

NATUR UND LANDSCHAFT

Zeitschrift für Naturschutz und Landschaftspflege

96. Jahrgang 2021 Heft

Seiten

DOI:

© 2021 W. Kohlhammer, Stuttgart

Verlag W. Kohlhammer

Kohlhammer

Schutz der floristischen Artenvielfalt in Bayern

Conserving the Bavarian flora

Andreas Zehm und Marcel Ruff

Zusammenfassung

Neben der Klimakrise ist der irreversible Rückgang der Artenvielfalt einer der dramatischsten globalen Prozesse der heutigen Zeit. Um dem entgegenzutreten, wurde der Artenschutz in Bayern deutlich aufgewertet und auch der botanische Artenschutz gestärkt. Auf Grundlage der floristischen Kartierung und eines seit den 1980er-Jahren laufenden Artenhilfsprogramms werden die Anstrengungen verstärkt, die erarbeiteten wissenschaftlichen Grundlagen umzusetzen. Wichtigster Ansatz ist, eine dauerhafte Struktur für den Artenschutz durch ein Landkreisbetreuersystem zu etablieren, gerade auch um den neuen Herausforderungen durch Klimawandel und intensivierte Landnutzung zu begegnen. Allerdings zeigen aktuelle Untersuchungen auch, dass zunehmend die mittelhäufigen Arten zurückgehen, so dass gerade in Bezug auf den Biotopverbund und den Einsatz gebietsheimischer Pflanzen diese Artengruppe in den Fokus genommen werden muss. Dargestellt werden die aktuellen Ansätze zum botanischen Artenschutz in Bayern, die auch neue Chancen für den Insektenschutz eröffnen.

Artenschutz – Flora von Bayern – floristische Kartierung – Artenhilfsprogramme – Klimawandel – gebietsheimische Pflanzen – Neophyten – Biotopverbund

Abstract

Beside climate change, the irreversible loss of biodiversity is one of today's most critical processes worldwide. To counteract this, species conservation efforts, including those focussed on floristic issues, have been enhanced in Bavaria. Based on voluntary floristic mapping and a species conservation programme since the 1980s, efforts are being intensified to act on the scientific knowledge elaborated. The most important approach is to establish a sustained organisational structure in each district. This would designate one person in each district who would be responsible for plant conservation, and especially for meeting the new challenges posed by climate change and intensified land use. Recent studies show that especially the medium-frequent species are declining. Therefore, this group has to be addressed in particular. Improved biotope connectivity and the exclusive use of native and locally adapted plants are essential. In this article, we describe the ongoing botanical conservation efforts in Bavaria, which also present new prospects for insect conservation.

Species protection – Flora of Bavaria – Floristic mapping – Species conservation programme – Climate change – Regional plant provenances – Neophytes – Biotope network

Manuskripteinreichung: 2.12.2020, Annahme: 12.6.2021

DOI: 10.17433/9.2021.50153951.468-474

1 Einleitung: Neue Chancen für den Artenschutz entwickeln

Der Rückgang der Artenvielfalt in Mitteleuropa ist u.a. leicht daran zu erkennen, dass sich die Roten Listen kontinuierlich verlängern (Steffen *et al.* 2015; Kempel *et al.* 2020; Metzging *et al.* 2018). Ursache ist neben intensiver Nutzung – einhergehend mit flächigem Nährstoffeintrag sowie Pestizideinsatz – zunehmend die globale Klimakrise. Bei diesem Artensterben spielt die Flora eine zentrale Rolle, da sie einerseits durch ihre geringe Mobilität vom Klimawandel besonders betroffen ist (Schleuning *et al.* 2016) und andererseits die Lebensgrundlage für eine Vielzahl von Tieren stellt. Gerade monophage oder oligolektische Arten, aber letztlich auch die daran hängenden Bestäuber, Prädatoren, Parasiten, Hyperparasiten und spezifischen Pathogene (z.B. Bellmann 2017; Kruse 2019) sind oft auf ganz spezielle Pflanzenarten angewiesen. Fehlen diese, fehlen wesentliche Grundbausteine für das darauf aufbauende Ökosystem. Um diesem Verschwinden der Artenvielfalt entgegenzuwirken, werden in Bayern aktuell die Anstrengungen im Artenschutz verstärkt.

2 Die floristische Kartierung ist Grundlage für den Florenschutz

Ergänzend zu den behördlichen Bemühungen ist ein unermüdlicher Einsatz ehrenamtlicher Botanikerinnen und Botaniker unver-

zichtbar, um in einem großen Flächenland wie Bayern mit halbwegs aktuellen Datengrundlagen Naturschutz betreiben zu können. Basierend auf einer aktuellen taxonomischen Referenz (Lippert, Meierott 2018) ist eine dauerhaft gepflegte Datenhaltung am IT-Zentrum der Staatlichen Naturwissenschaftlichen Sammlungen etabliert worden, um die rund 16 Mio. Datensätze (Abb. 1, Stand 11/2020) zu verwalten. Gerade vor dem Hintergrund der derweil ausgereiften digitalen Erfassungsmöglichkeiten wird angestrebt, zukünftig nur noch koordinatenbasiert zu kartieren. Die Daten werden über länderspezifische und internationale Portale zur Verfügung gestellt (Weibulat *et al.* 2016). Auf Länderebene sind diesbezüglich der Botanische Informationsknoten Bayern (BIB; <https://daten.bayernflora.de>) und das Fachinformationssystem Naturschutz (FIS-Natur; https://www.lfu.bayern.de/natur/fis_natur/) zu nennen sowie als internationales Portal die Global Biodiversity Information Facility (GBIF; <https://www.gbif.org>).

Eine Online-Flora wird neben Nachweiskarten aller ungefähr 5 900 Taxa etwa 9 500 Fotos und für sehr seltene und gefährdete Arten Angaben zu Gefährdungsursachen und Schutzmöglichkeiten umfassen. Aktuell wird die Darstellung auf Geoinformationssystem-(GIS)-basierte Karten umgestellt, deren Hintergrundthemen flexibel gewählt werden können. Als fixer Zwischenstand soll zudem ab etwa 2023 ein dreibändiges Druckwerk die Online-Flora ergänzen. Das zugrunde liegende Projekt „Flora von Bayern“ wird von Ehrenamt, Wissenschaft sowie Behörden getragen und von Prof. Dr. Lenz

Meierott koordiniert. Das Bayerische Landesamt für Umwelt (LfU) unterstützt das Projekt sowohl personell als auch durch Herbar- und Literaturrefassungen, Ergänzungskartierungen und Aufträge zur Texterstellung.

Gerade die Arbeiten an der Landesflora und die Aktualisierung der Roten Liste der Pflanzen zeigen, wie unverzichtbar herausragende lokale Kenntnisse, eine Expertise zu schwierigen Artengruppen, ein landesweiter Verbreitungsüberblick und eine gute Kenntnis der Entwicklung von Beständen in den letzten Jahrzehnten geworden sind und wie sie zukünftig weiter an Bedeutung gewinnen werden. Da junge floristische Expertinnen und Experten fehlen, hat v.a. die Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL) ihre Anstrengungen in der Nachwuchsförderung verstärkt.

3 Das Artenhilfsprogramm Botanik in Bayern

In den ab Anfang der 1980er-Jahre gestarteten Artenhilfsprogrammen (AHP; Sturm, Preiß 2001) lag ein erster Schwerpunkt darauf, Arten mit hoher internationaler Erhaltungsverantwortung zu kartieren und mit ersten Schutzmaßnahmen zu sichern (Berg 2001). Eine umfassendere Sicht ermöglichte später sowohl die regionalisierte Rote Liste (Scheuerer, Ahlmer 2003) als auch die Priorisierung aller Pflanzenarten für den Naturschutz (Woschée 2009). Weitere Erkenntnisse zur Priorisierung wird die aktualisierte Rote Liste der Gefäßpflanzen liefern, die im Jahr 2022 veröffentlicht werden soll.

Das grundlegende Vorgehen bei Artenhilfsprogrammen in Bayern ist, dass zuerst Informationen zu einer Art zusammengetragen, Expertinnen und Experten befragt sowie Datenlücken identifiziert werden. Mittels Kartierungen werden Nachweislücken geschlossen und konkrete Pflegepläne für die Wuchsorte erarbeitet. Bei einigen vom Aussterben bedrohten Arten werden Ex-situ-Kulturen angelegt. Von einigen Taxa wurden zudem Samen in einer Genbank eingelagert (Leipold et al. 2019). Pflegemaßnahmen und Monitoring werden in der Regel unter Beteiligung der höheren und unteren Naturschutzbehörden sowie der Landschaftspflegeverbände umgesetzt. Gefördert wird die Umsetzung meist über Landschaftspflegemittel (LNPR 2020) oder das Vertragsnaturschutzprogramm (VNP). Details zum Artenhilfsprogramm Botanik sind in Zehm, Weber (2013) umfassend vorgestellt. Die dem bayerischen Naturschutz, und somit auch dem floristischen Artenschutz, zur Verfügung stehenden Instrumente sind im Bayerischen Biodiversitätsprogramm 2030 zusammengefasst (StMUV 2014).

4 Artenschutz besser strukturieren

Trotz zahlreicher Erfolge (Berg 2001; Zahlheimer 2017) zeigt sich immer wieder, dass bei vielen Arten die bisherigen Bemühungen nicht dauerhaft erfolgreich waren oder bislang an den Wuchsorten keine Pflegemaßnahmen etabliert werden konnten (Zehm et al. 2017, 2020). Daher muss versucht werden, den Artenschutz effizienter in dauerhaften Strukturen zu verankern, die einen Verlust von Erfahrungen verhindern, eine kontinuierliche Pflegeplanung erlauben und den Grundeigentümerinnen und -eigentümern sowie Bewirtschaftenden verlässliche Ansprechpersonen zur Verfügung stellen. Als Grundlage für die Weiterentwicklung bieten sich die in Niederbayern und der Oberpfalz etablierten und erfolgreichen Betreuersysteme auf Landkreisebene an (Zahlheimer 2009). Hier bearbeiten freiberufliche Gutachterinnen und Gutachter – koordiniert und finanziert von den höheren Naturschutzbehörden – ein jährlich wechselndes Set von Einzelvorkommen in einem Landkreis, führen kleine Pflegemaßnahmen durch und organisieren größere Aktionen (Zahlheimer 2009, 2017). In Niederbayern konnten bei 62 % der so betreuten Populationen die Bestände verbessert oder zumindest stabil gehalten werden (Zahlheimer 2017). Herausforderungen für die anstehende Neukonzeption bestehen darin,

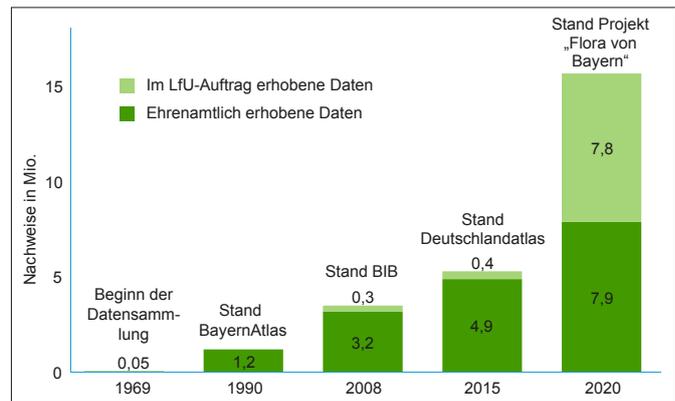


Abb. 1: Datenbestände der floristischen Nachweise in den vergangenen Jahrzehnten in Bayern. Auch wenn die Datenlage der floristischen Kartierung in den letzten Jahren sehr stark verbessert werden konnte, fehlen für einige Regionen nach wie vor aktuelle Nachweisdaten. Hier ist ohne ehrenamtliche Unterstützung weder ein umfassender Überblick noch eine angemessene Beobachtung derzeitiger Entwicklungstrends möglich (z. B. des Einwanderens von Neophyten oder des Rückzugs von Arten aus der Fläche).

Fig. 1: Occurrence records for the last decades in Bavaria. Even though floristic mapping data has improved greatly in recent years, there is still a lack of current data for some regions. Without voluntary experts, neither a comprehensive overview nor sufficient observation of current development trends is possible (e. g. the spread of neophytes or the retreat of populations).

- Konzepte für den Schutz Hunderter (isolierter) Kleinvorkommen zu entwickeln,
- die gefährdeten Arten in zukunftsfähige Populationsgrößen zu überführen, die durch Vertragsnaturschutz oder Landschaftspflege erhalten werden können,
- lang laufende Betreuungsverträge vergaberechtlich einwandfrei auszuschreiben,
- ein dezentral bedienbares, effizientes Online-Tool für das Management der Vorkommen zu entwickeln,
- eine dauerhafte Finanzierung sicherzustellen, die u.a. den Eigenanteil der Grundstückseigentümerinnen und -eigentümer bei der Landschaftspflege reduzieren könnte, als auch
- eine moderne begleitende Öffentlichkeitsarbeit zu entwickeln.

Gerade eine gute Öffentlichkeitsarbeit ist dabei entscheidend, da Artenschutz nur dauerhaft ausreichend finanziert werden wird, wenn es gelingt, eine positive Wahrnehmung in Politik und Öffentlichkeit zu verankern. Dabei spielt es eine besondere Rolle, immer wieder in der Lokalpresse präsent zu sein und Wege zu finden, wie mit digitalen und/oder sozialen Medien ein moderner Artenschutz kommuniziert werden kann. Im Bayerischen Artenschutzzentrum ist geplant, dazu ein umfassendes Kommunikationskonzept zu entwickeln.

5 Kenntnisdefizite durch wissenschaftliche Untersuchungen reduzieren

In den letzten Jahren wurden zahlreiche angewandte Untersuchungen durchgeführt (Abb. 2, S. 470), die in einer Online-Gutachtdatenbank zusammengefasst wurden (LfU 2020c), so dass hier nur exemplarische Arbeiten vorgestellt werden können.

Zunehmend rückt in den letzten Jahren die Untersuchung der genetischen Diversität gefährdeter Pflanzenarten in den Fokus (Borsch, Zippel 2021). Beispielsweise zeigte eine Studie zur genetischen Vielfalt der außerhalb der Alpen stark rückläufigen *Antennaria dioica* (Gewöhnliches Katzenpötchen), dass sich kleine



Abb. 2: Einige Arten, wie *Campanula cervicaria* (Borstige Glockenblume) und das hier gezeigte *Sedum villosum* (Sumpf-Fetthenne), zeigen trotz intensiverer Artenhilfsmaßnahmen nach wie vor dramatische Bestandseinbrüche, sowohl in Bayern als auch in ganz Deutschland (Zehm et al. 2020). Wissenschaftliche Untersuchungen begleiten die Umsetzungsmaßnahmen. (Foto: Andreas Zehm)

Fig. 2: Some species, such as *Campanula cervicaria* (bristly bellflower) and *Sedum villosum* (hairy stonecrop, the latter shown here), still exhibit dramatic population declines in Bavaria and even all over Germany despite major species conservation efforts (Zehm et al. 2020). Scientific studies track the progress of the conservation measures.

Restpopulationen kaum mehr sexuell fortpflanzen. Eine plausible Ursache ist, dass die Bestäubung ab einer gewissen Populationsgröße sinkt, da Insekten *Antennaria* nicht gezielt anfliegen. Durch eine händische Kreuzbestäubung konnte die genetische Diversität experimentell auf ein Level erhöht werden, wie es auch zwischen Individuen aus verschiedenen Populationen zu beobachten ist (Kaulfuß, Reisch 2018). Ergänzend wird bei *Campanula cervicaria* (Borstige Glockenblume) überprüft, ob durch Einbringen ex situ vermehrter Individuen anderer Populationen die Vitalität von Kleinbeständen verbessert werden kann oder ob es eher zu Auszuchteffekten kommt (Gabel, Reisch 2020).

Da der Frage nach Wiederansiedlungsversuchen in Lauterbach et al. (2021) detailliert nachgegangen wird, werden hier nur exemplarisch wissenschaftlich begleitete Projekte Bayerns vorgestellt. So etwa die Wiederansiedlung von *Chondrilla chondrilloides* (Alpen-Knorpellattich), bei der neben populationsanalytischen Untersuchungen (Harzer, Kollmann 2018) über mehrere Jahre in allen ehemaligen Vorkommen nach Restpopulationen gesucht wurde. Schließlich konnten aus behördlich koordinierten Erhaltungskulturen – bislang erfolgreich – an mehreren Wildflüssen neue Populationen angesiedelt werden (Kohler et al. 2018). Parallel wurde Pionierarbeit bei der Ex-situ-Kultur von Flechten (von Brackel 2020) und von Wintergrün-Arten geleistet. Bei den Wintergrün-Arten gelang es erstmals, aus Samen bis zur winzigen Jungpflanze gezogene Individuen versuchsweise im Freiland auszubringen (Wimmelbücker 2018; Abb. 3). Allerdings müssen die Individuen über mehrere Jahre angezogen werden, bevor sie im Freiland eine Überlebenschance haben. Insgesamt wird zunehmend deutlich, dass ohne eine sehr genaue Analyse des Auspflanzungsorts Rückschläge und dauerhafte Pflegefälle nicht unwahrscheinlich sind.

In großem Stil unterstützt die Stadtgärtnerei Straubing die Vermehrung und Wiederansiedlung seltener Pflanzen in Niederbayern (Schenkenberger 2019), indem sie rund 260 Taxa in Kultur hält und



Abb. 3: Auch wenn der Aufwand hoch ist, kann inzwischen fast jede Pflanzenart ex situ vermehrt werden. Ein Meilenstein war z. B. die Kultur von Wintergrün-Arten (hier aus In-vitro-Kultur hervorgegangene Individuen von *Pyrola media* – Mittleres Wintergrün nach Auspflanzung im Garten). Schwierig bleibt die Rückführung in die Freiland-Lebensräume. (Foto: Armin Wimmelbücker)

Fig. 3: Even though the expense is often high, nowadays almost every plant species can be propagated ex-situ. A milestone was e. g. the cultivation of wintergreen species (shown here are in vitro grown *Pyrola media* [intermediate wintergreen] individuals planted in the garden). The return to original habitats remains difficult.

den Artenbetreuern zur Ausbringung zur Verfügung stellt. Gleichzeitig versorgt sie die Stadt mit 100% gebietsheimischem Saatgut für anzulegende Blühwiesen und liefert regionaltypische Arten für städtische Blumenbeete.

6 Botanische Artenvielfalt erhalten

Artenhilfsprogramme sind essenziell, um einzelnen Arten oder isolierten Vorkommen das Überleben zu sichern, können aber nur eine eng begrenzte Zahl von Vorkommen schützen. Zusätzlich muss verhindert werden, dass immer mehr Vorkommen auf kritische Populationsgrößen zusammenschrumpfen. Ansonsten drohen diese durch stochastische Prozesse und genetische Verarmung in Aussterbespiralen zu geraten, die durch das Aussterben vieler kleiner Populationen sukzessiv zu einem flächigen Verschwinden der Arten führen (Borsch, Zippel 2021; Felber et al. 2020).

6.1 Regionaltypische Flora erhalten

Eine große Herausforderung ist es, die historisch gewachsene floristische Ausstattung zu erhalten (Abb. 4). So finden sich bereits heute außerhalb der Kernzonen von Nationalparks kaum noch größere Gebiete, in denen die Flora regionaltypisch und mit einer nur wenig veränderten genetischen Ausstattung erhalten geblieben ist. In der „Normallandschaft“ – selbst in Fauna-Flora-Habitat (FFH)-Gebieten – wurden vielfach nicht gebietsheimische Gehölze gepflanzt oder Einsaaten ausgebracht. So werden seit Jahren Flurneueordnungsflächen und fast alle Bauwerksböschungen angesät, kommunale Flächen, Privatgärten und Vereinsgelände mit Blühflächen für Insekten „aufgewertet“, wildschweinbedingte Narbenlöcher in Wiesen meist mit gebietsfremdem Regelsaatgut geschlossen, der „blühende Rahmen“ um intensiv bewirtschaftete Maisfelder angelegt und zahlreiche seltene Arten, z.B. *Agrostemma githago* (Kornrade) und *Gladiolus palustris* (Sumpfsiegwurz), von Privatleuten unkontrolliert angesät. Nicht alle derartigen Florenverfälschungen sind leicht zu erkennen, so dass unbeeinflusste Regionen kaum noch sicher abzugrenzen und vielfach die ursprünglichen Artareale



Abb. 4: Sind lückig bewachsene Wiesen – weitgehend ohne Neophyten und ohne genetische Verfälschungen durch Ansaaten – bald nur noch auf großräumigen militärischen Übungsplätzen, wie in Grafenwöhr (Oberpfalz), zu finden? (Foto: [Andreas Zehm](#))

Fig. 4: Will patchy meadows, largely without neophytes and genetic falsifications by sowing, soon be found only in large military training areas, such as here in Grafenwöhr (Bavaria)?

kaum mehr nachzuvollziehen sind. Die langfristigen Auswirkungen dieser Aussaaten auf die Ökosysteme sind nicht abzusehen. So ist nicht auszuschließen, dass sich Blühzeiten verschieben, sich bestimmte sekundäre Pflanzeninhaltsstoffe unterscheiden und somit die Konkurrenzverhältnisse und die Interaktionen von Insekten sowie Pflanzen deutlich beeinflusst werden ([Leimu et al. 2010](#)).

Die Unsicherheit setzt sich auf genetischer Ebene fort, da Veränderungen durch zurückliegende gebietsfremde Aussaaten im regionalen Genpool in den meisten Fällen kaum zu erkennen sind. Es ist allerdings davon auszugehen, dass manche Taxa bereits heute großflächig nicht mehr in genetisch unveränderter Form zu finden sind, z. B. *Medicago falcata* (Sichel-Schneckenklee; [Felber et al. 2020](#)) und *Nymphaea alba* (Weiße Seerose; [Borsch, Zippel 2021](#)). Umso wichtiger ist es, einen grundlegenden Eindruck der Veränderungen zu gewinnen, weshalb die Universität Regensburg anhand von sechs häufig in Saatgutmischungen verwendeten Taxa untersucht, wie stark sich Arten innerhalb und zwischen ihren Ursprungsgebieten genetisch voneinander unterscheiden. Weitere Einblicke wird das Projekt RegioDiv ([UfZ 2020](#)) geben, das 25 häufige Wiesenpflanzen untersucht.

Insgesamt zeigt sich, wie notwendig es ist, die internationalen Verpflichtungen beispielsweise aus der Convention on Biological Diversity (CBD) ernst zu nehmen und der Erhaltung der genetischen Vielfalt zukünftig deutlich mehr Aufmerksamkeit zu schenken (vgl. auch [Borsch, Zippel 2021](#)). Seit 2019 engagiert sich deshalb der Blühpakt Bayern für die Verwendung gebietsheimischer Pflanzen. So wurde dieser Aspekt in einer Broschüre für Gartenbesitzer, einem Praxishandbuch für Bauhöfe und in Blühpakt-Allianzen in konkrete Maßnahmen für fachlich optimierte Blühwiesen umgesetzt ([StMUV 2020a](#)). Parallel dazu hat das LfU die Internetseiten zu gebietseigenem Saatgut ausgebaut ([LfU 2020a](#)). Als Grundlage wurde zudem ein Abschichtungsschema entwickelt, das empfiehlt, vor einer Ansaat immer zuerst zu prüfen, ob eine Fläche durch optimierte Landschaftspflege, Selbstbegrünung oder die Übertragung von Mäh-, Bürst- oder Rechgut angelegt werden kann, bevor man sich für eine Ansaat entscheidet ([Sommer, Zehm 2021](#); [LfU 2020b](#)).

Inzwischen sind – mit deutlich zunehmender Tendenz – etablierte Neophyten allgegenwärtig (z. B. [Eichenberg et al. 2020](#); [Korina 2020](#)). Außerhalb großer militärischer Übungsgelände und der mittleren bis höheren Lagen der Alpen ([Alexander et al. 2016](#)) finden sich nur noch sehr kleine Räume ohne zahlreiche etablierte Neophyten. Fast überall ist eine zunehmende Ausbreitung zu beobachten, wobei zu den bislang auffälligen Arten kontinuier-



Abb. 5: Kein seltenes Phänomen mehr in Südbayern: Eine sich ausbreitende Front aus *Cladium mariscus* (Binsen-Schneide) überwächst seltene Zwischen- und Übergangsmoorpflanzen. Ein Zusammenhang mit Klimawandel und Nährstoffeinträgen aus der Luft ist wahrscheinlich. (Foto: [Marcel Ruff](#))

Fig. 5: No longer a rare phenomenon in southern Bavaria: Spreading *Cladium mariscus* (swamp sawgrass) overgrows rare fen plants. A correlation with nutrient deposition from the air and climate change is likely.

lich weitere invasive Taxa hinzukommen, wie z. B. *Buddleja davidii* (Schmetterlingsstrauch), *Senecio inaequidens* (Schmalblättriges Greiskraut) oder *Telekia speciosa* (Große Telekie). Effekte der Verordnung der Europäischen Union (EU) 1143/2014 (EU 2014) sind bislang nur in Ausnahmefällen zu beobachten, da selbst invasive Taxa der Unionsliste nach wie vor billig und problemlos online bezogen werden können – z. B. *Cabomba caroliniana* (Karolina-Haar-nixe) für 2,25 € ([Rendo-Shrimp 2020](#)) – oder nach wie vor gar in Baumärkten angeboten werden. Damit zeigt sich, dass die Aktivitäten, um den Verkauf invasiver Neophyten zu begrenzen, bislang nicht ausreichend wirksam sind. Dies wiegt umso schwerer, als erste Bekämpfungsprojekte zeigen, wie aufwändig eine Zurückdrängung ist; ganz besonders von aquatischen Pflanzen (*Cabomba caroliniana*; [Zehm 2018](#); *Myriophyllum aquaticum* – Quirl-Tausendblatt; [Hussner et al. 2017](#)).

Zudem führen der flächige Eintrag von reaktivem Stickstoff und Phosphaten ([Bobbink et al. 1998](#); [Payne et al. 2017](#)) als auch eine geänderte Landnutzung (z. B. Ausfall von Lebensraummosaiken auf Beweidungsflächen; [Nickel et al. 2016](#)) und eine intensivierte Landnutzung ([Poschlod 2015](#); [NAW et al. 2020](#)) in allen Regionen Bayerns zu veränderten Vegetationsstrukturen (z. B. Grasanreicherung; [Kooijman et al. 2017](#)) und einem Rückgang ehemals häufiger Arten (wie für Norddeutschland [Jansen et al. 2019](#), [Bruehlheide et al. 2020](#), [Eichenberg et al. 2020](#) belegen). Genauso wie für Insekten nachgewiesen ([Hallmann et al. 2017](#); [Gatter et al. 2020](#)), finden dramatische Bestandseinbrüche auch bei Pflanzen statt, selbst in Naturschutzgebieten. Sichtbar wird dies z. B. in südbayerischen Mooren, in denen sich *Cladium mariscus* (Binsen-Schneide) stark ausbreitet und durch dichte Dominanzbestände seltenste Moorpflanzen, wie *Carex heleonastes* (Schlenken-Segge) und *Liparis loeselii* (Sumpf-Glanzkraut), verdrängt ([Quinger, Ringler 2017](#); [Abb. 5](#)). Zum anderen nimmt *Bromus erectus* (Aufrechte Trespe) in vielen artenreichen Magerrasen großflächig stark an Deckung zu („Bromisierung“; [Poniatowski et al. 2018](#)), was negative Auswirkungen auf die Artenvielfalt hat. Ein möglicher Einflussfaktor ist eine zu späte Beweidung, die nicht mehr zu der durch den Klimawandel früheren Austriebszeit des Grases passt.

Wesentliche, grundlegende Änderungen sind nur zu erwarten, wenn die Fördermechanismen in der Landwirtschaft besser greifen und eine ökologische oder extensive Bewirtschaftung ermöglichen würden. Ziel muss zudem sein, Pestizideinsatz und Düngereinträge v.a. in den verbliebenen Kernflächen der Artenvielfalt zu verringern.

6.2 Möglichkeiten zur Adaptation an den Klimawandel finden

Eine weitere große Herausforderung wird in den nächsten Jahren der Klimawandel sein (Pompe et al. 2008; Thuiller et al. 2005). Während die Auswirkungen auf die krautige Vegetation bislang wohl fast nur in den Alpen dokumentiert wurden (Matteodo et al. 2016; Steinbauer et al. 2018), sind in der Gehölzvegetation selbst für Laien bereits massive Veränderungen, v.a. durch Trockenheit und neue Pathogene, zu beobachten. Viele seltene Pflanzen sind wahrscheinlich durch den Klimawandel tiefgreifend in ihrer Existenz bedroht (Felber et al. 2020; Schleuning et al. 2016), da sie sich durch eine sehr geringe Ausbreitungsfähigkeit auszeichnen (Albert et al. 2015; Becker 2010). Daher wird vereinzelt bereits versucht, Arten an Stellen mit zukünftig passendem Lokalklima anzusiedeln. Exemplarisch wurden die extrem seltenen Arten *Gentianella bohemica* (Böhmischer Kranzenzian) und *Minuartia stricta* (Steife Miere) in Ex-situ-Kulturen zwischenvermehrt und gezielt an potenziell geeigneten, höher gelegenen Wuchsorten ausgebracht (Zehm et al. 2020; Zipp 2019). Zudem gilt es, das evolutive Potenzial von Arten unter sich verändernden Umweltbedingungen zu sichern (Borsch, Zippel 2021).

6.3 Eine artenreiche Flora ist Grundlage für einen erfolgreichen Biotopverbund

Nicht zuletzt zur Klimawandel-Adaptation soll in Bayern der Offenland-Biotopverbund auf 15 % im Jahr 2030 erhöht werden (Bayerisches Naturschutzgesetz – BayNatSchG Art. 19; StMUV 2021). Für die floristische Vielfalt wird dabei entscheidend sein, dynamische Prozesse (Fink et al. 1998) wiederherzustellen und einen funktionellen Verbund zu etablieren. Vorwiegend mittels Vektoren kann es Pflanzen dann gelingen, die nötigen Klimawandel-Ausgleichsbewegungen zu vollziehen (Baltzinger et al. 2019; Drobnik et al. 2013). Inwieweit es notwendig wird, nicht wiederherstellbare Vektoren (wie überregional umherziehende Weidetierherden oder großflächig frei fließende Flüsse) z.B. durch regionalen Heutransfer oder durch eine assistierte migration von Einzelarten (vgl. Abschnitt 6.2) zu ersetzen, ist fachlich noch nicht zu beurteilen.

Entscheidend für einen erfolgreichen Biotopverbund ist es, wenig mobile Arten in den Fokus zu stellen, v.a. die Flora und flugunfähige Insekten. Ziel sollte sein, zur Lebensraumaufwertung und für Restitutionsvorhaben möglichst immer Übertragungsverfahren einzusetzen, die lokal angepasste Pflanzen und Teile von Lebensgemeinschaften transferieren (Kiehl, Wagner 2006; LfU 2020b; Zahlheimer 2013). Nur wenn es gelingt, eine vielfältige Flora mit ausreichenden Populationsgrößen zu etablieren, kann eine artenreiche und komplexe Lebensgemeinschaft entstehen und dauerhaft überleben (Abb. 6). So wird auch eine zentrale Grundlage für den Insektenschutz gelegt. Dabei muss vermieden werden, dass der Biotopverbund nur Generalisten fördert (Dierßen 1991) oder gar invasiven Neophyten die Ausbreitung erleichtert.

7 Neue Chancen für den Naturschutz

Insgesamt wurden die gestiegenen Herausforderungen für den Naturschutz bereits erkannt. So hat das bayerische Kabinett im Ju-



Abb. 6: Eine artenreiche Flora ist Grundlage in allen Lebensräumen und für viele ökosystemare Beziehungen. Beispielsweise kann die monophage *Oxyina flavipennis* (Schafgarben-Bohrfliege) nur auftreten, sofern deren alleinige Futterpflanze *Achillea millefolium* (Gewöhnliche Wiesen-Schafgarbe) vorkommt und sich zu passender Zeit entwickelt. (Foto: Naturbildarchiv Günter)

Fig. 6: A diverse flora is essential for all habitats and many ecological relationships. For example, the monophagous fruit fly *Oxyina flavipennis* is entirely dependent on the occurrence and flowering time of its exclusive food plant *Achillea millefolium* (common yarrow).

ni 2018 die Naturoffensive Bayern beschlossen (StMUV 2020b). In dem Rahmen werden aktuell das Bayerische Artenschutzzentrum im Landesamt für Umwelt, ein Zentrum Naturerlebnis Alpin und ein Biodiversitätszentrum Rhön (mit Schwerpunkt auf Naturschutz im Mittelgebirgsraum) aufgebaut sowie die Naturparke gestärkt, das Vertragsnaturschutzprogramm ausgebaut und Projekte wie der Blühpakt Bayern intensiviert (StMUV 2020a). Zudem führten das Volksbegehren „Artenschutz und Naturschönheit in Bayern – Rettet die Bienen“ und das von der Staatsregierung ergänzte Begleitgesetz zu weiteren Impulsen (StMUV 2020c). In Summe wurden so in kurzer Zeit mehrere Zentren neu aufgebaut und über 100 neue Stellen geschaffen. Insgesamt gute Chancen, zukünftig einen erfolgreicheren Artenschutz zu gestalten!

8 Literatur

- Albert A., Auffret A.G. et al. (2015): Seed dispersal by ungulates as an ecological filter: a trait-based meta-analysis. *Oikos* 124(9): 1109–1120. DOI: 10.1111/oik.02512
- Alexander J.M., Lembrechts J.J. et al. (2016): Plant invasions into mountains and alpine ecosystems: current status and future challenges. *Alpine Botany* 126(2): 89–103. DOI: 10.1007/s00035-016-0172-8
- Baltzinger C., Karimi S., Shukla U. (2019): Plants on the move: Hitch-hiking with ungulates distributes diaspores across landscapes. *Frontiers in Ecology and Evolution* 7: Article 38. DOI: 10.3389/fevo.2019.00038
- Becker T. (2010): Explaining rarity of the dry grassland perennial *Astragalus exscapus*. *Folia Geobotanica* 45: 303–321. DOI: 10.1007/s12224-010-9068-3
- Bellmann H. (2017): Geheimnisvolle Pflanzengallen. Quelle & Meyer. Wiebelsheim: 312 S.
- Berg M. (2001): Das Artenhilfsprogramm für endemische und stark bedrohte Pflanzenarten Bayerns. Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, Schriftenreihe Heft 156: 19–88.
- Bobbink R., Hornung M., Roelofs J.G. (1998): The effects of air-borne nitrogen pollutants on species diversity in natural and semi-natural European vegetation. *Journal of Ecology* 86: 717–738. DOI: 10.1046/j.1365-2745.1998.8650717.x

- Borsch T., Zippel E. (2021): Genetische Grundlagen für den botanischen Artenschutz in Deutschland. *Natur und Landschaft* 96(9/10): 450–460. DOI: 10.17433/9.2021.50153947.450-460
- Brackel W. von (2020): Ist Ex-situ-Vermehrung von Flechten möglich? *Naturschutz und Landschaftsplanung* 52(10): 472–479.
- Bruelheide H., Jansen F. et al. (2020): Using incomplete floristic monitoring data from habitat mapping programmes to detect species trends. *Diversity and Distributions* 26(7): 782–794. DOI: 10.1111/ddi.13058
- Dierßen K. (1991): Überlegungen zu inhaltlichen Zielen und Schwerpunkten des Naturschutzes in der Kulturlandschaft. *Landesnaturschutzverband Schleswig-Holstein, Grüne Mappe 1991/92*: 11–21.
- Drobnik J., Finck P., Riecken U. (2013): Die Bedeutung von Korridoren im Hinblick auf die Umsetzung des länderübergreifenden Biotopverbunds in Deutschland. *BfN-Skripten* 346: 82 S.
- Eichenberg D., Bowler D. et al. (2020): Widespread decline in plant diversity across six decades. DOI: 10.1101/2020.08.31.275461
- EU/Europäische Union (2014): Verordnung Nr. 1143/2014 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 22. Oktober 2014 über die Prävention und das Management der Einbringung und Ausbreitung invasiver gebietsfremder Arten. *ABl. EU L* 317 S.35.
- Felber F., Guerra V. et al. (2020): *Botanischer Schatz: Wie man bedrohte Pflanzen vor dem Aussterben rettet*. Haupt, Bern: 112 S.
- Fink P., Klein M. et al. (1998): Schutz und Förderung dynamischer Prozesse in der Landschaft. *Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz* 56: 425 S.
- Gabel A.-R., Reisch C. (2020): Naturschutzgenetische Untersuchung der Borstigen Glockenblume (*Campanula cervicaria* L.). Unveröff. Bericht i. A. des Bayerischen Landesamtes für Umwelt. Augsburg: 38 S.
- Gatter W., Ebenhöf H. et al. (2020): 50-jährige Untersuchungen an migrierenden Schwebfliegen, Wafflenfliegen und Schlupfwespen belegen extreme Rückgänge (Diptera: Syrphidae, Stratiomyidae; Hymenoptera: Ichneumonidae). *Entomologische Zeitschrift* 130(3): 131–142.
- Hallmann C., Sorg M. et al. (2017): More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas. *PLOS ONE* 12(10): e0185809. DOI: 10.1371/journal.pone.0185809
- Harzer R., Kollmann J. (2018): Die letzte Population des Alpen-Knorpellattichs in Deutschland: Gefährdungsanalyse und Förderung der Art. *ANLiegen Natur* 40(1): 13–16.
- Hussner A., Stiers I. et al. (2017): Management and control methods of invasive alien freshwater aquatic plants. *Aquatic Botany* 136: 112–137. DOI: 10.1016/j.aquabot.2016.08.002
- Jansen F., Bonn A. et al. (2019): Moderately common plants show highest relative losses. *Conservation Letters* 13(1): e12674. DOI: 10.1111/conl.12674
- Kaulfuß F., Reisch C. (2018): Naturschutzgenetische Untersuchung von *Antennaria dioica*. Unveröff. Gutachten i. A. des Bayerischen Landesamtes für Umwelt. Augsburg: 20 S.
- Kempel A., Bornand C.N. et al. (2020): Nationwide revisitation reveals thousands of local extinctions across the ranges of 713 threatened and rare plant species. *Conservation Letters* 13(6): e12749. DOI: 10.1111/conl.12749
- Kiehl K., Wagner C. (2006): Effect of hay transfer on long-term establishment of vegetation and grasshoppers on former arable fields. *Restoration Ecology* 14(1): 157–166. DOI: 10.1111/j.1526-100X.2006.00116.x
- Kohler U., Buchholz A., Wecker M. (2018): Erhaltungs- und Wiederansiedlungsmaßnahmen des Alpen-Knorpellattichs (*Chondrilla chondrilloides*). Unveröff. Zwischenbericht i. A. des Landratsamtes Garmisch-Partenkirchen: 20 S.
- Kooijman A.M., van Til M. et al. (2017): Nitrogen deposition and grass encroachment in calcareous and acidic grey dunes (H2130) in NW-Europe. *Biological Conservation* 212(Part B): 406–415. DOI: 10.1016/j.biocon.2016.08.009
- Korina (2020): Startseite. <https://www.korina.info/> (aufgerufen am 15.10.2020).
- Kruse J. (2019): Faszinierende Pflanzenpilze. *Quelle & Meyer, Wiebelsheim*: 528 S.
- Lauterbach D., Zippel E. et al. (2021): Gefährdete Pflanzen erhalten – Wiederansiedlungen als Artenschutzmaßnahme. *Natur und Landschaft* 96(9/10): 475–481. DOI: 10.17433/9.2021.50153953.475-481
- Leimu R., Vergeer P. et al. (2010): Habitat fragmentation, climate change, and inbreeding in plants. *Annals of the New York Academy of Sciences* 1195(1): 84–98. DOI: 10.1111/j.1749-6632.2010.05450.x
- Leipold M., Tausch S. et al. (2019): *Genbank für Wildpflanzen-Saatgut*. *UmweltSpezial*. Bayerisches Landesamt für Umwelt. Augsburg: 64 S.
- LfU/Bayerisches Landesamt für Umwelt (2020a): *Gebietseigene Gehölze und gebietseigenes Saatgut*. https://www.lfu.bayern.de/natur/gehoelze_saatgut/ (aufgerufen am 15.10.2020).
- LfU/Bayerisches Landesamt für Umwelt (2020b): *Artentransfer durch Übertragungsverfahren*. https://www.lfu.bayern.de/natur/regionaler_artenttransfer/artenttransfer_uebertragungsverfahren/ (aufgerufen am 15.10.2020).
- LfU/Bayerisches Landesamt für Umwelt (2020c): *Naturschutzrelevante Gutachten in Bayern*. <https://www.lfu.bayern.de/natur/gutachten/> (aufgerufen am 15.10.2020).
- Lippert W., Meierott L. (2018): *Kommentierte Artenliste der Farn- und Blütenpflanzen Bayerns*. Vorarbeiten zu einer neuen Flora von Bayern. 2. Aufl. Bayerische Botanische Gesellschaft. München: 215 S.
- LNPR/Landschaftspflege- und Naturparkrichtlinien (2020): https://www.stmuv.bayern.de/themen/naturschutz/naturschutzfoerderung/landschaftspflege_naturparkrichtlinien/ (aufgerufen am 15.10.2020).
- Matteodo M., Ammann K. et al. (2016): Snowbeds are more affected than other subalpine-alpine plant communities by climate change in the Swiss Alps. *Ecology and Evolution* 6(19): 6969–6982. DOI: 10.1002/ece3.2354
- Metzing D., Garve E. et al. (2018): Rote Liste und Gesamtartenliste der Farn- und Blütenpflanzen (Tracheophyta) Deutschlands. *Naturschutz und Biologische Vielfalt* 70(7): 13–358.
- NAW/Nationale Akademie der Wissenschaften Leopoldina, acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften, Union der deutschen Akademien der Wissenschaften (Hrsg.) (2020): *Biodiversität und Management von Agrarlandschaften*. *Umfassendes Handeln ist jetzt wichtig*. Halle (Saale), München, Mainz: 76 S.
- Nickel H., Reisinger E. et al. (2016): Außergewöhnliche Erfolge des zoologischen Artenschutzes durch extensive Ganzjahresbeweidung mit Rindern und Pferden. *Landschaftspflege und Naturschutz in Thüringen* 53(1): 5–20.
- Payne R.J., Dise N.B. et al. (2017): Nitrogen deposition and plant biodiversity: past, present, and future. *Frontiers in Ecology and the Environment* 15(8): 431–436. DOI: 10.1002/fee.1528
- Pompe S., Hanspach J. et al. (2008): Climate and land use change impacts on plant distributions in Germany. *Biology Letters* 4(5): 564–567. DOI: 10.1098/rsbl.2008.0231
- Poniatowski D., Hertenstein F. et al. (2018): The invasion of *Bromus erectus* alters species diversity of vascular plants and leafhoppers in calcareous grasslands. *Insect Conservation and Diversity* 11(6): 578–586. DOI: 10.1111/icad.12302
- Poschlod P. (2015): *Geschichte der Kulturlandschaft*. Ulmer, Stuttgart: 320 S.
- Quinger B., Ringler A. (2017): Moorstandorte mit Vorkommen hochgradig bedrohter Moorpflanzen. Unveröff. Gutachten i. A. des Bayerischen Landesamtes für Umwelt. Augsburg: 187 S.
- Rendo-Shrimp (2020): *Cabomba caroliniana*. <https://www.rendo-shrimp.de/Cabomba-caroliniana> (aufgerufen am 15.10.2020).
- Schenkenberger J. (2019): *Artenhilfsprogramm Niederbayern*. *Straubing engagiert sich für autochthone Arten*. *Naturschutz und Landschaftspflege* 51(11): 550–553.
- Scheuerer M., Ahlmer W. (2003): Rote Liste gefährdeter Gefäßpflanzen Bayerns mit regionalisierter Florenliste. *Schriftenreihe des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz* 165: 1–372.
- Schleuning M., Fründ J. et al. (2016): Ecological networks are more sensitive to plant than to animal extinction under climate change. *Nature Communications* 7: 13965. DOI: 10.1038/ncomms13965

- Sommer M., Zehm A. (2021): Hochwertige Lebensräume statt Blühflächen – in wenigen Schritten zu wirksamem Insektenschutz. *Naturschutz und Landschaftsplanung* 53(1): 20–27. DOI: 10.1399/NuL.2021.01.02
- Steffen W., Richardson K. et al. (2015): Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet. *Science* 347(6223): 736. DOI: 10.1126/science.1259855
- Steinbauer M.J., Grytnes J.-A. et al. (2018): Accelerated increase in plant species richness on mountain summits is linked to warming. *Nature* 556: 231–234. DOI: 10.1038/s41586-018-0005-6
- StMUV/Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz (2014): *NaturVielfaltBayern – Biodiversitätsprogramm Bayern 2030*. Bayerische Staatsregierung, StMUV. München: 160 S.
- StMUV/Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz (2020a): Blühpakt Bayern. <https://www.bluehpakt.bayern.de/> (aufgerufen am 15.10.2020).
- StMUV/Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz (2020b): Naturoffensive Bayern. https://www.stmuv.bayern.de/themen/naturschutz/bayerns_naturvielfalt/naturoffensive/ (aufgerufen am 15.10.2020).
- StMUV/Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz (2020c): Volksbegehren „Artenvielfalt und Naturschönheit in Bayern“. https://www.stmuv.bayern.de/themen/naturschutz/bayerns_naturvielfalt/volksbegehren_artenvielfalt/ (aufgerufen am 15.10.2020).
- StMUV/Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz (2021): Biotopverbund in Bayern. <https://www.naturvielfalt.bayern.de/biotopverbund/index.htm> (aufgerufen am 19.05.2021).
- Sturm P., Preiß H. (2001): Artenhilfsprogramme in Bayern. Bayerisches Landesamt für Umweltschutz. Schriftenreihe 156: 5–17.
- Thuiller W., Lavorel S. et al. (2005): Climate change threats to plant diversity in Europe. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 102(23): 8245–8250. DOI: 10.1073/pnas.0409902102
- UfZ/Helmholtz Zentrum für Umweltforschung (2020): RegioDiv. <https://www.ufz.de/regiodiv/> (aufgerufen am 15.10.2020).
- Weibulat T., Ahlmer W. et al. (2016): S7.7: From regional to national and international biodiversity networks – data of the Flora of Bavaria initiative free for use. GEO BON Conference & All Hands Meeting, Abstract Book. Leipzig: 104–105.
- Wimmelbücker A. (2018): Keimungs- und Wiederausbringungsversuche für die beiden Arten *Pyrola media* und *Chimaphila umbellata*. Unveröff. Gutachten i. A. des Bayerischen Landesamtes für Umwelt. Augsburg: 64 S.
- Woschée R. (2009): Prioritätenliste für den botanischen Artenschutz in Bayern. Unveröff. Bericht i. A. des Bayerischen Landesamtes für Umwelt. Augsburg: 17 S.
- Zahlheimer W. (2009): 12. Artenschutz- und -stützmaßnahmen in Niederbayern: Florenvielfalt am finanziellen Tropf. *Naturschutz in Niederbayern* 6: 92–113.
- Zahlheimer W. (2013): Mit Naturgemischen zu naturgemäßen Wiesenbiotopen. *ANLiegen Natur* 35(1): 25–29.
- Zahlheimer W. (2017): Zwischenbilanz des Artenhilfsprogramms für hochbedrohte Farn und Blütenpflanzen Niederbayerns (...). Unveröff. Bericht i. A. des Bayerischen Landesamtes für Umwelt. Augsburg: 152 S.
- Zehm A. (2018): Beseitigungskonzept für die Karolina-Haarnixe (*Cabomba caroliniana*) in Höchstädt (Landkreis Dillingen). Unveröff. Gutachten i. A. des Bayerischen Landesamtes für Umwelt. Augsburg: 14 S.
- Zehm A., Klotz J. et al. (2020): Rückgang seltenster Pflanzenarten ist ungebremst. *Berichte der Bayerischen Botanischen Gesellschaft* 90: 5–42.
- Zehm A., Lauer mann M. et al. (2017): Situation der Gefäßpflanzen der Fauna-Flora-Habitat-Anhänge in Bayern. *ANLiegen Natur* 39(2): 33–46.
- Zehm A., Weber G. (2013): Umsetzung eines landesweiten floristischen Artenhilfsprogramms – Konzepte und Erfahrungen. *ANLiegen Natur* 35(1): 40–54.
- Zipp T. (2019): Wiederansiedlung des Böhmisches Enzian (*Gentianella bohemica*) in den Hochlagen des Dreissesselgebiets. Unveröff. Gutachten i. A. der Regierung von Niederbayern. Landshut: 8 S.

Dr. Andreas Zehm
Korrespondierender Autor
Bayerisches Staatsministerium
für Umwelt und Verbraucherschutz
Referat 65 – Biodiversität und Naturhaushalt
Rosenkavalierplatz 2
81925 München
E-Mail: andreas.zehm@stmuv.bayern.de



Nach dem Studium der Biologie/Ökologie an der TU Darmstadt tätig in Öffentlichkeitsarbeit, Flurneuordnung und Naturschutz. Letzte berufliche Stationen waren die Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (Laufen), das Bayerische Landesamt für Umwelt (Augsburg) und aktuell das Bayerische Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz in München. Dort im Referat 65 zuständig u. a. für Insektenschutz und Biotopverbund.

Marcel Ruff
Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU)
Bürgermeister-Ulrich-Straße 160
86179 Augsburg
E-Mail: marcel.ruff@lfu.bayern.de

Anzeige



12478

Gifffrei Gärtnern tut gut ...

... Ihnen und der Natur.



Informieren Sie sich hier und nutzen Sie Ihre Chance!

➔ Weitere Infos unter www.NABU.de/gifffrei

NABU/A. Wolff