

Andreas ZEHM &amp; German WEBER

# Umsetzung eines landesweiten floristischen Artenhilfsprogramms – Konzepte und Erfahrungen

Implementation of a Bavarian botanical conservation project – concepts and experiences

## Zusammenfassung

Vorgestellt wird ein Modell für ein aus Modulen kombiniertes landesweites Artenhilfsprogramm. Die Module wurden im Rahmen des bayerischen Artenhilfsprogramms Botanik am Landesamt für Umwelt entwickelt und erfolgreich angewendet.

Der Artikel zeigt Ansätze auf, wie ein Artenschutzprogramm für eine derart artenreiche Organismengruppe, wie sie die bayerische Flora ist, angegangen werden kann. Zentrale Fragen sind: Welche Aktivitäten sind nötig und wie bauen sie aufeinander auf? Wie können die als wichtigste Schutzgüter identifizierten Arten in der Fläche entwickelt werden? Wie können die häufig bestehenden Kooperationsprobleme zwischen zentral und lokal agierenden Akteuren gelöst werden?

Die entwickelten Module gliedern sich in drei Gruppen: Die Module zu „Prioritären Arten“ umfassen die Prioritätensetzung, das Lösen von Datendefiziten, wissenschaftliche Grundlagenuntersuchungen, Pflegekonzepte, Maßnahmenumsetzung, Ex-Situ-Projekte und die übergreifende Zusammenarbeit. Das Kapitel zum „Allgemeinen Artenschutz“ stellt parallel dazu die nötigen Strategien zur Eindämmung von invasiven Arten, für die Vermeidung von Florenverfälschungen und für die Bedeutung wildlebender Verwandter von Nutzpflanzen vor. Die dritte Gruppe bilden die wichtigen Unterstützungsmodule Öffentlichkeitsarbeit und Datenhaltung.

## Summary

Presented here is a model of a Bavarian botanical conservation project based on a combination of modules. These modules were developed and successfully tested during a botanical conservation programme at the Bavarian Environment Agency (LfU).

This paper shows approaches how a conservation project can be put in practice for a species-rich group of organisms such as the Bavarian flora. Most crucial for such a conservation programme is to answer questions like: Which activities are most necessary and how to coordinate them? How to maintain the most important plant species in the entire state? How to solve common communication problems between central coordinating institutions and local supporters.

The different modules developed within the programme can be divided into three main groups: Group one (“Priority Species”), includes setting of scientific priorities and documentation of their localities. In addition it supports basic scientific research, develops and implements individual conservation strategies, starts ex-situ-projects and coordinates the overall communication. Group two (“General Conservation”) presents strategies against both invasive species and the bastardisation of local flora. Furthermore, it underlines the importance of crop wild relatives. The last group consists of “Important Supporting Modules” being public relations and digital data handling

## 1. Einleitung

Bayern ist mit 2.763 Sippen höherer Pflanzen das artenreichste Bundesland Deutschlands (SCHEUERER & AHLMER 2003). Aufgrund der sehr hohen Zahl von rund 250 Sippen mit hoher bis sehr hoher internationaler Erhaltungsverantwortung (darunter 54 Endemiten und 64 Subendemiten) wurde zwischen 1991 und 2010 ein floristisches Artenhilfsprogramm (= AHP) durchgeführt (BERG 2001). Im Rahmen des AHP konnten im Bayerischen Landesamt für Umwelt (LfU) konkrete Erfahrungen mit einem modularen System gesammelt werden. Die verschiedenen Erfahrungen werden hier als grundlegendes Modell – wie

es in Grundzügen bereits von RIESS (1980) umrissen wurde – für ein landesweites Artenhilfsprogramm diskutiert.

Es werden verschiedene Module dargestellt, die für ein umfassendes Artenschutzkonzept notwendig sind, aber erst durch eine intensive Verzahnung mit zahlreichen Akteuren wirksam werden. Exemplarisch wird erläutert, wie ein derartiges, aus der Praxis erwachsenes Programm mit einem überschaubaren finanziellen Einsatz umgesetzt werden kann.

### 1.1 Erhalt der biologischen Vielfalt

Bei einer zunehmenden Zahl von sich ähnlich scheinenden Pflanzen belegen wissenschaftliche Untersuchungen,

dass es sich um genetisch trennbare Sippen handelt (zum Beispiel REISCH 2004), die zudem zum Teil deutliche Unterschiede in der Ökologie zeigen (POSCHLOD et al. 2000) und spezifische Areale ausbilden (MEYER 2008; REISCH 2010). Manches sind gar endemische Sippen, für die eine regionale Alleinverantwortung besteht, so dass sie große Aufmerksamkeit des Naturschutzes verdienen (LOOS 2008).

Doch trotz internationaler (zum Beispiel CBD 2011) und nationaler konzeptioneller Bemühungen zur Sicherung der Artenvielfalt (Biodiversitätsstrategien: BMU 2007; STMUG 2009) droht dem botanischen Artenschutz akut ein Verlust des bestehenden Wissens, besonders in der Naturschutzpraxis. Gleichzeitig fehlen Ansätze, die reale genetische Pflanzenvielfalt mit ihren Ökotypen und Morphem zu erhalten und sogar in manchen sehr ambitionierten, eindrucksvollen Werken (zum Beispiel HAEUPLER & MUER 2007; RABITSCH & ESSL 2009) werden sippenreiche Artengruppen (zum Beispiel *Taraxacum*...) nur summarisch abgehandelt.



Abb. 1: Am Beispiel subendemischer Löwenzahnarten (*Taraxacum pollichii*, Pollichs Löwenzahn) kann die biologische Vielfalt erlebbar gemacht werden (HORN 2010; alle Fotos: Andreas Zehm).

Fig. 1: Using the example of sub-endemic dandelion species (*Taraxacum pollichii*) biological diversity comes alive (Horn 2010).

In manchen Fällen ist es tatsächlich unerheblich, welche Art, beispielsweise welchen Sumpf-Löwenzahn (siehe *Taraxacum pollichii*, Abbildung 1) man vor sich hat, da sie alle subendemisch oder sehr selten sind und ihr Schutz immer wertvolle Flächen rettet. Allerdings birgt die zunehmende Konzentration auf Sympathieträger oder Schirmarten, die anscheinend leichter kommunizierbar sind, das Risiko, einen Großteil der Biodiversität (Insekten, Pilze und auch die Pflanzenvielfalt) zu vernachlässigen. Da aber zahlreiche – zumeist unscheinbare – Pflanzen alleinige Lebensgrundlage für viele oligolektische oder monophage Tiere sind, ist ein konzept-

tionell umfassendes Vorgehen zum Schutz der floristischen Artenvielfalt dringend nötig.

Gerade in der Botanik vergibt man mit einer Vereinfachung auch umweltpädagogische Chancen, die Vielfalt effizient zu vermitteln und Neugier auf Diversität zu erzeugen, auch wenn es den meisten nie möglich sein wird, Löwenzähne oder andere bestimmungskritische sicher zu bestimmen. So gibt es viele sippenreiche Gruppen mit häufigen Vertretern, bei denen sogar Laien bei genauem Hinschauen plötzlich Unterschiede erkennen, auch wenn sie die Arten nicht benennen können. Beispielsweise kann in atlantisch getönten Klima anhand der Brombeeren (wachsen in jedem Garten, stechen, schmecken wunderbar) oder im Alpenvorland mittels der trotz fortschreitender Nutzungsintensivierung formenreichen Frühjahrs-Löwenzahnwiesen diese Vielfalt vermittelt werden. Eine einfache Aufgabe, hier zu zeigen, dass es sich um mehr handelt, als gemeinhin gedacht, nämlich (Sub-) Endemiten und lokale Seltenheiten! Daran anschließend können tiefergehende Informationen zur Biodiversität dargestellt werden, wie Merkblätter zu *Hieracium* (MEYER & ZEHM 2009a) und *Taraxacum* (HORN 2010) oder Veröffentlichungen zu den vielerorts präsenten Kryptogamen (BRACKEL et al. 2008) exemplarisch zeigen. Gleichzeitig kann man so bei Fortgeschrittenen Neugier auf die Gruppen wecken und zum Beispiel durch Herbarisieranleitungen und Erkennungshilfen für derartige Gruppen (MEYER & ZEHM 2009b; ZEHM & HORN 2009) die Vielfalt zugänglich machen.

## 2. Modulgruppe „Prioritäre Arten“

### 2.1 Bestimmen der zentralen Schutzgüter durch Prioritätensetzung

Überlebensfähige Populationen in ihrer regionalen genetischen Ausprägung zu erhalten oder wiederherzustellen, ist klares Ziel von Biodiversitätsstrategien (vergleiche auch ZAHLHEIMER 2007), aber aufgrund der eng begrenzten und weiterhin abnehmenden personellen, finanziellen wie landschaftlichen Ressourcen kaum realistisch. Daher gilt es, gefährdete Arten zu identifizieren, deren Rückgang beziehungsweise Aussterben im Bezugsraum akut verhindert werden muss (LITTERSKI et al. 2006; Abbildung 2), wobei internationale Erhaltungs-Verantwortlichkeiten (EGGENBERG & LANDOLT 2006; RABITSCH & ESSL 2009) die Auswahl deutlich bestimmen sollten. In Bayern wurde 2009 im Auftrag des LfU für die Flora eine Prioritätenliste für den botanischen Artenschutz (WOSCHEÉ 2009) auf Basis der Roten Liste Bayerns von SCHEUERER & AHLMER (2003) erarbeitet. Entscheidend war eine abschließende, ergebnisoffene Expertenabstimmung, damit die Liste von einem breiten Konsens getragen wird und aktuelle Bestandsinformationen, die in den Roten Listen nur teilweise dokumentiert sind, integriert werden.

Im Ergebnis (Stand 2010) wurden 343 vorrangige Sippen für Bayern identifiziert, unter denen für 222 Sippen akuter Handlungsbedarf besteht, um ein Aussterben in Bayern zu verhindern. Da die Liste in vielen Handlungsbereichen eine wesentliche Richtschnur darstellt, sollte sie kontinuierlich aktualisiert werden. Die bayerische Liste war zum Beispiel Grundlage für Ausschreibungen von



Abb. 2: Die für (vor-)alpine Umlagerungsstrecken ehemals so charakteristische *Chondrilla chondrilloides* (Alpen-Knorpellattich) kommt in Deutschland mangels naturnaher Alpenflüsse nur noch an einem Wuchsort bei Garmisch-Partenkirchen vor.

Fig. 2: *Chondrilla chondrilloides* was characteristic for (pre)alpine bed load exchange reaches. Due to the lack of natural Alpine rivers it is now restricted to only one site in Germany near Garmisch-Partenkirchen.

lokalen Umsetzungsprojekten, für Ankäufe von Fundortdaten, für die Konzeption von konkreten Artenschutzmaßnahmen und Entscheidungsgrundlage für den Aufbau der Genbank (vergleiche Kapitel 2.6).

## 2.2 Identifizieren und Schließen von Datenlücken

Zahlreiche der so priorisierten Arten kommen nur sehr verstreut an wenigen Orten vor, deren genaue Kenntnis unabdingbar für Schutzinitiativen ist. Dennoch lagen bis 2010 zu rund 100 Sippen der Prioritätenliste keine ausreichend ortsscharfen Informationen vor oder die Vorkommen waren nur wenigen Experten bekannt.

Die Datenlage kann am effektivsten durch gezielte Ankäufe von Fundortdaten sowie durch enge Kooperationen mit ehrenamtlichen Kartiergruppen verbessert werden.

Allein im Jahr 2009 konnten vom Bayerischen Landesamt für Umwelt Informationen zu 157 vorrangigen Sippen an 1.211 Wuchsorten von Experten angekauft werden. Der Regierung von Oberfranken gelang es 2010 durch einen Auftrag an die Flora Nordostbayern e.V. rund 1.000 Wuchsorte vorrangiger Sippen exakt zu lokalisieren und in die zentrale Artenschutz-Datenbank zu integrieren.

## 2.3 Wissenschaftliche Grundlagenuntersuchungen

Neben der reinen Lokalisation bewegt sich die Bearbeitung von bestimmungskritischen Artengruppen nach MEIEROTT & LIPPERT

(2012) häufig am Rande des aktuellen Wissensstands. Zur Definition der Schutzgüter und einer Bestimmung der Schutznotwendigkeit sowie der Möglichkeiten von Maßnahmen sind daher oft Grundlagenuntersuchungen notwendig (Abbildung 3). Beispiele sind:

- Die Untersuchung des *Hieracium wiesbaurianum arnoldianum*-Komplexes durch REISCH (2010) bestätigte den Verdacht, dass es im Umfeld des Altmühltals weitere, bisher nicht beschriebene, endemische Sippen gibt (MEYER 2008), für die Bayern eine alleinige internationale Schutzverantwortung hat.
- Herbarvergleiche konnten die Identität des 2006 neu für Deutschland entdeckten *Sorbus austriaca* klären (MEYER 2009). Freiland-Kartierungen zeigten, dass kein akuter Handlungsbedarf besteht, da die Sippe in Bayern alpin mit zahlreichen Individuen östlich des Inns vorkommt.
- Eine Kultur stark gefährdeter Erdflechtenarten (Abbildung 4) für Restitutionsmaßnahmen ergab ein sehr heterogenes Bild: Manche Arten zeigten in der Zwischenkultur gutes Wachstum und etablierten sich nach Auspflanzung im Freiland gut, während andere Arten eine schlechte Vitalität und Vermehrung zeigten. Einheitlich war nur die geringe Überlebensrate in dauerhafter Gewächshauskultur (BRACKEL 2010).
- Durch einen Ankauf der Aufbereitung aktueller universitärer Abschlussarbeiten konnte den Naturschutzverwaltungen neues Wissen für die praktische Umsetzung zugänglich gemacht werden (GRUBER 2009; TREPESCH 2009).

Weitere Beispiele finden sich unter LFU (2011a).



Abb. 3: Auf Grundlage einer genauen Kartierung (QUINGER 2008) konnte eine wissenschaftliche Grundlagenuntersuchung zur Ökologie von *Betula nana* (Zwergbirke) in einem oberbayerischen Moor zur Optimierung der laufenden Wiedervernässung erfolgen.

Fig. 3: Based on a detailed inventory (QUINGER 2008) a scientific study on the ecology of Dwarf Birch (*Betula nana*) was carried out in an Upper Bavarian mire in order to optimise the current rewetting project.

## 2.4 Gutachterliches Erarbeiten konkreter Pflegekonzepte

Um nach der Erarbeitung notwendiger Grundlagen konkrete Umsetzungen einleiten zu können, sind meist gutachterliche Bearbeitungen der Wuchsorte notwendig, die Schutzmöglichkeiten erfassen und auf die Zielart(en) abgestimmte Maßnahmen beschreiben. Dazu sind zwei grundlegend verschiedene Herangehensweisen möglich, die als umsetzungsorientierter beziehungsweise prioritätenorientierter Ansatz bezeichnet werden. Der derzeit sicherlich häufigere umsetzungsorientierte Ansatz versucht, Schutzmaßnahmen an bekannten Wuchsorten zu reaktivieren oder neu zu beginnen. Andererseits müssen aber in einem prioritätenorientierten Ansatz vermehrt gezielt Maßnahmen für noch unbekanntes Vorkommen erarbeitet werden, um neue Erkenntnisse und ungenügend dokumentiertes, oft ehrenamtliches Wissen in den Artenschutz zu integrieren. Die kombinierte Anwendung beider Ansätze hat sich in der Praxis als sehr effektiv erwiesen (Abbildung 5).



Abb. 4: Nachsuche nach Arten der Bunten Erdflechten-Gesellschaft auf Gipssteppen-Relikten Mittelfrankens. Das Ausgangsmaterial für Kulturversuche (BRACKEL 2010) wurde hier entnommen.

Fig. 4: Search for species of soil lichen communities on gypsum steppe relicts in Middle Franconia. Plant material for cultivation experiments (BRACKEL 2010) was taken from here.



Abb. 5: Präsentation eines im Rahmen eines Artenschutzprojektes ausgeklügelten Grabenpflege-Konzeptes zur Förderung von *Oenanthe fistulosa* (Röhriiger Wasserfenchel; LFU 2011c) im Landkreis Donau-Ries. Parallel wurden Grundeigentümer mit einem Merkblatt Artenschutz über den Wert der Art informiert.

Fig. 5: In the framework of a species conservation project a ditch maintenance concept for the conservation of *Oenanthe fistulosa* was presented in the district of Donau-Ries. In addition, landowners were informed about the conservation value of the species by a leaflet.

### 2.4.1 Umsetzungsorientierter Ansatz

Ziel dieses Ansatzes ist, motivierten lokalen Akteuren die notwendigen Grundlagen (vor allem Gefährdungsanalysen und konkrete Handlungsempfehlungen) an die Hand zu geben, um aktiv werden zu können. Die Vergabe einer diesbezüglichen Begutachtung kann optimal durch eine Angebotsaufforderung initiiert werden, bei der die oben genannte Prioritätenliste die Auswahl zu bearbeitender Sippen vorgibt. Es werden lokale Umsetzer (Verbände, Behörden und so weiter) angesprochen und angeregt, eine Auswahl von Vorkommen ihres Zuständigkeitsbereichs für eine Bearbeitung zu melden. Die sich daraus ergebende Arten- und Wuchsortauswahl kann dann kalkulierbar ausgeschrieben werden. Teilweise wird lokalen Expertinnen und Experten der Vorzug gegeben, um kurzfristige Ortstermine und eine dauerhafte Beratung zu ermöglichen, sofern diese über eine ausreichende Qualifikation für die Artengruppe oder die spezielle Wuchssituation verfügen. Da zahlreichen, bereits langjährig lokal tätigen Experten oft weitere, bislang nicht dokumentierte Vorkommen bekannt sind, sollte ein optionales Angebot zur Bearbeitung von zusätzlichen Wuchsorten vorgesehen werden. Dies kann und sollte gleichzeitig ein entscheidendes Wertungskriterium für eine Auftragsvergabe sein.

Bei einem Ortstermin werden die vom Gutachter vorgeschlagenen Maßnahmen mit allen Betroffenen abgesprochen und auf Praktikabilität überprüft. Anregungen werden vor Versand in das Gutachten aufgenommen. Bewährt hat sich ein rund dreiseitiger Steckbrief für jeden Wuchsort mit knapper Beschreibung der kurz-, mittel- und langfristig notwendigen Maßnahmen und einer quantifizierenden Kartendarstellung des Vorkommens (zum Beispiel EGLSEER 2010; NIEDERBICHLER 2010). Empfehlenswert für die Bestandserfassung der Pflanzen ist eine Punktkartierung, wie von ZEHM et al. (2010) beschrieben. So werden Schwerpunktflächen der Arten sichtbar, die räumliche Ausdehnung wird erkennbar und es ist eine optimale Grundlage für Erfolgskontrollen gelegt.

Mit dem umsetzungsorientierten Ansatz können schnell und effektiv aktuelle Schwerpunktsetzungen vollzogen werden. Gleichzeitig wird die Schwierigkeit umgangen, für fertige Gutachten motivierte Umsetzer zu finden. Oft wird bei diesem Vorgehen nur eine laufende Pflege (zum Beispiel Vertragsnaturschutz) von Kernflächen des Naturschutzes optimiert oder auf bisher nicht beachtete Sippen ausgeweitet.

### 2.4.2 Prioritätenorientierter Ansatz

Während der umsetzungsorientierte Ansatz versucht, Schutzmaßnahmen zusammen mit Akteuren in den Regionen anzustoßen, werden bei prioritätenorientierter Vorgehensweise die Sippen mit einem besonderen Handlungsbedarf zentral ausgewählt und zur Bearbeitung ausgeschrieben. Im Gegensatz zum vorherigen Ansatz werden die Vorkommen unabhängig davon erhoben, ob es von Beginn an lokale Ansprechpartner gibt. Daher sind Schutzkonzepte für zahlreiche Vorkommen oft nur

mühsam umzusetzen, da es oft an Eigentumsrechten scheitert oder an Möglichkeiten mangelt, nötige großräumige Umstrukturierungen (zum Beispiel hydrologische Optimierungen) erreichen zu können.

Zahlreiche Vorkommen prioritärer Sippen – insbesondere bestimmungskritischer Taxa – sind nur wenigen Experten bekannt, liegen außerhalb von Schutzgebieten und sind noch nicht über Datenbanken oder frühere Bearbeitungen zugänglich. Diese bislang mangelhaft dokumentierten Vorkommen prioritärer Sippen sind in einem ersten Schritt in die Umsetzung zu integrieren (zum Beispiel QUINGER 2008; SUBAL 2007). Über Werkverträge mit ausgewiesenen Experten werden diese lokalisiert und nötige Daten für konkrete Schutzmaßnahmen erhoben (Abbildung 6).

Für diesen Ansatz bieten auch langfristig angelegte Kooperationen mit lokalen Kartiergruppen sehr große Vorteile (vergleiche Kapitel 2.7). Mit diesem Ansatz können lokale und überregionale Leitlinien für künftiges Handeln sehr effektiv erarbeitet und vermittelt werden.

Der prioritätenorientierte Ansatz ist oft die einzige Möglichkeit, wenig bekannte Sippen in die Umsetzung zu bringen und eignet sich besonders auch für bislang wenig untersuchte Regionen.

## 2.5 Begleiten von Umsetzungsprozessen

Um Pflegegutachten nachhaltig umzusetzen, ist eine gute und dauerhafte Kommunikation mit den lokalen Akteuren entscheidend. Bei Ortsterminen müssen die Ergebnisse vorgestellt und die geplanten Maßnahmen als auch deren Dringlichkeit abgestimmt werden. Zur Umsetzung größerer Projekte müssen natürlich, nachdem die Fachkonzeption abgestimmt ist, alle Betroffenen (Eigentümer, Öffentlichkeit, politische Entscheidungsträger und so weiter) eingebunden werden. Während der Umsetzungsphase ist eine kontinuierliche Beratung beziehungsweise Experten-Rückkopplung notwendig, um ungünstige Entwicklungen schnell zu bemerken und zu korrigieren. Ein möglichst einfaches Monitoring, das räumliche Veränderungen der Wuchsorte wie auch die Bestandssituation der Zielsippen beobachtet, ist entscheidend für die Evaluation der Maßnahmen. Sofern eine hochauflösende Bestandserfassung vorliegt (ZEHM et al. 2010), kann das Monitoring in der Regel durch die Umsetzer selbst erfolgen, so dass eine unmittelbare Rückkopplung gegeben ist.

Als Alternative zur beschriebenen Umsetzungsbegleitung hat sich im Regierungsbezirk Niederbayern ein System etabliert, bei dem freiberufliche Gutachter als sogenannte Landkreisbearbeiter im Rahmen eines Auftrags die Erfassung der Sippen, das Monitoring, die Organisation von Großmaßnahmen und vor allem auch Kleinmaßnahmen (kleinere Gehölzrücknahmen, Anbringen von Verbissschutz, Ausbringen von Samen aus streng autochthonen Vermehrungskulturen und so weiter), die sonst oft unter Bagatellgrenzen fallen, aus einer Hand durchführen (ZAHLEHEIMER 2009).



Abb. 6: Die Mahd von Teilbereichen der Garchinger Heide muss mit den einzigen Vorkommen Deutschlands von *Centaurea triumfettii* (Filzige Flockenblume) und *Pulsatilla patens* (Finger-Küchenschelle) abgestimmt werden.

Fig. 6: Since *Centaurea triumfettii* and *Pulsatilla patens* have their only occurrence in parts of the Garchinger Heide in Germany the local mowing regime needs to be coordinated with their specific habitat requirements.

## 2.6 Ergänzende Ex-Situ-Maßnahmen

Ergänzend zu Schutzmaßnahmen am natürlichen Standort ist es manchmal sinnvoll, mit Ex-Situ-Maßnahmen für prioritäre Sippen eine zusätzliche Sicherungsmaßnahme gegen ein endgültiges Aussterben zu ergreifen (BURKART & VON DEN DRIESCH 2006; MEINDL & ZEHEM 2010).

### 2.6.1 Genbank

Als langfristige Sicherungsmaßnahme werden in einer Genbank Diasporen möglichst vieler Herkünfte abgelegt, um im Falle eines (lokalen) Aussterbens eine neue Kultur begründen zu können. Der Schwerpunkt von Genbanken liegt oft auf dem Erhalt der genetischen Vielfalt für die Züchtungsforschung oder dient der Begründung von Forschungs- oder Erhaltungskulturen. Beispielhaft geschieht dies an der Universität Regensburg im Rahmen der vom Bayerischen Umweltministerium geförderten Genbank Bayern Arche (GENBANK 2011). Diese Genbank konzentriert sich auf die Diasporen der Sippen der Prioritätenliste (WOSCHEÉ 2009; Abbildung 7) und auf ausgewählte Sippen der Alpen. Keimfähigkeitstests und populationsökologische Untersuchungen garantieren dabei eine hohe Qualität und Nutzbarkeit der Einlagerungen. Ergänzend werden in einem vom Bundesamt für Landwirtschaft und Ernährung (BORGMANN & ZACHGO 2010) geförderten, deutschlandweiten Verbund Samen von für die menschliche Nutzung relevanten Arten eingelagert.



Abb. 7: Zahlreiche Wuchsorte von *Eriophorum gracile* (Schlankes Wollgras) sind aufgrund eines gestörten Wasserhaushalts inzwischen auf regelmäßige Pflege angewiesen. Als zusätzliche Sicherungsmaßnahme wurde die Art in die Genbank Bayern Arche aufgenommen (GENBANK 2011).

Fig. 7: Many sites with *Eriophorum gracile* need regular habitat management measures due to a disturbed water regime. Machines used need to have minimal ground pressure. In addition, this species was included in the gene bank "Bayern Arche" (GENBANK 2011).



Abb. 8: *Saxifraga mutata* (Kies-Steinbrech) in einem Schaubeet des Botanischen Gartens München. Im Rahmen des Galionsarten-Projektes (LFU 2011d; MEINDL & ZEHM 2010) werden Besonderheiten der bayerischen Flora vorgestellt.

Fig. 8: *Saxifraga mutata* in a cultivation in the Munich Botanical Garden (MEINDL & ZEHM 2010). In the framework of the project „Galionsarten“ (LFU 2011d) particularities of the Bavarian flora are presented.

### 2.6.2 Erhaltungskulturen

Mit Ex-Situ-Kulturen (Abbildung 8) werden unterschiedliche Ziele verfolgt:

- Stützen von kleinen Populationen (zum Beispiel *Linum leonii*; VOGG 2009)
- Gewinnen von Material für Restitutionsmaßnahmen (zum Beispiel Erdflechten: BRACKEL 2010, *Pulsatilla patens*: RÖDER & KIEHL 2009)
- Erforschen von autökologischen Fragestellungen bei zu kleinen Freilandpopulationen (*Gentianella bohemica*: ZILLIG et al. 2010; KÖNIGER 2008)
- Überbrücken ungünstiger Lebensraumverhältnisse, bis eine Wiederansiedlung im angestammten Biotop wieder möglich ist (zum Beispiel *Myosotis rehsteineri*: ZEHM et al. 2008)

Damit die Kulturen auch für Wiederansiedlungsprojekte genutzt werden können, müssen hohe Qualitätsstandards eingehalten werden. So müssen alle Schritte von der Samentrennung über die Kultur bis hin zur Ausbringung dokumentiert werden. Für die Inkulturnahme ist die Entnahme von Diasporen aus einem repräsentativen Querschnitt der Population wichtig, um eine möglichst hohe genetische Variabilität aufzunehmen. Zumeist erwies es sich als optimal, die entnommenen Samen umgehend in Kultur zu nehmen, da die Keimfähigkeit bei zahlreichen Arten schnell nachläßt. So keimt beispielsweise *Myrica germanica* bereits wenige Stunden nach dem Ausbringen (GRÖGER 2010).

Genetische Drift durch lange Kultur (ENSSLIN et al. 2011) und die Konzentration auf wenige Individuen beziehungsweise Herkünfte (Akzessionen) durch Samentausch zwischen den Gärten sollten zukünftig vermieden werden. In vielen Fällen ist sogar die kontrollierte Vermehrung durch Handbestäubung notwendig, um ein Einkreuzen nahe verwandter Sippen oder anderer Herkünfte zu verhindern. Ob es Erhaltungskulturen nur an Botanischen Gärten und anderen offiziellen Stellen geben soll oder ob – wie in der Schweiz oder in Schleswig-Holstein (KELL et al. 2009; LÜTT 2007) – auch engagierte Privatpersonen in die Vermehrungskulturen eingebunden werden, hängt von der Organisationsstruktur und den Betreuungsmöglichkeiten ab.

Das Ausbringen muss behördlich genehmigt und dokumentiert werden, damit natürliche Verbreitungsgrenzen nicht überschritten werden. Zudem dürfen in bestehende Populationen nur Herkünfte des gleichen Ursprungs ausgepflanzt werden, um die spezielle genetische Anpassung des Ökotyps nicht zu verändern (vergleiche Kapitel 3.2). Meist gelingt die Ausbringung am besten mit Samen oder unter Freilandbedingungen (vor allem nährstoffarm, kontrollierte Hydrologie) gezogenen Jungpflanzen. Bewährt hat sich das reihenförmige Ausbringen der Pflanzen quer zu den Hauptgradienten innerhalb der Ziel Lebensräume (zum Beispiel in alle Feuchtigkeitsstufen von Uferbereichen), da so die Chance am besten ist, dass manche Individuen die optimalen Lebensbedingungen vorfinden (SCHEUERER 2007). Besonders bei auf Fremdbestäubung angewiesenen Sippen ist (gegebenenfalls durch mehrere aufeinanderfolgende Ausbringungen) auf die Ansiedlung einer minimal überlebensfähigen Population zu achten.

Die Aktivitäten wurden in Bayern durch eine enge Kooperation aller Botanischen Gärten Bayerns im Galionsartenprojekt zusammengeführt (LFU 2011d).

### 2.7 (Internationale) Zusammenarbeit

Die dauerhafte Vernetzung der Akteure ist ein entscheidendes Qualitätskriterium eines Artenschutzprogramms. Im Idealfall erzeugt die Vernetzung einen Nutzen, sowohl für die öffentliche Verwaltung als auch für die ehrenamtlich Tätigen. Eine mögliche Form sind regelmäßige Datenankäufe bei lokalen Kartierungsprojekten durch Behörden, die so auf neue Fundorte aufmerksam werden und regelmäßig aktuelle Daten bekommen. Mögliche Einnahmen für die Vereinskasse machen gleichzeitig den lokalen Kartierenden beispielweise den Druck ihrer Ergebnisse möglich. Bei langfristigen Kooperationen entsteht zudem ein Austausch, der ein jährliches (grobes) Monitoring von Wuchsorten auf wesentliche Veränderungen erlaubt und eine Expertenbegleitung von Umsetzungsmaßnahmen ermöglicht. Beispielfähig wurde im Projekt „Löffelkraut & Co.“ des Bund Naturschutz e.V. (BN 2011) ein verbandsübergreifendes Betreuernetzwerk für alle schwäbischen Vorkommen von *Cochlearia bavarica* aufgebaut, das auf Patenschaften für einzelne Vorkommen beruht. Neben den Eigentümern begehen zahlreiche Privatleute mehrfach im Jahr die Wuchsorte, so dass zum Beispiel Veränderungen des Wasserhaus-



Abb. 9: Internationaler Austausch der Fachstelle Naturschutz (Amt für Landschaft und Natur) des Kantons Zürich mit bayerischen Naturschutzbehörden, unter anderem zur Pflege artenreicher Bergwiesen und der Geschiebedurchgängigkeit von Alpenflüssen.  
 Fig. 9: An international informal meeting of the Office of Landscape, Agriculture and Environment (Canton of Zurich) and members of the Bavarian Nature Conservation Authorities discussing issues like management of alpine grasslands and gravel drift in alpine rivers

halts, umgestürzte Bäume, Trittschäden oder Verschmutzungen umgehend festgestellt werden. Gegenmaßnahmen können so rasch eingeleitet werden, bevor nachhaltige Schäden auftreten. Wesentlich für den Erfolg ist eine fachliche Betreuung und Information der Paten, die in der Regel keinen naturwissenschaftlichen Fachhintergrund haben, aber hocheffizient kleine Störungen erkennen und beseitigen oder Verbesserungen erreichen können.

Behördlicher Naturschutz endet in der Regel an der Zuständigkeitsgrenze, wodurch ein Austausch von Methoden, Erfahrungen und Konzepten nur selten politische Grenzen überwindet (Abbildung 9). Beim Artenhilfsprojekt *Gentianella bohemica* wurde deshalb nach einigen Rückschlägen genau dieses Defizit behoben und neben einer wissenschaftlichen Begleitung (unter anderem KÖNIGER et al. 2008, 2012; ZILLIG et al. 2010) der internationale Austausch initiiert. Durch mehrere Workshops, Exkursionen und Diskussionen mit tschechischen und österreichischen Fachleuten konnten mögliche Rückgangursachen (Keimungsökologie, Genetik und so weiter) klarer herausgearbeitet werden und eine effektive Methode zur Nachzucht (ENGLEDER 2010) etabliert werden. Seitdem gelingt der Österreichischen Naturschutzjugend und dem Ökologisch-Botanischen Garten Bayreuth die Nachzucht, so dass nicht nur genügend Individuen für wissenschaftliche Untersuchungen zur Verfügung stehen, sondern auch erste Ausbringungsversuche starteten (vergleiche Kapitel 2.6).

### 3. Modulgruppe „Allgemeiner Artenschutz“

Neben den geschilderten direkten Maßnahmen für die prioritären Arten ist es auch von entscheidender Bedeutung, den ökologischen und ökonomischen Druck auf die verbleibenden Lebensräume der heimischen Flora zu verringern. Damit soll verhindert werden, dass die Zahl der gefährdeten Sippen noch weiter ansteigt. Zudem soll der Wert indigener Sippen allen Akteuren des öffentlichen Lebens erkennbar gemacht werden.

#### 3.1 Strategien zum Umgang mit invasiven Arten

Auch wenn Mitteleuropa nur vergleichsweise wenig unter stark invasiven Arten leidet (LOWE et al. 2004), sind dennoch zahlreiche Arten in der Lage, bei zu starker Ausbreitung – zumindest lokal – die Artenvielfalt signifikant zu reduzieren und seltene Arten zu bedrängen. Darunter fallen sowohl die in dem Zusammenhang häufig genannten Neophyten (BOLLENS 2005; KOWARIK 2002) als auch einheimische Arten, wie *Calamagrostis epigejos*, *Prunus spinosa*, *Juncus effusus*, *Pteridium aquilinum* oder *Phragmites australis*, die Lebensräume effektiv besiedeln und die Biodiversität deutlich verringern können (MARRS & WATT 2006; RASRAN & JEROMIN 2010). Beispiele sind die starke Ausbreitung von Goldrute (*Solidago spec.*), die Wuchsorte von *Dianthus seguieri* entlang von Bahnstrecken massiv bedrängt (SCHNEIDER 2008), oder Sandrasen mit *Jurinea cyanooides*, die sukzessive mit *Calamagrostis epigejos* zuwachsen (BEIL & ZEHM 2006; Süß et al. 2004).





Abb. 10: Für manche Arten, wie zum Beispiel *Myricaria germanica* (Deutsche Tamariske), ist es unabdingbar, eine ausreichend starke Lebensraumdynamik herzustellen, auch um konkurrierende Weidenarten (*Salix spec.*) zurückzuhalten. An der Isar bei Wallgau hat sich 2010 erstmals seit vielen Jahrzehnten wieder eine grundlegende Lauf-Verlagerung der Isar angedeutet.

Fig. 10: Some species such as German Tamarisk (*Myricaria germanica*) require sufficient habitat dynamics, for example to successfully compete with Willow species (*Salix spec.*). For the first time in many decades, a starting relocation of the Isar river could be observed near Wallgau in 2010.

Daher gilt es, unabhängig von der Herkunft, invasive und verdämmende Arten durch effektives Management – gegebenenfalls auch in einem größeren Raumumgriff – zu kontrollieren (Abbildung 10). Meist ist frühes Eingreifen für den Erfolg entscheidend und die sofortige Beseitigung von initialen Vorkommen weitaus am effizientesten. Besonders muss auf Arten geachtet werden, die in der Lage sind, das Ökosystem nachhaltig zu verändern (zum Beispiel *Robinia pseudoacacia*: Nährstoffanreicherung auf Trockenrasen), die eine große, dauerhafte Samenbank aufbauen oder die durch eine hohe Persistenz beziehungsweise Regenerationsfähigkeit nahezu nicht zurückzudrängen sind. Staudenknöterich-Sippen (*Fallopia* Sekt. *Reynoutria*) sind dafür ein besonders prominentes Beispiel, da sie, einmal etabliert, nur noch mit höchstem Mittel- und Finanzaufwand zurückgedrängt werden können (BOLLENS 2005; DE MICHELI et al. 2006). Sehr fragwürdig ist in dem Zusammenhang die Praxis, zum Beispiel „Igniscum“ – eine nach Firmenangaben (INNOTECH 2010; CONPOWER 2011) „neue *Fallopia sachalinensis*-Züchtung“ – oder andere invasive Arten flurstückweise als nachwachsenden Rohstoff anzubauen, von wo sie früher oder später in die Landschaft abwandern können und zum Beispiel seltene

Sippen der kleinen Fließgewässer ausdunkeln. Somit bleibt es eine große Herausforderung, schnell- und großwüchsige Arten als nachwachsenden Rohstoff zu etablieren (DVL 2011), ohne neue invasive Arten anzusiedeln. Mit einem Anbau kann durch die große Individuenzahl die oft jahrelange Etablierungsphase verkürzt und neues Invasionspotential geschaffen werden. Dies würde auch Bekämpfungsstrategien, wie eine schwarze Liste kritischer, sofort zu bekämpfender Arten (LISTE BAYERN 2011; LISTE SCHWEIZ 2011), unterlaufen. Ansonsten ist bei den meisten invasiven Arten von höchster Bedeutung, die Ausbreitung zu erschweren oder zu verhindern. Beispielsweise ist beim Mulchen von Straßenrändern auf eine ausreichend häufige und effiziente Dekontamination der Mahdgeräte zu achten (RADKOWITSCH 2009). Bei Arten mit gut regenerationsfähigen, unterirdischen Pflanzenorganen muss bei Baumaßnahmen strikt darauf geachtet werden, eine Verbringung von belastetem Boden zu vermeiden. Zentrale Forderungen wären Schulungen der Baubehörden, Straßenmeistereien, Wasserwirtschaftsämter und Forstämter sowie ein Aufbau von Entsorgungskonzepten und -strukturen für belastetes Material (KLINGENSTEIN 2008).

Der Kontrolle invasiver Arten kommt, besonders vor dem Hintergrund des fortschreitenden Klimawandels, der das Gleichgewicht der Arten oft zugunsten von Neophyten verschiebt, zukünftig eine wesentliche Rolle zu. Ein gut dokumentiertes Beispiel für eine Zunahme von Arten aufgrund des Klimawandels ist die Hanfpalme (*Trachycarpus fortunei*) im Tessin (WALTHER et al. 2007) oder die bald drohende flächendeckende Verwilderung von *Prunus laurocerasus* aus den Hausgärten Deutschlands (SÖHLKE 2006).

### 3.2 Begrenzen von Florenverfälschungen

Die Florenverfälschung durch Aussaat und Auspflanzungen betrifft nicht nur die Sippen der Normallandschaft, sondern auch seltene Pflanzensippen. Beispielsweise werden nicht selten *Sorbus*-Sippen weit außerhalb ihrer Ursprungsgebiete gepflanzt (zum Beispiel *Sorbus intermedia* oder Sippen der unterfränkischen Trockengebiete), wodurch zum einen neue Elemente in die regionalen Genpools geraten und zum anderen die historisch gewachsenen Areale und damit regionalen Artenausstattungen verwischt werden. Beispielsweise ist bei *Agrostemma githago* oft kaum mehr nachvollziehbar, ob ein abgesprengtes Einzelvorkommen ein letztes Aufflackern einer ehemaligen Acker-Wildkrautflora ist oder einer aktuellen Ansaat entspringt. Die Problematik besteht weitgehend in einer genetischen Verfälschung, seltener in einer direkten Wuchsort-Bedrängung oder Konkurrenz um Bestäuber durch blühkräftige exotische Arten.

Die Florenverfälschung durch allochthones Saat- und Pflanzgut ist nur selten durch ein Aufkommen von nicht-heimischen Sippen zu erkennen (FRANK & JOHN 2007). Öfter werden morphologisch kaum erkennbar andersartige, aber genetisch deutlich trennbare Ökotypen ausgebracht, die durch outbreeding-depression (LYNCH 1991) die sehr gut an die jeweiligen Lokalitäten angepassten Ökotypen schädigen und den lokalen Genpool deutlich verändern können (REISCH 2012). Während allochthones Pflanzmaterial bei Renaturierungs- und Baumaßnahmen tendenziell eher im Rückgang ist, treten zunehmend Florenverfälschungen durch Blühstreifen und Wildäcker auf. In vielen Fällen werden die Flächen mit dem Ziel angesät, die Vielfalt in der Natur zu steigern und Nahrungsquellen für Insekten (Bienen) oder Wildeinstände zu schaffen. Meist werden dabei allerdings euryöke Allerweltsarten gefördert und öfter wertvolle Sippen einer zusätzlichen Konkurrenz ausgesetzt.

Aus Artenschutzsicht ist es daher – von wenigen Ausnahmen abgesehen – sinnvoll, auf eine Ausbringung von Saat- oder Pflanzgut zu verzichten oder nur streng autochthone Naturgemische aus samenreichem Mäh- oder Rechgut zu verwenden, die innerhalb der eng gefassten Naturräume ausgebracht werden, in denen sie gewonnen worden sind. Neben ökologischen Vorteilen konnten bei Gehölzen sogar ökonomische Vorteile autochthoner Herkünfte nachgewiesen werden (HSVV & HVBG 2010; KOWARIK & SEITZ 2003). Auf konkurrenzkräftige Arten,

wie starkwüchsige Gräser (zum Beispiel *Bromus inermis*, *Phalaris arundinacea*) oder Ausläufer-Arten (wie *Agrostis stolonifera*) sollte genauso selbstverständlich verzichtet werden, wie auf „bodenverbessernd“ wirkende Leguminosen (STMUG 2012). Bei Gehölzen sollten (sub-)endemische Arten erst gar nicht ins Sortiment aufgenommen werden, da eine Ausbringung gegebenenfalls nicht auf das originäre Verbreitungsgebiet beschränkt bleibt, so dass – wie zum Beispiel bei *Sorbus* bereits geschehen – mittelfristig Florenverfälschungen nicht vermieden werden können.

### 3.3 Wildlebende Verwandte von Nutzpflanzen

Der höchste wirtschaftliche Wert der Pflanzenvielfalt wird häufig im Bereich der wildlebenden Verwandten von Kulturarten (Crop Wild Relatives = CWR) gesehen, wobei die innerartliche genetische Diversität, wie auch die Artenvielfalt, von entscheidender Bedeutung für die zukünftige Sicherung der Nahrungsmittelproduktion ist (SCHWAND et al. 2009). Es gibt keine Züchtung, bei der nicht mindestens eine Wildart entscheidend zur Weiterentwicklung der Sorten-Eigenschaften (zum Beispiel *Beta*, *Hordeum*, *Apium*) genutzt wurde oder wird (FRESE & NOTHNAGEL 2008). Viele dieser Züchtungseingriffe haben millionenschwere finanzielle Effekte. Allein der relativ kleine, deutsche Markt für Arzneipflanzen wird derzeit jährlich auf zirka 70 Millionen € geschätzt, wobei rund 60 % (rund 22.000 t) der dafür verwendeten Pflanzen aus Wildsammlungen stammen (SCHNEIDER 2005).

Diesbezügliche Synergien für den Schutz der Pflanzenvielfalt (SCHNEIDER 2006a) wurden bisher kaum genutzt, könnten aber die Bemühungen des Naturschutzes vielfach gut ergänzen. Weit gefasst werden 3.600 Arten Deutschlands als pflanzengenetische Ressourcen (PGR) klassifiziert – davon 2.940 wild vorkommende Arten – (GENRES 2011), die auf rund 123 wesentliche Gattungen konzentriert werden können (SCHWAND et al. 2010). Darunter sind zum Beispiel Arten wie *Apium repens*, *Arnica montana*, *Cochlearia bavarica* oder *Scorzonera humilis*, die sowohl durch Ex-Situ-Archive, aber vor allem durch spezielle Schutzzonen für Wildstandorte gesichert werden sollten (FRESE et al. 2009). Die In-Situ-Erhaltung spielt dabei eine besonders wichtige Rolle, da die Sippen in ihrer natürlichen Umwelt kontinuierlich dynamischen Prozessen unterliegen, der natürlichen Selektion ausgesetzt sind und sich unterschiedlichen Umwelteinflüssen anpassen müssen (LUA 2006; SCHNEIDER 2006b). Von besonderer Bedeutung sind diesbezüglich offene, thermophile Rasen, Kalkquellen und die natürlich baumfreien alpinen Lagen.

## 4. Zentrale Unterstützungsmodulare

### 4.1 Öffentlichkeitsarbeit

Während aller Phasen eines AHP muss eine vielseitige Öffentlichkeitsarbeit, die sich adressatengerecht an alle Akteure richtet, gewährleistet sein. Nur so können Transparenz, Akzeptanz und Unterstützung erzeugt werden.

Die dabei als zentral identifizierten Kommunikationswege sind:

**a) Internet:** Ein Überblick über die Aktivitäten sollte gegeben werden, aber auch Grundlagendaten sowie Informationen für das Fachpublikum abgelegt werden. Durch Vorschautexte (Teaser) und weiterleitende Verlinkungen kann die Reihenfolge des Informationsaufbaus gesteuert werden. Entscheidend sind ein hoher Nutzwert und zusätzlich tiefergehende Informationen als Download. Da kaum Mengenbeschränkungen bestehen und über Suchmaschinen die Inhalte gut erschlossen werden, können Informationen in großer Menge eingestellt und unkompliziert aktuell gehalten werden. So sollten mindestens die Ergebnisse der abgeschlossenen Projekte eingestellt werden (vergleiche LFU 2011a). Halbjährliche Aktualisierung und gute interne Verschlagwortung (Metatags) sollten selbstverständlich sein.

**b) Newsletter:** Als effektiv, um Interessierte mit aktuellen Themen zu bedienen, erweist sich ein unregelmäßig erscheinender, monothematischer Newsletter (vergleiche LFU 2011b). Durch Beschränkung auf jeweils ein Thema pro Newsletter ist eine genaue Interessentenansprache (durch Stichworte im Betreff) und die Weiterleitung durch die Abonnenten an weitere Interessierte möglich.

**c) Arten-Steckbriefe:** Sie stellen Arten vor, die im Fokus des Artenschutzes stehen. Wesentliche Kennzeichen der Merkblätter Artenschutz (vergleiche LFU 2011c) sind Hinweise zur sicheren Artansprache, zur Autökologie, zu praxiserprobten und konkreten Schutzmaßnahmen, aus allen verfügbaren Quellen zusammengeführte aktuelle Verbreitungskarten und eine ansprechende Präsentation. Die Artsteckbriefe sind besonders dazu gedacht, um Grundeigentümer oder Bewirtschafter vom hohen Wert der Arten auf ihrer Fläche zu überzeugen und so die Artenhilfsmaßnahmen zu unterstützen.

**d) Botanische Gärten:** Mit jährlich allein 75.000 Besuchern in Bayern (GRÖGER 2010) sind sie ein optimaler Ort, um Informationen zum Artenschutz einer vorinformierten Öffentlichkeit anzubieten. Im Rahmen des Galionsartenprojektes wurden unter anderem Informationsschilder zu Arten mit Relevanz für den Naturschutz erstellt (LFU 2011d) sowie spezielle Artenschutzbeete konzipiert. Beispiele hierfür sind die Muschelkalk-Rasen im Würzburger Garten oder das Lechhaide-Beet in Augsburg.

**e) Vorträge:** Maßgeschneidert für die jeweilige Zielgruppe sind Vorträge ein sehr effizienter Weg, bestimmte Gruppen anzusprechen.

**f) Publikationen in Fachzeitschriften:** Fachzeitschriften, regionale Jahreshefte und Mitteilungsblätter richten sich an das Fachpublikum, welches so die Schwerpunkte des AHP kennenlernen kann (ZEHM 2008), als auch über Ergebnisse der Grundlagenuntersuchungen und Kartierungen auf dem Laufenden gehalten wird (WEISS et al. 2011).

**g) Soziale Netzwerke:** Ein noch immer für den Naturschutz wenig erschlossener Bereich, der zahlreiche neue Chancen für eine breite Kommunikation bietet. Inwieweit darüber relevante Zielgruppen erreicht werden können ist noch nicht absehbar.

Bei allen genannten Medien sollte darauf geachtet werden, spezifische Fachinhalte in einer allgemein verständlichen Sprache darzustellen, damit nicht die biologische Vorbildung, sondern das Interesse der limitierende Faktor für die zu vermittelnde Informationstiefe ist. Auf eine barrierefreie Darstellung ist genauso Wert zu legen wie auf verschiedene Informationstiefen innerhalb einer Veröffentlichung. So sollten die wichtigsten Informationen (zirka 20 % der Gesamtinformationen) in maximal drei Minuten anhand von Bildern, Überschriften und Zusammenfassungen erfahrbar sein. Weitere 50 % sollten durch eine klare Gliederung zielgerichtet auffindbar sein, der Rest bleibt tiefergehend Interessierten vorbehalten.

#### 4.2 Datenhaltung

Für ein gut koordiniertes Artenhilfsprogramm spielt eine effektive Datenhaltung eine zentrale Rolle. Botanische Daten sind in Bayern im Wesentlichen im Botanischen Informationsknoten Bayern (BIB 2011) und im Fachinformationssystem Naturschutz hinterlegt. So sind beispielsweise über FINWEB (2011) die einzelflächenbezogenen Ergebnisse der Biotopkartierung zugänglich, während über BIB mehr oder minder umfangreiche Steckbriefe der Sippen und eine Übersicht über die bayerischen Nachweise abrufbar sind. Summarisch sind nach Schätzung der Autoren von den rund 13 Millionen floristischen Nachweisen damit derzeit rund 5,5 Millionen einsehbar.

Bisher konzentriert sich die Datenhaltung auf die strukturierte Sammlung und Darstellung der Daten. Interaktive, tagesaktuelle Funktionen mit einem hohen Nutzwert für die Datenlieferanten, die interessierte Öffentlichkeit und den ehrenamtlichen Naturschutz wurden bisher kaum etabliert. Das Potential eines derartigen Onlineportals lässt sich zum Beispiel an ORNITHO (2012) erkennen, bei dem 6.800 Datenlieferanten bis zu 19.000 Nachweisdatensätze pro Tag eingeben und die Millionen-Datensätze-Grenze schon nach einem guten halben Jahr der Nutzung überschritten wurde.

Auf regionaler Ebene werden vereinzelt Übersichten für vorrangige AHP-Arten aufgebaut, beispielsweise an den Regierungen von Mittelfranken und Niederbayern. Diese dokumentieren neben allen nötigen Informationen für Umsetzungsmaßnahmen und Erfolgskontrollen die durchgeführten Maßnahmen und Planungen für die kommenden Jahre.

Aus den Erfahrungen lässt sich als Leitbild für ein gutes Datenerfassungs-System formulieren:

- Leicht und barrierefrei online verfügbar
- Eingabe und Ausgabe tagesaktueller Daten
- Einfache, schnelle Dateneingabe
- Vereinheitlichen und Zusammenführen der Eingaben anhand hinterlegter Codepläne (on the fly)

- Fallsensitive Aufforderung zur Eingabe ergänzender Informationen, zum Beispiel bei seltenen oder naturschutzfachlich wertgebenden Arten
- Zwischenspeichern auch unvollständiger Datensätze für eine spätere, abschließende Bearbeitung oder Vervollständigung, auch durch andere Nutzer
- Erzeugen neuer Datensätze durch Kopieren und/oder Abändern eines bestehenden Datensatzes (zum Beispiel Anhängen von Daten)
- Möglichkeit zur Dokumentation persönlicher oder regionaler Kartierungsprojekte
- Möglichkeit von verschiedenen Nutzern, rechthebasierend gemeinsam an Daten zu arbeiten
- Diverse Auswertungsfunktionen, die es ermöglichen, den Zusammenhang zwischen den eigenen Daten und dem Gesamtbild zu erkennen
- Darstellung verschiedener Auswertungstiefen vom Punktnachweis über Fehlartenlisten bis hin zur groben Rasterdarstellung
- Offenheit für Zusatzinhalte, die ein Nutzer für sich oder die Gesamtgruppe ergänzen kann

Als strategische Ziele, die mit einer guten Datenerhaltung verbunden sind, sind zu nennen:

- Vorerfassung von im Rahmen eines Artenhilfsprogramms zu überprüfenden Wuchsorten
- Über mehrere Jahre vorausschauende Arbeitsplanung und Feststellung des Handlungsbedarfs
- Kooperative Koordination des Managements von Artvorkommen (vom Eigentümer über Betreuer bis hin zu Behörden)
- Einbinden der ehrenamtlich Tätigen (Kartierungsprojekte, Patenschaften)
- Koordination eines Flächenpools für Ausgleichsmaßnahmen
- Bereitstellung von Expertenkontakten für Beratungsaufgaben
- Grundlagen für Erfolgskontrollen

Bisher sind aber zumeist nur einige dieser Anforderungen in einem System etabliert, so dass in diesem Bereich die größten Defizite der meisten Artenschutzprojekte liegen.

### 5. Vernetzung der Module zu einem Artenhilfsprogramm

Entscheidend für die Effizienz eines Artenhilfsprogramms ist die gezielte Kombination der oben dargestellten Module aus den Modulgruppen „Prioritäre Arten“, „Allgemeiner Artenschutz“ und „Zentrale Unterstützungsmodule“. Für den allgemeinen Schutz der Phytodiversität ist es notwendig, die chronische Florenverfälschung durch Ausbringen nicht streng regionaler Sippen soweit wie möglich zu begrenzen und invasiv ausbreitende Arten (insbesondere Neophyten) einzuschränken. Auf dieser Grundlage setzt der spezielle Schutz für seltene oder stark bedrohte Arten an. Unter-

gliedert nach den zwei wesentlichen Akteursgruppen wird der zeitliche Ablauf zusammenfassend in Abbildung 11 dargestellt. In einem zentralen ersten Schritt werden in einer Prioritätensetzung die zentralen Schutzgüter festgelegt, die im Zentrum der Schutzmaßnahmen stehen sollen. Anhand der Liste können gezielt die Wuchsorte der Arten gesucht werden, die in der Regel nur wenigen Spezialisten bekannt sind. Vorhandene Wissenslücken können hier am effektivsten durch die Kooperation mit lokalen Kartiergruppen und mit gezielten Datenankäufen geschlossen werden. Für die Wuchsorte müssen dann fallbezogen die Schutzmaßnahmen in einem Gutachten festgelegt werden. In manchen Fällen können ergänzende wissenschaftliche Untersuchungen oder internationale Kooperationen wesentliche autökologische Aspekte für den Schutz beisteuern oder populationsbestimmende Eigenschaften von Wuchsorten klären.

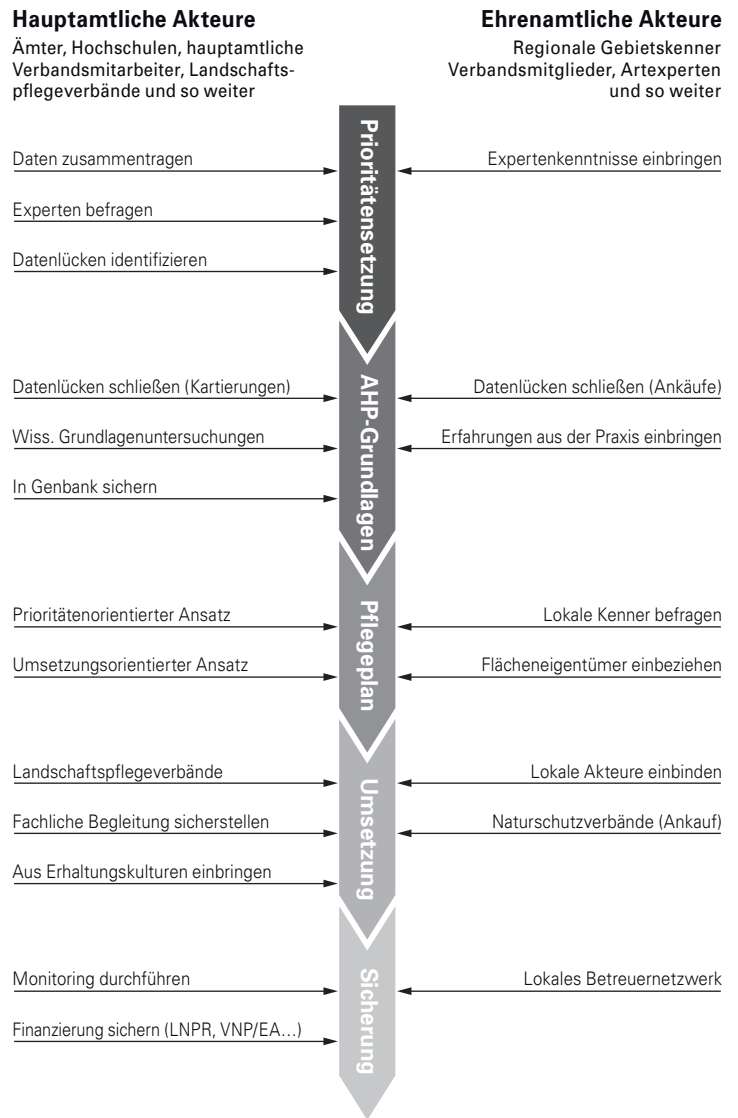


Abb. 11: Schematische Darstellung der Einzelschritte eines Artenhilfsprogramms, deren Reihenfolge und des Zusammenspiels zwischen professionellen und ehrenamtlichen Beteiligten.

Fig. 10: Steps of a species conservation project, their order and interaction between the professionals and volunteers involved.

Die Fachkonzepte müssen für die Umsetzung eng mit den Akteuren vor Ort abgesprochen werden, um Handlungsfähigkeit zu gewährleisten. Wesentlich ist, dass die Aktiven im Umsetzungsprozess kontinuierlich unterstützt werden. Fachliche und organisatorische Fragen müssen schnell geklärt werden, damit die Motivation und die Fähigkeit zum Handeln hoch bleiben.

Bei manchen Arten sind Aktivitäten am Wuchsort oft so schwierig, dass Vermehrungskulturen und die Einlagerung von Samen in Genbanken wesentliche zusätzliche Sicherungsmaßnahmen darstellen. Allerdings kann dies wegen des hohen Aufwandes und der grundsätzlichen Problematik, dass damit nur ein kleiner Teil der genetischen Vielfalt der Sippe abgebildet werden kann, nur auf einzelne Fälle beschränkt bleiben.

Die Datenhaltung steht vor dem großen Problem, dass eigentlich die ganzen Prozesse vom Fundort-Nachweis über die Schutzmaßnahmen bis hin zu den Ex-Situ-Maßnahmen digital vernetzt sein müssten, was aber trotz großer Anstrengungen immer schwierig bleiben wird. Hier gilt es, konkretere Visionen zu entwickeln, wie die Möglichkeiten der Vernetzung über das Internet effektiv genutzt werden können.

Besonders vor dem Hintergrund knapper öffentlicher Kassen ist eine gute Dokumentation der Aktivitäten in der Öffentlichkeit zwingend, die der Bevölkerung vermittelt, dass ohne intensiven Einsatz das Artensterben auch vor der Haustür stattfindet und sich dies ohne die Bereitstellung ausreichender Ressourcen in naher Zukunft noch beschleunigen wird.

### Danksagung

Die einzelnen Bausteine und konzeptionellen Ansätze entstanden in zahlreichen hilfreichen Diskussionen mit Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des Landesamtes für Umwelt sowie Botanikerinnen und Botanikern Bayerns, denen hiermit für ihre Kritik und Anstöße für Weiterentwicklungen herzlich gedankt sei. Besonders hervorheben möchten wir I. und Dr. A. Wagner, G. Suttner, A. Kerskes, W. Ahlmer, Dr. W. Zahlheimer, A. Liegl und B.-U. Rudolph. Wertvolle Impulse steuerten ebenso bei: R. Wosché, Dr. G. Vogt, I. Schwand, Dr. F. Schuhwerk, G. Riegel, B. Raab, Prof. Dr. P. Poschlod, C. Niederbichler, N. Meyer, Dr. W. Lippert, Dr. M. Lauerer, W. Kraus, Prof. Dr. J. Kollmann, S. Harrer, Dr. A. Gröger, C. Eglseer, Dr. M. Burkhard, W. v. Brackel und A. Abdank. B.-U. Rudolph und Prof. Dr. E. Jedicke danken wir für das kritische Gegenlesen einer frühen Manuskript-Version. Unser besonderer Dank gilt Anton Mayer für seine unendliche Geduld bezüglich Hilfen bei der Pflanzenbestimmung und seine nie ermüdende Motivation. Schließlich haben wir die Ehre, zwei anonymen Gutachterinnen beziehungsweise Gutachtern für die wertvollen Hinweise zur Optimierung des Manuskriptes danken zu dürfen.

### Literatur

BEIL, M. & ZEHM, A. (2006): Erfassung und naturschutzfachliche Bewertung der hessischen Vorkommen von *Jurinea cyanoides* (L.) Rchb. (FFH-Anhang II-Art). – Natur und Landschaft, 4/2006: 177–184.

BERG, M. (2001): Das Artenhilfsprogramm für endemische und stark bedrohte Pflanzenarten Bayerns. Schriftenr. Bay. LfU 156: 19–88.

BIB (2011): [www.bayernflora.de](http://www.bayernflora.de).

BMU (= BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT, 2007): Nationale Strategie zur biologischen Vielfalt. – Broschüre, 180 S.

BN (= BUND NATURSCHUTZ IN BAYERN e.V., 2011): [www.loeffelkraut.de](http://www.loeffelkraut.de).

BOLLENS, U. (2005): Bekämpfung des Japanischen Staudenknocherichs (*Reynoutria japonica* Houtt., Syn. *Fallopia japonica* (Houtt.) Ronse Decraene, *Polygonum cuspidatum* (Sieb. et Zucc.). Literaturreview und Empfehlungen für Bahnanlagen. Umwelt-Mat. 192. – Bundesamt f. Umw., Wald und Landschaft: 44 S.

BORGMANN, P. & ZACHGO, S. (2010): Genbank für Wildpflanzen für Ernährung und Landwirtschaft (WEL). – Tagungsb. Informationstage Biolog. Vielfalt in Bonn am 21.–22.04.2010, Bundesamt f. Landwirt. u. Ernährung: 196–209.

BRACKEL, W. v. (2010): Erprobung der Vermehrung von Bodenflechten: Monitoring der Ausbringung in Neuanlageflächen. – Unveröff. Gutachten i. A. des Bay. Landesamts für Umwelt, 38 S.

BRACKEL, W. v., WAGNER, I., WAGNER, A. & ZEHM, A. (2008): Wenig beachtet aber stark gefährdet: Die Moose und Flechten Bayerns müssen in Artenhilfsmaßnahmen eingebunden werden. – ANLiegen Natur 32(1): 47–64.

BURKART, M. & VON DEN DRIESCH, M. (2006): Global denken, regional handeln: Schutz der heimischen Wildpflanzen in botanischen Gärten. – Palmengarten 70/2: 146–157.

CBD (= CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY, 2011): [www.cbd.int](http://www.cbd.int).

CONPOWER (2011): [www.conpower.de/conpower-rohstoffe.php](http://www.conpower.de/conpower-rohstoffe.php).

DE MICHELI, A., BOLLENS, U., GELPKE, G., STREIT, B. & FISCHER, D. (2006): Bericht und Empfehlung zur Bekämpfung des Japanknocherichs. – Unveröff. Bericht vom 6.11.2006: 75 S.

DVL (2011): [www.lpv.de/themen/landschaftspflege/lebensraum-brache.html](http://www.lpv.de/themen/landschaftspflege/lebensraum-brache.html).

EGGENBERG, S. & LANDOLT, E. (2006): Für welche Pflanzenarten hat die Schweiz eine internationale Verantwortung? – Bot. Helv. 116: 119–133.

EGLSEER, C. (2010): Vorbereitung von Umsetzungsmaßnahmen für vorrangige Pflanzensippen im Raum Günzburg. – Unveröff. Gutachten i. A. des Bay. LfU, 44 S.

ENGLER, T. (2010): Thomas Engleder, Naturschutzjugend Österreich, mündlich.

ENSSLIN, A., SANDNER, T. M. & MATTHIES, D. (2011): Consequences of ex situ cultivation of plants: Genetic diversity, fitness and adaptation of the monocarpic *Cynoglossum officinale* L. in botanic gardens. – Biolog. Con. 144: 272–278.

FINWEB (2011): [gisportal-umwelt2.bayern.de/finweb](http://gisportal-umwelt2.bayern.de/finweb).

FRANK, D. & JOHN, H. (2007): Bunte Blumenwiesen – Erhöhung der Biodiversität oder Verstoß gegen Naturschutzrecht? – Mitt. florist. Kart. Sachsen-Anhalt 12: 31–45.

FRESE, L., GERMEIER, C., KELL, S., MAXTED, N., DE CARVALHO, M. P. & IRIONDO, J. M. (2009): Genetic reserves for crop wild relatives in Europe. – Workshop "CWR of Crops – Inventory, monitoring, and maintenance" 10.–12.12.2009.

FRESE, L. & NOTHNAGEL, T. (2008): Using CWR in crop improvement – *Daucus* species promise a glossy future in carrot production. – Crop wild relative 6: 4–6.

GENBANK (2011): [www.lfu.bayern.de/natur/genbank\\_bayern\\_arche/index.htm](http://www.lfu.bayern.de/natur/genbank_bayern_arche/index.htm).

GENRES (2011): [www.genres.de/pgrdeu](http://www.genres.de/pgrdeu).

GRÖGER, A. (2010): Dr. Andreas Gröger, Botanischer Garten München, mündlich.

- GRUBER, A. (2009): *Orchis pallens* L. (Blasses Knabenkraut) auf Weideflächen im Lkr. Miesbach. – Zusammenfassung Dipl. für die Naturschutzpraxis i. A. des Bay. LfU, 8 S.
- HAEUPLER, H & MUER, T. (2007): Bildatlas der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands. Ulmer, 2. korr. u. erw. Aufl., 789 S.
- HORN, K. (2010): Artengruppe Sumpf-Löwenzähne – *Taraxacum* Sekt. Palustria. – Merkblätter Artenschutz, LfU Hrsg., Nr. 10, 2. Aufl., 4 S.
- HSVV & HVBG (= HESS. STRASSEN- UND VERKEHRSVERW., HESS. VERW. F. BODENMANAG. UND GEOINFO.; Hrsg., 2010): Gebietsheimische Gehölze. – Broschüre, 24 S.
- INNOTEC (2010): [www.innotec-home.de/Igniscum-Infoblatt-10-2009.pdf](http://www.innotec-home.de/Igniscum-Infoblatt-10-2009.pdf) (inzwischen offline).
- KEEL, A., LANGENAUER, R., MARTI, K. & GIGON, A. (2009): In 85 private gardens: scientifically sound propagation of 75 endangered native plant spp. and then sowing/planting in the field near Zurich, Switzerland. – 2nd Europ. Cong. of Conserv. Biology, Prague. „Ex-situ plant conservation“, 04.09.2009.
- KLINGENSTEIN, F. (2008): Dr. Frank Klingenstein, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, mündlich.
- KÖNIGER, J. (2008): Julia Königer, TU München, mündlich.
- KÖNIGER, J., KIEHL, K., DOLEK, M. & ZEHM, A. (2008): Transboundary conservation and restoration to preserve the strongly endangered species *Gentianella bohemica*. – In: DECLEER, K. (Hrsg.), Proc. of the 6th Europ. Conf. on Ecolog. Rest., Ghent, No. 191, 8.–12.09.2008: 1–4.
- KÖNIGER J., REBERNIG C. A., BRABEC J., KIEHL, K. & GREIMLER, J. (2012): Spatial and temporal determinants of genetic structure in *Gentianella bohemica*. Ecology and Evolution 2: 636–648.
- KOWARIK, I. (2002): Biologische Invasionen in Deutschland: zur Rolle nichteinheimischer Pflanzen. – In: KOWARIK, I. & STARFINGER, U. (Hrsg.): Biologische Invasionen Neobiota 1: 5–24.
- KOWARIK, I. & SEITZ, B. (2003): Perspektiven für die Verwendung gebietseigener („autochthoner“) Gehölze. – In: SEITZ, B. & KOWARIK, I. (Hrsg.) Perspektiven für die Verwendung gebietseigener Gehölze, Neobiota 2: 3–26.
- LFU (= BAY. LANDESAMT F. UMWELT, 2011a): [www.lfu.bayern.de/natur/artenhilfsprogramm\\_botanik/projekt\\_katalog](http://www.lfu.bayern.de/natur/artenhilfsprogramm_botanik/projekt_katalog).
- LFU (= BAY. LANDESAMT F. UMWELT, 2011b): [www.lfu.bayern.de/natur/artenhilfsprogramm\\_botanik/newsletter](http://www.lfu.bayern.de/natur/artenhilfsprogramm_botanik/newsletter).
- LFU (= BAY. LANDESAMT F. UMWELT, 2011c): [www.lfu.bayern.de/natur/artenhilfsprogramm\\_botanik/merkblaetter](http://www.lfu.bayern.de/natur/artenhilfsprogramm_botanik/merkblaetter).
- LFU (= BAY. LANDESAMT F. UMWELT, 2011d): [www.lfu.bayern.de/natur/artenhilfsprogramm\\_botanik/galionsarten](http://www.lfu.bayern.de/natur/artenhilfsprogramm_botanik/galionsarten).
- LISTE BAYERN (2011): [www.lbv.de/uploads/media/LBV\\_Neophyten-Schwarze\\_Liste\\_08.pdf](http://www.lbv.de/uploads/media/LBV_Neophyten-Schwarze_Liste_08.pdf).
- LISTE SCHWEIZ (2011): Schweizerische Kommission für die Erhaltung von Wildpflanzen SKEW, [www.cps-skew.ch/deutsch/invasine\\_gebietsfremde\\_pflanzen/schwarze\\_liste\\_und\\_watch\\_liste.html](http://www.cps-skew.ch/deutsch/invasine_gebietsfremde_pflanzen/schwarze_liste_und_watch_liste.html).
- LITTERSKI, B., BERG, C. & MÜLLER, D. (2006): Analyse landesweiter Artendaten (§ 20-Biotopkartierung) zur Erstellung von Flächenkulissen für die FFH-Management- und die gutachterliche Landschaftsrahmenplanung. – Gutachten i. A. des Umweltmin. Mecklenburg-Vorpommern, 48 S.
- LOOS, G. H. (2008): Unerkannte Vielfalt im Detail – „Kritische“ Artenkomplexe und innerartliche Variabilität der Farn- und Blütenpflanzen NRW's. – Natur in NRW 08/4: 42–45.
- LOWE, S., BROWNE, M., BOUDJELAS, S. & DE POORTER, M. (2004): 100 of the World's Worst Invasive Alien Species. – The Invasive Species Specialist Group (ISSG), 12pp.; [www.issg.org/database/species/search.asp?st=100ss](http://www.issg.org/database/species/search.asp?st=100ss).
- LUA (= LANDESUMWELTAMT BRANDENBURG, 2006, Hrsg.): Rote Liste für gefährdete Kulturpflanzen – Handlungsmöglichkeiten und ausgewählte Fallbeispiele aus der Region Brandenburg. – Fachb. Landesumweltamt, Heft 100.
- LÜTT, S. (2007): Wiederansiedlung von 60 Wildpflanzenarten in Schleswig-Holstein: Das Jubiläumsprojekt des Landfrauenbundes. – Kieler Notizen z. Pflanzenk. 35: 60–71.
- LYNCH, M. (1991): The Genetic Interpretation of Inbreeding Depression and Outbreeding Depression. – Evolution 45(3): 622–629.
- MARRS, R. H. & WATT, A. S. (2006): Biological Flora of the British Isles: *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn. – J. Ecol. 94: 1272–1321.
- MEIEROTT, L. & LIPPERT, W. (2012): Liste der bestimmungs- und kartierungskritischen Sippen. – [www.bayernflora.de/export/KritischeSippen.pdf](http://www.bayernflora.de/export/KritischeSippen.pdf).
- MEINDL, C. & ZEHM, A. (2010): Die letzten ihrer Art – Erhaltungskulturen in Botanischen Gärten. – Merkblatt Artenschutz, Bay. LfU Hrsg., 4 S.
- MEYER, N. (2008): Wuchsortkartierung von Arnolds Habichtskraut (*Hieracium wiesbaurianum* ssp. *arnoldianum*) und verwandten Sippen (...). – Unveröff. Gutachten i. A. des Bay. LfU, 175 S.
- MEYER, N. (2009): Untersuchung ausgewählter Vorkommen der Österreichischen Mehlbeere (*Sorbus austriaca*) in den Bayerischen Alpen (Ldk. BGL und TS). – Unveröff. Gutachten i. A. des Bay. LfU, 54 S.
- MEYER, N. & ZEHM, A. (2009a): Arnolds Habichtskraut – *Hieracium wiesbaurianum* subsp. *arnoldianum*. – Merkblätter Artenschutz; LfU Hrsg., Nr. 19, 4 S.
- MEYER, N. & ZEHM, A. (2009b): Anleitung zum Sammeln von Herbarbelegen der Gattung *Sorbus* (Mehlbeeren). – Hrsg. Landesamt für Umwelt, 5 S.
- NIEDERBICHLER, C. (2010): Kartierung von Wuchsorten vorrangiger Pflanzenarten im oberen Ampertal – Landkreis Fürstentum Feldbruck. – Unveröff. Gutachten i. A. des Bay. LfU, 57 S.
- ORNITHO (2012): Allgemeine Statistik unter [www.ornitho.de/index.php?m\\_id=23](http://www.ornitho.de/index.php?m_id=23).
- POSCHLOD, P., DANNEMANN, A., KAHMEN, S., MELZHEIMER, V., BIEDERMANN, H., MENGEL, C., NEUGEBAUER, K. & PANTLE, I. (2000): Genes in the landscape. Change in central European land use and its impact on genetic diversity of plants. – Schriftenr. Vegetationsk. 32: 111–127.
- QUINGER, B. (2008): Bestandsanalysen und Schutzkonzeptionen zu einigen stark bedrohten Blütenpflanzen in Oberbayern mit besonderer Berücksichtigung des Ammer-Loisach-Vorlandes. – Unveröff. Gutachten i. A. des Bay. LfU, 4 Teilberichte: 250 S.
- RABITSCH, W. & ESSL, F. (2009): Endemiten. Kostbarkeiten in Österreichs Pflanzen- und Tierwelt. – Naturwiss. V. f. Kärnten & Umweltbundesamt, 924 S.
- RADKOWITSCH, A. (2009): Annemarie Radkowitzsch, Planungsbüro forumNatur, mündlich.
- RASRAN, L. & JEROMIN, H. (2010): Problempflanzen im Fokus des Naturschutzmanagements von Dauergrünlandflächen (Literaturstudie). – Telma 40: 119–136.
- REISCH, C. (2004): Molecular differentiation between coexisting species of *Taraxacum* sect. *Erythrosperma* (Asteraceae) from populations in south-east and west Germany. – Bot. J. Linnean Soc. 145: 109–117.

- REISCH, C. (2010): Naturschutzgenetische Untersuchung von *Hieracium wiesbaurianum* in Bayern. – Unveröff. Gutachten i. A. des Bay. LfU, 26 S.
- REISCH, C. (2012): PD Dr. Christoph Reisch, Universität Regensburg, mündlich.
- RIESS, W. (1980): Theorie und Praxis eines Artenschutzprogramms. – Verh. d. Ges. f. Ökologie, Bd. VIII: 25–27.
- RÖDER, D. & KIEHL, K. (2009): Daniela Röder und Prof. Dr. Kathrin Kiehl, TU München und Hochschule Osnabrück, schriftliche Mitteilung.
- SCHUEYERER, M. (2007): Martin Scheuerer, Planungsbüro, mündlich.
- SCHUEYERER, M. & AHLMER, W. (2003): Rote Liste gefährdeter Gefäßpflanzen Bayerns mit regionalisierter Florenliste. – Schriftenr. 165, Beitr. zum Artenschutz 24.
- SCHNEIDER, E. (2005): Standards für die Wildsammlung von Arzneipflanzen im Widerspruch zu Qualitätssicherungssystemen der pharmazeutischen Industrie. – Z. Arzn. Gew. Pfl. 10(4): 206–207.
- SCHNEIDER, E. (2006a): Weniger häufig genutzte Umbelliferen und ihre Bedeutung. – Z. Arzn. Gew. Pfl. 11(4): 189–195.
- SCHNEIDER, E. (2006b): Bittere Schleifenblume (*Iberis amara* L.) Gewinnung von Donoren wertvoller Eigenschaften durch Sammlung und Evaluierung von Wildherkünften und erste Schritte zur Inkulturnahme. – Z. Arzn. Gew. Pfl. 11(3): 133–141.
- SCHNEIDER, G. (2008): Die Busch-Nelke (*Dianthus seguieri*) in Südbayern: Bestandsanalyse und notwendige Maßnahmen zur Sicherung. – Unveröff. Gutachten i. A. des Bay. LfU, Augsburg, 31 S.
- SCHWAND, I., KÄTZEL, R., KIRCHNER, T., REICHLING, A., VÖGEL, R. & IBISCH, P. L. (2009): Wildlebende Verwandte von Kulturpflanzen – eine Grundlage für die Sicherung der genetischen Nachhaltigkeit. – Archiv f. Forstwesen u. Landsch. ökol. 43(3): 108–115.
- SCHWAND, I., KIRCHNER, T., KÄTZEL, R., VÖGEL, R. & IBISCH, P. L. (2010): Berichts- und Monitoringsystem für die In-situ-Erhaltung genetischer Ressourcen der den Kulturpflanzen verwandten Wildarten (CWR) in Brandenburg. Tagungsb. Informationstage Biolog. Vielfalt in Bonn am 21.–22.04.2010: 303 S.
- SÖHLKE, G. (2006): Aktuelle und potentielle Verbreitung der Lorbeer-Kirsche *Prunus laurocerasus* L. in Deutschland und angrenzenden Gebieten. – Dipl. Naturwiss. Fak. Univ. Hannover.
- STMUG (= BAY. STAATSMINISTERIUM FÜR UMWELT UND GESUNDHEIT, 2009): Strategie zum Erhalt der biologischen Vielfalt in Bayern. – Broschüre, 18 S.
- STMUG (= BAY. STAATSMINISTERIUM FÜR UMWELT UND GESUNDHEIT, 2012): <http://www.stmug.bayern.de/umwelt/naturschutz/autochthon/index.htm>.
- SUBAL, W. (2007): Umsetzungsmaßnahmen im Rahmen des LfU-Artenhilfsprogramms Botanik 2006/2007 im Regierungsbezirk Mittelfranken. – Unveröff. Gutachten i. A. des Bay. LfU, 116 S.
- SÜSS, K., STORM, C., ZEHM, A. & SCHWABE, A. (2004): Successional traits in inland sand ecosystems: which factors determine the occurrence of the tall grass species *Calamagrostis epigejos* (L.) Roth and *Stipa capillata* L.? – Plant Biol. 6: 465–476.
- TREPESCH, C. (2009): Populationsbiologische Untersuchungen an *Cerintho minor* L. (Kleine Wachsblume). – Zusammenfassung Dipl. für die Naturschutzpraxis i. A. des Bay. LfU, 15 S.
- VOGG, G. (2009): Dr. Gerd Vogg, Botanischer Garten Würzburg, mündlich.
- WALTHER, G.-R., GRITTI, E. S., BERGER, S., HICKLER, T., TANG, Z. & SYKES, M. T. (2007): Palms tracking climate change. – Global Ecol. a. Biogeog. 16(6): 801–809.
- WEISS, K., WEISS, M. & EGLSEER, C. (2011): Ries-Mehlbeere (*Sorbus fischeri*) – Südlicher Riesrand. – Inform. 9, AG Flora Nordschwaben e. V.: 9–13.
- WOSCHEÉ, R. (2009): Prioritätenliste für den botanischen Artenschutz in Bayern. – Unveröff. Gutachten i. A. des Bay. LfU, 12 S. + Tab.
- ZAHLHEIMER, W. A. (2007): Floren-Stützgerüste gegen wachsende Rote Listen – Planung und Verwirklichung. – ANLiegen Natur 07/2: 47–61.
- ZAHLHEIMER, W. A. (2009): Dr. Willi A. Zahlheimer, Regierung von Niederbayern, mündlich.
- ZEHM, A. (2008): Artenhilfsprogramm Botanik für stark bedrohte Pflanzen Bayerns. – Sauteria 16: 276–277.
- ZEHM, A., BRACKEL, W. v. & MITLACHER, K. (2008): Hochgradig bedrohte Strandrasenarten – Artenhilfsprogramm am bayerischen Bodenseeufer unter besonderer Berücksichtigung der Diasporenbank. – Natursch. u. Landschaftspf. 40(3): 73–80.
- ZEHM, A. & HORN, K. (2009): Anleitung zum Sammeln von Herbarbelegen der Gattung *Taraxacum* (Löwenzahn). – Faltblatt, Hrsg. Landesamt für Umwelt, 4 S.
- ZEHM, A., NIEDERBICHLER, C., WAGNER, I., WAGNER, A., SCHEINDER, C., BISSINGER, M. & HANSBAUER, M. (2010): Leitfaden für eine punktgenaue Arterfassung mit Rasterauswertung. – Unveröff. Methodenskript des Bay. LfU, 8 S. [www.lfu.bayern.de/natur/arthenhilfsprogramm\\_botanik/doc/leitfaden\\_punktartierung.pdf](http://www.lfu.bayern.de/natur/arthenhilfsprogramm_botanik/doc/leitfaden_punktartierung.pdf).
- ZILLIG, P., LEBERMANN, K., MORBA, D., ARNETH, G. & LAUERER, M. (2010): *Gentianella bohemica* – erfolgreiche Ex-situ-Erhaltungskultur im Botanischen Garten. – Natursch. u. Landschaftspf. 42(3): 78–84.

### Anschriften der Autoren

Dr. Andreas Zehm  
Bayerische Akademie für Naturschutz  
und Landschaftspflege (ANL)

Seethalerstraße 6  
83410 Laufen  
+49 86 82 89 63-53  
[andreas.zehm@anl.bayern.de](mailto:andreas.zehm@anl.bayern.de)

German Weber  
Am Zwirner 27  
87700 Memmingen  
+49 83 31 76 49-30  
[germanweber@t-online.de](mailto:germanweber@t-online.de)

### Zitiervorschlag

ZEHM, A. & WEBER, G. (2013): Umsetzung eines landesweiten floristischen Artenhilfsprogramms – Konzepte und Erfahrungen. – ANLiegen Natur 35: 40–54, Laufen.