

# Erhaltungskulturen für gefährdete Pflanzenarten – ein Artenschutzprojekt am Botanischen Garten Frankfurt am Main

Andreas König & Uwe Barth

## Einführung

Unser Projekt befasst sich mit Artenschutzmaßnahmen für bedrohte Pflanzenarten, für die das Land Hessen eine besondere Verantwortung trägt, weil ihr Verbreitungsschwerpunkt in Deutschland in diesem Bundesland liegt. Diese 15 sogenannten „Verantwortungsarten“ wurden im Vorfeld gemeinsam mit Botanikern der Botanischen Vereinigung für Naturschutz in Hessen e. V. (BVNH) ausgewählt. Seit 2015 sind sie auch Teil der neuen hessischen Biodiversitätsstrategie, wodurch sich für die Fortsetzung der Maßnahmen über unseren Projektzeitraum hinaus gute Perspektiven bieten.

1. *Allium strictum* (Steifer Lauch)
2. *Festuca tomanii* (Tomans Schwingel; 2015 als eigene Art von *F. duvalii* abgetrennt)
3. *Fumana procumbens* (Gewöhnliches Nadelröschen)
4. *Iris spuria* (Wiesen-Schwertlilie)
5. *Jurinea cyanoides* (Sand-Silberscharte)
6. *Mibora minima* (Sand-Zwerggras)
7. *Moenchia erecta* (Aufrechte Weißmiere)
8. *Nigella arvensis* (Acker-Schwarzkümmel)
9. *Poa badensis* (Badener Rispengras)
10. *Scleranthus verticillatus* (Hügel-Knäuelkraut)
11. *Sedum villosum* (Sumpf-Fetthenne)
12. *Spergula pentandra* (Fünfmänniger Spergel)
13. *Ventenata dubia* (Zweifelhafter Granenhafer)
14. *Veronica acinifolia* (Drüsiger Ehrenpreis)
15. *Vicia orobus* (Heide-Wicke)

Das Projekt ist am Botanischen Garten der Stadt Frankfurt am Main angesiedelt, der dem Palmengarten angegliedert ist. Es hat eine Laufzeit bis Ende 2018 und wird von der KfW-Stiftung gefördert. In

seiner 250-jährigen Geschichte hat sich der Botanische Garten in der Tradition seines Begründers Johann Christian Senckenberg stets auf heimische Arten konzentriert. Eine große Anzahl gefährdeter Arten wird hier kultiviert und einer interessierten Öffentlichkeit präsentiert. Ziel des Projektes ist es, die Aussterbewahrscheinlichkeit dieser Arten zu verringern, indem Anzahl oder Größe der Populationen vermehrt werden.

## Fachgerechte Saatgutsammlung

Die Methodik der Saatgutsammlung folgt den internationalen Richtlinien gemäß ENSCONET (2009) und umfasst folgende Grundsätze: Alle Sammlungen müssen legal sein; mindestens 50 (besser 200) Pflanzen einer „Population“ besammeln; zum Schutz der Quellpopulation nicht mehr als 10 % der Samen entnehmen, in Schutzgebieten und bei geschützten Arten max. 5 %; nach dem Zufallsprinzip sammeln, das genetische Spektrum der Population möglichst repräsentativ erfassen (Auslese vermeiden); zeitlich versetzt sammeln, d. h. früh reifende Samen ebenso wie spät reifende; sorgfältige und umfassende Dokumentation der Sammeltätigkeit.

Bereits zu Beginn des Projektes wurden die erforderlichen Genehmigungen bei der FENA, Abteilung Naturschutz (jetzt HLNUG) eingeholt, da es sich um ein hessenweites Projekt handelt. Die Auswahl der bislang 51 Sammelgebiete (Stand: Frühling 2018) basiert auf den Recherchen der von uns beauftragten Experten. In manchen Fällen war der Sammelort bereits vorab festgelegt, nämlich zwecks Gewinnung einer bestimmten regionalen Herkunft. Sammelort, Populationsgröße und Umfang der Entnahme (in klassifizierten Stufen) werden

in standardisierten Sammelprotokollen dokumentiert.

## Erhaltungskultur

Eine Erhaltungskultur ist eine Population einer Pflanzenart aus einer dokumentierten heimischen Wildherkunft, die in einem Garten kultiviert wird. Ziel der Erhaltungskultur ist es, das lokale, regionale oder globale Aussterben der jeweiligen Art zu verhindern. Die Kultur muss zunächst das Überleben und Gedeihen der Pflanzen sicherstellen; sie muss aber auch die Identität der Population in Kultur gewährleisten. Bei langlebigen Pflanzen sowie bei vegetativer (ungeschlechtlicher) Vermehrung ist dies einfach und beinhaltet lediglich die dauerhafte Etikettierung der Pflanzen und die gesicherte Dokumentation der Herkunft. Bei generativer (geschlechtlicher) Vermehrung ist die Kreuzung mit unerwünschten Partnern zu vermeiden. Unerwünschte Partner sind Gartenformen der gleichen Art, Wildformen verwandter Arten und getrennt zu haltende Wildherkünfte der gleichen Art, beispielsweise aus einem anderen Lebensraum bzw. Naturraum. Verschiedene Herkünfte einer Art werden getrennt eingelagert und separat kultiviert. Sollte später eine Ansiedlung mit einer gemischten Herkunft erwünscht sein, dann werden die verschiedenen Herkünfte erst bei der Auswilderung gemischt.

Die ex-situ-Erhaltung (ex situ = außerhalb des natürlichen Lebensraumes) von Wildpflanzen in Botanischen Gärten wurde jahrelang zumindest in Deutschland oft mit Skepsis seitens der Naturschutzverbände und -behörden betrachtet, denn Natur bzw. genetische Vielfalt könne doch nur unter natürlichen Bedingungen erhalten werden. Auch würde mit der Erhaltung von Pflanzen in Bota-

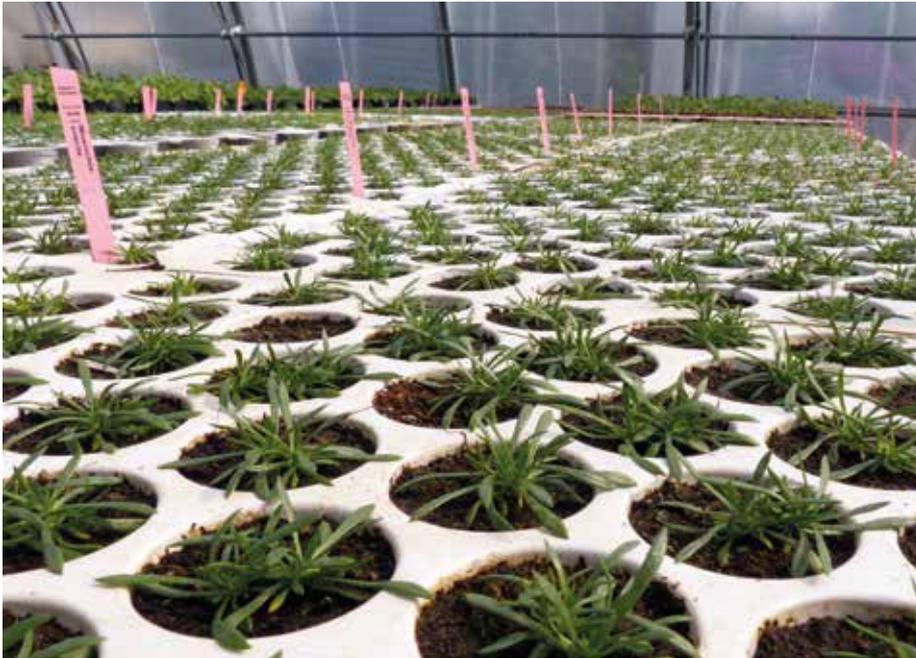


Abb. 1: Vermehrungskultur der Aufrechten Weißmiere (*Moenchia erecta*) in Multitopfpfplatten (Foto: U. Barth)



Abb. 2: Erhaltungskultur des Sand-Zwerggrases (*Mibora minima*) im Sandbeet, wo sich diese Art seit zwei Jahren durch Selbstaussaat halten kann (Foto: U. Barth)

nischen Gärten oder Genbanken ein falsches „Sicherheitsgefühl“ erzeugt. Inzwischen wächst die Akzeptanz aber deutlich. Außerdem sind die Erfahrungen fortgeschritten und es gibt allgemein akzeptierte Richtlinien bzw. Qualitätsstandards für Erhaltungskulturen (IUCN/SSC 2014, LAUTERBACH et al. 2015); die dort geschilderten Aspekte liegen auch unserer Arbeit zugrunde.

Publikationen im In- und Ausland befassen sich in den letzten Jahren verstärkt mit dieser Thematik. Im Rahmen eines Forschungsvorhabens zu in-situ- und ex-situ-Maßnahmen bei gefährdeten Pflanzen fordert BRUNZEL (2010) als Fazit, dass ex-situ-Kulturen der Produktion von autochthonem Pflanzgut dienen sollen: „Ein großes Problem ist in dem Mangel an geeignetem ‚Material‘ (Indivi-

duen aus Nachzuchten, Saatgut etc.) für etwaige Populationsstützungs-Maßnahmen oder Wiederansiedlungen zu sehen. Dieses sollte den für die Region typischen und genetisch möglichst nahe gelegenen, noch vorhandenen Populationen ähneln.“

Die Kultur der Arten im Botanischen Garten bis zum Zeitpunkt der Ausbringung erfolgt unter Bedingungen, die den Anforderungen der jeweiligen Arten entsprechen. Dabei werden vor allem die unterschiedlichen Ansprüche hinsichtlich Substrat und Wasserversorgung berücksichtigt. Als Beispiel sei der Steife Lauch (*Allium strictum*) genannt, der als Bewohner trockener Felsen einen geringen Wasserbedarf hat und bei Nässe abstirbt. Bei manchen Arten, von denen genügend Saatgut bzw. Pflanzen zur Verfügung stehen, werden auch Kulturversuche durchgeführt, um unsere Kenntnisse zu verbessern. Die Ergebnisse werden auf dem Portal der AG Erhaltungskulturen im Verband der Botanischen Gärten allgemein zugänglich zur Verfügung gestellt ([www.ex-situ-erhaltung.de](http://www.ex-situ-erhaltung.de)). Für die Aussaat werden in der Regel Tonschalen oder Multitopfpfplatten verwendet, wie sie in Abbildung 1 zu sehen sind; für die weitere Kultur sind Töpfe (aus Ton), Container (aus Kunststoff) und Beetkulturen vorgesehen (Abb. 2). Da es sich um heimische Pflanzen handelt, werden alle Arten unter normalen, weitgehend dem Freiland entsprechenden Bedingungen kultiviert.

Für längerfristige Erhaltungskulturen sind edaphisch-ökologische Beete und Biotopanlagen vorhanden, in denen die Pflanzen unter naturnahen Bedingungen wachsen, also mit Konkurrenz und ohne Wasserversorgung bei Trockenstress. Die gärtnerische Kontrolle ist vor allem bei Biotopanlagen auf ein Minimum reduziert und im Idealfall vermehren sich die Arten hier durch Selbstaussaat. Die Bildung einer Diasporenbank im Boden ist möglich und somit auch die Erhaltung von Dormanzmechanismen im Genpool der Akzession, was ganz wichtig ist. Bei dieser Form der Kultivierung sind die Abläufe in der Population naturnah: Verschiedene Generationen stehen zusammen und die Keimung verläuft unter natürlichen Bedingungen. LAUTERBACH

et al. (2012) konnten zeigen, dass eine solche Kultur eine geringere genetische Abweichung von der Herkunft aufweist als zwei Beetkulturen der gleichen Herkunft. Letztere sind allerdings besser geeignet, die jeweils kultivierte Art dem interessierten Publikum zu präsentieren.

Die ex-situ-Kultur dient in unserem Projekt im Wesentlichen dazu, unter Verwendung des in der Natur gesammelten Saatgutes die jeweilige Art zu vermehren und möglichst bald an geeigneter Stelle wieder auszubringen („Rein-Raus-Prinzip“). Dies erfolgt entweder durch Aberten der kultivierten Pflanzen und nachfolgende Aussaat oder direkt durch Ausbringen der blühfähigen Pflanzen.

Ein wesentliches Qualitätskriterium für ex-situ-Kulturen ist die sorgfältige Durchführung der Dokumentation. Gewährleistet wird dies im Projekt durch Vergabe einer Akzessionsnummer. Unter dieser sind in der Datenbank alle wichtigen Informationen wie Sammelort, Datum der Aufsammlung etc. hinterlegt. Die Akzessionsnummer ist zu jeder Kultur auf rosa-farbenen Schildchen genannt (Abb. 1, 2); bei mehreren Kulturgefäßen auch mehrfach, um jede Verwechslung auszuschließen.

Die Bedingungen zur Verhinderung einer unerwünschten Durchmischung sind umso schwerer zu gewährleisten, je öfter eine generative Vermehrung stattfindet. Kurzlebige Pflanzen (Annuelle) werden daher nur kurzzeitig kultiviert. Dies vermeidet auch die Gefahr einer Selektion unter Gartenbedingungen und damit eines Verlustes von genetischen Eigenschaften (genetische Drift).

Es erfolgt eine regelmäßige Überwachung der Kulturen in Hinblick auf Substrateignung, Kulturbedingungen und Zustand der Pflanzen. Wir notieren wesentliche Eckdaten und Ergebnisse jeder Kultur, zum Beispiel Keimrate und Verluste.

## Wiederansiedlungen

Wir beachten die international anerkannten Richtlinien für die Auswilderung von

Pflanzen gemäß IUCN / SSC (2013). Inzwischen sind auch einige deutschsprachige Ratgeber zu diesem Thema publiziert worden, etwa DIEKMANN et al. (2016), in denen Grundsätze und Probleme anschaulich dargestellt sind. Populationsstützungen (Ansiedlungen am Herkunfts-ort) nehmen wir nur in wenigen Fällen vor. Um möglichst viel Saatgut zu gewinnen, wurden vorrangig große Populationen besammelt, die aus eben diesem Grund keiner Verstärkung bedürfen. Populationsstärkungen mit Samen oder Pflanzen aus einer anderen Population sind aber wegen der Gefahr der Verdrängung lokal angepasster Formen kritisch zu sehen und bedürfen aus fachlicher Sicht einer genetischen Analyse im Einzelfall, was bei unseren Arten bislang erst für die Heide-Wicke (*Vicia orobus*) erfolgt ist (BRAUWERS 2017).

Jede unserer Translokationen (Ansiedlungen außerhalb des Herkunftsortes) findet im (ehemaligen) Verbreitungsgebiet der jeweiligen Art statt. Vorschläge für Ansiedlungsorte kommen von den Experten, die mit den Arten gut vertraut sind und von Naturschutzbehörden oder Landschaftspflegeverbänden. Die Ansiedlungsorte müssen für die jeweilige Art möglichst günstige Verhältnisse aufweisen, um gute Aussichten auf Erfolg zu haben. Die für den Rückgang der Art verantwortlichen Bedrohungen sollten am Ansiedlungsort nicht wirksam sein. Bei ehemaligen, erloschenen Vorkommen muss gesichert sein, dass der Aussterbegrund beseitigt ist.

Eine Ansiedlung kann trotz optimaler Habitatverhältnisse scheitern, wenn z. B. versäumt wurde, das Einverständnis des Flächeneigentümers oder Bewirtschafters einzuholen. Die Eignung einer Fläche muss nicht nur aktuell gegeben sein, sondern sie sollte auch künftig gesichert bleiben. Daher muss jede Ansiedlungsfläche eine Kombination günstiger Bedingungen gleichzeitig erfüllen, was die Zahl der Erfolg versprechenden Gebietsvorschläge stark reduziert.

Unumstritten ist die Bedeutung genetischer Aspekte beim Ausbringen von Pflanzen in natürlichen Habitaten. Damit angesiedelte Populationen langfristig

überleben, müssen sich genügend Pflanzen an den neuen Lebensraum anpassen. Idealerweise sind die Pflanzen sehr vital und weisen eine große genetische Vielfalt auf. Manche Wissenschaftler schlagen vor, zur Erhöhung der genetischen Vielfalt im Zuge von Ansiedlungen Samen oder Pflanzen zu verwenden, die aus verschiedenen Populationen, aber aus ökologisch möglichst ähnlichen Habitaten stammen, während die regionale Herkunft etwas weniger wichtig scheint. Um die Gefahr einer so genannten Auskreuzungsdepression zu minimieren, verwenden wir im Rahmen unseres Projektes ausschließlich regionale Herkünfte. Der Begriff „Region“ meint dabei in der Regel einen Hauptnaturraum, also ein Gebiet mit ähnlichen klimatischen Verhältnissen.

Bei ausdauernden Arten pflanzen wir vorgezogene Jungpflanzen mit gut durchwurzelten Ballen im Frühling oder Herbst. Hinsichtlich der Frage „Ansaat oder Pflanzung“ bei Annuellen fahren wir zweigleisig, um Erfahrungen zu sammeln. Da Keimung und Jugend besonders kritische Phasen im Leben jeder Pflanze sind, versuchen wir diesen „Flaschenhals“ durch die Verwendung vorgezogener Pflanzen zu umgehen, die sich dann an Ort und Stelle versamen. Das Aussamen erfolgt dabei sukzessive und nicht auf einmal, wodurch die Etablierungswahrscheinlichkeit steigt (Abb. 3). Im Folgejahr und auch noch danach sollte nachgepflanzt oder nachgesät werden, sofern die Rahmenbedingungen weiterhin als geeignet angesehen werden. Wichtig ist in allen Fällen eine minimale Folgepflege, wobei zusätzlich zum Angießen je nach Witterung ein- oder mehrmals gegossen wird, um das Anwurzeln am neuen Standort zu erleichtern.

Jedes Auswilderungsvorhaben bedarf einer Genehmigung bzw. Abstimmung, z. B. mit Grundstückseigentümern. Die Durchführung einer konkreten Auswilderung erfolgt nur dann, wenn bei allen maßgeblich Beteiligten Einigkeit (also Zustimmung) bezüglich der Durchführung besteht (Konsens-Prinzip). Zu berücksichtigen sind:

- die für das Gebiet bzw. das Vorhaben zuständige Naturschutzbehörde, meist

- sowohl die Untere (beim Landkreis bzw. der Stadt) und Obere Behörde (beim Regierungspräsidium);
- Flächeneigentümer bzw. Pächter/Be-wirtschafter des Ansiedlungsortes;
- botanische Experten bzw. Artenken-ner, je nach Art und Region;
- Landschaftspflegeverbände bzw. Ämter für ländlichen Raum oder vergleich-bare Fachbehörde;

- Forstamt und evtl. Jagdpächter;
- regionale Akteure, etwa Gebietsbetreuer von Schutzgebieten.

Bei der Abstimmung mit Behörden und Experten über eine mögliche Auspflanzung sind rechtlich gemäß Bundesnatur-schutzgesetz (BNatSchG) folgende Aspekte zu prüfen:

1. Handelt es sich um ein geeignetes Bio-top im Sinne von § 37 Abs. 1 Nr. 3?
2. Ist die jeweilige Art gebietsfremd?
3. Handelt es sich um ein Schutzgebiet?
4. Handelt es sich um eine geschützte Art, für die eine artenschutzrechtliche Genehmigung vorliegen muss?

Die Eignung des Ansiedlungsortes prüfen wir selbst unter Beachtung der ökolo-gischen Ansprüche der jeweiligen Art; dabei führen wir Ortstermine mit Vertre-tern der zuständigen Naturschutzbehör-den sowie mit Experten durch. Das Aus-bringen von Pflanzen gebietsfremder Ar-ten in der freien Natur sowie von Tieren bedarf gemäß § 40 Abs. 4 der Geneh-migung der zuständigen Behörde. Künst-lich vermehrte Pflanzen sind nicht ge-bietsfremd, wenn sie ihren genetischen Ursprung in dem betreffenden Gebiet haben. Als Gebiet wird dabei im Allge-meinen nicht eine streng begrenzte Flä-che wie etwa ein Naturschutzgebiet ver-standen, sondern eine naturräumliche Region (Landschaftseinheit). Wenn das Saatgut aus einem anderen Gebiet stammt, dann ist bei der Naturschutzbe-hörde ein Genehmigungsbescheid zu be-antragen. In Schutzgebieten muss immer die Genehmigung der zuständigen Be-hörde eingeholt und ggf. eine Befreiung von Verboten der Schutzgebietsverord-nung beantragt werden.

Da wir alle Vorhaben im Vorfeld geneh-migen lassen, mit Einverständnis der Flächeneigentümer handeln und alles dokumentieren, handelt es sich bei un-seren Ansiedlungsprojekten auch nicht um Ansalbungen, denn Ansalbung ist definiert als „Bewusstes Anpflanzen oder Aussäen einer Pflanze an einem Ort, wo sie nicht heimisch ist, als Versuch einer Einbürgerung ohne die Absicht einer Nutzung. Ansalbungen bedeuten eine Verfälschung der Natur und sind aus Na-turschutzgründen abzulehnen, ganz be-



*Abb. 3: Einige Wochen nach der Pflanzung bildet dieser Acker-Schwarzkümmel Blüten und Früchte und wird so mehr Samen am Ansiedlungsort bei Seeheim entlassen als wir hätten ausbringen können. Ob die Ansiedlung erfolgreich sein wird, zeigt sich erst später. (Foto: U. Barth)*



*Abb. 4: Wiederansiedlung des Sand-Zwerggrases bei Mörfelden im Rahmen eines öffentlichen Termins mit Vertretern von Politik, ehrenamtlichem und amtlichem Naturschutz sowie Landwirt und weiteren lokalen Akteuren. (Foto: U. Barth)*

sonders dann, wenn sie nicht bekannt gemacht werden“ (WAGENITZ 2008). Da es sich bei unseren Verantwortungsarten um in Hessen bzw. der jeweiligen Region (Naturraum) heimische Pflanzen handelt, trifft der so definierte und negativ besetzte Begriff nicht auf unsere Ansiedlungsprojekte zu.

Unserer Einschätzung nach steigt der Erfolg von Wiederansiedlungen mit deren Akzeptanz bei lokalen Akteuren. Insofern verfolgen wir konsequent den Ansatz, die jeweiligen Vorhaben transparent und möglichst öffentlich durchzuführen, oft unter Einbindung der örtlichen Politiker und mit Einladung von Pressevertretern, wie Abbildung 4 verdeutlicht.

## Erfolgskontrolle

Als grundlegende Minimalkriterien gelten von den bei IUCN/SSC (2013), Annex 8.2 genannten für die Zwecke dieses Projektes die folgenden:

- Kontrolle der Population – Anzahl der Individuen zählen oder schätzen.
- Überwachung der Gefährdungsfaktoren – Art und Ausmaß der Beeinträchtigungen notieren. Werden Individuen geschädigt? Ist die Vermehrung beeinträchtigt?
- Kommunikation – In Abstimmung mit beteiligten Stellen dokumentieren, welche Nutzung oder Pflege im Zeitraum seit dem letzten Monitoring erfolgte und wie sich diese auswirkte. Wer kümmert sich um die Population? Welche Ansprechpartner sind aktuell zuständig? Sind Maßnahmen erforderlich und wer kann diese umsetzen?

Für die Zwecke der Erfolgskontrolle werden wir zum Ende des Projektzeitraums ein Monitoring-Protokoll für jeden Ansiedlungsort erarbeiten, das der standardisierten Erfassung aller relevanten Parameter dienen soll. Dieses enthält alle wichtigen Eckdaten wie etwa Koordinaten bzw. Luftbildeintragungen der genauen Ansiedlungsorte, außerdem Ergebnisse der bisher von uns durchgeführten Kontrollen. Da wir selbst nach dem Ende des Projektes keine Erfolgskontrollen mehr durchführen und keine solchen mehr beauftragen können, sind

wir dann auf die Mithilfe ehrenamtlicher Personen und der jeweils zuständigen Behörden angewiesen.

Im Idealfall sind lokale Institutionen oder Personen in der Lage, den Fortgang der Auswilderung über den Projektzeitraum hinaus zu überwachen. Durch die Einbindung lokaler Akteure (z. B. Schutzgebietsbetreuer) wollen wir erreichen, dass es auch nach dem Ende des Projektes eine zuverlässige Fortführung der Betreuung gibt. Die Ergebnisse künftiger Erfolgskontrollen durch Dritte werden wir sammeln und einer wissenschaftlichen Auswertung zur Verfügung stellen.

Sofern im Einzelfall keine konkreteren Ziele formuliert sind, ist ein Erfolg der Ansiedlung dann gegeben, wenn die Ansiedlung mehrere Jahre überlebt und in diesem Zeitraum nicht kleiner wird. Bei Annuellen ist der Zeitraum kürzer zu fassen als bei Mehrjährigen. Wichtig ist also eine längerfristige Beobachtung über zwei oder drei Generationen (etliche Jahre); erst dann lässt sich sagen, ob sich die Pflanze am neuen Standort etablieren konnte oder nicht.

## Kontakt

Andreas König, Uwe Barth  
Projekt „Erhaltungskulturen heimischer Pflanzenarten“ im Botanischen Garten Frankfurt am Main  
Stadt Frankfurt am Main – Der Magistrat  
Palmengarten – 78.2B –  
Siesmayerstraße 61  
60323 Frankfurt am Main  
<http://www.botanischergarten-frankfurt.de>  
Andreas.Koenig@stadt-frankfurt.de  
Uwe.Barth@stadt-frankfurt.de

## Literatur

BRAUWERS, S. (2017): Verbreitung, Populationsgenetik und Schutz der Heide-Wicke (*Vicia orobus* DC.). Masterarbeit. Goethe-Univ. Institut für Ökologie, Evolution und Diversität. Frankfurt/Main.

BRUNZEL, S. (2010): Ex-situ-Kultivierung und In-situ-Management als Beitrag zum Artenschutz. Am Beispiel von Frau-

enschuh (*Cypripedium calceolus*), Sumpfgladiale (*Gladiolus palustris*), Böhmischer Enzian (*Gentianella bohemica*) und Karpaten-Enzian (*Gentianella lutescens*). Natursch. Landschaftspl. 42 (5): 148–156.

DIEKMANN, M. (2016): Handlungsleitfaden zur Wiedereinbürgerung von Pflanzenarten als Naturschutzmaßnahme. Unter Mitarbeit von Cecilia Dupré, Josef Müller und Burghard Wittig. Deutsche Bundesstiftung Umwelt. Osnabrück. 52 S.

ENSCONET (2009): ENSCONET Anleitung zum Sammeln von Wildpflanzensamen. Deutsche Fassung des ENSCONET SEED COLLECTING MANUAL FOR WILD SPECIES. Royal Botanic Gardens, Kew (England) & Universidad Politécnica de Madrid (Spanien). Kew. 36 S.

IUCN SSC (SPECIES SURVIVAL COMMISSION) (2013): Guidelines for Reintroductions and Other Conservation Translocations. Version 1.0. International Union for Conservation of Nature. Gland. 72 S.

IUCN (SPECIES SURVIVAL COMMISSION) (2014): Guidelines on the Use of ex situ Management for Species Conservation. Version 2.0. International Union for Conservation of Nature. Gland. 20 S.

LAUTERBACH, D.; BURKART, M.; GEMEINHOLZER, B. (2012): Rapid genetic differentiation between ex situ and their in situ source populations: an example of the endangered *Silene otites* (Caryophyllaceae). Bot. J. Linnean Soc. 168: 64–75.

LAUTERBACH, D.; BORGMANN, P.; DAUMANN, J.; KUPPINGER, A.-L.; LISTL, D.; MARTENS, A.; NICK, P.; OEVERMANN, S.; POSCHLOD, P.; RADKOWITZSCH, A.; REISCH, C.; STEVENS, A.-D.; STRAUBINGER, C.; ZACHGO, S.; ZIPPEL, E.; BURKART, M. (2015): Allgemeine Qualitätsstandards für Erhaltungskulturen gefährdeter Wildpflanzen. Gärtner.-Bot. Br. 200: 16–39.

WAGENITZ, G. (2008): Wörterbuch der Botanik, 2. Aufl. Heidelberg, Berlin. 552 S.

# Naturschutz in Hessen

**JAHRBUCH**

**Band 17 / 2018**

**HERAUSGEBER**

Nordhessische Gesellschaft für Naturkunde und Naturwissenschaften (NGNN) e. V.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Jahrbuch Naturschutz in Hessen](#)

Jahr/Year: 2018

Band/Volume: [17](#)

Autor(en)/Author(s): König Andreas, Barth Uwe

Artikel/Article: [Erhaltungskulturen für gefährdete Pflanzenarten – ein Artenschutzprojekt am Botanischen Garten Frankfurt am Main 105-109](#)