbildung 3 links). Die Metamorphose ist etwa nach vier Monaten abgeschlossen, die Kiemen haben sich zurückgebildet und die Lungen sind fertig ausgebildet. Auch die Schwarz-Gelb-Färbung ist bereits sehr gut zu erkennen (Abbildung 3, rechts). Im Durchschnitt sind die frisch umgewandelten Tiere 51 mm groß. Nach der Metamorphose dauert es noch etwa zwei bis drei Jahre, bis die Tiere ausgewachsen und ihre Giftdrüsen voll ausgebildet sind (THIESMEIER & GROSSENBACHER 2004).

2.1 Laichgewässer des Feuersalamanders

Typische Laichgewässer des Feuersalamanders haben relativ niedrige Temperaturen während des gesamten Jahres, etwa zwischen 8 und 11°C. Die Laichgewässer, beispielweise Bäche oder Quellen, haben einen sehr hohen Sauerstoffgehalt und sind fischfrei. Fische fressen die Larven, daher sind diese auch niemals in Gewässern mit Fischbesatz zu finden. Manchmal nutzen

Feuersalamander auch kleine, flache und stehende Gewässer, um ihre Larven abzulegen. Wichtig ist, dass die Laichgewässer möglichst ganzjährig Wasser führen, damit die Larven ihre Entwicklung abschließen können. Außerdem können Larven nur in Gewässern mit bester Wasserqualität überleben. Feuersalamander sind somit gute Indikatoren für eine intakte Natur, da sie nur in Lebensräumen mit sauberem Wasser und naturnahen Mischwäldern vorkommen.

2.2 Larvenmonitoring zur Überwachung lokaler Populationen

Erwachsene Feuersalamander sind, wie schon erwähnt, nur bei bestimmten Wetterbedingungen und Tageszeiten zu finden. Meistens leben sie sehr versteckt – ganze Populationen sind über längere Zeiträume daher eher schwierig zu überwachen. Neben der Methode, Feuersalamander anhand ihres individuellen Musters wiederzuerkennen (Capture-Recapture; JUNG et al. 2000) und aufgrund der Menge der wiederholt gefundenen Individuen Rückschlüsse auf die gesamte Populationsgröße zu ziehen, gibt es auch die Möglichkeit des Larvenmonitorings. Feuersalamander sind sehr territorial, das heißt die Weibchen einer Population kehren mit großer Wahrscheinlichkeit immer wieder zum gleichen Laichgewässer zurück (Abbildung 4). Sie legen ihre Larven in das Gewässer, in dem auch sie einst als Larve lebten. Feuersalamanderlarven sind nicht so sehr von äußeren Bedingungen und Tageszeiten abhängig wie erwachsene Salamander und können den Bach vor Ende der Metamorphose auch nicht verlassen. Daher kann man über den Zeitraum von Anfang März bis Ende September die Larven in Bächen gut beobachten und Rückschlüsse auf die dort lebende Feuersalamander-Population ziehen. Die Laichgewässer in bekannten Salamander-Lebensräumen lassen sich relativ einfach mit wenigen Begehungen zu Beginn der Saison zwischen März bis Mai ausfindig machen. Danach können die Gewässer oder bestimmte Abschnitte (wenn es sich um einen längeren Bach handelt) in regelmäßigen Abständen wieder



Abb. 4: Typischer Bach mit Feuersalamanderlarven in einem Laubmischwald (Foto: Magdalena Meikl).

Fig. 4: Typical brook habitat containing Fire Salamander larvae in a deciduous forest.

besucht und auf die Anzahl der Larven kontrolliert werden. Die meisten Larven sind im April und Mai im Gewässer zu finden. Gegen Ende des Sommers nimmt die Anzahl ab, weil die Larven natürlichen Risiken, wie Fressfeinden, Austrocknung, Überschwemmung oder Nahrungsknappheit ausgesetzt sind. Ende Juni verlassen dann die ersten Jungsalamander das Wasser, was die Zahl der Larven im Wasser konstant weniger werden lässt (Abbildung 5). Im Herbst werden oftmals wieder neue Larven ins Wasser abgesetzt, welche dann auch im Wasser überwintern. Ein Larvenmonitoring ist für die Salamander-Population die am wenigsten invasive Beobachtungsform, da man den Bach entlang geht, ohne ins Wasser zu steigen und nur die sichtbaren Larven im Gewässer zählt, ohne Steine oder Holz im Wasser zu bewegen. Die „Sichtbarkeit“ der Larven bei dieser Methode ist von Tageszeit und Witterung abhängig. Tagsüber verstecken sich die Larven oft unter Blättern oder Steinen, erst in der Nacht gehen sie auf die Jagd. Vormittags sind etwa 10 bis 20 %, nachmittags etwa 50 %

der Larven sichtbar, die man im selben Gewässer bei Dunkelheit ab etwa 22:00 Uhr beobachten kann. Außerdem lassen sich Larven nach mehreren Tagen ohne Regen am besten beobachten. Nach starken Regenfällen steigt die Strömungsgeschwindigkeit und die Wasserhöhe des Baches an und die Larven suchen sichere Verstecke unter Steinen oder Holz (SCHAUER et al. 2012).

Untersucht man über das Jahr hinweg ein Salamandergewässer, so kann man die natürlichen Fluktuation der Larvenzahl im Jahresverlauf beobachten und mögliche Einflüsse wie Trocken- oder Kälteperioden und menschliche Eingriffe dokumentieren. Zusätzlich kann die Qualität des Gewässers mittels Parametern wie pH-Wert, Wassertemperatur und Zusammensetzung der Gewässer-Wirbellosen erhoben werden.

Aufgrund mehrjähriger Beobachtungen kann so aus starken jährlichen Unterschieden bei der Larvenzahl auf zu erwartende Veränderungen der Populationsgröße adulter Salamander geschlossen werden. Todesfälle, Krankheiten, drastische Populationsrückgänge oder Lebensraumveränderungen können durch dieses einfache Larvenmonitoring festgestellt werden und so rechtzeitig unterstützende Maßnahmen eingeleitet werden. Bei den regelmäßigen Begehungen eines Larvenbaches können selbstverständlich die Daten der gleichzeitig sichtbaren adulten Salamander parallel aufgenommen werden.

2.3 Gefährlicher Salamanderpilz

Neben den bisherigen Gefährdungsfaktoren, die weiter unten noch erwähnt werden, existiert für den Feuersalamander seit kurzem eine besondere Bedrohung in Form eines sehr aggressiven Pilzes. Der Pilz *Batrachochytrium salamandrivorans* ist eine weitere Form des bereits seit langem bekannten Chytridpilzes *Batrachochytrium dendrobatidis*, der weltweit seit Jahrzehnten Amphibienpopulationen und -arten auslöscht (WAKE & VREDENBURG 2008). Der Chytridpilz befällt und zerstört die sehr empfindlichen obersten Hautschichten von Amphibien, was letztendlich zum Tod führt. Salamander-Populationen waren von dem Pilz bisher nicht besonders betroffen, was sich allerdings seit der Entdeckung des „Salamanderfresser-Pilzes“ im Jahr 2013 durch holländische und belgische Forscher entscheidend anders darstellt. Dieser Pilz hat in den Niederlanden in den letzten Jahren zu einem Rückgang von 96 % der gesamten Feuersalamander-Population geführt (MARTEL et al. 2013). Die Tiere sterben innerhalb weniger Tage und werden meist ohne äußere Merkmale der Todesursache aufgefunden. Bei genauerer Begutachtung sind unter Umständen über den ganzen Körper verteilt oberflächliche Wunden mit Eiter auf der Haut erkennbar.

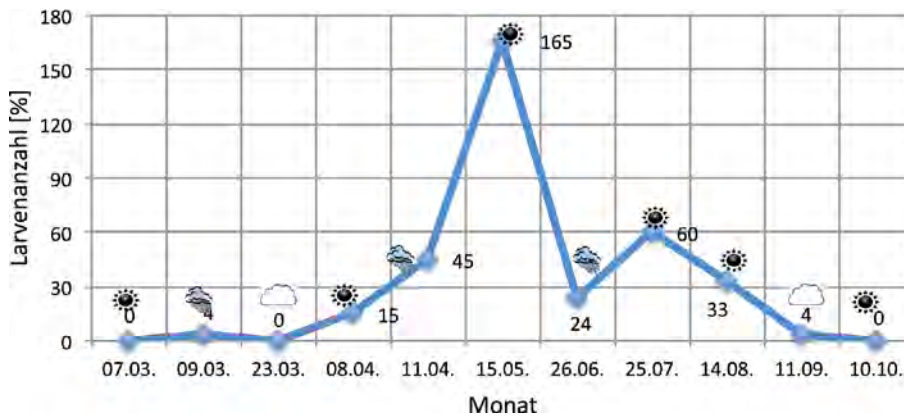


Abb. 5: Typische Saison-Kurve für das Monitoring von Feuersalamander-Larven eines Baches (Aigen) von März bis Oktober 2013 (Quelle: Projekt SPA04/013-Alpensalamander II).

Fig. 5: Characteristic seasonal pattern of Fire Salamander larval numbers seen while monitoring a stream (Aigen) over one full season from March until October 2013.

Es wird momentan getestet, ob dieser Pilz nur auf Salamander spezialisiert ist oder auch andere Amphibienarten befällt. Man weiß noch nicht, woher der Pilz kommt und daher befürchten die Forscher, dass er bereits in ganz Europa verbreitet sein könnte, da immer wieder von Salamander-Todesfällen berichtet wird (BOSCH & MARTINEZ-SOLANO 2006). Auch in Belgien konnte er bereits nachgewiesen werden. Der Chytrid- und der Salamanderpilz verbreiten sich sehr schnell über Sporen im Wasser und befallen auch völlig gesunde Individuen. Auch wir Menschen haben sehr viel zur Verbreitung des Chytridpilzes beigetragen, da dessen Sporen auf Schuhen, Kleidung und anderen Materialien haften bleiben und so von einer Population zur anderen getragen wurden und werden. Bei gehäuften Totfunden von Feuersalamandern (ohne äußere Merkmale der Todesursache) sollte man daher sofort bei der zuständigen Behörde Alarm schlagen, um den „Salamanderfresser-Pilz“ auszuschließen oder Maßnahmen dagegen zu ergreifen. Ausgehend von den letzten Feuersalamandern, die noch gesund in freier Natur gefunden wurden, läuft in den Niederlanden mittlerweile ein erfolgreiches Nachzuchtprogramm (URL 1). Ein genaues Beobachten aller heimischen Feuersalamander-Populationen in den nächsten Jahren ist also unbedingt erforderlich, um ein Aussterben dieser Tiere, wie es in den Niederlanden beinahe passiert wäre, zu vermeiden!

3. Gefährdung der Salamander

3.1 Alpensalamander

Der Alpensalamander gehört in Österreich und Deutschland zu den streng geschützten Tierarten. Er ist eine endemische Art, das heißt, er kommt nur im Alpenraum vor und nirgendwo anders auf der Welt. Auf europäischer Ebene ist er nach Anhang IV der FFH-Richtlinie (streng geschützte Tierarten von gemeinschaftlichem Interesse) und nach Anhang III der Berner Konvention geschützt. Auf der Internationalen Roten Liste (IUCN) ist er als „Least Concern“ gelistet, aber die teilweise gelb gefärbte italienische Unterart *Salamandra atra aurorae* wird als

„Critically Endangered“ eingestuft. Da sie meist hoch im Gebirge vorkommen, haben Alpensalamander noch nicht so sehr mit Lebensraumverlusten durch menschliche Eingriffe zu kämpfen wie Feuersalamander. Aber in der Zukunft könnten Klimaveränderung, der Ausbau von Skigebieten, künstliche Beschneidung und die zu beobachtende Intensivierung der Waldnutzung sehr wohl zum Problem für das Überleben dieser Art werden. Drastische Lebensraumveränderungen, wie beispielsweise das Planieren von ganzen Hängen für Skipisten,

könnten negative Auswirkungen auf die Populationen haben. Diese werden möglicherweise aber aufgrund der langen Trächtigkeit, der geringen Geburtenzahl pro Jahr und der langen Lebensdauer von Alpensalamandern erst Jahrzehnte später bemerkt. Ein Beobachten der Alpensalamander-Populationen über Jahre hinweg sowie ein sehr vorsichtiger Umgang mit Veränderungen im alpinen Lebensraum sind daher enorm wichtig.

3.2 Feuersalamander

Vom Feuersalamander sind im Gegensatz zum Alpensalamander viele Populationen stark gefährdet. Die Bestände gehen zurück, weil Feuersalamander von Lebensräumen abhängig sind, die immer seltener werden. In den letzten Jahrzehnten wurden gesunde Laubmischwälder gerodet und durch Fichtenmonokulturen ersetzt, welche dem Feuersalamander so gut wie keinen Lebensraum bieten. Die Intensivierung der Waldnutzung und das Entfernen von Totholz stellen ebenfalls ein Problem dar. Viele Bäche und Quellen, welche für die Larvenablage notwendig sind, wurden durch landwirtschaftliche Eingriffe oder den Bau von Wasserkraftwerken trockengelegt oder verbaut. Gewässerverschmutzung, Stickstoffeintrag, Forellenhaltung in Gebirgsbächen, das Anlegen von Fischteichen sowie Abholzungen im Quellbereich führen zu massiven Rückgängen der Larvengewässer und in weiterer Folge der Salamander-Populationen. Straßen und Forststraßen, die von Feuersalamandern auf dem Weg zu ihren Larvengewässern oder Winterquartieren überquert werden, fordern jedes Jahr unzählige Todesopfer. Hinzu kommt noch die aktuelle Bedrohung durch den Salamanderpilz (Kapitel 2.3). Der Feuersalamander steht in Österreich und Bayern auf der Roten Liste und ist in Deutschland und Österreich streng geschützt. Auf europäischer Ebene ist der Feuersalamander nach Artikel III der Berner Konvention geschützt.

Salamander dürfen, wie alle anderen Amphibien- und Reptilienarten, nicht berührt oder in irgendeiner Art in ihrer Lebensweise gestört werden! Am besten ist es,

diese wunderschönen Tiere einfach nur zu beobachten und den besonderen Moment zu genießen.

4. Schutzmaßnahmen

Salamander benötigen einen intakten, naturnahen Lebensraum mit gesunden Mischwäldern, vielen Versteckmöglichkeiten und Totholz sowie stabile Laichgewässer.

Um die Populationen von Feuer- und Alpensalamandern in der Zukunft zu erhalten, ist daher der Erhalt von Mikrohabitaten unerlässlich, wie zum Beispiel Löchern unter Bäumen sowie Höhlen und Steinspalten in Wäldern, die als Sommer- und Winterlebensräume dienen. Das Verschwinden von Laub- und Mischwäldern, welche in den vergangenen Jahrzehnten in manchen Regionen von Monokulturwäldern verdrängt wurden, muss gestoppt werden. Die Wiederaufforstung sollte nur noch auf vielfältige Laubmischwälder ausgerichtet werden.

Der Feuersalamander benötigt klare, saubere, schadstofffreie, unverbaute und sauerstoffreiche Waldbäche oder -quellen für die Ablage der Larven und den Erhalt der Population. Der Schutz von existierenden und der Wiederaufbau von bereits verschwundenen Laichgewässern sind für den Feuersalamander überlebenswichtig. Bestehende Laichgewässer sollten nicht weiter verbaut oder drainiert und Müll nicht im Wald in der Nähe von Bächen oder Quellen abgeladen werden. Außerdem dürfen keine Abwässer, in welcher Form auch immer, in Bäche geleitet werden. Forstwege sollten für jede Art von Verkehrsmittel während der Zeit der Wanderungen der Salamanderweibchen zu ihren Laichgewässern im Frühling, also im März und April, gesperrt werden.

Es könnte eine ausgiebige Beschilderung von Wanderwegen, die in Feuersalamander- und Alpensalamander-Gebieten liegen, eingeführt werden. Dadurch würden Wanderer etwas über die Lebensweise der kleinen Weggefährten lernen und so achtsamer mit ihnen umgehen. Ebenso eine Möglichkeit wäre die generelle Ausschilderung von salamanderreichen Gebieten und Straßen, beispielsweise durch die Stadt oder das Verkehrsamt, sodass die Aufmerksamkeit der Autofahrer und Fußgänger erhöht wird.

Kurz gesagt ist der Wiederaufbau von zerstörten und Maßnahmen zum Erhalt von noch existierenden Habitaten und Populationen für das zukünftige Überleben von Salamandern unumgänglich.

5. Was kann die Bevölkerung tun?

Um das Überleben von Salamandern in Zukunft zu sichern, ist es wichtig, die Menschen auf deren Gefährdung aufmerksam zu machen. Menschen, die oft in freier Natur unterwegs sind, sehen besonders nach Regenfällen sehr viele Salamander. Speziell Alpensalamander sind nach Sommergewittern oft zu Hunderten auf einmal anzutreffen. Da bleibt es für die meisten natürlich unverständlich, warum diese Tiere überhaupt gefährdet sind, da es ja offensichtlich noch so viele davon gibt. Andere wiederum sehen überhaupt nie einen Salamander und haben sich daher noch keine Gedanken über dessen Ge-

fährdung gemacht. Besonders ältere Menschen jedoch meinen bemerkt zu haben, dass Salamander generell weniger geworden sind. Wenn man die Allgemeinheit auf eine gefährdete Tierart aufmerksam macht, erfährt man oft Dinge, die man alleine als Forscher oder Forschungsgruppe nie bemerkt hätte. Da werden Regionen entdeckt, die sehr salamanderreich sind, aber auf den Verbreitungskarten noch nicht bekannt sind. Andererseits müssen auch manchmal Vorkommen, die auf Verbreitungskarten verzeichnet sind, nach Rücksprachen mit der ansässigen Bevölkerung gelöscht werden, da aufgrund von Veränderungen im Lebensraum die Salamander-Populationen verschwunden sind. Nur wenn Wissenschaftler und Bevölkerung zusammen arbeiten, können gefährdete Arten auf Dauer überleben. Die aussichtsreichste Methode ist es, mit den Kleinsten in der Bevölkerung zu beginnen, in Schulen zu gehen und Kindern diese gefährdete Tierart näher zu bringen (MEIKL 2014). Ist die Begeisterung der Kinder erst einmal geweckt, stecken diese ihr gesamtes Umfeld an und ein kleiner Stein zum Schutz des Salamanders ist ins Rollen gebracht. Salamander eignen sich hervorragend für den Unterricht von sechs- bis zwölfjährigen Kindern. Engagierte Lehrende von Schulen in der Nähe eines Salamandergebietes können diese einfach in den Unterricht einbinden und das Wissen in einer Exkursion vertiefen. Ein solches Artenschutzprojekt läuft derzeit mit 30 beteiligten Schulen an der Universität Salzburg, nähere Infos dazu gibt es auf www.alpensalamander.eu.

Alle können zum Schutz der Salamander beitragen, indem sie den Wald und dessen Gewässer sauber halten, bei Wanderungen den Müll immer wieder ins Tal mitnehmen und beim Fund eines Salamanders diesen einfach nur mit stiller Begeisterung beobachten, ohne ihn zu stören. Wenn einem ungewöhnliche Todesfälle oder starke Lebensraumverschmutzungen oder -zerstörungen auffallen, sollte man diese sofort der zuständigen Behörde melden. Lebt man selbst in einem Salamander-Habitat, kann man auch einiges zum Wohlbefinden der Tiere beisteuern. Man kann zum Beispiel sämtliche Löcher abdecken, durch die Salamander oder andere Tiere in Keller oder Gullies fallen könnten. Dort überleben sie aufgrund von Nahrungsmangel nämlich meistens nicht. Man kann in seinem Garten Versteckmöglichkeiten schaffen, beispielsweise Stein- und Holzhaufen, Löcher und Spalten, oder die natürlichen Gegebenheiten so belassen, wenn man merkt, dass sich Salamander dort wohlfühlen. Wenn jemand einen Teich besitzt oder einen anlegt, sollte dieser nicht mit Fischen besetzt werden, um so heimischen Amphibien die Ansiedlung zu ermöglichen. Goldfische oder auch andere nicht heimische Fischarten dürfen niemals in einem natürlichen Gewässer ausgesetzt werden, da diese die dort ansässige Fauna, besonders Amphibien, stören und schlimmstenfalls auslöschen können. Wenn jemandem Wanderwege oder Forststraßen bekannt sind, auf denen oft überfahrene Salamander anzutreffen sind, könnte man dort Straßenwarnschilder aufstellen oder bei der Gemeinde, der Stadt oder dem Verkehrsamt nachfragen, ob eine

generelle Beschilderung oder Geschwindigkeitsbeschränkung (bis 30 km/h für amphibien-sicheres Fahren) in diesem Gebiet möglich ist.

6. Fazit

Salamander sind weder tödlich, noch können sie mit ihrer kühlen Haut Feuer löschen. Dennoch hat sich etwas vom „Mythos Salamander“ bis in die heutige Zeit gehalten. Dieser Mythos hat sich mittlerweile ins Positive gewandelt und die kleinen Kerlchen mit den großen Augen und dem Watschelgang stoßen bei den meisten auf Begeisterung. Trotzdem sind Salamander aufgrund des zunehmenden Einflusses des Menschen auf die Umwelt gefährdet und Schutzmaßnahmen zum zukünftigen Erhalt dieser „Wappentiere unserer Wälder“ sind dringend nötig. Wie bereits erwähnt, kann man mit nur wenigen Maßnahmen für lokale Salamander-Populationen schon etwas bewirken. Das Wichtigste ist, Salamandern mit Respekt zu begegnen, weil sie wunderschöne, faszinierende Lebewesen sind, die einem ein Lächeln ins Gesicht zaubern, wann immer man ihnen begegnet.

Literatur

- BOSCH, J. & MARTÍNEZ-SOLANO, I. (2006): Chytrid fungus infection related to unusual mortalities of *Salamandra salamandra* and *Bufo bufo* in the Peñalara Natural Park, Spain. – *Oryx* 40(1): 84–89.
- BULFINCH, T. (1913): Stories of Gods and Heroes: XXXVI. e. The Salamander. – *Age of Fable* (1 u. 2).
- FACHBACH, G. (1990): Der Alpensalamander (*Salamandra atra* LAUR.) – Biologie und Fortpflanzung. – Österr. Bundesinst. f. d. wiss. Film.
- GREVEN, H. (1998): Survey of the Oviduct of Salamandris with Special Reference to the Viviparous Species. – *J. Exp. Zoology* 282: 507–525.
- JUNG, R. E., DROEGE, S., SAUER, J. R. & LANDY, R. B. (2000): Evaluation of terrestrial and streamside salamander monitoring techniques at Shenandoah National Park. – *Envir. Monitoring a. Assessment* 63: 65–79.
- MARTEL, A., SPITZEN-VAN DER SLUIJS, A., BLOOI, M., BERT, W., DUCATTELLA, R., FISHER, M. C., WOELTJES, A., BOSMAN, W., CHIERS, W., BOSSUYT, F. & PASMANS, F. (2013): *Batrachochytrium salamandrivorans* sp. nov. causes lethal chytridiomycosis in amphibians. – www.pnas.org/content/110/38/15325.
- MEIKL, M., GIMENO, A. MÜHL, S., PITT, A., WINKLER, M. & BERNINGER, U. (2014): Alpen- und Feuersalamander in Österreich und Europa: Ein Sparkling Science-Projekt der Universität Salzburg in Zusammenarbeit mit Schulen. – *ANLIEGEN Natur* 36(1): 120–124, Laufen, www.anl.bayern.de/publikationen/anliegen/doc/an36112meikl_et_al_2014_salamanderprojekt.pdf.
- SCHAUER, J., MEIKL, M., GIMENO, A. & SCHWARZENBACHER, R. (2012): Larval monitoring of Fire Salamanders within a Sparkling Science Project. – *eco.mont* 4(2): 41–44.
- THIESMEIER, B. & GROSSENBACHER, K. (2004): Handbuch der Reptilien und Amphibien Europas. Band 4/IIB Schwanzlurche (Urodela) IIB, Salamandridae III: *Triturus* 2, *Salamandra*. – Aula, Wiebelsheim.
- URL 1 (2014): www.sosvuursalamander.nl.
- WAKE, D. B. & VREDENBURG, V. T. (2008): Are we in the midst of the sixth mass extinction? A view from the world of amphibians. – *PNAS* 105(1): 11466–11473.
- Nähere Informationen rund um Salamander gibt es auf www.alpensalamander.eu. Der Salamanderschutz in Österreich wird unterstützt von Sparkling Science, BMWFW, Projekt „SPA04/013-Alpensalamander II“ (MEIKL et al. 2014).

Autorin



Magdalena Meikl,
Jahrgang 1987.

Studium der Biologie mit Schwerpunkt Zoologie an der Universität Salzburg mit Masterarbeit über den Feuersalamander. Seit 2010 wissenschaftliche Mitarbeiterin an der Universität Salzburg. Ihre Arbeitsschwerpunkte sind Salamander, Amphibien, Umweltbildung und Naturschutz.

Universität Salzburg
FB Organismische Biologie
Hellbrunnerstraße 34
5020 Salzburg
Österreich
magdi_ml@gmx.at

Zitiervorschlag

MEIKL, M. (2014): Auf den Spuren von Bergnarr und Regenmandl: Alpen- und Feuersalamander als Indikatoren intakter heimischer Natur. – *ANLIEGEN Natur* 36(2): 75–81, Laufen, www.anl.bayern.de/publikationen.

Jacqueline PETRICH

Landschaftssimulationen in der partizipativen Planung

The use of landscape simulations in participatory planning actions

Zusammenfassung

Die Bewertung von Landschaftsveränderungen ist neben dem Natur- und Artenschutz ein zentraler Teil der im Rahmen von Eingriffen nötigen Planungsschritte. Beispielsweise im Zuge des Ausbaus erneuerbarer Energien sollen Bürger verstärkt partizipativ in Planungsprozesse einbezogen werden. Um mögliche Landschaftsveränderungen anschaulich darlegen zu können, ist der Einsatz von Landschaftsvisualisierungen essenziell. Aus Kosten-Nutzen-Aspekten gilt es, die Wahl der Visualisierungstechnik vom jeweiligen Zweck und der Zielgruppe abhängig zu machen. Im Allgemeinen erweist sich derzeit die Kombination von interaktiven 3D-Übersichten und realistischen 2D-/3D-Standbildern als zweckmäßig. Spezielle 3D-Simulations-Tools besitzen jedoch bereits das Potential, sich bei gezielter technischer und konzeptioneller Weiterentwicklung – in absehbarer Zeit zu universellen und effizienten Visualisierungswerkzeugen zu entfalten.

Summary

In addition to nature and species protection, assessing alterations in landscapes are central to devising the required planning stages in the context of interventions. As the use of renewable energy expands, local citizens are encouraged to become more involved in project planning. To clearly illustrate the potential changes in the landscape to the public, the use of digital terrain visualization is helpful or essential. From a cost-benefit perspective, it is necessary to choose visualization techniques based on the respective goal and audience. In general, at present the combination of interactive 3D-overviews and realistic 2D-/3D-still images has proved practical. Special 3D simulation tools, however, already have the potential – if technically and conceptually improved – to become universal and highly efficient visualization tools in the near future.

1. Heimat und Identifikation versus Innovation und Wandel

Seit Jahrtausenden wird das Gesicht unserer Landschaft vom Menschen stetig verändert. In der Geschichte geschah dies bislang eher langsam und kontinuierlich. Der Ausbau erneuerbarer Energien wird jedoch einen Eingriff in das Landschaftsbild bedeuten, der nicht allmählich, sondern unter starkem Zeitdruck vollzogen wird (BfN & BBSR 2014). Eine der Gefahren erneuerbarer Energien besteht in der Uniformierung von Landschaften. Durch großflächigen Biomasseanbau und die Beseitigung kleinräumiger Landschaftsstrukturen leidet nicht nur der ökologische Wert der entsprechenden Flächen, sondern auch der Landschaftscharakter, der damit eine gleichförmige, monotone Wirkung erhält. Im Gegensatz zu den individuellen Bauwerken vergangener Zeiten, die meist unter Verwendung regionaler Baustoffe entstanden sind, besitzen heute Bauwerke wie Windräder, Photovoltaikanlagen und Stromtrassen durch die industrielle Fertigung normiertes Aussehen. Gleichzeitig sind sie durch ihre Größe unübersehbar. Infolgedessen können Landschaften technifiziert und austauschbar wirken.

Typische landschaftliche Eigenarten sind jedoch grundlegend für die Identifikation der Bevölkerung mit ihrer

Region, denn unsere Kulturlandschaften spiegeln jahrhundertlangelange Nutzungsweisen ihrer Bewohner wider. Vielfältige, erlebnisreiche Landschaften sind außerdem weiche Standortfaktoren, die wesentlich für die Erholungsnutzung sind und die Attraktivität für den Tourismus bestimmen. Die Umweltbewusstseinsstudie 2008 ergab, dass 90 % der Menschen den „Erhalt der heimischen Landschaft“ für wichtig halten (BMU 2008).

Solch großflächige Landschaftsveränderungen machen eine aktive Steuerung des Wandels durch ein planerisches Vorgehen notwendig. Dabei ist eine vorausschauende und landschaftsverträgliche Gestaltung entscheidend für die Akzeptanz der neuen Energielandschaften (BfN & BBSR 2014).

2. Partizipation in der Landschaftsplanung

Die gängigen Instrumente der Regional- und Landschaftsplanung sollen dabei nicht eigenmächtig in die Prozesse eingreifen, sondern unter aktiver Mitwirkung der Bevölkerung Veränderungen gestalten. Kommunikative Verfahren sollen zum festen Bestandteil der Landschaftsplanung werden, um die Akzeptanz für Veränderungen zu erhöhen und eine möglichst reibungslose Umsetzung zu gewährleisten (WISSEN 2007). Großräumige Landschaftsumgestaltungen berühren meist ungleiche

Interessensgruppen und werden von diesen aus unterschiedlichen Perspektiven betrachtet. Indem Betroffene in planerische Abläufe eingebunden werden, können Sichtweisen diskutiert und gemeinsame Lösungen gesucht werden. Die partizipative Planung soll individuelle und ausgefallene Konzepte zulassen und die Möglichkeit eröffnen, innovative Lösungen zu finden, mit denen sich die Bevölkerung identifizieren kann (JONUSCHAT et al. 2007; WISSEN 2007).

3. Szenarien als Instrument für die partizipative Planung

Die primäre Aufgabe des Landschaftsplaners bei der partizipativen Planung besteht darin, Inhalte und Zusammenhänge zu vermitteln und die Diskussion darüber anzuregen (BOSSHARD 2001). Er sollte die Situation umfassend, klar und verständlich beschreiben. Dabei erweisen sich herkömmliche Planungsunterlagen wie Texte und Karten oftmals als für Laien schwer lesbar und dementsprechend nicht nachvollziehbar (LANGE et al. 2004). Bilder hingegen werden auf andere Weise rezipiert als Texte oder technische Beschreibungen. Je realistischer eine Darstellung ist, desto schneller und einfacher wird sie erfasst und desto langfristiger bleibt sie in Erinnerung (WISSEN 2007).

Die Szenariotechnik bietet bei öffentlichen Beteiligungen multimediale Möglichkeiten zur Verdeutlichung von Zuständen, Entwicklungen und Visionen. Visualisierungen vermitteln dabei anschaulich räumliche Zusammenhänge und die Folgen raumverändernder Maßnahmen. Insbesondere realistische Darstellungen sorgen dafür, dass alle Beteiligten dieselben Informationen bildlich vorlie-

gen haben, die anschaulich genug sind, um Missverständnisse zu reduzieren. Darüber hinaus geben sie Impulse für Mitwirkungs- und Entscheidungsprozesse, die erheblich zur Produktivität im Planungsverlauf beitragen können (WISSEN 2007). Anschauliche Situations- und Entwicklungsbilder können Gefahren und Potentiale von Veränderungen in der Landschaft leicht nachvollziehbar machen. Die Szenariotechnik regt den Denkprozess nach Alternativlösungen und Diskussionen an und fördert somit die Kommunikation unter den Beteiligten (WISSEN 2007). Die Vorgehensweise bei der Verwendung von Szenarien hängt grundsätzlich von der Zielgruppe und dem Zweck ab. Bilder, die alle Bevölkerungsgruppen ansprechen sollen, müssen leicht verständlich sein. Dabei unterstützt ein hoher Realitätsgrad der Visualisierung die Vorstellungskraft des Betrachters bei der Beurteilung ästhetischer Kriterien.

Ein zentraler Aspekt, den es bei der Erstellung entsprechender Simulationen zu berücksichtigen gilt, ist ihre Glaubwürdigkeit. Zukunftsszenarien sind fiktiv und können immer nur eine Annäherung an die Realität sein, wichtig ist jedoch ihre Plausibilität. Misstrauen bezüglich der Objektivität der Darstellungen können das Vertrauen der Beteiligten gegenüber der Planung beeinträchtigen (DEMUTH & FÜNKNER 2000). So sind beispielsweise Größenverhältnisse, Standortwahl, Perspektiven und Lichtstimmungen Manipulationsmöglichkeiten, die die Botschaft eines Szenarios stark beeinflussen und lenken können. Je nach Planungsziel und -anspruch sind daher Transparenz der Visualisierungsmethode sowie wissenschaftliche Fundiertheit, Seriosität und Objektivität ihrer Durchführung unerlässlich.



Abb. 1: Für manche Zielsetzungen sind einfache Fotoretuschen eines gestalterischen Konzeptes ausreichend. Für die Visualisierung des Abraums eines Straßenbau-Projektes beispielsweise kann so eine an die umgebende Hügellandschaft angeglichenere, natürlicher aussehende Variante geprüft werden (alle nicht gekennzeichneten Graphiken: © www.erlebnis-natur-projekte).

Fig. 1: For some purposes, simply retouching photos of a design concept are sufficient. To visualize the surroundings of a road construction project, for example, natural-looking variants can be compared and harmonized with the surrounding hilly landscape.



Abb. 2: Fotomontage zur Bewertung landschaftsästhetisch und ökologisch wirksamer Strukturen. Oben Originallandschaft, unten Visualisierung einer Strukturbereicherung durch Hecken.

Fig. 2: Photo montage used for the evaluation of structures that are aesthetically and ecologically effective within the landscape. Original landscape above; a visualization of landscape structure enriched with hedges below.

4. Technische Möglichkeiten und Visualisierungsmethoden

4.1 Reine Fotomontagen

Je nach Zielsetzung lassen sich oft schon mit reinen Fotomontagen beziehungsweise -retuschen Landschaftsentwicklungen ausreichend gut darstellen (Abbildungen 1 und 2). Man stößt allerdings schnell an die Grenzen des Machbaren, wenn es darum geht, völlig neue Strukturen in die Visualisierung zu integrieren. Diese müssen unter ähnlichen Beleuchtungsbedingungen und aus gleicher Perspektive fotografiert worden sein, um sich in die Landschaft realistisch einzupassen. Nur bis zu einem gewissen Grad ist es möglich, Farb-, Struktur- und Beleuchtungsdifferenzen nachträglich anzupassen. Bei entsprechendem Realitätsanspruch müssen Maßstäbe und Größenverhältnisse vor Ort abgeklärt, markiert und fotografisch dokumentiert werden. Dadurch ist die Vorgehensweise bei der Umsetzung der Simulationen für die Diskussionsteilnehmer nachvollziehbar.

Schneller oder interaktiver Perspektivenwechsel ist bei einfachen Fotomontagen nicht möglich. Zur Überprüfung der Repräsentativität ausgewählter Standpunkte ist es denkbar, mehrere Aufnahmen aus unterschiedlichen Perspektiven zu erstellen, wobei die Objekte jeweils neu eingepasst werden müssen. Die interaktive Panoramatechnik (Abbildung 3) ermöglicht die dynamische Betrachtungsweise einer 360°-Szene von dem Standpunkt des Fotografen aus. Das Betrachtungsfenster besitzt eine geringere Größe als die dahinterliegende Landschaftsfotografie. Die Bildinformationen, welche über das Fenster hinausgehen, sind nicht zu jedem Zeitpunkt sichtbar. Der Betrachter kann durch entsprechende Mausbewegung den jeweiligen Bildausschnitt selbst bestimmen, ähnlich dem Umherschauen in der realen Landschaft (ROTH 2012).

4.2 Kombinierte 2D-/3D-Techniken

3D-Strukturen und -Elemente wie Bauwerke lassen sich mit entsprechender 3D-Modelling-Software erstellen.

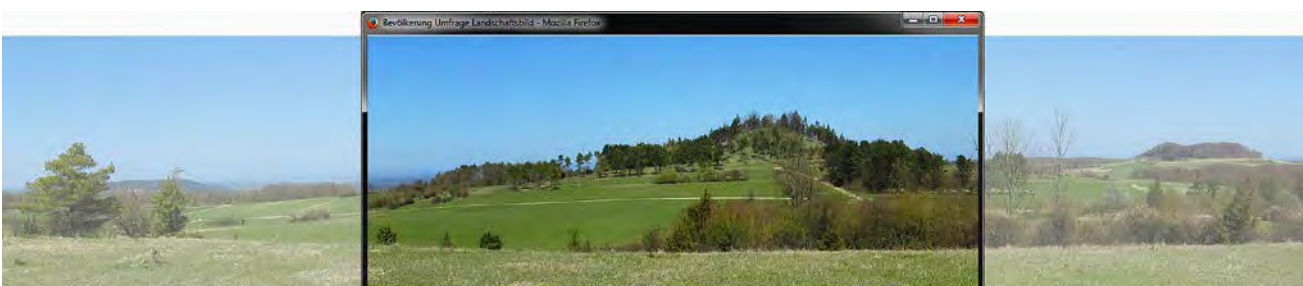


Abb. 3: Die interaktive Panoramatechnik erlaubt eine Simulation mit interaktiver Auswahl des betrachteten Landschaftsausschnittes innerhalb eines 360°-Panoramas.

Fig. 3: The interactive panorama technique allows the simulation of an interactive selection of the landscape aspect under consideration within a 360° panorama.



Abb. 4: Beispiel für eine virtuelle 3D-Konstruktion von Windkraftträdern in Kombination mit Landschaftsfotografie zur Analyse der Fernwirkung von Windrädern je nach Tageszeit der Aufnahme. Die Windräder wurden animiert und simulieren so die Wahrnehmung der Anlagen durch den Betrachter realistischer.

Fig. 4: Example of a virtual 3D-construction of wind turbines combined with photographs of the landscape in order to analyze the long-range effects of these wind turbines based on the time of the photo taken. The turbines were animated and, thus, simulate the performance of the equipment for the viewer more realistically.

Sie können in die fotografische Vorlage integriert und der Beleuchtungssituation und Perspektive der Landschaftsaufnahme angepasst werden. Zusätzlich können Animationen die Bewegungen der 3D-Objekte darstellen (zum Beispiel Rotorblätter von Windrädern) und so eine realistischere Wahrnehmung der Objekte oder Bauwerke simulieren. Parallel können durch verschiedene Lichtsituationen unterschiedliche Tageszeiten simuliert werden (Abbildung 4).

Schwieriger und aufwendiger ist die Integration von Vegetationsstrukturen. Werden sie ebenfalls in einer 3D-Modelling-Software erzeugt, wirken sie in den meisten Fällen künstlicher als die Umgebungs-Fotografie.

Um optisch überzeugende 3D-Vegetationsstrukturen darstellen zu können, müssen entsprechende Vorlagen und Texturen zunächst ebenfalls fotografisch erstellt und mit dem virtuellen 3D-Modell kombiniert werden. Auf diese Weise kann eine vergleichsweise realistische 3D-Darstellung von Vegetationsstrukturen erzielt werden (Abbildung 5).

4.3 GIS-basierte 3D-Landschaftsvisualisierungen

Mit GIS-basierten 3D-Visualisierungs-Tools wird ein virtuelles Modell einer Landschaft mithilfe von raumbezogenen Daten (unter anderem Höhenmodellen, Luftbildern) der Realität generiert. Im virtuellen Modell kann jede beliebige Perspektive eingenommen werden. So lassen sich während partizipativer Planungsprozesse gewünschte Standpunkte visualisieren, um sie zu überprüfen oder sich einen Überblick über die Situation zu verschaffen. Um eine Wiedererkennung der Landschaft für den Betrachter zu gewährleisten, müssen jedoch nicht nur die Objekte erstellt werden, die das Landschaftsbild verändern, sondern es muss zunächst die Landschaft im gegenwärtigen Zustand hergestellt werden. Das Terrain kann umkonstruiert werden, so dass geplante Veränderungen der Geländeoberfläche ebenfalls visualisierbar sind. Die darzustellenden 3D-Objekte lassen sich mit unterschiedlichem Detailgrad ausführen. Dabei ist die Wirkung umso realistischer, je mehr

unterschiedliche und kleinteilige Texturen und Geometrien eingesetzt werden (WISSEN 2007). Je höher der Anspruch an eine realistische Darstellung der Objekte desto größer wird der Arbeitsaufwand. Entsprechende Objekt-Bibliotheken existieren noch nicht in ausreichendem Umfang, so dass die meisten 3D-Modelle eigens für den jeweiligen Planungsgegenstand erstellt werden müssen. Dies kann exponentielle Auswirkungen auf den Arbeitsaufwand haben. Zudem sind dem Detailgrad durch die zugrundeliegende Polygon-Technik Grenzen gesetzt, da die verfügbare Rechenleistung die Menge an in Echtzeit darstellbaren Polygonen einschränkt. Ein interessanter Ansatz ist die 3D-Windrad-Analyse des Energie-Atlas Bayern (STMW 2014; Abbildung 6). Die Windräder können in der Dimensionierung (Nabenhöhe, Rotordurchmesser) exakt angelegt werden. Es sind Ausschlusszonen hinterlegt, in denen die Windräder nicht platziert werden können.

4.4 Spiele-Entwicklungen

Einige Computeranwendungen, die ursprünglich zu Unterhaltungszwecken entwickelt wurden, sind sehr gut

für den Einsatz von Landschaftssimulationen geeignet. So besitzen aktuelle Spieleentwicklungen – wie beispielsweise die CryEngine von Crytek (<http://cryengine.com>) – hervorragende Grafikqualitäten. Indem sie komplexe physikalische Echtzeitberechnungen, wie atmosphärische Stimmungen (Wetter, Tages- und Jahreszeiten, Gegenlicht, Windgeschwindigkeit, 3D-Wolkenbewegungen), animierte Elemente (Vegetation, Wasser, Schattenwurf), Schwerkraft, Kollisionen oder Geräuschsimulationen ermöglichen, können sie sehr realitätsnahe Simulationen erzeugen. Der Benutzer kann sich frei durch die virtuelle Welt bewegen und dynamisch Änderungen der physikalischen Parameter vornehmen (MANYOKY et al. 2014). Eine beliebige Szenerie lässt sich vergleichsweise schnell erstellen, jedoch ist der Aufwand zum Nachbau einer konkreten landschaftlichen Situation bei hohem Anspruch an die realistische Darstellung regionaler Vegetationstypen auch hier nicht zu unterschätzen. Die Implementierung von GIS-Daten in eine Game-Engine ist derzeit noch mit programmertechnischem Aufwand verbunden, da direkte Schnittstellen fehlen (MANYOKY et al. 2014).

5. Abwägung der Kosten-Nutzen-Relation

Visualisierungsinstrumente, die allen Ansprüchen an Präzision, Detailreichtum, Realitätsnähe und Effizienz genügen, sind derzeit noch nicht am Markt verfügbar. Je nach Zielsetzung ist abzuwägen, ob der meist aufwendige Einsatz von 3D-Visualisierungen notwendig ist (DEMUTH & FÜNKNER 2000). Oft können mit einfacheren Darstellungsweisen ähnliche Ergebnisse erzielt werden. Dabei sind Budget, Zielgruppe, Darstellungsinhalt und Anspruch an Präzision und Realitätsnähe ausschlaggebend für die Wahl der Technologie.



Abb. 5: 3D-Vegetationsdarstellungen in Kombination mit Landschaftsfotografie. Beispiel einer Visualisierung der Störung von Sichtbeziehungen durch hochwachsende Kulturen wie Mais (oder Kurzumtriebsplantagen).

Fig. 5: 3D-representations of vegetation in combination with landscape photography. An example of a visualization that demonstrates how the line of sight is gradually blocked due to the growth of tall crops such as corn (or short-rotation plantations).

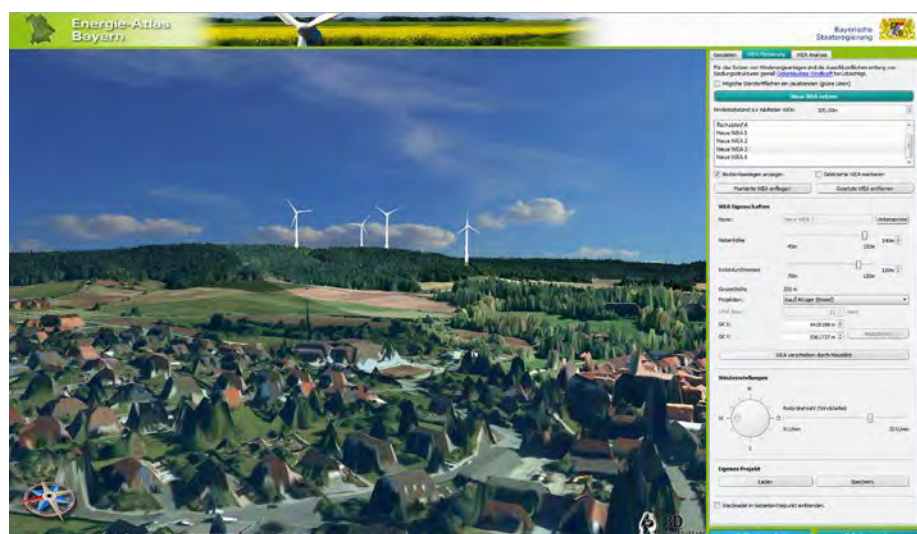


Abb. 6: Interaktive Online-Visualisierung von Windrad-Projekten (Quelle: © Bayer. Staatsministerium für Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie (StMWi) – alle Rechte vorbehalten.

Fig. 6: Interactive online visualization of wind turbine projects.



Abb. 7: Visuell-akustische 3D-Simulation von Windturbinen im Landschaftskontext eines Hügellandes, entwickelt im Rahmen des Projektes VisAsim 2014 mit der CryEngine (Quelle: Madeleine MANYOKY, Planning of Landscape and Urban Systems, ETH Zürich).

Fig. 7: Visual-acoustic 3D-simulation of wind turbines in the context of a hilly landscape, developed as part of the project VisAsim 2014 with the CryEngine.

Abstrakte 3D-Visualisierungen eignen sich primär zur Veranschaulichung großräumiger landschaftlicher Zusammenhänge und räumlich-funktionaler Analysen. Sie unterstützen das Hineindenken in die räumliche Situation und erzeugen meist einen sachlichen Diskussionsstil (WISSEN 2007). Realistische Visualisierungen sind prädestiniert für ästhetische Bewertungen des Landschaftsbildes. Sie vermögen allmähliche Veränderungen in der Landschaftsentwicklung wirklichkeitsnah und leicht verständlich darzustellen. Werden vertraute, regionale Landschaftsbilder verwendet, erzeugt dies emotionale Nähe zur Landschaft und löst somit eine hohe Identifikation mit dem gezeigten Raum aus. Die daraus entstehenden Diskussionen sind von spontanen und emotionalen Äußerungen geprägt (WISSEN 2007).

Ein Problem realistischer 3D-Visualisierungen ist, dass je nach Darstellungsziel eine große Anzahl differenzierter und regional typischer 3D-Vegetationsmodelle benötigt wird, um einen effizienten Aufbau eines realistischen 3D-Szenarios zu ermöglichen. Umfangreiche Bibliotheken für Vegetationsmodelle sind jedoch noch nicht in ausreichendem Maße vorhanden, so dass viele 3D-Modelle eigens erstellt werden müssen. Unter diesen Voraussetzungen ist es in den meisten Fällen sinnvoll, sich einer Kombination aus verschiedenen Darstellungstechniken zu bedienen. Die gleichzeitige Verwendung von interaktiven 3D-Übersichten zur Verdeutlichung des Raumbezugs und realistischen 2D-/3D-Standbildern aus unterschiedlichen Fußgängerperspektiven erweist sich im Allgemeinen als zweckmäßig.

Beispiele unterschiedlicher Einsatzzwecke und verschiedener technischer Umsetzung können unter folgenden Internet-Adressen interaktiv ausprobiert werden:

Fotoretusche: www.erlebnis-natur-projekte.de/img/simulation_abraum_strassenbau.html (Bildauf-Bildab-Funktion nutzen)

Fotomontage: www.erlebnis-natur-projekte.de/img/landschaftssimulation_strukturbereicherung.html; www.pronatura.ch/bln-gebiete

Interaktives Panorama: www.erlebnis-natur-projekte.de/img/lerchenberg2.html

Animation von 3D-Windkraftträdern und Simulation von Lichtsituationen/Tageszeit: www.erlebnis-natur-projekte.de/img/simulation_windkraft.html

Entfernen von Vegetationsstrukturen: www.erlebnis-natur-projekte.de/img/simulation_solar_windkraft.html (klicken und ziehen)

Hinzufügen von Vegetationsstrukturen: www.erlebnis-natur-projekte.de/img/simulation_energiemais.html

6. Ausblick

Die Zukunft von Landschaftssimulationen wird vermutlich in Technologien auf Basis innovativer Game Engines liegen. Bei entsprechender Weiterentwicklung sind Aspekten wie Realitätsgrad, Komplexität, Performance und Genauigkeit nahezu keine Grenzen gesetzt. Grundlegend für eine effiziente Handhabung dieser Technologie ist allerdings der Aufbau einer zentralen Plattform, über die sich 3D-Geodaten und 3D-Modelle mit regionsspezifischen Texturen und Modellen nutzen lassen. Denkbar wäre ein eigenständig wachsendes System, in welchem qualitativ hochwertige Daten untereinander ausgetauscht werden können und in dem sich die zugrunde liegende Datenbank und die Modellbibliothek automatisch und kontinuierlich erweitern.

Danksagung

Ich danke Frau Dr. Wissen für die kritische Durchsicht und die hilfreichen Anregungen und Frau Manyoky für die Erstellung des Beispiels zur visuell-akustischen 3D-Simulation mit der CryEngine.

Literatur

(Letzter Aufruf der Online-Ressourcen am 25.08.2014)

- BFN & BBSR (= BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ UND BUNDESINSTITUT FÜR BAU-, STADT- UND RAUMFORSCHUNG, 2014): Den Landschaftswandel gestalten! Potentiale der Landschafts- und Raumplanung zur modellhaften Entwicklung und Gestaltung von Kulturlandschaften vor dem Hintergrund aktueller Transformationsprozesse. www.tu-dresden.de/die_tu_dresden/fakultaeten/fakultaet_architektur/ila/lp/Forschung/laufende%20Forschung/LaWa_gest_Bd1_001_150dpi.pdf.
- BMU (= BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT, 2008): Umweltbewusstsein in Deutschland 2008. – Ergebnisse einer repräsentativen Bevölkerungsumfrage; www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/publikation/long/3678.pdf.
- BOSSHARD, A. (2001): Vernetzungsprojekte und Landschaftsentwicklungskonzepte (LEK) in der Praxis. – Raum und Umwelt 10; www.oekologie-landschaft.ch/Artikel_LEK_VLP.pdf.
- DEMUTH, B. & FÜNKNER, R. (2000): Einsatz computergestützter Visualisierungstechniken in der Landschaftsplanung – Chancen, Risiken und Perspektiven. In: GRUEHN, D. et al. (Hrsg.) Naturschutz u. Landschaftsplanung – Moderne Technologien, Methoden und Verfahrensweisen, Mensch und Buch, Berlin: 97–111.
- JONUSCHAT, H., BARNEK, E., BEHRENDT, M., DIETZ, K., SCHLUSSMEIER, B., WALK, H. & ZEHEM, A. (Hrsg.; 2007): Partizipation und Nachhaltigkeit – Vom Leitbild zur Umsetzung. – oekom: 200 S., München.
- LANGE, E., PETSCHKE, P. & STUPPÄCK, S. (2004): Präsentation von Planungen. Der Einsatz von neuen Medien und 3D-Visualisierungen beim Wettbewerb Zürich-Leutschenbach. – Stadt + Grün 7: 22–26.

- MANYOKY, M., WISSEN HAYEK, U., HEUTSCHI, K., PIEREN, R. & GRËT-REGAMEY, A. (2014): Developing a GIS-Based Visual-Acoustic 3D Simulation for Wind Farm Assessment. – www.mdpi.com/2220-9964/3/1/29/pdf.
- ROTH, M. (2012): Landschaftsbildbewertung in der Landschaftsplanung, Entwicklung und Anwendung einer Methode zur Validierung von Verfahren zur Bewertung des Landschaftsbildes durch internetgestützte Nutzerbefragungen. – Leibniz-Inst. f. ökolog. Raumentw. (Hrsg.): 192–194; www.ioer.de/fileadmin/internet/IOER_schriften/IOER-Schrift_59_Dissertation_Roth.pdf.
- STMWI (= BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT UND MEDIEN, ENERGIE UND TECHNOLOGIE, 2014): Energie-Atlas Bayern; www.energieatlas.bayern.de.
- WISSEN, U. (2007): Virtuelle Landschaften zur partizipativen Planung – Optimierung von 3D Landschaftsvisualisierungen zur Informationsvermittlung; www.e-collection.library.ethz.ch/eserv/eth:29681/eth-29681-02.pdf.

Autorin



Jacqueline Petrich,

Jahrgang 1969.
Diplom-Studium Industrie-Design an der Universität der Künste Berlin.
Geschäftsführerin des Designbüros „nexxon design“. Schwerpunkte: Green Engineering und Bionik. 2013 Abschluss der Ausbildung zur Fachwirtin für Naturschutz und Landschaftspflege an der Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege, Laufen.

Geschäftsführerin des Büros „Erlebnis Natur – Projekte für Natur und Landschaft“. Schwerpunkte: Landschaftssimulationen und Öffentlichkeitsarbeit für den Naturschutz.

Erlebnis Natur – Projekte für Natur und Landschaft
Hohe Straße 53
96450 Coburg
j.petrich@erlebnis-natur-projekte.de
www.erlebnis-natur-projekte.de

Zitiervorschlag

PETRICH, J. (2014): Landschaftssimulationen in der partizipativen Planung. – ANLiegen Natur 36(2): 82–88, Laufen, www.anl.bayern.de/publikationen.

Aus Recht und Verwaltung

Verkehrssicherungspflichten bei naturtypischen Gefahren in der freien Landschaft



In Deutschland ist die Verkehrssicherungspflicht oft wesentliches Kriterium, das den Erhalt alter Bäume begrenzt. In der freien Landschaft zählen herabfallende Äste zu naturtypischen Gefahren. Hier wurden von einer Hainbuche alle über den Weg ragenden Äste entfernt, um eine längere Standzeit zu ermöglichen (Foto: ecoline/Andreas Zehm).

(PBN) In der freien Landschaft bestehen keine besonderen Verkehrssicherungspflichten für den Grundeigentümer gegenüber naturtypischen Gefahren, die von alten Baumbeständen ausgehen. Diese betreffen lediglich die Verkehrssicherung an öffentlichen Straßen und Wegen, da das Betreten der freien Landschaft nach § 60 Bundesnaturschutzgesetz auf eigene Gefahr erfolgt.

Ein Artikel der Zeitschrift „AZ – Der Wald“ hat die Entscheidung des Oberlandesgerichtes Düsseldorf vom 24.04.2014 (IV-2 RBs 2/14) bezüglich einer nicht rechtmäßigen Fällung von geschützten Kopfweiden in einem Landschaftsschutzgebiet zusammenfassend dargestellt. Der Autor beschreibt, dass aufgrund der beschränkten Haftungsregelung in der freien Landschaft nach § 60 Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) eine Verkehrssicherungspflicht – auch nicht ent-

lang von Privatwegen oder zum Schutz von spielenden Kindern – gegeben ist.

Zu den typischen, sich aus der Natur ergebenden Gefahren, gehören demnach auch umfallende Bäume oder herabstürzende Äste. Eine Fällung sei nur dann begründet, wenn Gefahr in Verzug ist oder die in Rede stehenden Bäume einen besonderen Anreiz für den kindlichen Spielbetrieb darstellen, zum Beispiel, indem sie ein ausgewiesener Kletterbereich sind. Befinden sich die Bäume an einer öffentlichen Straße, bestehen für den Grundeigentümer dagegen die gleichen Verkehrssicherungspflichten wie für einen Straßenbaulastträger.

Grundstückseigentümer sollten sich im Zweifel an die zuständige Untere Naturschutzbehörde wenden und eine Fällung beantragen oder bei Gefahr in Verzug einen Gutachter bestellen, um die Sachlage rasch und zweifelsfrei zu

klären, da auch eine irrtümliche, auf Vorsorgegedanken gestützte Fällung nicht vor juristischen Konsequenzen schützt.

Mehr:

HILSBERG, R. (2011): Rechtsfragen zur Verkehrssicherung in historischen Park- und Gartenanlagen unter Berücksichtigung des Denkmalschutzes und des Naturschutzes. – Gutachten, Projekt „Naturschutz und Denkmalpflege in historischen Parkanlagen“, TU Berlin.

HILSBERG, R. (2013): Wer trägt die Verkehrssicherungspflicht? Waldbäume entlang von Straßen. – AFZ-Der Wald 12: 39–40.

HILSBERG, R. (2014): Keine besonderen Verkehrssicherungspflichten für naturtypische Gefahren in der freien Natur. – AFZ-Der Wald 16: 44–45.

OLG DÜSSELDORF (2014): Beschluss vom 25.04.2014, Az. IV-2 RBs 2/14; <http://openjur.de/u/687701.html>.

Begrünung durch autochthones Pflanzenmaterial mittels Druschgut – Anzeigepflicht nach Erhaltungsmischungsverordnung (ErMiV)?

(PBN; Willy Zahlheimer) Naturgemische (Schnitt-, Mulch-, Rechgut und Oberbodenmaterial) für Begrünungsmaßnahmen fallen nicht unter die Erhaltungsmischungsverordnung, sofern kein Inverkehrbringen beabsichtigt wird.

Für die Frage einer Anzeigepflicht nach der Erhaltungsmischungsverordnung (ErMiV) bei naturschutzfachlichen Begrünungsmaßnahmen ist entscheidend, ob ein gewerbliches Inverkehrbringen beabsichtigt wird. Rechtlich unerheblich ist, ob das Saatgut in der Umgebung gewonnen wird oder einem

anderen Gebiet entstammt. Regionales, artenreiches Druschgut von sogenannten Spenderflächen stellt eine kostengünstige und effektive Maßnahme dar, um hochwertiges Grünland zu schaffen und so die Artenvielfalt zu stärken.

Dabei stellt sich die Frage, ob Druschgut, welches für entsprechende naturschutzfachliche Begrünungsmaßnahmen hergestellt und genutzt wird, auch eine Anzeige bei der amtlichen Saatenanerkennung der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) nach der Erhaltungsmischungsverord-

nung erfordert. Mit der ErMiV wurde die EU-Richtlinie 2010/60/EU umgesetzt, die die Ausbringung von Futterpflanzen-Saatgutmischungen zum Erhalt der genetischen Vielfalt und der Bewahrung naturnaher und artenreicher Wiesenbestände regelt. Hiernach können entsprechende landwirtschaftliche Saatgutmischungen nunmehr auch Wildformen jener Süßgräser und Leguminosen enthalten, von denen bislang gemäß Saatgutverkehrsgesetz (SaatG) nur zugelassene Sorten ausgebracht werden durften. Sobald aber Druschgut eine oder mehrere dieser Arten enthält – beispielsweise Glatthafer, Knaulgras, Horn- oder Rotklee – und es in irgendeiner Form in Verkehr gebracht wird, greift die ErMiV. Druschgut wird in der Regel solche Arten enthalten.



Druschgut unterscheidet sich von den üblichen Ansaatmischungen in der Regel durch einen hohen Anteil an Häckselmaterial. Dieses verdünnt zwar die Samenkonzentration erheblich, fördert aber zugleich eine erfolgreiche Keimung (Foto: Willy Zahlheimer).

Konkret bedeutet das, dass Druschgut, welches ausschließlich für ein bestimmtes Begrünungsprojekt gewonnen und verwendet wird (ohne Inverkehrbringen) keiner Anzeige bedarf. Um dies sicherzustellen, müssen den Auftragnehmern entsprechende Auflagen gemacht werden. Ist allerdings beabsichtigt, Druschgut (beispielsweise überschüssiges Material), an Dritte abzugeben, ist Kontakt mit der amtlichen Saatenanerkennung der LfL aufzunehmen. Sobald der Besitzer des Druschguts wechselt, handelt es sich um ein Inverkehrbringen – auch wenn die Weitergabe unentgeltlich erfolgt. Bei der Anzeige sind diverse Angaben zu machen.

Naturgemische in Form von Schnitt-, Mulch- oder Rechgut sowie die Verwendung von Oberbodenmaterial fallen nicht unter die ErMiV. Naturgemische und somit auch Druschgut

enthalten in der Regel auch seltenere Arten, so dass sogar ein auf den Herkunfts-Naturraum beschränktes Ausbringen zu erheblichen Florenverfälschungen führen kann. Daher sollten Naturgemische nur innerhalb der Herkunftsgemeinde ausgesät werden.

Ergänzende Information:

Anlage Artenverzeichnis zum Saatgutverkehrsgesetz – Artenliste: www.buzer.de/gesetz/4822/a66789.htm.

Artenschutzrecht am Beispiel der Zauneidechse



Die Zauneidechse (*Lacerta agilis*) ist weit verbreitet und häufig von Baumaßnahmen im urbanen Bereich oder Bahnanlagen betroffen (Foto: piclease/Michael Schwartz).

(AZ, PBN) In zwei Ausgaben des „Recht der Natur-Schnellbriefs“ greift Andreas Lukas den Umgang mit der streng geschützten Zauneidechse in der Planungspraxis auf. Da diese Art weit verbreitet ist, die Bestände oft unterschätzt werden sowie Tötungen und Störungen durch die Unscheinbarkeit der Lebensräume bei Baumaßnahmen schnell eintreten können, wird der Zauneidechse ein hohes artenschutzrechtliches Konfliktpotenzial zugesprochen.

Für streng geschützte Arten nach Anhang IV der Fauna-Flora-Habitate-Richtlinie gelten die Zugriffsverbote nach § 44 Abs. 1 Nr. 1 bis 3 Bundesnaturschutzgesetz. Um eine belastbare Beurteilung über Prüfumfang und -intensität der artenschutzrechtlichen Verbotstatbestände vornehmen zu können, sind entsprechend gute Kenntnisse der betroffenen Art(en) notwendig.

Neben einer Übersicht über planungsrelevante Aspekte der Biologie und Ökologie der Zauneidechse gibt der Autor folgende Hinweise zur Kartierung von Vorkommen:

- Kartierung durch Sichtbeobachtungen bei systematischer Suche unter Steinen und Gehölz im Rahmen von möglichst fünf Geländebegehungen
- Erfassung möglichst während der Paarungszeit im Mai
- Verbesserung der Erfassung durch ausgelegte Dachpappe oder einfachem, schwarzem Tonpapier, das die Tiere zum Aufheizen und zum Schutz aufsuchen
- Korrekturfaktor von 10 zur Abschätzung der tatsächlichen Population im Rahmen der notwendigen Worst-Case-Betrachtung

Art, Umfang und Tiefe der Untersuchungen hängen im Einzelfall von den naturräumlichen Gegebenheiten sowie von Art und Ausgestaltung des Vorhabens ab. Ausreichend ist eine der praktischen Vernunft entsprechende Prüfung. Die gutachterliche Bestandsaufnahme muss sowohl dem individuenbezogenen Schutzansatz der Zugriffsverbote Rechnung tragen (Daten zu Häufigkeit und Verteilung der geschützten Arten sowie deren Lebensstätten) als auch eine Beurteilungsgrundlage für eine artenschutzrechtliche Ausnahmeprüfung bieten, das heißt populationsökologische Daten zur Bewertung des Erhaltungszustandes der Population enthalten.

Daher reichen nach LUKAS bloße Zufalls-Sichtbeobachtungen aus einer Geländebegehung für die Eingriffsfolgenprüfung bei der Überplanung eines Zauneidechsen-Lebensraums nicht aus. Das gezielte Absuchen mit einer wissenschaftlich gefestigten Kartiermethode ist wegen der weiträumigen Verbreitung der Zauneidechse auch bei potentiellen Lebensräumen nötig.

Die artenschutzrechtlichen Verbote müssen auch in der Bauungsplanung beachtet werden und sind einer gemeindlichen Abwägung nicht zugänglich. Sofern Verbotstatbestände dem Plan entgegenstehen, ist dieser nicht vollzugsfähig. Entsprechend hat das Bundesverwaltungsgericht (BVerwG, Beschluss vom 25. 08.1997-4 NB 12.97) festgestellt, dass eine Gemeinde die Pflicht hat, im Verfahren der Planaufstellung vorausschauend zu ermitteln und zu beurteilen, ob die vorgesehenen Festsetzungen im Bebauungsplan auf unüberwindbare artenschutzrechtliche Hindernisse treffen würden. An diese „Machbarkeitsstudie“ werden die gleichen Maßstäbe wie an eine spezielle Artenschutzprüfung gestellt.

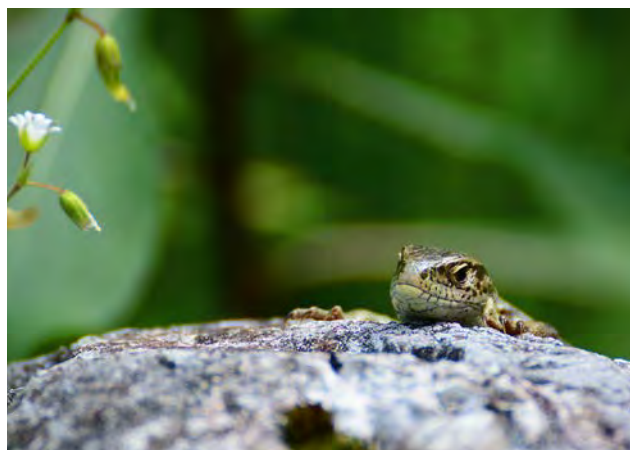
Doch auch Maßnahmen zur Vermeidung des Eintritts der Verbote sind ihrerseits geeignet, die Tatbestände zu erfüllen. Dies sei insbesondere dann der Fall, wenn nicht ausgeschlossen werden könne, dass durch die Maßnahmen Zauneidechsen getötet oder verletzt werden. Dabei sei nicht maßgeblich, dass eine Verletzung oder Tötung von Individuen bei entsprechenden Maßnahmen nicht beabsichtigt ist und hierbei die Vermeidung größerer Beeinträchtigungen der Art im Vordergrund stehe. Vielmehr sei entscheidend, dass nicht ausgeschlossen werden könne, dass beispielsweise durch Umsiedlung, Vergrämung oder Mahd einzelne Zauneidechsen zu Schaden kommen.

LUKAS stellt die rechtlichen Anforderungen an die Maßnahmenplanung dar. Dabei wird insbesondere auf den nach § 44 Abs. 5 Satz 2 BNatSchG notwendigen räumlich-funktionalen Zusammenhang bei Umsiedlungsmaßnahmen und die Mindestgrößen von Ersatzhabitaten eingegangen. Zusammenfassend werden fachliche Kernanforderungen für die Realisierung von funktionserhaltenden Maßnahmen (sogenannte CEF-Maßnahmen) dargestellt:

sierung von funktionserhaltenden Maßnahmen (sogenannte CEF-Maßnahmen) dargestellt:

- Die Ersatzhabitats müssen mindestens 1 ha groß sein,
- es müssen Reserveflächen in der Zeit des Monitorings gleicher Größe für fünf bis sechs Jahre bereitgestellt werden sowie
- die maximale Entfernung der Ersatzhabitats zum Eingriffsort darf 500 m nicht überschreiten.

Der Autor schließt damit, dass regelmäßig eine Ausnahmeerteilung nach § 45 Abs. 7 BNatSchG bei der Durchführung von Maßnahmen zur Konfliktbewältigung in Verbindung mit Zauneidechsen erforderlich sei, wenn eine Tötung oder Verletzung einzelner Individuen nicht vollständig ausgeschlossen werden könne. Soweit, wie bei der Zauneidechse, der Erhaltungszustand als nicht günstig eingestuft wird, müsse der Nachweis erbracht werden, dass der Eingriff die Wiederherstellung eines günstigen Erhaltungszustandes nicht behindere.



Zauneidechse auf einem Felsen (Foto: ecoline/Andreas Zehm).

Die Auffassung des Autors hat eine hohe praktische Relevanz, denn fast bei allen Vermeidungs- und Ausgleichsmaßnahmen zum Schutz der Zauneidechse kann nicht vollständig ausgeschlossen werden, dass zumindest einzelne Tiere verletzt werden, was § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG verbietet. Hieraus ergäbe sich für die Naturschutzbehörden ein erheblicher Mehraufwand, nicht nur in Bezug auf die Beurteilung, ob die Maßnahmen fachlich geeignet sind, sondern besonders auch dahingehend, die Ausnahmevoraussetzungen für jede einzelne Maßnahme sachgerecht zu überprüfen. Grundsätzlich stellt sich die Frage, ob eine Genehmigungspraxis, die auf die Erteilung von Ausnahmen begründet ist, vom Gesetzgeber intendiert ist. Die artenschutzrechtliche Ausnahme würde so in Genehmigungsverfahren, in denen Zauneidechsen betroffen sein können, mehr und mehr zur Regel.

Mehr:

LUKAS, A. (2014): Die Zauneidechse in der Planungspraxis, Teil 1: Bestandserfassung. – Recht der Natur – Schnellbrief 182: 80–83; www.idur.de/assets/applets/2014_IDUR_Schnellbrief_182_gesch.pdf.

LUKAS, A. (2014): Die Zauneidechse in der Planungspraxis, Teil 2: Zugriffsverbote und Ausnahmen. – Recht der Natur – Schnellbrief 184: 80–83; www.idur.de/assets/applets/2014_IDUR_Schnellbrief_184_gesch.pdf.

Eigentumsrechte in Natura 2000-Gebieten – Aufhebung des Natura 2000-Gebietsstatus

(PBN) Das Natura 2000-Netz stellt eine wesentliche Säule zum Schutz der biologischen Vielfalt in Europa dar. Verschwinden Zielarten und Lebensraumtypen dauerhaft aus einem Natura 2000-Gebiet, kann entsprechend einem Urteil vom 03. April 2014 des Europäischen Gerichtshofs eine Überprüfung der Klassifizierung des Gebietes erforderlich werden.

Nach einem Urteil vom 03. April 2014 des Europäischen Gerichtshofs (EuGH) sind die Mitgliedstaaten verpflichtet, die Aufhebung eines Natura 2000-Gebietes vorzuschlagen, wenn die Erhaltungsziele des jeweiligen Schutzgebietes nicht länger erfüllt werden können (C-301/12 EuGH).

Hintergrund der Entscheidung ist, dass regelmäßig die Eigentumsrechte zur Nutzung von Liegenschaften aufgrund der zwingenden Rechtsvorschriften durch den Gebietsschutz eingeschränkt sind. Wenn in einem Natura 2000-Gebiet eine irreversible Verschlechterung des Erhaltungszustandes der natürlichen Lebensräume und/oder Arten nicht vermeidbar ist beziehungsweise die für die Ausweisung zugrunde liegenden Arten oder Lebensraumtypen nachweislich nicht mehr vorkommen, ist ein Eingriff in die Eigentumsrechte nicht länger begründbar. In diesem Fall ist der Kommission eine Aufhebung der Klassifizierung des Gebietes durch den Mitgliedsstaat vorzuschlagen, analog zum Aufnahmeverfahren eines Gebietes in das europäische Schutzgebietsnetz. Dieser Vorschlag für eine Aufhebung der Klassifizierung durch den Mitgliedsstaat kann in begründeten Fällen auch auf Antrag des oder der Eigentümer erfolgen.

Bedeutung für die Praxis

Durch das Gerichtsurteil des EuGH werden die hohen Qualitätsanforderungen an die Erhaltungsziele für natürliche Lebensräume und Arten in Natura 2000-Schutzgebieten auch nach erfolgter Ausweisung betont. Es erscheint nur sachgerecht, dass die Überprüfung eines Natura 2000-Gebietes ermöglicht wird, um die Qualität des Schutzgebietsnetzes insgesamt dauerhaft sicherzustellen und Alibi-Ausweisungen vorzubeugen. Andererseits wird es in der Praxis nicht immer einfach sein, die Frage zu klären, ob die Ausweisungskriterien der Richtlinie 92/43/EWG im jeweiligen Gebiet endgültig nicht mehr eingehalten werden. Unklar ist etwa, ob und ab wann das Fernbleiben einer Zielart bereits einen Antrag auf Aufhebung der Klassifizierung rechtfertigt. Der Nachweis für eine Veränderung von Lebensraumtypen wird dagegen im Regelfall einfacher zu erbringen sein. Es werden daher wohl vor allem solche Gebiete von entsprechenden Aufhebungsverfahren verschont bleiben, die zum Schutz mehrerer Zielarten und Lebensraumtypen ausgewiesen wurden und eine entsprechend breite naturräumliche Ausstattung aufweisen. Denn grundsätzlich gilt, solange die Voraussetzungen für eine Klassifizierung bestehen und das Gebiet geeignet ist, die Erhaltung der natürlichen Lebensräume und Arten sicherzustellen, sind die Beschränkungen des Eigentumsrechts durch eine Ausweisung als Natura 2000-Gebiet gerechtfertigt.

Mehr:

<http://curia.europa.eu/jcms/upload/docs/application/pdf/2014-04/cp140050de.pdf>.

<http://curia.europa.eu/juris/documents.jsf?num=C-301/12>.



Verschwinden Zielarten und Lebensraumtypen dauerhaft aus einem Natura 2000-Gebiet, kann eine Überprüfung der Klassifizierung des Gebietes erforderlich werden. Sumpf-Gladiole (*Gladiolus palustris*) im südlichen Oberbayern (Foto: ecoline/Andreas Zehm).

Paul-Bastian NAGEL

Neuigkeiten zur Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP)

Ein Kurzbericht vom 12. UVP-Kongress in Bad Honnef

News from the environmental impact assessment (EIA)

A summary of the 12th UVP-conference in Bad Honnef

Zusammenfassung

Die neue EU-Änderungsrichtlinie 2014/52/EU über die Umweltverträglichkeit (UVP) muss bis Mai 2017 in Bundes- und Landesrecht umgesetzt werden. Dies wird neben kleineren Korrekturen und Klarstellungen in einigen Regelungsbereichen auch unmittelbare Folgen für die UVP-Praxis in Deutschland mit sich bringen. Darüber hinaus sind in verschiedenen auch höchstgerichtlichen Entscheidungen die Anforderungen an die Durchführung einer UVP aufgrund von erweiterten Klagemöglichkeiten von Verbänden und Bürgerinnen und Bürgern konkretisiert worden. Im Zweifel ist demnach von der zuständigen Behörde eine vollständige UVP einzufordern. Im vorliegenden Kurzbeitrag werden ausgewählte Diskussionspunkte vom 12. UVP-Kongress in Bad Honnef zusammenfassend dargestellt und in Hinblick auf ihre praktische Relevanz eingeordnet.

Summary

The new EU environmental impact assessment directive (2014/52/EU) has to be implemented in national and state law by May 2017. Apart from minor corrections and clarifications in some aspects it will also have immediate effects on the application of the assessment in Germany. Moreover different Supreme Court decisions defining the requirements of the assessment based upon expanded possibilities for legal actions of associations or citizens. In case of doubt the responsible administration should request a complete assessment. The following short article summarizes selected discussion points of the 12th UVP-congress in Bad Honnef (Germany) and will explain their practical relevance.



Abb. 1: Hat ein Windpark mehr als drei Anlagen, muss in einer standortbezogenen Vorprüfung ermittelt werden, ob eine Umweltverträglichkeitsprüfung durchzuführen ist (Foto: Willibald Hofmann).

Fig. 1: A pre-audit – dealing with the local situation – has to be done for wind farms with more than three turbines in order to investigate if an assessment of the effects of projects on the environment is necessary.

1. Einleitung

Die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) ist ein zentrales Instrument der Umweltvorsorge und hat das Ziel, die Auswirkungen von Projekten auf die Umwelt für die Abwägung im Entscheidungsverfahren transparent zu machen. In der UVP werden die Auswirkungen eines Vorhabens auf die Umwelt ermittelt, beschrieben und bewertet. Die Bewertungsmaßstäbe ergeben sich aus dem jeweiligen Fachrecht. Die UVP ist kein eigenständiges Verfahren, sondern Bestandteil des jeweiligen Zulassungsverfahrens. Verfahrensträger ist die für die jeweilige Zulassung des Vorhabens zuständige Behörde.

Mit der neuen EU-Richtlinie 2014/52/EU zur UVP sollen nun einige Regelungsbereiche konkretisiert werden. Dies betrifft insbesondere die UVP-Vorprüfung (Screening), die zum Ziel hat, die UVP-Pflicht festzustellen, aber auch die Definition und Abgrenzung der Schutzgüter. Wesentliche Änderungen im Bereich der Alternativenprüfung und des Scopings zur Abgrenzung des Untersuchungsrahmens wurden jedoch verpasst. Einige Änderungen finden bereits in der deutschen UVP-Praxis Anwendung, dennoch besteht für das Umweltverträglichkeitsprüfungsgesetz (UVPG) aufgrund der neuen Richtlinie ein grundsätzlicher Fortschreibungsbedarf.

2. Wesentliche Änderungen der neuen UVP-Richtlinie

2.1 Koordinierte Verfahren

Auch wenn die Prüfungen der Flora-Fauna-Habitat- und Umweltverträglichkeit (UVP) in der hiesigen Praxis bereits regelmäßig koordiniert und aufeinander abgestimmt durchgeführt werden, ist die Verknüpfung der UVP mit anderen umweltrechtlichen Prüfungen für eine verbesserte Koordinierung der Verfahren nunmehr auch in der Änderungsrichtlinie vorgesehen. Dies wird die notwendige Verzahnung der unterschiedlichen Prüfinstrumente zur Konfliktfolgenbewältigung weiter befördern.

2.2 Befristetes Screening

Die Vorprüfung, die in der Planungspraxis zunehmend inhaltlich ausgeweitet wird, um eine vollständige UVP und so eine Öffentlichkeitsbeteiligung zu vermeiden und das Verfahren schlank zu halten, ist zukünftig auf 90 Tage befristet. Dies erscheint vom Grundgedanken her sachgerecht, da um eine vollständige UVP durchführen bei begründeten Zweifeln eine überschlägige Vorprüfung ausreichen muss und das Screening nicht dazu dienen soll, die UVP zu ersetzen. Vor diesem Hintergrund erscheint die Frist von 90 Tagen allerdings sehr großzügig gewählt.

2.3 Angepasste Schutzgüter

Neben begrifflichen Konkretisierungen bei den Schutzgütern, wie beispielsweise die Umbenennung des Schutzgutes „Tiere und Pflanzen“ in „biologische Vielfalt“, wurde der Flächenverbrauch als neues Schutzgut gesondert hervorgehoben, der bisher integrativ im Rahmen des Schutzgutes Boden abgehandelt wurde. Unter dem Schutzgut Klima werden nunmehr auch Aspekte des globalen Klimawandels zu berücksichtigen

sein. Zum einen die entsprechenden projektbezogenen Auswirkungen auf den Klimawandel zum anderen die mit möglichen Extremwetterergebnissen einhergehenden projektbezogenen Umweltrisiken für andere Schutzgüter (beispielsweise für das Schutzgut Boden bei der Lagerung von Giftstoffen). Insbesondere die Auswirkungen eines Projektes auf den Klimawandel werden formal abzuhandeln, faktisch aber in den seltensten Fällen abwägungsrelevant sein. Hier wird lediglich im Rahmen einer Gegenüberstellung der Alternativen eine Einordnung, zum Beispiel über die zu erwartenden Emissionswerte, möglich sein. Projektbezogen müssen außerdem Unfall- und Katastrophenrisiken beurteilt und die sich daraus ergebenden möglichen Beeinträchtigungen für die einzelnen Schutzgüter dargelegt werden. Darüber hinaus wird in der UVP künftig auch die Energieeffizienz der Projekte und ihrer Alternativen darzustellen sein. Die Erweiterung der Schutzgüter um den Aspekt „Bevölkerung und menschliche Gesundheit“ folgt darüber hinaus der bereits in der Prüfungspraxis zunehmend stärkeren Berücksichtigung von negativen Umweltauswirkungen auf den Menschen.

2.4 Vernünftige Alternativenprüfung

Hinsichtlich der Alternativenprüfung kann weiterhin der Vorhabenträger die zu untersuchenden Varianten vorschlagen, allerdings müssen diese künftig „vernünftig“ sein. Wie dieser unbestimmte Rechtsbegriff auszulegen ist, wird sich bei der Umsetzung der Richtlinie in deutsches Recht und möglicherweise in der konkretisierenden Rechtsprechung zeigen. Die Alternativen sind nach den Kriterien Projektdesign, Technologie, Größe und Umfang zu differenzieren. Allerdings ist die Anwendung einer Alternativenprüfung letztlich davon abhängig, was das jeweilige genehmigungsbezogene Fachrecht fordert. Beim Anwendungsbereich der UVP nach den Anhängen I und II gibt es keine Anpassungen.

2.5 Verfahrensintegrierte Öffentlichkeitsbeteiligung

Eine weitere wesentliche Neuerung ist, dass die verfahrensintegrierte Öffentlichkeitsbeteiligung gestärkt wird. Zukünftig besteht die Pflicht, den UVP-Bericht digital bereitzustellen. Über geeignete Online-Portale sollen die Informationen zentral auf der „angemessenen Verwaltungsebene“ bereitgestellt werden und so eine verbesserte Beteiligung der Öffentlichkeit ermöglichen. Dies wird aus Gründen des Datenschutzes und der praktischen Datenbereitstellung maßgebliche rechtliche und praktische Regulationsanforderungen auslösen. Die konkrete Umsetzung der digitalen Datenbereitstellung sowie die Frage der „angemessenen Verwaltungsebene“ werden im Änderungsverfahren zum UVPG Bund und Länder aushandeln.

2.6 Monitoring

Für die Praxis der UVP besonders relevant ist darüber hinaus die Einführung eines Monitorings zur Überwachung erheblicher nachteiliger Umweltauswirkungen, sofern nicht andere Regelungen eine entsprechende Überwachung bereits einfordern. Dies wird dann auch



Abb. 2: Bei Netzausbauvorhaben sind neben den naturschutzfachlichen Kriterien im Rahmen der UVP auch die Auswirkungen auf den Menschen und seine Gesundheit zu betrachten. Umweltauswirkungen sind nach dem Urteil des Bundesverwaltungsgerichtes bereits dann erheblich, wenn sie an die Zumutbarkeitsschwelle heranreichen und zum Zeitpunkt der UVP-Vorprüfung ein Einfluss auf die Entscheidung nicht ausgeschlossen werden kann (Foto: ecoline/Andreas Zehm).

Fig. 2: Electricity grid-projects need to be assessed in order to detect adverse impacts on natural assets as well as on human or their health. Following a decision of the Bundesverwaltungsgericht, environmental effects are already significant if they can come close to a threshold of reasonable limits or if it is not foreseeable by time of pre-auditing that they can probably influence the decision.

eine Überwachung der im Genehmigungsverfahren festgelegten Vermeidungs- und Kompensationsmaßnahmen einschließen, da wirksame Konfliktbewältigungsmaßnahmen maßgeblich für die Dokumentation der tatsächlichen Umweltauswirkungen sind. Diese Neuerung ist auch deswegen bemerkenswert, weil zum ersten Mal unmittelbar materiell rechtliche Folgen für die Genehmigungspraxis ausgelöst werden könnten, obwohl die UVP bisher als Verfahrensinstrument lediglich umweltbezogene Projektinformationen für die Abwägung bereitstellt.

2.7 Vollzugsfreundliche Gesetzgebung

Neben den notwendigen Anpassungen, die sich aus der überarbeiteten Richtlinie ergeben, plant das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) darüber hinaus, das UVPG grundlegend zu überarbeiten, um die Regelungen einfacher und vollzugsfreundlicher zu gestalten. Dies wird voraussichtlich unter anderem die Fragen betreffen, wie kumulative Auswirkungen nach § 3b Abs. 2 UVPG behandelt oder regulatorische Redundanzen im Fachrecht, beispielsweise im Bergrecht, bereinigt werden können.

3. Aktuelle Rechtsprechung

In aktuellen höchstgerichtlichen Entscheidungen sind die Anforderungen konkretisiert worden, wie eine UVP aufgrund von erweiterten Klagemöglichkeiten von Verbänden, Bürgerinnen und Bürgern durchgeführt werden soll. Dies betrifft insbesondere fehlerhafte oder nicht durchgeführte Prüfungen der Umweltverträglichkeit.

Das Urteil des Europäischen Gerichtshofes (EuGH) vom 07.11.2013 (C-72/12) hat wesentliche Fragen zu den Folgen einer fehlerhaft durchgeführten UVP beantwortet. Eine fehlerhafte UVP kann, wenn die Ergebnisse abwägungs- und entscheidungsrelevant sind oder eine erforderliche Öffentlichkeitsbeteiligung nicht ermöglicht wurde, unmittelbaren Nachbesserungsbedarf zur Folge haben. Bei besonders schwerwiegenden Fehlern, die in einem Kausalzusammenhang zur Sachentscheidung stehen, können Genehmigungsbescheide auch aufgehoben werden. Die Beweislast für die Frage, ob ein Verfahrensfehler schwerwiegend ist oder nicht, liegt im Klagefall bei dem Vorhabensträger oder der zuständigen Behörde.

In seinem Urteil 4 A 1.13 vom 17.12.2013 hat das Bundesverwaltungsgericht (BVerwG) darüber hinaus in einem Netzausbauvorhaben auf Rechtsverletzung wegen fehlender UVP entschieden. Relevant für die Praxis ist insbesondere die Klarstellung des Senats, dass sich die UVP-Pflicht nicht erst aus der Überschreitung gesetzlicher oder untergesetzlicher Grenzwerte des Fachrechts ergeben kann (zum Beispiel Lärmrichtwerte nach der TA Lärm). Dies würde bereits die Unzulässigkeit des Vorhabens bedeuten und somit eine UVP ohnehin nicht erforderlich machen. Vielmehr besteht die Pflicht, eine UVP durchzuführen, wenn das Vorhaben grundsätzlich erhebliche nachteilige Umweltauswirkungen zur Folge haben könnte, so das Gericht. Je näher die prognostizierten negativen Umweltauswirkungen am jeweiligen Schwellenwert liegen, desto eher ist demnach von einer UVP-Pflicht auszugehen. Dabei müssen die möglichen nachteiligen Umweltauswirkungen abwägungsrelevant und geeignet sein, Einfluss auf die Entscheidung zu haben. Diese Entscheidungsrelevanz wird wohl auch dann schon festzustellen sein, wenn aus Vorsorgegründen Nebenbestimmungen im Zulassungsbescheid aufgrund der Ergebnisse der UVP möglich erscheinen.

4. Fazit

Es wird deutlich, dass einige Änderungen in der neuen Richtlinie bereits in der deutschen UVP-Praxis Anwendung finden. Dennoch wird es darüber hinaus bei Überführung der Richtlinie in deutsches Recht Anpassungen geben, die durchaus Einfluss auf die praktische Anwendung der Umweltverträglichkeitsprüfung haben werden.

Noch stärkeren Einfluss auf die Anwendungspraxis der UVP-Rechtsprechung haben allerdings die jüngsten Urteile des EuGH und des BVerwG bezüglich der Klagerechte von Umweltverbänden und betroffenen Bürgerinnen und Bürgern bei unterlassener oder fehlerhaft durchgeführter UVP. Vor dem Hintergrund der aktuellen Rechtsprechung und der erweiterten Klagemöglichkeiten von Verbänden und betroffenen Bürgerinnen und Bürgern, erscheint es für die zuständige Behörde empfehlenswert, im Zweifel eine vollständige UVP vom Vorhabensträger einzufordern. Es sollten hierbei alle Aspekte untersucht werden, die geeignet sind, Einfluss auf die Entscheidung zu haben. Dieser Einflussbereich erschöpft sich nicht in der Frage der entscheidungsrelevanten Informationen über die Zulässigkeit des Vorhabens, sondern umfasst auch mögliche Nebenbestimmungen, die sich aus dem Erkenntnisgewinn einer UVP ergeben können.

Weiterführende Literatur

(Online-Ressourcen zuletzt abgerufen am 08.10.2013)

BUNGE, T. (2014): Rechtsfolgen von Verfahrensfehlern bei der Umweltverträglichkeitsprüfung. – NuR 36: 305–313.

DAS EUROPÄISCHE PARLAMENT UND DER RAT DER EUROPÄISCHEN UNION (2014): Richtlinie 2014/52/EU vom 16.04.2014 zur Änderung der Richtlinie 2011/92/EU über die Umweltverträglichkeitsprüfung bei bestimmten öffentlichen und privaten Projekten: http://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=OJ:JOL_2014_124_R_0001&from=DE.

DNR EU-KOORDINATION (2014): Die Revision der UVP-Richtlinie: www.eu-koordination.de/PDF/steckbrief-revision-uvp-richtlinie.pdf.

HARTLIK, J. (2014): Bleibt alles anders? Die UVP-Richtlinien-Novellierung. – UVP-Report 28(1): 2–5.

HEINZ, P. (2014): Wann ist der Verzicht auf eine UVP rechtswidrig? – Recht der Natur-Schnellbrief 183: 86–87.

HENSEL, J. (2014): Auswirkungen der EuGH-Entscheidung zum Rheinpolder Altrip – FAQ (Frequently Asked Questions). – Recht der Natur-Schnellbrief 183: 111–113.

ORMOND, T. (2014): Änderung der UVP-Richtlinie. – Recht der Natur-Schnellbrief 184: 98–100.

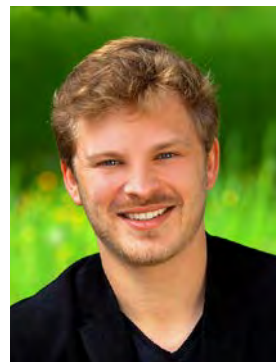
PALUCH, D. & WERK, K. (2014): Zum aktuellen Sachstand und zur Bewertung der europäischen Beschlüsse zur Änderung der UVP-Richtlinie. – NuR 36: 400–405.

Urteile

BVERWG (= BUNDESVERWALTUNGSGERICHT; 2013): Urteil vom 17.12.2013, 4 A 1.13: www.bverwg.de/entscheidungen/entscheidung.php?ent=171213U4A1.13.0.

EUGH (= EUROPÄISCHER GERICHTSHOF; 2013): Urteil vom 07.11.2013, C-72/12: <http://curia.europa.eu/juris/document/document.jsf?text=&docid=144212&pageIndex=0&doclang=DE&mode=req&dir=&occ=first&part=1>.

Autor



Paul-Bastian Nagel,

Jahrgang 1985. Studium der Umweltwissenschaften und Umweltplanung in Oldenburg und Berlin. Von 2011 bis 2014 Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Fachgebiet Umweltprüfung und Umweltplanung der Technischen Universität Berlin. In dieser Zeit in Unterstützung für das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit im Referat

Windenergie und Wasserkraft tätig. Seit 2014 an der Bayerischen Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL).

Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

Seethalerstraße 6

83410 Laufen

+49 8682 8963-47

paul-bastian.nagel@anl.bayern.de

Zitiervorschlag

NAGEL, P.-B. (2014): Neuigkeiten zur Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) – Ein Kurzbericht vom 12. UVP-Kongress in Bad Honnef. – ANL liegen Natur 36(2): 93–96, Laufen, www.anl.bayern.de/publikationen.

Wolfram ADELMANN und Peter STURM

Das ELENA-Projekt – Lebende Tiere in den Schulen Europas

ELENA project – living animals in European schools

Zusammenfassung

Gemeinsam mit Projektpartnern aus Rumänien, Ungarn und Georgien bringt die Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege lebende Tiere in den Unterricht. In ELENA, dem Folgeprojekt von „Tiere live“, wird das Lernen mit Tieren weiterentwickelt. Ziel ist es, Kinder und Jugendliche durch eigene Erfahrungen für Themen der biologischen Vielfalt zu sensibilisieren und in ihrer Entwicklung zu einer ökologisch orientierten Werthaltung zu unterstützen. Ein erstes erfolgreich etabliertes Modul ist die Hühnerhaltung in Schulen.

Summary

Together with project partners from Romania, Hungary and Georgia the Bavarian Academy of Nature Conservation and Landscape Management brings living animals in the lessons of European schools. In ELENA, the follow-up project of „animals live“, the experiential learning with living animals will be developed. Aim is to brief children for the context of the biological diversity and to support them to develop ecologically oriented values. The first successfully established module is the temporary keeping of chicken in school yards.

Was ist da los? Lebende Weinbergschnecken kriechen über das Pult, Hühner gackern auf dem Schulhof oder ein Hund schnüffelt durch das Klassenzimmer. Lebende Tiere im Biologieunterricht: Biologie, die Lehre des Lebens, kann wohl nicht anschaulicher vorgeführt werden.

Ermöglicht wird dies im Projekt ELENA (Experiential Learning and Education for Nature Awareness – Lernen aus Erfahrungen und Bildung zur Förderung des Naturbewusstseins), einer transeuropäischen Kooperation von Deutschland, Ungarn, Rumänien und Georgien. Die Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL) leitet das von der Europäischen Union geförderte Projekt, das zum Ziel hat, Naturbewusstsein zu verbessern. Lebende Tiere sind hier das Medium, Kinderaugen, -ohren und -herzen zu öffnen, um Umweltbildung spannender und möglicherweise effektiver zu machen (Abbildung 1).

1. Lebende Tiere in die Schulen Europas!

Das Konzept des Projektes ist in Bayern bekannt und erfolgreich – im Vorläuferprojekt „Tiere live“ (URL 1) wurden die wesentlichen Grundsteine gelegt: Das 500 Seiten starke Aktionshandbuch enthält für 15 Tiergruppen knapp 70 Aktionen, wie lebende Tiere in den Unterricht gebracht werden können und gibt begleitende Informa-



Abb. 1: Gemäß dem ELENA-Motto „Face to face to nature, real experience during a human lifetime“ ermöglicht das Projekt, im Unterricht Natur von Angesicht zu Angesicht zu erleben. Lebenslange Erfahrungen sind da inklusive (alle Fotos: Wolfram Adelmann).

tionen zu Tierhaltung und Tierspuren (BERTHOLD & STURM 2010). Die Kapitel befassen sich mit Schmetterlingen, Schnecken, Amphibien, Bienen, Bibern, Fledermäusen, Igel, Wölfen/Hunden, Vögeln, Heuschrecken, Tieren im Gewässer und Regenwürmern. 2014 konnte mit dem „Hühnerkapitel“ im Projekt ELENA erstmals ein Nutztier für die Umweltbildung aufbereitet werden (STURM et al. 2014). Mittlerweile hat die Akademie für Lehrerfortbildung und Persönlichkeitsbildung (ALP) gemeinsam mit der ANL über 800 Lehrer zu diesem Themenkreis aus- und fortgebildet.

Jetzt verbreitet sich das „Tiere live“-Konzept über die Landesgrenzen hinaus in Europa. Als Mitglied der IUCN (International Union for Conservation of Nature) konnte die ANL ihre internationalen Kontakte nutzen, um das Vorhaben zu starten. Das bis Ende 2016 laufende Projekt ist eine Pilotstudie für den praktischen Einsatz von lebenden Tieren in Schulen und in der außerschulischen Umweltbildung.

ELENA ist in Stufen aufgebaut: Am Anfang stehen nationale Machbarkeitsstudien, welche die notwendigen Grundlagen untersuchen. Rechtliche und administrative Rahmenbedingungen, die Integration in die Lehrpläne sowie tierschutzrechtliche Aspekte werden geprüft und mögliche Praxispartner genannt. Auf internationaler Ebene wurden länderübergreifend die Kernkompetenzen erarbeitet, die zentral in der Bildungsarbeit mit ELENA-Aktionen vermittelt werden sollen – somit einer der ersten Versuche für einen europäischen Lernstandard.

ELENA will lebende Tiere in die schulische und außerschulische Umweltbildung aller Länder bringen. Hierzu werden länderspezifische Kapitel und Herangehensweisen erarbeitet, zum Beispiel ein Kapitel zu Ameisen in Rumänien, eins über Schlangen in Ungarn oder ein weiteres über die Seidenspinner in Georgien. Wichtig ist die regionale Verankerung von Natur und Kultur: Die behandelten Tiere sollen die jeweilige einheimische Fauna

widerspiegeln, naturschutzrelevante Themen vorstellen, die besondere Situation im jeweiligen Land aufgreifen und die Artenkenntnis „vor der Haustüre“ fördern. Jedes Land wird zwei Themenkapitel und dazugehörige Aktionen entwickeln und in der Praxis testen. Hierzu werden Lehrerfortbildungen angeboten und Lehrende dazu motiviert, die Aktionen auszuprobieren. Lebende Schlangen im Unterricht – das wird sicherlich eine neue Herausforderung!

„Lifelong Learning Program“ (LLP) ist der Name des EU-Programmes, welches ELENA fördert, das heißt Lernen für das Leben und dies ein Leben lang. Einen Beitrag hierzu werden unsere Aktionen mit lebenden Tieren liefern. Studien belegen, dass lebende Tiere eine besondere Wirkung bei Schülern haben: Sie erregen Aufmerksamkeit und Interesse (teils aber auch durch Antipathie, zum Beispiel bei Schnecken) und fordern zur Interaktion auf.

2. Hühner sind nicht zum Streicheln da!

Dass eine tiergestützte Pädagogik Geduld, Einfühlungsvermögen und Konzentrationsfähigkeit steigert sowie Kontakt-, Bindungs- und Beziehungsprobleme bei Schülerinnen und Schülern abbaut, ist seit langem bekannt. Sie bereichert durch diese „tiergestützte Umweltpädagogik“ wesentlich die Bildungsarbeit. Diese „Wirkung“



Abb. 2: Das Projekt ELENA weckt das Interesse für die Natur: Kaum ist der neue Hühnerstall am Rottmayr-Gymnasium in Laufen angekommen, wird er von neugierigen Kindern umringt.



Abb. 3: ELENA-Auftakt in Laufen: Partner aus vier Ländern starteten das Projekt im November 2013.

macht aber auch vor den Umweltbildnern und Lehrenden selbst nicht Halt.

ELENA geht diesen Schritt bewusst weiter, indem bei ausgewählten Aktionen explizit den Schülerinnen und Schülern die Verantwortung für die Haltung und Pflege der Tiere übertragen wird. Beispielsweise müssen bei der Aktion „Hühnerstall im Schulhof“ (Abbildung 2) die Schülerinnen und Schüler den Hühnern Wasser und Futter reichen, den Stall sauber halten und das Verhalten der Tiere auf mögliche Veränderungen beobachten. Das fordert die Schüler heraus: Die Beobachtungsgabe wird geschult sowie Bewertungskompetenz gefordert und herausgebildet. Gleichzeitig wird der richtige, das heißt der artgerechte Umgang gelehrt. So ist zum Beispiel ein Huhn kein Streichtier.

Diese Herausforderungen für die Schülerinnen und Schüler sind selbstverständlich auch Herausforderungen für die Lehrenden. Engagement ist notwendig, und wie bei allen Bildungsoffensiven steht und fällt der Erfolg mit dem persönlichen Einsatz der Lehrerin oder des Lehrers. Allerdings belohnen eine erfolgreiche Vermittlung des Wissens und eine Motivation der Schüler den Lehrenden. So ergab eine Schülerbefragung (57 Klassen der gymnasialen Jahrgangsstufe 6) vor und nach der Aktion „Hühnerstall im Schulhof“, dass 82 % aller Schülerinnen und Schüler dafür stimmten, dass die Hühner länger als die zwei Wochen an der Schule bleiben sollten, und 75 % der Befragten gaben an, sich regelmäßig um die Pflege und Haltung der Tiere kümmern zu wollen.

Diese ersten Ergebnisse zeigen die Tendenz, dass die Bereitschaft zum Handeln und zur Übernahme von Verantwortung aktiv gefördert werden kann. Ein schönes Indiz dafür ist, dass einzelne Schüler sich noch Wochen

nach Abschluss der Aktion nach „ihrem“ Huhn und dessen Wohlbefinden erkundigten.

Der respektvolle Umgang, die Tiergesundheit und die artspezifischen Ansprüche nach Ruhe und Auslauf sind im Projekt dabei absolut prioritär. Diese Grundlagen werden daher ausführlich im entsprechenden Kapitel des Handbuchs beschrieben (STURM et al. 2014). Zugleich ist eine art- und tiergerechte Haltung mit entsprechender pädagogischer Begleitung eine Voraussetzung für eine erfolgreiche Bildungsarbeit mit Tieren. Nachhaltige Bildung ist wesentliches Element und Bildungsauftrag des europäischen Lifelong Learning-Programms: Der respektvolle Umgang mit Mensch, Umwelt und Natur hat oberste Priorität.

3. Grundlagen des Projektes

ELENA wird die Erfahrung der verschiedenen Länder und beteiligten Partner bündeln und aufbereitet in das Aktionshandbuch integrieren. So hat sich der Blick über die Ländergrenzen bereits gelohnt: In den nationalen Studien konnten große Gemeinsamkeiten festgestellt werden: Alle Länder haben die „großen“ umwelt- und naturrelevanten Konventionen unterzeichnet (Konvention über die biologische Vielfalt, Washingtoner Artenschutz-Abkommen und andere). In der Internationalen Gemeinschaft streben wir alle dem gemeinsamen Ziel zu, einen Weg für einen nachhaltigen Umgang mit der Natur und der biologischen Vielfalt zu finden. Lebende Tiere im Schulunterricht können erfolgreiche Bausteine für diesen Weg werden.

4. ELENA-Statistik

Während der europäische Gedanke durch Finanzkrisen scheinbar gelitten hat, zeigt ELENA, dass Europa lebt und

weiter zusammenwächst: Wissenschaftler, Praktiker und Lehrer von Bildungseinrichtungen aus Deutschland, Ungarn, Rumänien und Georgien arbeiten Hand in Hand im transeuropäischen Verbundprojekt.

- Projekt-Budget: Rund 400.000 Euro, gefördert durch die Europäische Union im Lifelong Learning Programm COMENIUS
- neun Partnerorganisationen aus vier Ländern
- zirka 70 beteiligte Wissenschaftler und Praktiker
- insgesamt sollen 1.200 Lehrende über Multiplikatoren-Schulungen ausgebildet werden
- Laufzeit: November 2013 bis Oktober 2016

Die Projektpartner sind

in Rumänien

- Inspectoratul Scolar Judetean Sibiu,
- Lucian Blaga Universität Sibiu,
- Gymnasium Nr. 21 in Sibiu;

in Ungarn

- die Universität Szeged,
- die Rogers Foundation Budapest;

in Georgien

- Bird Conservation Georgia,
- das nationale Lehrerfortbildungsinstitut in Tiflis;

in Deutschland

- die Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL).

Assoziierte Partner sind das Rottmayr-Gymnasium Laufen, die Universität Hamburg (Didaktik der Naturwissenschaften), die Akademie für Lehrerfortbildung und Persönlichkeitsentwicklung in Dillingen und das Zentrum für „Junior Achievement Magyarországon“, Szeged (Ungarn). Das ELENA-Projekt wird von Dr. Christian Stettmer, Katalin Czippan und Dr. Wolfram Adelman von der ANL geleitet.

Weitere Informationen zu ELENA und „Tiere live“ finden Sie unter: www.anl.bayern.de und www.elena-project.eu. Das Aktionshandbuch zu „Tiere live“ mit dem aktuellen Kapitel zu Hühnern kann im Shop des Bayerischen Staatsministeriums für Umwelt und Verbraucherschutz bestellt werden (Zugang über www.anl.bayern.de/projekte/tierelive/aktionsbuch.htm).

Danksagung

Besonderer Dank geht an Katarina Schwarz für die Erhebung der Schülerbefragung sowie an Annemarie Kalb und Nicolas Friedl für die Hilfe bei der Datenaufbereitung. Andreas Zehm und Lotte Fabsicz danken wir für redaktionelle Unterstützung.

Zitiervorschlag

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.

Literatur

- BERTHOLD, T. & STURM, P. (2010): Tiere live – Ein Aktionshandbuch für die schulische und außerschulische Umweltbildung. – Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (Hrsg.), 2. Aufl.: 560 S., Laufen.
- STURM, P., BERTHOLD, T. & ZEHM, A. (2014): Hühner! Ergänzungskapitel für das Aktionshandbuch Tiere live. – Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (Hrsg.): 60 S., Laufen.
- URL 1: (2014): Tiere live, www.anl.bayern.de/publikationen.

Autoren



Dr. Wolfram Adelman,

Jahrgang 1974. Studium der Biologie mit Schwerpunkt Naturschutz in Marburg. Promotion und Wissenschaftler an der TU München im Bereich Vegetationsökologie, Wissenschaftler an der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft und seit 2012 Mitarbeiter an der Bayerischen Akademie für Naturschutz im Bereich Forschung und internationale Zusammenarbeit.

Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)
Seethalerstraße 6
83410 Laufen
+49 8682 8963-55
wolfram.adelman@anl.bayern.de

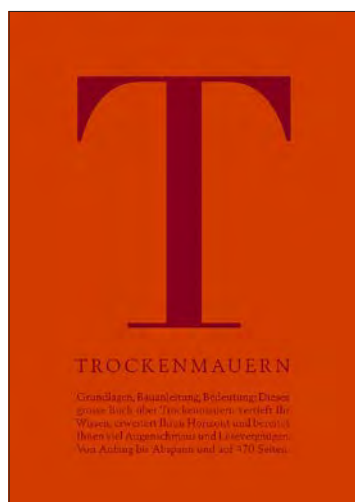


Peter Sturm,

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, seit 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
+49 8682 8963-56
peter.sturm@anl.bayern.de

Bücher, Broschüren und Informationsangebote



Renaissance der Trockenmauern in der Schweiz

(AZ) Als Städter kennt man eine Mauer vor allem als trennendes Element, um „Mein“ und „Dein“ voneinander zu scheiden. Diese Lebenserfahrung hält dem neuen Trockenmauern-Buch nicht lange stand, da es zwar manchmal auch um Abgrenzungen geht, doch im Wesentlichen handelt das Buch davon, wie Trockenmauern Menschen zusammenführen. Denn nicht nur das Buch ist ein umfangreiches Gemeinschaftswerk, sondern auch die zahlreichen Kapitel sind es, die beschreiben, wie es gelang, in der Schweiz eine Renaissance des Trockenmauerbaus herbeizuführen. Zahlreiche Unterstützer, allen voran die Stiftung Umwelt-Einsatz Schweiz, schildern den steinigen Weg, wie Generationen von Zivildienstleistenden sowie Geld- und Gedankenspenders altes, vergessenes Wissen reaktiviert und wieder greifbar gemacht haben. In Anlehnung an ein anderes, sehr persönliches Buch hätte man den wundervoll gestalteten Band auch mit dem Titel „ich bin dann mal eben eine Trockenmauer bauen“ überschreiben können, so warm und mit Herzblut erzählen zahlreiche Autoren facettenreich ihren Zugang zu mörtellosen Steinmauern. So besitzt das Buch – in Maurer-Fachsprache geschrieben – neben einigen „Durchbindern“ (wie modern gestaltete Bilderseiten in allen Buchteilen) auch zahlreiche „Lese-Stoßfugen“ in Form von beispielsweise 11 DIN A3-Fotos im Vorspann, einer Fotodokumentation, einseitigen Text-einschüben oder persönlichen „Sichtflächen“ auf gut „hintermauerte“ Steinkonstruktionen, gegründet auf einen soliden Text-„Sockel“ als „Formschluss“ für das Werk.

Das wertvolle Grundlagenbuch ist mit einer guten Portion Emotion, Stolz, persönlicher Note und künstlerischem Einfühlungsvermögen geschrieben. Warum sollten Fachbücher auch trocken daherkommen? Schließlich ist der Gewinn doppelt so groß, wenn guter Text mit schöner Darstellung kombiniert ist, besonders, wenn es um gefährdete Kulturgüter geht. Außerdem bleiben für Puristen, nachdem sie die im Zweifelsfall als lang empfundene Einleitung (mit Geologie und Geschichte der Steinmauern) überwunden haben, ab Seite 180 noch mehr als genug harte Fakten, um mit dem Buch glücklich zu werden. In diesem fachlichen Hauptkapitel wird sehr konkret und wundervoll illustriert beschrieben, was alles nötig ist, um eine Mauer zu bauen: Werkzeuge, Abmessungen, Neigungswinkel, Pläne, Statik, Verbundschemata, Baustelleneinrichtung und sogar spezielle Elemente, wie Nist- und Versteckmöglichkeiten für verschiedene Tiere, werden umfassend dokumentiert. Leider hält das Kapitel Fauna und Flora nicht ganz den durch die vorangehenden Kapitel gesetzten Qualitätsmaßstäben stand. So werden beispielsweise öfter artenreiche Artengruppen auf Einzelarten reduziert und die Biodiversität zwangsläufig nur höchst selektiv dargestellt. Und wer selbst mal auf Ameisenjagd an Steinmauern war weiß, dass die dargestellte Waldameise eigentlich das langweiligste Element einer reichen Mauern-Ameisenfauna ist.

Schön, dass dann ein sehr gelungenes Kapitel zum „Erlebnis Trockenmauer“ das Buch angenehm abschließt. Da weiß der Leser doch, wohin eine der nächsten Reisen führen kann und welches Buch dann im Handgepäck dabei ist, wenn man sich nicht gleich einem Trockenmauer-Bauprojekt anschließt.

Stiftung Umwelt-Einsatz Schweiz (Hrsg., 2014): Trockenmauern – Grundlagen, Bauanleitung, Bedeutung. – Haupt Verlag, Bern, ISBN 978-3-258-07705-3, 470 Seiten, 98 Euro.



Enzyklopädie der Hecken und Feldmauern Europas

(AZ) Wer sich zukünftig vertieft mit Hecken, Feldmauern und anderen Begrenzungen von Feldern oder Weiden beschäftigen will, wird um das neue Grundlagenwerk „Europas Feldeinfriedungen“ nicht herumkommen. In einem extrem umfangreichen Werk ist das derzeitige Wissen zu allen Formen von Abgrenzungen in der Feldflur zusammengetragen und bestens illustriert aufbereitet. Dabei sind die insgesamt rund 6.000 Fotos und fast 1.000 Illustrationen prägendes Element der Darstellung. Enzyklopädisch werden in zwei schwergewichtigen Bänden europaweit die verschiedensten Einfriedungsmöglichkeiten wie Wallhecken, Feldmauern, Hecken und andere Umzäunungen kategorisiert, dokumentiert und umfangreich beschrieben. Allein manche „moderne“ Variante, wie den kleinkarierten Maschendrahtzaun, sucht man zum Glück vergeblich.

Ziel beider Bände ist es, möglichst umfassend die noch in der Landschaft sichtbaren Dokumente einer uralten menschlichen Kultur- und Landschaftsgeschichte zu erfassen und für die Nachwelt zu beschreiben. Absolut einmalig ist die Dokumentation der teilweise mehrere Jahrhunderte alten Relikte, egal ob es sich um Gehölzreste, Steinmauern, Erdwälle oder ganze Landschaften handelt. In mehr als dreißig Jahren Forschungstätigkeit und teilweise systematischer Bereisung der europäischen Großlandschaften hat der Autor einen einzigartigen Schatz zusammengetragen und populärwissenschaftlich aufbereitet.

Stellenweise erscheinen die Abgrenzungen als etwas zu kleinteilig kategorisiert, aber nur so ist es möglich – wie in der Biologie – alle Ebenen, vergleichbar der Systematik von der Familie über Gattung und Art bis hin zur lokalen Variabilität, zu beschreiben und einzuordnen. Schade ist, dass sich durch die Aufteilung in übergreifende Kapitel und die zahlreichen Länderbeschreibungen zum einen Redundanzen ergeben und zum anderen sich auch mancher wertvolle Aspekt ausschließlich in einem Länderkapitel versteckt.

Höchst erfreulich ist, dass sich der Autor nicht nur als beobachtender Forscher versteht, sondern häufig die dramatischen Rückgänge der wertvollen Strukturen in Quantität und Qualität beschreibt und darstellt, was in allen europäischen Regionen an Natur- und Kulturerbe kontinuierlich verschwindet. Typisch für derartige Prozesse ist, dass sie nicht als einzelne Großereignisse auftreten, sondern kontinuierlich an vielen Stellen in kleinen Schritten erfolgen, so dass einem die Umweltzerstörung nur auffällt, wenn sie schneller voranschreitet als das Abstumpfen des eigenen Wahrnehmungsvermögens. Dass damit selbstverständlich nicht „nur eine Struktur“ verschwindet, sondern auch wertvoller Lebensraum für zahlreiche Arten – manchmal auch die allerletzten Rückzugsräume in einer intensivierten und technisierten Umgebung – traue ich mich bei der Leserschaft hier kaum zu erwähnen. Auch die ästhetische Degradierung der Landschaft spielt hier eine Rolle. Seit Jahren kämpft der Autor Georg Müller engagiert darum, diese sehr eng mit der Natur verwobenen Kulturschätze zu erhalten, was ausführlich (vielleicht sogar zu ausführlich?) beschrieben wird.

Besonders wertvoll für die Landschaftspflegepraxis sind die an mehreren Stellen ausführlich dargestellten praktischen Aspekte: Sowohl das Knicken, Legen, Steinsetzen und Schichten eines Plaggenwalls sowie viele weitere Erfahrungen zur Neuanlage und Pflege werden in Text und Bild beschrieben. Auch Maßnahmen, die wenig zum Erhalt der Einfriedungen geeignet sind, wie zu nahes Pflügen, schädigende Zurücknahme der Gehölze mit dem Schlegeler oder der Baumschere, werden mitsamt der Auswirkungen beschrieben und kritisiert.

Ergänzend findet sich in jedem Großkapitel jeweils eine ausführliche Chronologie der geschichtlichen Entwicklung der Einfriedungen, die manchen Einblick erlaubt, warum sich welche Abgrenzungsstruktur in der Landschaft findet.

Insgesamt ein rundum extrem umfassendes Grundlagenwerk, das kaum einen Aspekt vermissen lässt und für alle Fragestellungen genaue Definitionen, Beschreibungen, Daten, Kulturgeschichte und Erfahrungen bereithält. Größte Hochachtung für dieses umfassende Werk in einem bisher stiefmütterlich behandelten Bereich der Landschaftsanalyse!

Georg Müller (2013): Europas Feldeinfriedungen – Wallhecken (Knicks), Hecken, Feldmauern (Steinwälle), Trockenstrauchhecken, Biegehecken, Flechthecken, Flechtzäune und traditionelle Holzzäune. – Neuer Kunstverlag, Stuttgart, Band I und II, ISBN: 978-3-944526-014-0: 1.280 Seiten, 298 Euro.



Bestandsaufnahme der seltenen Nutztiere der Schweiz

(AZ) Das Buch „Seltene Nutztiere der Alpen“ definiert erfreulich klar einen Gegenpol zu lila Kühen und einer abgehobenen Hochleistungs-Landwirtschaft. Es geht in dem Werk um eine aus einer langen Kultur gewachsene Regionalität und Vielfalt von Nutztierassen in der landwirtschaftlichen Praxis. Es zeigt vergessene Potenziale auf, welche bei modern-oberflächlicher Betrachtungsweise gerne mal untergehen.

Der Leser wird eingeladen, den Autor auf eine Reise in die Regionen des Alpenbogens zu begleiten. Für jede Region stellt Günter Jaritz typische Rassen vor, wobei er sich wundervollweise nicht nur auf die üblichen Verdächtigen – Rind, Schaf, Ziege und Pferd – konzentriert, sondern auch Geflügel, Kleintiere und sogar seltene Hunderassen vorstellt. Zusätzlich kommen rund 40 Züchter seltener Nutztierassen zu Wort, die im Buch sehr persönlich über ihre Einstellung zu den Tieren und deren besondere Qualitäten erzählen. Dabei kann man viel Engagement und vor allem Liebe zu ihren Tieren herauslesen und bekommt einen Eindruck, wie vielfältig das Zusammenleben zwischen Mensch und Nutztieren ehemals gewesen sein muss.

Denn eigentlich betreibt das Buch – allein aus historischen Gründen – weitgehend eine Resteverwaltung ehemaligen Reichtums, was aber auch den besonderen Wert des Buches ausmacht. Es ist eine Art Inventar der noch vorhandenen Kulturgüter, von denen in den letzten 100 Jahren viele unwiederbringlich verloren gegangen sind, bevor sie überhaupt einmal

gründlich dokumentiert werden konnten. In vielen Regionen ist die Bergvielfalt einer traurigen Einfalt weniger Rassen gewichen, vielleicht auch, weil Touristen leichter zu melken sind als Rinder. Für den Rückgang sind die zwangsläufig kurzen Kapitel zu Schweinen ein drastisches Beispiel. So beginnt das österreichische Kapitel mit dem Satz: „Wir wissen davon (gemeint sind die alten Rassen) nur mehr durch historische Aufzeichnungen und Fotografien“. Selbst in den Alpen – dem europäischen Refugium nicht nur für Wildpflanzen, sondern auch für seltene Nutztierassen – sind heute nur noch ganz vereinzelt alte Schweinerassen vorhanden, von denen manche aber sogar noch frei auf der Alm grasen dürfen. Saugut!

Leider gibt es nur noch sehr wenige derartige Paradiese, so dass man entweder extremes Glück haben muss, um tatsächlich einmal Schweine grasen zu sehen, oder man besorgt sich das Buch! Denn das Buch kann dem Glück etwas auf die Sprünge helfen, indem es Beispiele aufzeigt, wie auch heutzutage eine angepasste Berglandwirtschaft mit alten Rassen aussehen kann und – Dank der Kontaktadressen – sogar zu finden ist. Wie wäre es mit einem Kontrastprogramm zur Städtereise-Konsum-Tour in Form eines Genuss-Aufenthalts in einer jahrhundertealten Kulturlandschaft mit edlen Weidetieren, wie man sie noch nicht erlebt hat?

Insgesamt ist das wertvolle Buch eine Streitschrift ohne zu streiten. Es zeigt, wie engagierte Menschen den Schutz und die Förderung alter Rassen vorleben und so für eine angepasste Berglandwirtschaft sorgen. Auch morgen noch!

Günter Jaritz (2014): Seltene Nutztiere der Alpen – 7.000 Jahre geprägte Kulturlandschaft. – Anton Pustet, Salzburg, ISBN 978-3-7025-0744-2: 240 Seiten, 39 EUR.



Bionik – Wenn Abgucken belohnt wird

(AZ) Bionik – die Übertragung von Erfindungen der Natur in die Technik – ist keine neue Wissenschaft. Doch während in den frühen Jahren einfache Konstruktionsprinzipien, wie das berühmte Beispiel des Klettverschlusses, umgesetzt wurden, sind die heutigen Anwendungsgebiete vielfältig und hochkomplex. Begleitend zur Ausstellung „Ideenreich Natur“ hat das LfU einen vielseitigen Überblick über die verschiedenen Anwendungs- und Forschungsbereiche der Bionik vorgelegt. Sehr flüssig geschrieben ergänzt das Buch die Ausstellung hervorragend und ermöglicht es, die „to take home-message“ tatsächlich mitzunehmen und ausführlich nachzulesen. Eine insgesamt sehr empfehlenswerte Lektüre!

Bayerisches Landesamt für Umwelt (Hrsg., 2014): Bionik – Ideenreich Natur. – Buch, ISBN: 978-3-936385-94-6, 112 Seiten, 15 Euro; www.bestellen.bayern.de/shoplink/lfu_nat_00301.htm (6,3 MB).



Biodiversitätsverluste im Acker- und Grünland

(AZ) Ein Schwerpunktheft der Zeitschrift Natur und Landschaft widmet sich auf 63 von 79 Seiten ganz den dramatischen Artenrückgängen auf landwirtschaftlichen Nutzflächen. Auch wenn die Untersuchungsregionen in Nord- und Mitteldeutschland lagen, sind die Ergebnisse des Forschungsprojektes BioChange-Germany vermutlich gut vergleichbar auf Gesamtdeutschland übertragbar. In einem Vergleich von 1950 zu heute dokumentiert das Heft die Landschaftsentwicklung mit grundlegenden Zahlen und Fakten für die Lebensräume Ackerland, Grünland und Fließgewässer und speziell in weiteren Artikeln für die Artengruppen Wildpflanzen, Vögel und Insekten. Aktuelle Trends, wie die EU-Agrarpolitik, der Bioenergiepflanzenanbau und das Schutzacker-Projekt, werden dargestellt.

Bundesamt für Naturschutz (Hrsg., 2014): Schwerpunktheft: Biodiversitätsverluste im Acker- und Grünland. – Natur und Landschaft 89 (9/10): 79 Seiten, Kohlhammer, ISSN 0028-0615.



Recht der Natur-Schnellbrief

(AZ) Der „Recht der Natur-Schnellbrief“ des Informationsdienstes Umweltrecht informiert seit 20 Jahren über aktuelle Entwicklungen im Umweltrecht. Das Natur- und Umweltschutzrecht erweist sich als immer komplexer werdende Materie, die für Nicht-Juristen zunehmend schwer aktuell zu überblicken ist. Im zweimonatlich erscheinenden Schnellbrief werden für die Praxis bedeutsame Themen des Umweltrechts in gut verständlichen Aufsätzen behandelt, um so für die Umweltschutzarbeit kontinuierlich aktuelle Informationen anzubieten. Neben einer Darstellung des juristischen Sachverhaltes beschreibt in den meisten Fällen ein eigenes Kapitel die Bedeutung für die Praxis und die praktische Umsetzung. Herausgegeben wird der Schnellbrief bereits seit 20 Jahren von auf das Umweltrecht spezialisierten Juristinnen und Juristen, die sich im Informationsdienst Umweltrecht (IDUR) e.V. zusammengeschlossen haben. So werden bedeutsame Neuigkeiten aus Rechtsprechung und Gesetzgebung speziell für ehrenamtlich sowie behördlich Tätige aufgearbeitet.

Eine kostenlose Leseversion findet sich auf www.idur.de/html/rdn-schnellbrief.html. Private und gemeinnützige Förderer können gegen eine monatliche Spende in Höhe von 5 Euro (Anwaltssozietäten, Firmen, Behörden 15 Euro), ebenso wie die vom IDUR als Mitglieder beratenen Umweltschutzverbände, den Schnellbrief sechsmal im Jahr beziehen.

Mehr: www.idur.de/html/rdn-schnellbrief.html.



Quo vadis Energiewende – der Landschaftswandel in Deutschland

(AZ) Die Broschüre beschreibt die aktuellen Transformationsprozesse der Landschaft in Deutschland, wobei sie sich hauptsächlich auf die Energiewende konzentriert – die die Landwirtschaft wohl als Haupttreiber des Landschaftswandels abgelöst hat. In zahlreichen Karten werden die wesentlichen Parameter der Energielandschaft (Windkraft, Freiflächensolar, Biomasseanlagen, Maisanbau, Grünlandfläche, Wald, Rohstoffabbau und versiegelte Fläche) in ihrer Intensität dargestellt und die Landschaften in Deutschland grob typisiert (beispielsweise Halboffen- und Siedlungslandschaften). Auch wenn gerade auf den kleineren Karten die Orientierung (mangels einer Darstellung von Flüssen)

nicht immer einfach ist, können die verschiedenen Landschaften in einen deutschen Gesamtblick eingeordnet werden, so dass die regionalen Hauptakteure des Wandels erkennbar sind.

Visualisierungen zukünftiger Ausbauszenarien und eine spannende summarische Darstellung zeigen, welche Regionen und Landschaften sich zukünftig besonders stark verändern werden. Dabei werden für die Landschaftstypen „besondere gestalterische Merkmale“ und „Empfindlichkeiten“ definiert, woraus die Autoren Hinweise erarbeiten, wie die Weiterentwicklung gestaltet werden sollte. Inwieweit das Ziel erreicht wird, die Vielfalt und Eigenart der Landschaftstypen zu erhalten und zu schärfen, wird dabei ein spannender Aushandlungsprozess innerhalb des föderalen-interkommunalen Systems sein.

Band 2 des Broschürensets widmet sich der Praxis aktueller Regional- und Landschaftsrahmenpläne, Band 3 innovativen Ansätzen und Projekten aus den Regionen.

Bundesamt für Naturschutz & Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (2014): Den Landschaftswandel gestalten – Band 1: Bundesweite Übersichten. – Broschüre, 66 Seiten; [www.bfn.de/0401_2014.html?&cHash=0dfc07c5341d2ab22bd723fe42df47ab&tx_ttnews\[tt_news\]=5021](http://www.bfn.de/0401_2014.html?&cHash=0dfc07c5341d2ab22bd723fe42df47ab&tx_ttnews[tt_news]=5021).



Themenwege Österreichs

(AZ) Wege, die bestimmte Themen vorstellen, gibt es inzwischen so viele, dass die vorliegende Broschüre sehr wertvoll ist, besonders kreative und interessant gestaltete Wege herauszuheben. So werden 33 ausgezeichnete Themenwege Österreichs mit Beschreibung und den wesentlichen „technischen Daten“ vorgestellt. Die Vielfalt umgesetzter Ideen ist beeindruckend, doch insgesamt ist die Ausrichtung der Wege und der textlichen Beschreibung eher touristisch-„erlebnisorientiert“ als naturschutzfachlich motiviert.

Die meisten Wege sind sehr gut – aus meiner persönlichen Sicht zu gut – begehbar, so dass eigentlich nur die Frage offen bleibt, wo endlich mal ein echter Wildnispfad zu finden ist.

Anna Kovarovics, Elisabeth Kreimer & M. Jungmeier (2014): Vom Gletschertor zum Steppensee – Ausgezeichnete Themenwege in den Schutzgebieten Österreichs. – Heyn Verlag: 160 Seiten, ISBN: 978-3-7084-0541-4, 15 Euro.



Leitfaden für die Anlage von Tümpeln

(AZ) Temporäre Kleingewässer spielen für zahlreiche Arten eine wesentliche Rolle für das Überleben, unter anderem für Amphibien. Somit kann die Anlage von Kleingewässern eine höchst effektive Artenschutzmaßnahme sein. Leider konzentriert sich der neue Schweizer Leitfaden ganz auf wenige Amphibienarten und lässt weite Teile der Biodiversität unbeachtet, die von der Anlage eines Teiches betroffen sind – positiv, wie in manchen Fällen gar negativ. Dennoch, der Leitfaden liefert gute Grundlagen, was bei der Anlage zu beachten ist und welche Maßnahme für welche Art besonders geeignet ist. Leider nehmen diese Informationen verhältnismäßig wenig Raum im Vergleich zu den etwas sehr ausführlichen Kartendarstellungen der Artnachweise ein. Damit ist der Leitfaden leider eher als Impulsgeber, aber nicht als ausführlicher Ratgeber geeignet.

Pro Natura (2014): Temporäre Gewässer für gefährdete Amphibien schaffen – Leitfaden für die Praxis. – Beiträge zum Naturschutz in der Schweiz 35: 48 Seiten, Basel; www.pronatura.ch/amphibientuempelfuer-gemeinden.

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 aktuelle Übersicht über die Mitglieder des Präsidiums der Bayerischen Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL) 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: 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)
Cecilia Tites (Dipl.-Ing. agr. Univ., -39)

Fachbereich 2: Landschaftsentwicklung und Umweltplanung

Evelin Köstler (Dipl.-Biologin, -26) Stefanie Riehl (Dipl.-Ing. Landespflege, -51)
Paul-Bastian Nagel (Master of Science, -47) Wolf Scholz (Magister Artium, -58)
Johanna Schnellinger (Master of Science, -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 Czippán (M. Sc. Mathematics-Physics, -54) Dr. Martin Eiblmaier (Dipl. Biochemiker, Bachelor of Education, -0)

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),
Renate Wallner (-45)

Freiwilliges Ökologisches Jahr (FÖJ)

Nicolas Friedl (-59)

Neue Mitarbeiter der ANL stellen sich vor



Der 18 jährige **Nicolas Friedl** kommt aus der Nähe von Gießen (Hessen). Er hat 2014 sein Abitur erfolgreich abgelegt und absolviert seit Anfang September als erste Person das Freiwillige Ökologische Jahr (FÖJ) an der Bayerischen Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL).

Im Rahmen dieses FÖJ wird er in die laufenden Projekte miteinbezogen und kann somit Naturschutz aktiv miterleben. Den Schwerpunkt kann er hierbei seinen Interessen entsprechend selbst setzen. Grund für seine Bewerbung war, dass er an der ANL wissenschaftliche Methoden und Vorgehensweisen erlernen kann, die an der Akademie angewandt und gelebt werden. Dies stellt für ihn eine gute Vorbereitung auf sein geplantes Studium der Agrarwissenschaften dar. Des Weiteren wird ihm dieses Jahr bei der beruflichen Orientierung helfen, indem er mit Wissenschaftlern und Kollegen aus dem Naturschutz in Kontakt kommt und so tiefere Einblicke in deren Arbeit erhält, was nur im Rahmen eines derartig längeren Aufenthaltes möglich ist. Durch die Vielzahl von Seminaren und Weiterbildungen an der ANL, kann er sich umfassend mit dem Naturschutz auseinandersetzen und sich in diesem Bereich weiterentwickeln.

Telefon: +49 8682 8963-59

E-Mail: nicolas.friedl@anl.bayern.de



Dr. Martin Eiblmaier (Diplom-Biochemiker, Bachelor of Education) arbeitet seit Oktober 2014 im Fachbereich für „Forschung, Landnutzung und internationale Zusammenarbeit“ der Bayerischen Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL). Sein Arbeitsschwerpunkt liegt im transeuropäischen Comenius-Projekt „ELENA – Experiential Learning and Education for Nature Awareness“. Das Projekt über die Einsatzmöglichkeit von lebenden Tieren in Schulen und bei außerschulischen Bildungsangeboten zielt auf modernen und motivierenden Biologieunterricht ab, der es Kindern und Jugendlichen ermöglicht, Verantwortung für Lebewesen zu übernehmen und eine emotionale Bindung zur Natur aufzubauen. Im Besonderen wird Herr Eiblmaier die ungarischen, georgischen und rumänischen Projektpartner bei unterstützten Lehrmodule und -materialien zu entwickeln sowie fachspezifische Schulungen für Lehrkräfte in den Partnerländern koordinieren. Er wird zudem Fortbildungen für Lehrkräfte an der ANL vorbereiten und bei der Durchführung mitwirken.

Herr Eiblmaier arbeitete von 2004 bis 2007 als Zellbiologe an der Washington University School of Medicine in St. Louis, Missouri. In dieser Zeit begann er mit der Vermittlung biologischer Inhalte, zuerst als Volunteer im Insektarium des St. Louis Zoo, später als Missouri Master Naturalist für Missouri State Parks. 2008 war er Stationsbiologe der Estación Biológica Campanario im Regenwald Costa Ricas, wo er Tropenbiologie für amerikanische Studenten unterrichtete. Seit 2009 ist er Lehrer für Biologie an der Pfaffenwinkel-Realschule Schongau und betreut dort auch Deutschlands einzige Schulgruppe, die am Tagfalter-Monitoring Deutschland teilnimmt.

Telefon: +49 8682 8963-0

E-Mail: martin.eibelmaier@anl.bayern.de

Publikationen und Materialien der ANL

Stand: Januar 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 Bayerns und Nordtirols

FISCHER, Jürgen et al.
Vorankündigung: Gelände-Bestimmungsbuch, rund 250 Seiten, geplanter Erscheinungstermin Sommer 2015.

• 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.

• 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, Beistell-tisch und einer ergänzenden Begleitbroschüre. Erforderliche Mindeststellfläche 12 m² + Beistelltisch.
Weitere Informationen bei poststelle@anl.bayern.de.

• ANLiegen 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 34–36/2 beträgt jeweils 10 €.

Die Hefte 31–33 sind kostenfrei. Alle Artikel können auf der Homepage der ANL heruntergeladen werden.

26 €

36 €

6 €

7 €

• Berichte der ANL

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

Alle Hefte sind kostenfrei; nicht aufgelistete Hefte sind vergriffen.

Heft 29 (2005)

Heft 24 (2000) Schwerpunkt: Regionale Indikatorarten

Heft 23 (1999) Schwerpunkt: Biotopverbund

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 Fränkens. 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 Staufufenbaus, 175 S., zahlreiche Abbildungen und Karten.

Beiheft 9

KÖSTLER, Evelin & KROGOLL, Bärbel (1991): Auswirkungen von anthropogenen Nutzungen im Bergland – Zum Einfluss der Schafweidung (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.

Forschungsbericht 4

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



• SalzachKiesel

Die Vielfalt der Steine in der Salzach erleben und verstehen.

Broschüre, 3. Auflage 2013

Schutzgebühr 4 €

• Laufener Forschungsberichte (Fortsetzung)

Forschungsbericht 2

Verschiedene Autoren (1996): Das Haarmos – Forschungsergebnisse zum Schutz eines Wiesenbrüteregebietes.

Forschungsbericht 1

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

• Laufener Spezialbeiträge

Die Ergebnisse ausgewählter Veranstaltungen wurden redaktionell aufbereitet als Tagungsbände herausgegeben. Von Heft 1/82 bis Heft 1/05 liefern 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 2010 bis 2012 beträgt jeweils 12 €. Alle älteren, noch erhältlichen Laufener Spezialbeiträge sind kostenfrei.

- 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 – Weideland 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 Kulturräum Inn/Salzach
- 4/99 Lebensraum Fließgewässer – Charakterisierung, Bewertung und Nutzung
- 3/99 Tourismus grenzüberschreitend: Naturschutzgebiete Ammergebirge – Außerfern – Lechtaler Alpen
- 2/99 Schön wild sollte es sein
- 1/99 Ausgleich und Ersatz
- 9/98 Alpinismus und Naturschutz: Ursprung – Gegenwart – Zukunft
- 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 Eingriffsregelung – 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
- 1/94 Dorfökologie – Gebäude – Friedhöfe – Dorfränder sowie ein Vorschlag zur Dorfbiotopkartierung
- 2/93 Umweltverträglichkeitsstudien – Grundlagen, Erfahrungen, ...

- 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
- 5/91 Mosaik-Zyklus-Konzept der Ökosysteme und seine Bedeutung für den 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

• 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 Druckversionen 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 Agrotrope Teil 1
- II.11 Agrotrope 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 Bachufern sind gedruckt vergriffen, aber über die CD digital beziehbar.

• 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.

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.

Naturschutzgeschichte(n)

Zeitzeugen-Interviews zur Entwicklung des Naturschutzes in Bayern:

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

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 Landesaussschuss 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.

• 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:

- Lungenezian-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.

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 Natur-

schutz, Landschaftspflege, Umweltbildung, Planung oder nachhaltige 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.

Impressum

ANLIEGEN NATUR

Zeitschrift für Naturschutz
und angewandte
Landschaftsökologie
Heft 36(2), 2014
ISSN 1864-0729
ISBN 978-3-944219-10-3

Die Zeitschrift versteht sich als Fach- 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 beziehungsweise 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,
Paul-Bastian Nagel (PBN)
Sara Crockett (englische Textpassagen)

Fotos: Quellen siehe Bildunterschriften
Satz (Grafik, Layout, Bildbearbeitung): Hans Bleicher
Druck: Kössinger AG, 84069 Schierling
Stand: Januar 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 als pdf-Datei kostenfrei zu beziehen. Das vollständige Heft ist über das Bayerische Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz (StMUV) unter www.bestellen.bayern.de erhältlich. Die einzelnen Beiträge sind auf der Seite der Bayerischen Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL) 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 weisen 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	7–10
Notizen aus Natur und Umwelt	11–18
Schwerpunkt Erhalt der biologischen Vielfalt – Biodiversität	
Martin SOMMER Schutz der Ackerwildkrautflora in Bayern – Geschichte und Empfehlungen zum nachhaltigen Schutz auf Grundlage aktueller Erfassungen	19–28
Agnes MITTERER und Karlheinz SCHAILE Tagebaue als Chance für den Naturschutz: Management von Lebensräumen für Pionierarten am Beispiel des Kieselerde-Abbaus bei Neuburg an der Donau	29–35
Dennis VAN DE POEL und Andreas ZEHEM Die Wirkung des Mähens auf die Fauna der Wiesen – Eine Literaturschau für den Naturschutz	36–51
Johannes MARABINI Zurückdrängen der invasiven Traubenkirsche (<i>Prunus serotina</i>) durch Ziegenbeweidung	52–57
Lothar FRESE Erhalt der genetischen Vielfalt wildlebender Verwandter unserer Kulturarten (WVK) in ihren natürlichen Lebensräumen	58–66
Greta GAUDIG, Claudia OEHMKE, Susanne ABEL und Christian SCHRÖDER Moornutzung neu gedacht: Paludikultur bringt zahlreiche Vorteile	67–74
Magdalena MEIKL Auf den Spuren von Bergnarr und Regenmandl: Alpen- und Feuersalamander als Indikatoren intakter Natur	75–81
Werkzeuge im Naturschutz	
Jacqueline PETRICH Landschaftssimulationen in der partizipativen Planung	82–88
Aus Recht und Verwaltung	89–96
Kurzberichte Paul-Bastian NAGEL Neuigkeiten zur Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP)	93–96
Projekte	
Wolfram ADELMANN und Peter STURM Das ELENA-Projekt – Lebende Tiere in den Schulen Europas	97–100
Bücher, Broschüren und Informationsangebote	101–104

