Wiederansiedlungen von hessischen Verantwortungsarten – ein Projektbericht

Uwe M. Barth & Andreas König

Zusammenfassung: Im Rahmen des von der KfW Stiftung geförderten Artenschutzprojektes „Erhaltungskulturen von bedrohten Pflanzen in Hessen“ wurden in den Jahren 2014–2018 von 15 gefährdeten Pflanzenarten in verschiedenen Regionen Hessens Samen gesammelt und im Botanischen Garten der Stadt Frankfurt am Main vermehrt. In Zusammenarbeit mit Naturschutzbehörden, Forstämtern und Naturschutzverbänden wurden dokumentierte Wiederansiedlungsmaßnahmen oder Populationsstärkungen durchgeführt. Überzähliges Saatgut wurde im Botanischen Garten eingefroren und kann für zukünftige Artenschutzprojekte verwendet werden. Bei den 15 gefährdeten Arten handelt es sich um *Allium strictum*, *Festuca albensis*, *Fumana procumbens*, *Iris spuria*, *Jurinea cyanoides*, *Mibora minima*, *Moenchia erecta*, *Nigella arvensis*, *Poa badensis*, *Scleranthus verticillatus*, *Sedum villosum*, *Spergula pentandra*, *Ventenata dubia*, *Veronica acinifolia* und *Vicia orobus*. Alle diese Arten sind als Verantwortungsarten Bestandteil der hessischen Biodiversitätsstrategie. Im Jahr 2021, also drei Jahre nach dem Ende des Projektes, ergab eine Erfolgskontrolle folgendes Ergebnis: Von insgesamt 50 Wiederansiedlungsversuchen an 34 Orten sind immerhin 25 (50 %) erfolgreich. Weitere 5 (10 %) sind möglicherweise ebenfalls gelungen, jedoch sind die neu begründeten Populationen sehr klein. Eindeutig misslungen sind 20 (40 %). Die Gründe für das Misslingen sind meist klar erkennbar und werden thematisiert: Manchmal war der Zielort ungünstig gewählt, oder die verwendete Ansiedlungsmethode erwies sich als ungeeignet. Das Projekt konnte dazu beitragen, unser Wissen über Ökologie und Verbreitung sowie Gefährdung und Schutzbedarf dieser Verantwortungsarten teils erheblich zu vermehren. Damit leistet es auch einen Beitrag zum Schutz der bereits bestehenden Altpopulationen.

Reintroductions of Hessian responsible species – a project report

Summary: Within the framework of the species conservation project “Conservation Cultures of Threatened Plants in Hesse” funded by KfW Stiftung, seeds of 15 endangered plant species were collected in different regions of Hesse and propagated in the Botanical Garden of Frankfurt am Main in 2014–2018. Documented reintroductions or population reinforcements were carried out in cooperation with nature conservation authorities, forestry offices and nature conservation associations. Surplus seeds were frozen in the Botanical Garden and can be used for future species conservation projects. The 15 endangered species are *Allium strictum*, *Festuca albensis*, *Fumana procumbens*, *Iris spuria*, *Jurinea cyanoides*, *Mibora minima*, *Moenchia erecta*, *Nigella arvensis*, *Poa badensis*, *Scleranthus verticillatus*, *Sedum villosum*, *Spergula pentandra*, *Ventenata dubia*, *Veronica acinifolia* and *Vicia orobus*. All these are listed as species of responsibility according to the Hessian biodiversity strategy. A success control in 2021, three years after the end of the project, revealed that 25 (50 %) of a total of 50 reintroduction attempts at 34 locations were successful. Additional 5 reintroduction attempts (10 %) may also have been successful, but

the newly established populations are very small. 20 (40 %) were not successful. The reasons for such failure are usually clear: In some cases the target site was unfavorable or the establishment method used proved unsuitable. The project was able to contribute to increase our knowledge about ecology and distribution as well as endangerment and need for protection of these species of responsibility, in some cases considerably. Thus, it also contributes to the protection of the already existing populations.

Uwe M. Barth, Am Weinberg 7a, 36142 Tann (Rhön); umbarth@onlinehome.de
Andreas König, Palmengarten und Botanischer Garten der Stadt Frankfurt am Main, Siesmayerstraße 61, 60323 Frankfurt a. M.; andreas.koenig@stadt-frankfurt.de

1. Einleitung

Botanische Gärten sind spätestens seit Beschluss des Übereinkommens über die biologische Vielfalt (Convention on Biological Diversity, CBD) von Rio de Janeiro 1992 wichtige Partner bei der Umsetzung internationaler Artenschutzziele. Im Rahmen der CBD wurde gemeinsam mit Botanischen Gärten eine spezifische Strategie zum Schutz von Wildpflanzen entwickelt (zum Beispiel Rauer & al. 2000). Mit der Ratifizierung dieser Globalen Strategie zum Schutz der Pflanzen (Global Strategy for Plant Conservation, GSPC) (CBD-Sekretariat 2011) ist Deutschland völkerrechtliche Verpflichtungen eingegangen. Gemeinsames Ziel der Vertragsstaaten ist der Schutz der globalen biologischen Vielfalt (Biodiversität), speziell deren Erforschung, Erhaltung und nachhaltige Nutzung. Ein wichtiger Aspekt der Strategie ist, dass der Schutz gefährdeter Arten sowohl am natürlichen Standort (in situ) als auch in menschlicher Obhut (ex situ) erfolgen soll.

Ein GSPC-Schutzziel (Ziel 8) ist, 75 % der gefährdeten Pflanzenarten bis zum Jahr 2020 in ex-situ-Kulturen (bevorzugt in ihren Heimatländern) aufzunehmen und 20 % für Wiederansiedlungsmaßnahmen zur Verfügung zu stellen. Die Kernkompetenz der Botanischen Gärten liegt in der Kombination von wissenschaftlicher Kenntnis und der gärtnerischen Fähigkeit, Wildpflanzen kultivieren zu können. Der Botanische Garten Frankfurt am Main hat schon seit circa 1970 einen Sammlungsschwerpunkt bei der Kultur gefährdeter einheimischer Pflanzenarten (Grasmück 1996).

Im praktischen Naturschutz gewinnen ex-situ-Maßnahmen zunehmend an Bedeutung, und zwar als Ergänzung zur Pflege und Wiederherstellung von Lebensräumen. Viele der sehr selten gewordenen Arten haben in der heutigen Landschaft keine Möglichkeit mehr, aus eigener Kraft geeignete neue Flächen zu besiedeln. Der traditionelle Ansatz, nur Schutzgebiete auszuweisen und zu pflegen, reicht also nicht mehr aus. Dynamischere Strategien müssen entwickelt und mit angemessenen ex-situ-Maßnahmen kombiniert werden. Keinesfalls jedoch dürfen sie ein Alibi sein für fehlende in-situ-Maßnahmen (Biotoppflege) und nie zu Lasten anderer Schutzmaßnahmen erfolgen. Im Naturschutz und zur Erhaltung pflanzengenetischer Ressourcen wird daher heute ein integrativer Ansatz verfolgt, der in-situ- und ex-situ-Maßnahmen kombiniert.

Im Zuge der Umsetzung der nationalen Strategie zum Schutz der biologischen Vielfalt wurde 2014 das bundesweite Projekt Wildpflanzenschutz Deutschland (WIPs-De) ins Leben gerufen. Dessen Ziel ist der Aufbau eines nationalen Netzwerkes zum Schutz gefährdeter Wildpflanzenarten in besonderer Verantwortung Deutschlands (BfN 2015). Hierbei werden drei bisher meist isolierte Erhaltungsstrategien miteinander verknüpft:

a) Sammlung von Samen und Archivierung in Saatgutbanken;

b) Erhaltungs- und Vermehrungskulturen in Botanischen Gärten;

c) Wiederansiedlungen oder Stärkungen der Populationen an natürlichen Standorten.

Unser Projekt „Erhaltungskulturen von bedrohten Pflanzen in Hessen“ entwickelte sich parallel zu WIPs-De, war aber auf Hessen regionalisiert. Zusammen mit der BVNH, die das Projekt seit Beginn fachlich begleitet und unterstützt hat, ermittelten wir 15 Arten, für die Hessen eine besondere Verantwortung trägt und für die Erhaltungskulturen aufgebaut und Wiederansiedlungen durchgeführt werden sollten (siehe Tab. 2). Alle 15 Arten sind als Verantwortungsarten Bestandteil der 2015 ins Leben gerufenen hessischen Biodiversitätsstrategie (Bauschmann & al. 2017). Insofern war unser mit dem Hessischen Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG) eng abgestimmtes Projekt hessenweit Vorreiter im botanischen Bereich, was die Thematik Verantwortungsarten betrifft.

2. Methodik

Die Nomenklatur der Pflanzennamen richtet sich nach Hand & al. (2020).

2.1 Saatgutsammlung

Für Schutzgebiete und geschützte Arten wurde zu Beginn des Projektes die jeweils erforderliche Genehmigung eingeholt. Sammelort, Populationsgröße und Umfang der Entnahme (in klassifizierten Stufen) sind in Sammelprotokollen dokumentiert worden. Die genehmigte Menge an reifen Samen wurde nicht nur an wenigen Pflanzen entnommen, sondern verteilt auf möglichst viele. Auf diese Weise sollte eine möglichst breite genetische Basis des Saatguts gewährleistet werden. Dies kann auch dadurch erreicht werden, dass die gleiche Population über viele Jahre wiederholt besammelt wird, weil hierbei Samen unterschiedlicher Eltern erfasst werden. Für die meisten der ausgewählten Arten existierten bereits seit 1999 Berichte aus dem Artenhilfsprogramm der BVNH (HMUKLV 2021), so dass eine gute Datengrundlage vorhanden war. Die Auswahl der Sammelgebiete basierte in der Regel auf den Recherchen der im Rahmen des Projektes beauftragten Experten, die im Zuge von Vorbegehungen ausreichend große Populationen der Zielarten ermitteln sollten. Dies ist deswegen von Bedeutung, weil in Anbetracht der geltenden Obergrenzen für die Entnahme von Samen von maximal 10 % (jedoch in NSG beziehungsweise bei geschützten Arten nur 5 %) eine Sammlung in kleinen Populationen nur zu einer geringen Ausbeute führen würde. In wenigen Fällen war der Sammelort unabhängig von der Populationsgröße bereits vorab festgelegt, nämlich zwecks Gewinnung einer bestimmten regionalen Herkunft, die für gezielte Wiederansiedlungen benötigt wurde. So sollte für die

Wiederansiedlung des Zweifelhaften Grannenhafers (*Ventenata dubia*) bei Lorch gemäß Vorgabe der Naturschutzbehörde nur die wiederentdeckte, aber sehr kleine Population bei Ranselberg verwendet werden, aber keine der großen mittelhessischen Populationen, die viel weiter entfernt liegen.

2.2 Kultur und Vermehrung der Pflanzen

Die Kultur von Wildpflanzen in Botanischen Gärten mit dem Ziel der Wiederausbringung in der Natur wird seitens der Naturschutzverbände und -behörden zurecht mit Skepsis betrachtet, denn genetische Vielfalt kann unter natürlichen Bedingungen am besten erhalten werden. Ein weiterer berechtigter Kritikpunkt ist, dass mit der Erhaltung von Pflanzen in Botanischen Gärten oder in Gen- und Samenbanken ein falsches Sicherheitsgefühl erzeugt werden könnte. Inzwischen wächst jedoch die Akzeptanz für Erhaltungskulturen, zumal es hierfür allgemein akzeptierte internationale Richtlinien beziehungsweise Qualitätsstandards gibt (IUCN 2014, Lauterbach & al. 2015). Ein wesentliches Qualitätskriterium für ex-situ-Kulturen ist deren sorgfältige Durchführung und Dokumentation bis hin zur Auswilderung.

Die Grenzen einer ex-situ-Kultur beschreiben Klingenstein & al. (2002), so dass die Autoren Botanische Gärten eher als zeitlich befristete „Intensivstation“ für bedrohte Arten betrachten, aber nicht als dauerhafte Heimat. Als häufigsten Schwachpunkt nennen sie eine geringere genetische Diversität in Kultur und damit schlechtere Anpassungsmöglichkeiten an natürliche Verhältnisse. Um solche Probleme zu vermeiden, sollen möglichst die Samen der Wildaufsammlung beziehungsweise die daraus angezogenen Pflanzen – also die F1-Generation – zurück in die Natur gebracht werden (Rein-Raus-Prinzip).

Die praktische Durchführung der vergleichsweise anspruchsvollen und aufwändigen Samensammlung und die Probleme sowie Erfahrungen bei der Kultivierung heimischer Wildpflanzen wurden bereits an anderer Stelle dargelegt (König & Barth 2017, Barth & König 2018, Barth & al. 2019).

2.3 Wiederansiedlungen

Ziel des Projektes war es, entweder die Zahl der Populationen einer Art zu erhöhen, oder bestehende Populationen zu vergrößern (Populationsstützung). Beides dient dazu, die Aussterbewahrscheinlichkeit für die jeweilige Art in absehbarer Zeit zu verringern. In der Regel wurden im Zuge des Projektes neue Populationen begründet, vorrangig durch Wiederansiedlungen an oder im Umfeld von ehemaligen, inzwischen erloschenen Vorkommen. Diese Vorgehensweise erleichtert spätere Erfolgskontrollen, weil eine Verwechslung oder Durchmischung von Pflanzen der alten Populationen mit jenen der neuen Population ausgeschlossen ist. Die neuen „Ansalbungen“ liegen stets räumlich deutlich getrennt von eventuell im Umfeld vorhandenen Altpopulationen. Nur bei *Allium strictum* wurde versucht, bestehende Populationen durch die Auswilderungen zu vergrößern. Doch auch hier liegen die Stellen der Auspflanzungen räumlich so deutlich getrennt von der Altpopulation, dass eine Unterscheidung problemlos möglich ist. Fachliche Grundlage unseres Handelns waren die internationalen Richtlinien für die Auswilderung von Pflanzen gemäß IUCN (2013), insbesondere:

- Mögliche Ansiedlungsorte müssen im Verbreitungsgebiet der jeweiligen Art liegen und für die jeweilige Art möglichst günstige Verhältnisse aufweisen.
- Die für den Rückgang oder das Erlöschen der Art verantwortlichen Bedrohungen dürfen am Ansiedlungsort nicht wirksam sein, sonst ist die Ansiedlung zum Scheitern verurteilt.

Sehr hilfreich bei der Ermittlung geeigneter Ansiedlungsorte waren ortskundige Gebietskenner, die oft über nicht publizierte Kenntnisse zum (ehemaligen) Vorkommen der jeweiligen Art verfügten. Wenn ein geeigneter Ansiedlungsort gefunden war, der die fachlichen Anforderungen erfüllte, wurden die Pflanzen oder Samen aber noch nicht gleich in die Freiheit entlassen, denn das Ausbringen von Pflanzen gebietsfremder Arten in der freien Natur bedarf gemäß § 40 BNatSchG der Genehmigung der zuständigen Behörde. Künstlich vermehrte Pflanzen, auch von einheimischen Arten, sind nur dann nicht gebietsfremd, wenn sie ihren genetischen Ursprung in dem betreffenden Gebiet haben. Als Gebiet wird dabei nicht eine streng begrenzte Fläche wie etwa ein Naturschutzgebiet verstanden, sondern eine naturräumliche Region (Landschaftseinheit), also zum Beispiel Taunus oder Wetterau. Wir führten ein Ansiedlungsvorhaben nur dann durch, wenn die Rahmenbedingungen positiv eingeschätzt wurden, die Genehmigung erteilt war und das Einverständnis des Flächeneigentümers vorlag. Weil jede Zielfläche eine Kombination günstiger Bedingungen gleichzeitig erfüllen muss und alle Formalitäten geklärt sein mussten, reduzierte dies die Zahl der realisierten Wiederansiedlungen erheblich. Eine weitere Verringerung der tatsächlich durchgeführten Wiederansiedlungen resultierte aus einem Mangel an Material, weil manchmal die regionalen Herkünfte nicht genügend Saatgut liefern konnten, oder die Kultur beziehungsweise Vermehrung nicht gelang. Grundsätzlich folgten wir dem Prinzip, Spenderpopulationen möglichst nah am Ort der geplanten Wiederansiedlung zu suchen. Damit steigt die Wahrscheinlichkeit, dass die eingebrachten Pflanzen gut angepasst sind und sich von den ehemals hier befindlichen Populationen nur wenig unterscheiden. Das bedeutet für die Praxis, dass im Regelfall das Saatgut aus dem gleichen Naturraum gewonnen wird, in dem auch die Wiederansiedlung erfolgen soll.

Da unsere Ansiedlungen im Vorfeld genehmigt waren und dokumentiert wurden, handelt es sich streng genommen auch nicht um „Ansalbungen“, wobei dieser Begriff oft im negativen Sinne benutzt wird. Denn eine Ansalbung ist nach Wagenitz (2008) 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 Naturschutzgründen abzulehnen, ganz besonders dann, wenn sie nicht bekannt gemacht werden.“ Da unsere Pflanzen in Hessen beziehungsweise in der jeweiligen Region (Naturraum) heimisch sind, trifft der so definierte Begriff nicht auf unsere Ansiedlungsprojekte zu. Gleichwohl wird dieser Begriff im Sprachgebrauch manchmal auch für ordnungsgemäße Wiederansiedlungen verwendet, um den Unterschied zu einer spontanen Ansiedlung zu verdeutlichen.

Wenn Material aus einer ex-situ-Kultur für eine Wiederansiedlung verwendet wurde, dann konnten wir meistens einen Teil der Pflanzen beziehungsweise der Samen als Reserve zurückbehalten. Üblicherweise werden für Wiederansiedlungen Pflanzen aus nur einer Population verwendet, nämlich in der Regel aus der räumlich nächst gelegenen. Allerdings zeigten Godefroid & al. (2011), dass der Wiederansiedlungserfolg generell höher

ist, wenn Material aus gemischten Herkünften ausgebracht wird. Sofern keine Einwände aufgrund genetischer Analysen oder seitens der Genehmigungsbehörden bestanden, haben wir daher teilweise gemischte Herkünfte aus dem gleichen (oder benachbarten) Naturraum verwendet. Die im Zuge des Projektes durchgeführten genetischen Untersuchungen, beispielsweise an der Heide-Wicke (Brauwers 2017) gaben eine Empfehlung zur Mischung verschiedener Herkünfte aus derselben Region. Keinesfalls jedoch sollte man Herkünfte aus weit entfernten Regionen vermischen.

Stehen sowohl Samen als auch Jungpflanzen und eventuell sogar erwachsene Pflanzen zur Verfügung, so ist eine kombinierte Strategie am erfolgversprechendsten. Bei einer Direktsaat in der Natur sollten Mengen von einigen tausend Samen verwendet werden, bei einer Pflanzung genügt eine Menge in der Größenordnung von hundert. Je größer eine neu begründete Population, desto größer ist deren Überlebenschance (siehe auch Zippel & Lauterbach 2018: 29). Bei der Ausbringung von Samen einjähriger Arten hat es sich vielfach als vorteilhaft erwiesen, Konkurrenzvegetation zu entfernen und den Oberboden durch Hacken oder Fräsen zu öffnen. Die Samen finden dann ein optimales Keimbett. Dies gilt vor allem bei konkurrenzschwachen Pflanzen; hierzu ist die Biologie der jeweiligen Art zu beachten, zum Beispiel der Aussaatzeitpunkt bei winterannuellen Arten. Vor allem bei Magerstandorten ist auf Tierbauten (zum Beispiel Wildbienen) zu achten und diese sind zu schonen. Eine ebenfalls erfolgreiche ähnliche Methode ist die unterstützte Ausbreitung: Reife Samen werden direkt vor Ort sofort wieder an geeigneten Stellen ausgebracht. Auch solche Vorhaben sollten gut dokumentiert werden, um aus Erfolg und Misserfolg zu lernen.

Bei ausdauernden Pflanzen wird in der Regel die Methode der Pflanzung bevorzugt. Dies ist erheblich aufwändiger als eine direkte Aussaat, welche bei Annuellen die zu bevorzugende Methode ist. Allerdings haben wir diese Methode auch bei Annuellen angewendet, vor allem wenn sehr wenig Saatgut verfügbar war. Außerdem darf eines nicht vergessen werden: Bei einer Pflanzung ist die jeweilige Art zu sehen, bei einer Aussaat nicht. Um Akzeptanz für Artenschutzmaßnahmen zu erreichen, vor allem beim Schutz wenig attraktiver kleiner Pflanzen, ist eine intensive Öffentlichkeitsarbeit ganz wichtig. Viele unserer Ansiedlungsvorhaben wurden daher öffentlich kommuniziert. Hier ist es sehr hilfreich, kultivierte Pflanzen beim Pressetermin vorzeigen zu können, auch wenn eigentlich nur gesät werden soll. Meist haben wir Pflanzungen öffentlich durchgeführt, die Aussaaten aber oft nicht.

Der wichtigste Faktor für eine erfolgreiche Wiederansiedlung ist die Wahl einer geeigneten Fläche sowie eines geeigneten Standortes innerhalb dieser Fläche. Der Erfolg von Wiederansiedlungen ist nach Godefroid & al. (2011) in Schutzgebieten höher als in anderen Flächen. Es war auch der Wunsch aller beteiligten Behörden, Wiederansiedlungsorte bevorzugt innerhalb von Schutzgebieten zu wählen, weil hier viel bessere Möglichkeiten zur Regulierung von Maßnahmen bestehen. Die Chance einer erfolgreichen Wiedereinbürgerung steigt mit der Zahl der Ausbringungsorte, weil damit die Wahrscheinlichkeit größer wird, dass sich unter den gewählten Orten ein oder mehrere gute Standorte befinden, an denen die Art langfristig überlebt. Sie steigt außerdem mit der Zahl der ausgebrachten Samen oder Pflanzen; einerseits nimmt die genetische Variabilität – und damit die Anpassungsfähigkeit – mit der Zahl der Individuen zu, und andererseits können mehr Pflanzen auch mehr Mikrostandorte in der Fläche besetzen, wodurch das Risiko des

Abb. 1: Die Wiederansiedlung des Sand-Zwerggrases (*Mibora minima*) auf der Dörnigheimer Düne in Maintal am 6. April 2017 wird von Pressefotografen dokumentiert; Karl Peter Buttler. – The reintroduction of the Early Sandgrass (*Mibora minima*) on the Dörnigheimer Düne in Maintal on April 6, 2017 is documented by press photographers.

Erlöschens durch zufällige Ereignisse verringert wird. Stehen in einem Jahr nicht ausreichend Samen oder Pflanzen zur Verfügung, so ist eine Wiederholung beziehungsweise Fortführung der Ausbringung sehr sinnvoll und erhöht die Erfolgsaussichten beträchtlich. Bei mehrjährigen Arten wird dadurch auch eine gemischte Altersstruktur gefördert. Dies konnte im Zuge des Projektes allerdings nur an wenigen Stellen durchgeführt werden. Gute, umfassende und verständliche Darstellungen der gesamten Problematik geben der „Handlungsleitfaden“ von Diekmann (2016) beziehungsweise Diekmann & al. (2015) und die „Leitlinien“ von Zippel & Lauterbach (2018).

2.4 Erfolgskontrollen

Bereits während der Laufzeit des Projektes wurden erste Erfolgskontrollen durchgeführt. Diese dienten dazu, Erfahrungen zu sammeln und spätere Auswilderungsvorhaben erfolgreicher zu gestalten. Entsprechend wurden bei festgestellten Misserfolgen mehrfach Maßnahmen wiederholt. Allen Kontrollen wurden die Protokolle der Ansiedlungsvorhaben zugrunde gelegt, aus denen nicht nur der exakte Ort der Maßnahme (Aussaat oder Pflanzung) hervorgeht, sondern auch die Menge der ausgebrachten Pflanzen und weitere hilfreiche Angaben. In der Regel erfolgten diese Kontrollen durch Personen, die ortskundig

sind und meist bei der Maßnahmendurchführung anwesend waren. Die hier vorgestellten Ergebnisse basieren auf den Erfolgskontrollen der Saison 2021 und repräsentieren somit den aktuellen Stand.

3. Durchgeführte Ansiedlungen

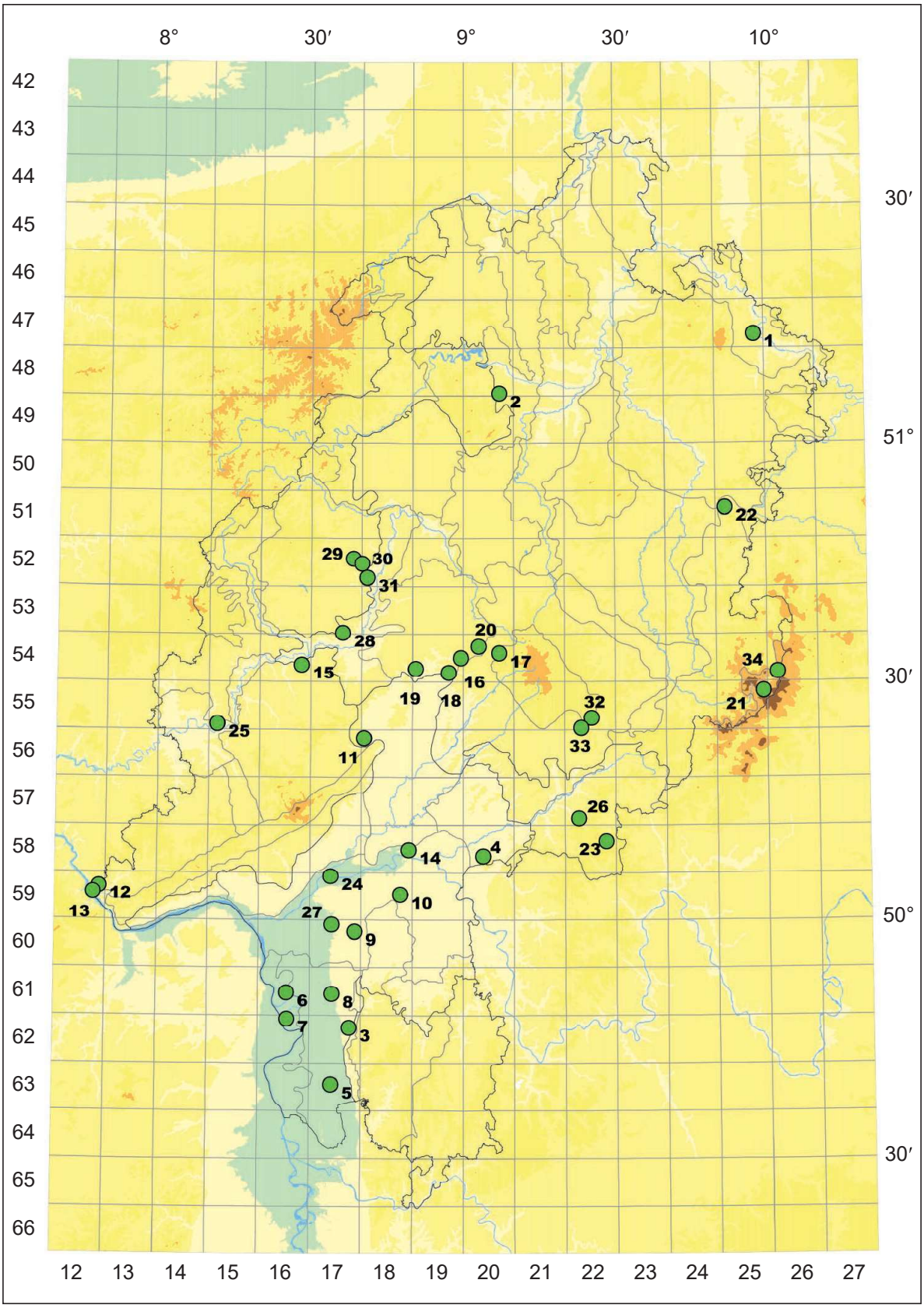
Die 50 Auswilderungsvorhaben verteilen sich ungleichmäßig auf unsere 15 Projektpflanzen (Tab. 2), was mehrere Gründe hat. Beim Sand-Zwerggras (*Mibora minima*) stand uns dank großer Spenderpopulationen von Anfang an reichlich Saatgut zur Verfügung, so dass dies auch die erste unserer Verantwortungsarten war, für die ein Wiederansiedlungsprojekt gestartet wurde. Zudem war die Datenlage aus dem BVNH-Artenhilfsprogramm gut und bot uns eine breite Handlungsbasis. Beim Gewöhnlichen Nadelröschen (*Fumana procumbens*) dagegen bereiteten Kultur und Vermehrung Probleme, so dass im Projektzeitraum nur sehr wenig (eigentlich zu wenig) Pflanzen für eine Auswilderung verfügbar waren.

Populationsstützungen (Ansiedlungen am Herkunftsort) spielten in unserem Projekt eine untergeordnete Rolle. Der Schwerpunkt lag auf Ansiedlungen an aktuell unbesiedelten Stellen innerhalb des natürlichen Areals, vorrangig an ehemaligen Wuchsorten. Die geografischen Eckdaten der Ansiedlungsorte gehen aus Tab. 1 hervor; ihre Lage in Hessen zeigt Karte 1. Die Koordinaten im Bezugssystem Gauß-Krüger, Zone 3, nennen das Zentrum der Ansiedlung oder eine repräsentative Stelle, wenn an den jeweiligen Orten an mehreren Stellen ausgepflanzt oder gesät wurde. Die exakten Koordinaten aller Stellen sind dokumentiert, oft auch mit Lageskizzen, und auf Nachfrage bei den örtlichen Ansprechpartnern beziehungsweise Behörden verfügbar.

Stellvertretend für alle 50 Ansiedlungsvorhaben an 34 Orten sollen fünf Beispiele verdeutlichen, wie die praktische Durchführung unserer Wiederansiedlungen erfolgte. Schließlich stehen eine ganze Reihe Fragen am Anfang eines solchen Vorhabens: Wer wählt die Zielflächen aus? Wer entscheidet über die Methode, und wer genehmigt die Durchführung? Wer führt das Vorhaben durch, und wo kommen die Samen oder Pflanzen her, die dann in der freien Natur ausgebracht werden?

Tab. 1: Geografische Eckdaten der Ansiedlungsorte. – Geographical key data of the settlement locations.

Ansiedlungsort	Nr.	Landkreis	Koordinaten	TK25
NSG Bilstein bei Albungen	1	Werra-Meißner-Kreis	3567454/5677334	4725/42
NSG Sonderrain bei Bad Wildungen	2	Waldeck-Frankenberg	3508241/5663101	4820/43
Seeheim, südl. ND Seeheimer Düne	3	Darmstadt-Dieburg	3473101/5515063	6217/24
Oberrodenbach	4	Main-Kinzig-Kreis	3504622/5555138	5820/32
Lorsch, Lorscher Düne	5	Bergstraße	3468913/5501868	6317/14
Riedstadt, Michelried	6	Groß-Gerau	3458595/5523306	6116/41
Biebesheim	7	Groß-Gerau	3458680/5517270	6216/21
Griesheim, NSG Griesheimer Düne	8	Darmstadt-Dieburg	3469122/5522975	6117/32
Egelsbach	9	Offenbach	3474550/5537491	6017/24
Heusenstamm	10	Offenbach	3485189/5546149	5918/24
Ober-Mörlen, NSG Magertriften	11	Wetterau	3476748/5582749	5618/11
Lorch, NSG Nollig	12	Rheingau-Taunus	3414903/5548671	5912/24
Lorchhausen, Rheinsteig	13	Rheingau-Taunus	3413585/5547284	5912/23
Maintal, Dörnigheimer Düne	14	Main-Kinzig-Kreis	3487174/5556607	5818/42
Wetzlar, Weinberg	15	Lahn-Dill-Kreis	3462298/5599892	5416/42
Laubach, Ramsberg	16	Gießen	3499436/5601331	5419/42
Laubach-Altenhain, Steinköppel	17	Gießen	3508300/5602415	5420/23
Ruppertsburg, NSG Lohhügel	18	Gießen	3496583/5597939	5419/43
Lich, Wetter-Aue	19	Gießen	3488814/5598840	5419/31
Laubach-Freienseen	20	Gießen	3503465/5603944	5420/14
Ehrenberg, Mathesberger Hute	21	Fulda	3569947/5594121	5525/22
Friedewald, NSG Dreienberg	22	Hersfeld-Rotenburg	3560873/5636642	5125/13
Jossgrund-Pfaffenhausen	23	Main-Kinzig-Kreis	3533397/5558689	5822/24
Frankfurt, NSG Schwanheimer Düne	24	Stadt Frankfurt	3468962/5550567	5917/12
Arfurt, NSG Arfurter Felsen	25	Limburg-Weilburg	3442598/5586296	5515/33
Bad Orb, Wintersberg	26	Main-Kinzig-Kreis	3526972/5564022	5722/34
Mörfelden-Walldorf	27	Groß-Gerau	3469185/5539243	6017/12
Heuchelheim, Volkenbachtal	28	Gießen	3471930/5607226	5317/43
Lohra-Nanz	29	Marburg-Biedenkopf	3474344/5624557	5217/24
Kehna, NSG Kehnaer Trift	30	Marburg-Biedenkopf	3476390/5623363	5217/42
Frohnhausen-Holzhausen	31	Marburg-Biedenkopf	3477605/5620109	5218/33
Freiensteinau, Stückersau	32	Vogelsbergkreis	3529805/5587432	5522/43
Freiensteinau-Fleschenbach	33	Vogelsbergkreis	3527388/5585185	5522/34
Ehrenberg, Seifertser Hute	34	Fulda	3573281/5598599	5426/33



Karte 1: Lage der 34 Ansiedlungsorte in Hessen. – Location of the 34 settlement sites in Hesse.

Tab. 2: Angesiedelte Pflanzenarten und zugehörige Ansiedlungsorte. – Established plant species and associated establishment sites.

Pflanzenart (mit Anzahl der Ansiedlungen)	**Ansiedlungsorte** (mit Nummer)
Allium strictum (Steifer Lauch): 2	NSG Bilstein bei Albungen (1); NSG Sonderrain (2)
Festuca albensis (Tomans Schwingel): 2	Seeheim (3); NSG Griesheimer Düne (8)
Fumana procumbens (Gewöhnliches Nadelröschen): 1	NSG Griesheimer Düne (8)
Iris spuria (Wiesen-Schwertlilie): 2	Riedstadt, Michelried (6); Biebesheim (7)
Jurinea cyanoides (Sand-Silberscharte): 3	Seeheim (3); Lorsch (5); NSG Griesheimer Düne (8)
Mibora minima (Sand-Zwerggras): 6	Oberrodenbach (4); Egelsbach (9); Heusenstamm (10); Maintal (14); NSG Schwanheimer Düne (24); Mörfelden-Walldorf (27)
Moenchia erecta (Aufrechte Weißmiere): 9	Ober-Mörlen (11); Wetzlar, Weinberg (15); Laubach, Ramsberg (16); Laubach, Steinköppel (17); Ruppertsburg (18); Heuchelheim, Volkenbachtal (28); Lohra-Nanz (29); Kehna (30); Frohnhausen (31)
Nigella arvensis (Acker-Schwarzkümmel): 3	Seeheim (3); NSG Griesheimer Düne (8); Friedewald (22)
Poa badensis (Badener Rispengras): 2	Seeheim (3); NSG Griesheimer Düne (8)
Scleranthus verticillatus (Hügel-Knäuelkraut): 2	Ober-Mörlen (11); Laubach, Ramsberg (16)
Sedum villosum (Sumpf-Fetthenne): 5	Laubach-Freienseen (20); Wüstensachsen, Mathesberger Hute (21); Freiensteinau, Stückersau (32); Freiensteinau, Fleschenbach (33); Ehrenberg-Seiferts (34)
Spergula pentandra (Fünfmänniger Spergel): 4	Ober-Mörlen (11); Wetzlar, Weinberg (15); Arfurt (25); Heuchelheim, Volkenbachtal (28)
Ventenata dubia (Zweifelhafter Grannenhafer): 5	Ober-Mörlen (11); Lorch (12); Lorchhausen (13); Laubach-Altenhain (17); Heuchelheim, Volkenbachtal (28)
Veronica acinifolia (Drüsiger Ehrenpreis): 2	Lich, Wetter-Aue (19); Heuchelheim, Volkenbachtal (28)
Vicia orobus (Heide-Wicke): 2	Pfaffenhausen (23); Bad Orb, Wintersberg (26)

3.1 Populationsstützung bei *Allium strictum* (Steifer Lauch) im NSG Bilstein bei Albungen

Der Steife Lauch ist ein ausdauernder sommergrüner Zwiebelgeophyt mit kurzem Rhizom, der offenbar mehrere Jahrzehnte alt werden kann. Die Art vermehrt sich vorrangig sexuell, wobei Insektenbestäubung die Regel ist (Nektarblume); daneben findet auch vegetative Vermehrung statt. Die Art ist selbstfertil und über sehr lange Zeiträume an

das Überleben in isolierten Kleinpopulationen angepasst. Sie bewohnt waldfreie Felsen und Steppen, wobei keineswegs alle potentiellen Standorte besiedelt sind. Das Areal ist osteuropäisch-asiatisch; in Europa kommt der Steife Lauch nur im Kaukasus und in den Zentralalpen häufiger vor. Die mitteleuropäischen Vorkommen in Schlesien, Prager Becken und Nordhessen sind kleine isolierte Vorposten weit entfernt vom geschlossenen Areal. Die Art ist insgesamt selten mit Rückgangstendenz und europaweit gefährdet. Die Verantwortlichkeit Hessens ist sehr hoch, mit alleiniger Verantwortung in Deutschland, denn Hessen beherbergt die einzigen beiden verbliebenen Vorkommen. In Hessen (und somit auch in Deutschland) gilt sie derzeit als stark gefährdet (Starke-Ottich & al. 2019). Sie ist gemäß BNatSchG besonders geschützt. *Allium strictum* kommt nur an zwei Stellen in Hessen vor: Im NSG Bilstein bei Albungen und im NSG Sonderrain bei Bad Wildungen. Angaben zu Veränderungen der Populationen oder Gefährdungen nennen die alten Florenwerke leider nicht. Nach unseren Erkenntnissen kann Verbuschung an beiden Standorten einen ungünstigen Einfluss haben, am Bilstein möglicherweise auch der Besatz mit Wildschafen (Mufflon). Vor allem am Sonderrain breitet sich in den letzten Jahren massiv Ginster aus. Beide Populationen sind sehr klein; beispielsweise berichtet Kubosch (1987: 83): „Die Population des hier [Sonderrain bei Bad Wildungen] seine westlichste Exklave bildenden *Allium strictum* beschränkt sich auf etwa 50 m² Felsfläche. Ihre Größe liegt bei etwa 20 Exemplaren“. Im Rahmen unserer Untersuchungen hat sich gezeigt, dass die im Rahmen des Artenhilfsprogramms (Emrich & al. 2002) ermittelten Populationsdaten für das Vorkommen bei Albungen zu groß waren, weil ausgehend von einer Stichprobe auf die gesamte, auch nicht begehbare und nicht einsehbare Fläche des Habitats hochgerechnet wurde. Nach Absuchen der Felsen mit Hilfe von Klettertechnik wissen wir, dass das gesamte Habitat nicht homogen besiedelt ist.

Im Gegensatz zu praktisch allen anderen Zielarten des Projektes besiedelte der Steife Lauch in Hessen kein flächendeckendes Areal mit mehreren inzwischen erloschenen Vorkommen, sondern überdauert seit langem nur an den beiden auch heute noch existierenden Stellen. Obwohl es auch andere geeignet erscheinende Felsstandorte gibt, kam daher eine Auspflanzung an solchen bislang nie besiedelten Standorten nicht in Betracht. Es sollten also populationsstützende Maßnahmen durchgeführt werden.

Hierzu musste zunächst autochthones Saatgut gesammelt werden. Am Bilstein bei Albungen war dies in ausreichendem Maße nur mittels Klettertechnik möglich (Abb. 2). Diese relativ aufwändige und teure Methode musste wiederholt werden, weil bei der ersten Sammlung am 3. Juli 2015 keine reifen Samen vorhanden waren. Auch bei der zweiten Klettertour am 31. Juli konnte nur sehr wenig Saatgut gewonnen werden, weil die Pflanzen unter Trockenheit litten und teils kümmerlich waren. So haben wir erst 2016 Samen in ausreichender Menge erhalten, die zur Anzucht von Pflanzen verwendet wurden (Abb. 3). Ein Teil des Saatgutes wurde – wie in allen Fällen in diesem Projekt – zur Sicherheit und als Reserve tiefgekühlt eingelagert. Jede Akzession ist mit einer eigenen Nummer versehen, zu der in einer Datenbank alle Sammeldaten und weitere Informationen hinterlegt sind. Damit kann sichergestellt werden, dass die richtigen Pflanzen an den vorgesehenen Ort gelangen. Zur Wiederansiedlung am Bilstein wurden ausschließlich Sämlinge der Wildpopulation vom Bilstein (F1-Generation) verwendet. Für die Erhaltungskultur im

BG Frankfurt werden demgegenüber mittlerweile alle nicht zur Auspflanzung gelangten Exemplare von beiden hessischen Standorten in einem gemischten Bestand kultiviert und auch Abkömmlinge dieser Pflanzen (F2-Generation) verwendet. Die Arbeitsgruppe von Nikolai Friesen (Osnabrück) hat *Allium strictum* untersucht und festgestellt, dass die europäischen Populationen alle hexaploid sind (Friesen in E-Mail, 3. 1. 2022). Von beiden Wildstandorten existiert noch bei −20 °C gelagertes Saatgut. Es ist zu empfehlen, die Saatgutsammlung und Einlagerung im Rahmen nachfolgender Monitoring- und Artenschutzprojekte für *Allium strictum* fortzusetzen.

Abb. 2: Saatgutsammlung von *Allium strictum* mit Uwe Börger in den Felsklippen des Bilsteins; Karl Peter Buttler, 3. Juli. 2015. – Seed collection of *Allium strictum* with Uwe Börger in the rocky cliffs of Bilstein.

Abb. 3: Keimlinge von *Allium strictum* in Kultur mit Akzessionsnummer und Aussaatdatum auf einem Etikett; Uwe Barth, 10. Juni 2016. – Seedlings of *Allium strictum* in culture with accession number and sowing date on a label.

Bereits bei der ersten Begehung im Jahr 2015 notierte Karl Peter Buttler im Sammelprotokoll: „Direkt am südlichen Aussichtspunkt wächst kein *Allium strictum*, dort im Randbereich ist eine Auswilderung sinnvoll.“ Nach Abstimmung mit dem zuständigen Forstamt und eingehender Vorplanung erfolgten dort die einzigen Auspflanzungen von 50 Exemplaren aus verschiedenen Bilstein-Aufsammlungen am 8. November 2018. Diese Auspflanzung war nicht erfolgreich, es wurden beim Monitoring 2021 keine der angesiedelten Pflanzen mehr gefunden.

3.2 Wiederansiedlung von *Mibora minima* (Sand-Zwerggras) in Mörfelden-Walldorf

Abb. 4: Öffentliche Zwerggras-Pflanzung am 29. März 2017 in Mörfelden-Walldorf auf einer speziell präparierten Fläche; Uwe Barth. – Public Sandgrass planting on March 29, 2017 in Mörfelden-Walldorf on a specially prepared area.

Abb. 5: Gepflanzt werden Jungpflanzen, die hier aussamen sollen; Uwe Barth. – Planted seedlings, which are to seed here.

Das Sand-Zwerggras ist eine winterannuelle Art, die Ende September keimt, über Winter kleine Blattrosetten von etwa 5 cm Durchmesser bildet und bereits Anfang März blüht. Die reichliche Samenbildung ist im April abgeschlossen, das Gras verwelkt danach rasch und ist schon im Mai kaum noch zu sehen. Es verträgt keine Spätfröste, wobei Frostschäden durch Bildung von Nebenrosetten bis zu einem gewissen Grad ausgeglichen werden können. Es vermehrt sich ansonsten ausschließlich sexuell (Windbestäubung) und bildet keine Samenbank im Boden. Aus Keimtests im Botanischen Garten schließen wir, dass die Keimfähigkeit bereits nach drei Jahren erlischt oder deutlich vermindert ist. Aus diesem Grund sind ausreichend große Populationen von mindestens etwa Tausend Individuen und jährlich entsprechende Wuchsbedingungen zur erfolgreichen Reproduktion erforderlich. Bevorzugte Wuchsorte sind Äcker und Dünen auf kalkfreiem Sand. Das kleine Areal ist atlantisch-submediterran; es umfasst im wesentlichen Nordwest-Spanien und West-Frankreich. In Deutschland befindet sich ein nordöstlicher Arealvorposten mit weniger als 10 % Arealanteil. Die Art ist im Gesamtareal zurückgehend und europaweit vom Aussterben bedroht. Sie gilt in Hessen als stark gefährdet. Die Verantwortlichkeit Hessens ist sehr hoch, denn es gibt nur wenige kleine, rezente Vorkommen im übrigen Deutschland. Das Verbreitungsgebiet umfasste früher fast ganz Südhessen, inklusive Rheinebene. Nach Gärtner, Meyer & Scherbius (Buttler & Klein 2000: 273) war die Pflanze früher „auf allen sandigen Aekkern und Feldern so häufig, daß sie oft von ferne ganz roth davon scheinen, z. B. um Hanau, Offenbach, Enkheim, Bergen, Frankfurt, Giesen, Darmstadt etc.“

Grundlage unserer Schutzbemühungen um das Sand-Zwerggras waren vor allem aktuelle Erkenntnisse aus der Bachelor-Arbeit von Simon Dietmann (Dietmann 2015). Demnach gingen die Bestände des Zwerggrases im Raum Rüsselsheim in den letzten Jahren weiter zurück. Aus der Analyse der Populationsdaten folgerte er, dass naturschutzfachliches

Flächenmanagement zum entscheidenden Faktor für den Erhalt der Art geworden ist: Die Bestände sind infolge Nutzungsintensivierung der Landwirtschaft, vor allem aber durch Nutzungsaufgabe und Sukzession, weiter rückläufig. So stellt Buttler (2005) fest: „Das Verschwinden der Art ist absehbar“. Hodvina & Buttler (2002) berichten noch von gut 10 Millionen Individuen an 64 Lokalitäten, aber im Jahr 2015 konnten nur noch knapp 4 Millionen an 19 Wuchsorten festgestellt werden. Davon entfielen 99 % auf nur zwei Lokalitäten! Eine Kontrolle der Vorkommen bei Mörfelden-Waldorf ergab im März 2016, dass diese infolge Brache und Überbauung nahezu vollständig erloschen sind. Dies war Anlass für uns, dort eine Wiederansiedlung zu versuchen.

Zunächst sammelte Karl Peter Buttler in den Jahren 2015 bis 2017 am größten Vorkommen Deutschlands bei Rüsselsheim-Königstädten ausreichende Samenmengen für dieses und weitere Vorhaben. Nach gründlicher Vorbereitung und Abstimmung mit den örtlichen Behörden war es dann am 29. März 2017 soweit: Etwa 300 blühende Exemplare wurden auf einer zuvor eigens gegrubberten Fläche im FFH-Gebiet „Sandtrockenrasen zwischen Mörfelden und Walldorf“ öffentlich ausgepflanzt. Bei dieser Veranstaltung gab es deutlich mehr Zuschauer als Aktive, wie Bild 4 zeigt. Am 26. September 2017 folgten hier und an weiteren Stellen der Umgebung Direktsaaten (Abb. 6), die alle mehr oder weniger erfolgreich waren.

Abb. 6: Wiederansiedlung des Sand-Zwerggrases (*Mibora minima*) in Mörfelden-Walldorf durch Direktsaat auf einer eigens präparierten Fläche; Andreas König, 26. 9. 2017. – Re-establishment of Early Sandgrass (*Mibora minima*) in Mörfelden-Walldorf by direct seeding on a specially prepared area.

3.3 Wiederansiedlung von *Moenchia erecta* (Aufrechte Weißmiere) im NSG Kehnaer Trift

Die Aufrechte Weißmiere ist ebenfalls eine meist winterannuelle Art, die sich sexuell vermehrt; in der Regel durch Selbstbestäubung, selten durch Insektenbestäubung. Die Samen keimen bereits im Herbst und die Jungpflanzen überwintern grün bis zur Blüte im April und Mai. Der Entwicklungszyklus ist mit der Samenreife Mitte Mai bis Anfang Juni abgeschlossen und die bis maximal 10 cm hohen Pflänzchen sterben danach rasch ab. Die konkurrenzschwache Pflanze bevorzugt bei uns kalkfreie und wasserzügige Verwitterungsböden, die im Sommer stark austrocknen und im folgenden Frühjahr eine lückige Therophytenvegetation aufweisen (Bergmeier 1992). Die submediterrane Art kommt in Spanien, Portugal und Frankreich vor, seltener in Südengland, Italien und dem Balkan. Deutschland hat weniger als 10 % Anteil am Gesamtareal; Hessen liegt an der nördlichen Arealgrenze. *Moenchia erecta* zeigt im gesamten Areal eine Rückgangstendenz und ist europaweit vom Aussterben bedroht. In Hessen wie in Deutschland gilt sie als stark gefährdet. Die Verantwortlichkeit Hessens ist sehr hoch, denn Hessen beherbergt etwa 90 % aller deutschen Pflanzen, nachdem die Art in Thüringen erloschen ist und auch sonst nur noch wenige, sehr kleine Restpopulationen vorhanden sind.

Die Art war früher weit verbreitet und kam ehemals in fast der Hälfte der hessischen Naturräume vor. Sie fehlte lediglich im Bergland der Mittelgebirge und war auch im Rhein-Main-Tiefland schon immer selten. Ein ehemaliger Verbreitungsschwerpunkt ist im nordwestlichen und mittelhessischen Hügelland erkennbar. Nur dort kommt die Art auch aktuell noch vor. Grimme (1958) nennt als Lebensraum in Nord- und Mittelhessen „sonnige, steinige Triften und Berghänge, Böschungen. Selten und unbeständig“. Borkhausen (1793) fand die Pflanze „allenthalben um Darmstadt auf trokknen Triften, sandigen Grasplätzen, dürren Rainen und an den trokknen Rändern der Wege.“

Bei der letzten hessenweiten Erhebung 1999–2001 registrierten Bönsel & al. (2002) einen Verlust von fast 90 % der ehemals bekannten Vorkommen. Von den 27 im Jahr 1999 noch ermittelten Vorkommen existierten bei einer Kontrolle im Jahr 2016 nur noch 15 (Bönsel & Schmidt 2018). Die aktuell noch wirksamen Rückgangsursachen sind Unterbeweidung und Nutzungsaufgabe, gefolgt von Sukzession und Verbuschung sowie Eutrophierung. Günstige Wuchsorte sind flachgründige und kalkfreie Bereiche auf Basalt, Grauwacke oder Tonschiefer, die meist kleinflächig in Magerrasen, auf Felskuppen oder an Wegböschungen auftreten. Eine südliche Exposition wird bevorzugt. Die Vegetationsdecke im Bereich der aktuellen Vorkommen ist lückig, niedrig und von Therophyten geprägt. Bodenverwundungen durch Tritt, Verbiss oder gelegentliches Befahren scheinen günstige Auswirkungen zu haben. Extensive Beweidungsformen mit Schafen und Rindern sind förderlich, langfristig gesehen vermutlich sogar essentiell. Sukzessionsprozesse infolge fehlender Beweidung führen schnell zum Erlöschen der Populationen, wenn nicht Kaninchenfraß, Fahrzeugspuren oder andere Faktoren für eine Verzögerung der Brachеprozesse sorgen. Die Art benötigt als einjähriger beziehungsweise winterannueller Kaltkeimer im Herbst (Ende September/Anfang Oktober) oder im Frühjahr (Februar/März) neue offene Störstellen oder kleine frische Rohbodenanrisse, die im Laufe des Jahres nicht von größeren Pflanzen überwuchert werden können. Mangelnde Präsenz solcher als Keimbetten geeigneter Stellen führen zum Rückgang beziehungsweise Erlöschen der

Populationen. Die bereits oben zitierten Gutachter nennen folgende Parameter als günstig (Bönsel & Schmidt 2018):

- Kalkfreie, flachgründige, leicht saure Böden;
- niedrigwüchsige, lückige Vegetation mit günstiger Konkurrenzsituation für die Aufrechte Weißmiere;
- gehölzfreie Stellen, welche die licht- und wärmeliebenden Art begünstigen;
- offene Bodenstellen, damit sich die Pflanzen erfolgreich aussamen können. Diese entstehen in der Regel durch Tritt des Weideviehs, Ameisenhaufen, Maulwurfshügel oder Erosion.

Stichproben im Rahmen unserer Saatgutsammlung zeigten einen deutlichen Rückgang an mehreren der ehemals großen Populationen, zudem wurden an etlichen der vor 15 Jahren registrierten Vorkommen Gefährdungen festgestellt. Die Untere Naturschutzbehörde des Landkreises Marburg-Biedenkopf unterbreitete den Vorschlag, die erst vor kurzem erloschene Population im NSG Kehnaer Trift mittels Samen oder Pflanzen aus dem Gebiet Fronhausen-Oberwalgern – das nächst gelegene Vorkommen – wieder zu begründen, denn die Pflege des NSG sei sichergestellt. Nach der Samenernte wurde im Botanischen Garten eine Zwischenvermehrung durchgeführt, so dass schließlich etliche tausend Samen für das Ansiedlungsvorhaben am 25. 9. 2018 zur Verfügung standen. Weil die noch zur Verfügung stehenden Mittel gegen Ende unserer Projektlaufzeit bereits für andere Vorhaben verausgabt oder verplant waren, half die Obere Naturschutzbehörde mit Mitteln aus der Biodiversitätsstrategie aus, wobei auch eine Erfolgskontrolle (Abb. 7) im folgenden Jahr eingeplant wurde. Demnach war dieses Vorhaben nicht erfolgreich.

Abb. 7: Claus Neckermann überprüft den Erfolg der Wiederansiedlung von *Moenchia erecta* auf der Kehnaer Trift; Uwe Barth, 18. 4. 2019. – Claus Neckermann checks the success of the reintroduction of *Moenchia erecta* on the Kehnaer Trift.

3.4 Wiederansiedlung von *Spergula pentandra* (Fünfmänniger Spergel) bei Heuchelheim durch Pflanzung

Der Fünfmännige Spergel ist ein einjähriger Therophyt, dessen Samen teils bereits im Herbst keimen. Die Vermehrung erfolgt sexuell, in der Regel durch Selbstbestäubung, seltener Insektenbestäubung; die Art ist selbstkompatibel. Bevorzugter Lebensraum sind sommertrockene Therophytenfluren auf basenhaltigem Gestein bzw. Sand. Die Art hat ihre Hauptverbreitung in Spanien und Frankreich; seltener in Deutschland, Polen, Italien und auf dem Balkan. In Deutschland wird die nördliche Arealgrenze erreicht. Sie ist im Gesamtareal mäßig häufig mit Rückgangstendenz; derzeit europaweit noch ungefährdet. In Hessen gilt sie jedoch als stark gefährdet (DE = 3; HE = 2). Die Verantwortlichkeit Hessens ist lediglich mittel; weitere Vorkommen gibt es im mitteldeutschen Trockengebiet, an der Mosel und in Rheinhessen.

Die Recherche im Artenhilfsprogramm (Bönsel & Teuber 2001) ergab, dass *Spergula pentandra* früher etliche Vorkommen im Raum Gießen besaß, von denen jedoch in Ermangelung geeigneter Wuchsorte nur noch wenige existieren. Der Landschaftspflegeverband (LPV) im Landkreis Gießen schlug daraufhin vor, die Art auf einer vom LPV betreuten Fläche mit geeigneten Wuchsorten anzusiedeln. Die gemeinsame Begutachtung führte zu einem positiven Ergebnis, denn der vorgeschlagene Bereich weist felsige und schotterreiche, flachgründige Stellen auf, sowohl am und auf dem Weg wie an der Böschung und auch im angrenzenden Grünland. Daher wurden hier am 20. April 2017 etwa fünfzig junge Pflänzchen ausgebracht (Abb. 8). Die zur Anzucht verwendeten Samen stammten aus der rund 15 km entfernten Populationen bei Niederlemp. Dieser Ansiedlungsversuch ist vorläufig gelungen, wie Bild 9 zeigt. Die Wiederansiedlung des genau an dieser Stelle ehemals vorkommenden Zweifelhaften Grannenhafers scheiterte jedoch bislang. Auch dieses Vorhaben fand übrigens reges öffentliches Interesse und wir möchten an dieser Stelle anmerken, dass die Presse immer interessiert über solche Artenschutzprojekte berichtet hat. Abb. 8 deutet auch den erheblichen Aufwand an, der mit solchen Pflanzungen verbunden ist. Denn in diesem Gebiet wurden neben *Spergula pentandra* auch noch *Veronica acinifolia*, *Ventenata dubia* und *Moenchia erecta* wiederangesiedelt, und einige hundert Pflanzen samt Werkzeug und Personen an schlecht zugängliche Orte zu bringen, ist mit viel Arbeit verbunden – die Anlieferung erfolgte mit einem kleinen Lastkraftwagen, die weitere Fahrt zu den Pflanzstellen mit Schubkarren. Da sind mehrere Personen einen Tag lang beschäftigt – eine Direktsaat in situ ist im Vergleich dazu das reine Vergnügen und rasch erledigt.

Abb. 8: Auspflanzung von *Spergula pentandra* bei Heuchelheim am 20. April 2017; Uwe Barth. – Planting of *Spergula pentandra* near Heuchelheim on April 20, 2017.

Abb. 9: Bald fruchtende Exemplare der F2-Generation zwei Jahre später; Uwe Barth, 18. 4. 2019. – Soon fruiting specimens of the F2 generation two years later.

3.5 Wiederansiedlung von *Ventenata dubia* (Zweifelhafter Grannenhafer) bei Lorch

Der Zweifelhafte Grannenhafer ist ein sommergrüner Therophyt, der kalkfreie Sande und steinige, flachgründige Böden bevorzugt. Das Areal der submediterranen Art ist zerstückelt und umfasst vor allem Südosteuropa bis zur Krim, Zentral- und Südfrankreich sowie Mitteleuropa und kleinere Verbreitungsinseln in Kleinasien, Spanien, und Nordafrika. Es gibt einen nördlichen Arealvorposten in Deutschland. Der Grannenhafer ist europaweit ungefährdet und noch mäßig häufig im Areal, aber zurückgehend. Die Verantwortlichkeit Hessens ist hoch, denn in Hessen liegen die Hauptvorkommen innerhalb von Deutschland; weitere Vorkommen gibt es in der Pfalz, einen Fundort auch im südöstlichen Harzvorland.

Die Untere Naturschutzbehörde des Rheingau-Taunus-Kreises und das Forstamt Wiesbaden-Chausseehaus brachten als Ansiedlungsorte das NSG Nollig und Ranselberg ins Gespräch: „Vorzugsweise kämen die früheren Fundorte Nollig und Ranselberg in Frage“. Im Falle Ranselberg wurde der Grannenhafer am 3. Juli 2016 bei einer Exkursion der Hessischen Botanischen Arbeitsgemeinschaft mit Detlef Mahn dort an einem Südhang wiedergefunden, wo er auf einem steinigen Fahrweg auf einer Länge von etwa 50 m wächst. Dagegen war die Nachsuche auf dem Nollig-Plateau vergeblich, so dass hier eine Wiederansiedlung geplant wurde. Als Spenderpopulationen diente das wieder entdeckte Vorkommen in Ranselberg. Da jedoch zunächst nur sehr wenige Samen verfügbar waren, wurde statt einer Direktsaat (in situ) eine Pflanzung durchgeführt. Die Pflanzung in dem vom Grannenhafer bevorzugten steinigen Gelände erwies sich jedoch nicht nur als schwierig, sondern auch als vergeblich. Daher wurde die Methode gewechselt und später nach Zwischenvermehrung (Abb. 11) des erneut in Ranselberg gewonnenen Saatguts eine Direktsaat durch Sonja Kraft vom LPV Rheingau-Taunus e. V. durchgeführt, die schließlich Erfolg hatte.

Abb. 10: Zwischenvermehrung des Zweifelhaften Grannenhafers (*Ventenata dubia*) im Botanischen Garten für eine Aussaat in situ; Uwe Barth. – Intermediate propagation of North Africa Grass (*Ventenata dubia*) in the Botanical Garden for in situ sowing.

Abb. 11: Erfolgreiche Ansiedlung des Zweifelhaften Grannenhafers (*Ventenata dubia*) am Nollig; Andreas König, 14. 6. 2019. – Successful establishment of the North Africa Grass (*Ventenata dubia*) at Nollig.

4. Ergebnis der Erfolgskontrolle

Im dritten Jahr nach Abschluss des Projektes (2021) wurden alle 34 Ansiedlungsorte aufgesucht. Da an manchen Orten die Wiederansiedlung mehrerer Pflanzenarten versucht wurde, waren insgesamt 50 Ansiedlungsversuche zu überprüfen. Die Orte wurden mindestens einmal aufgesucht, möglichst zur Blütezeit der jeweiligen Pflanzen. Die ermittelten Populationsgrößen sind in Tab. 3 genannt, außerdem die Menge der hier ausgebrachten Samen oder Pflanzen. Auf Basis dieser Daten ist eine erste Aussage möglich, ob der jeweilige Versuch der Populationsstärkung beziehungsweise Wiederansiedlung erfolgreich war oder nicht. Bei der Beurteilung des Erfolgs werden drei Kategorien unterschieden:

- **positiv**: Der Ansiedlungsversuch war offenbar erfolgreich, es wurde eine Population der nachgesuchten Pflanzenart gefunden. Bei mehreren Pflanzenarten an einem Ort wird das Ergebnis für jede der Arten bewertet.
- **(positiv)**: Der Ansiedlungsversuch war grundsätzlich erfolgreich, aber die angetroffene Population der nachgesuchten Art ist so klein, dass eine dauerhafte Etablierung fraglich erscheint. Zum Erreichen der minimal erforderlichen Populationsgröße wird in diesen Fällen grundsätzlich empfohlen, so bald wie möglich weitere Samen oder

Pflanzen der jeweiligen Art an diesem Ort auszubringen, um den fraglichen Ansiedlungserfolg zu sichern.

- **negativ**: Der Ansiedlungsversuch ist offenbar misslungen, es wurden keine Exemplare der nachgesuchten Art angetroffen.

Die Bewertung des Erfolges geht aus Tab. 4 hervor. Bei der Interpretation der Zahlen ist allerdings zu beachten, dass die hier verwendete Formulierung „positiv“ meist nicht gleichbedeutend ist mit „erfolgreich etabliert“! Hier wurde lediglich geprüft, ob von den angepflanzten Exemplaren noch Überlebende vorhanden sind, beziehungsweise ob die Aussaat erfolgreich war.

Tab. 3: Ergebnis der Erfolgskontrollen an 34 Ansiedlungsorten. – Result of the success controls at 34 settlement sites.

Art	Ansiedlungsort	Ansiedlung	Pflanzenanzahl bei der Überprüfung
Allium strictum	NSG Bilstein bei Albungen	50 Pflanzen	0
	NSG Sonderrain bei Bad Wildungen	20 Pflanzen	0
Festuca albensis	Griesheim, NSG Griesheimer Düne	220 Pflanzen	27
	Seeheim, südl. ND Seeheimer Düne	30 Pflanzen	19
Fumana procumbens	Griesheim, NSG Griesheimer Düne	12 Pflanzen	0
Iris spuria	Biebesheim	21 Pflanzen	0
	Riedstadt, Michelried	29 Pflanzen	0
Jurinea cyanoides	Griesheim, NSG Griesheimer Düne	55 Pflanzen	2
	Lorsch, Lorscher Düne	30 Pflanzen	7
	Seeheim, südl. ND Seeheimer Düne (Pflanzung)	20 Pflanzen	7
Mibora minima	Frankfurt, NSG Schwanheimer Düne	3000 Samen	10000
	Maintal, Dörnigheimer Düne	120 Pflanzen	0
	Mörfelden-Walldorf, Sandtrockenrasen (a)	300 Pflanzen	45
	Mörfelden-Walldorf, Sandtrockenrasen (b)	2000 Samen	100
	Mörfelden-Walldorf, Sandtrockenrasen (c)	Mahdgut	20
	Egelsbach	8000 Samen	5000
	Heusenstamm	2000 Samen	34
	Oberrodenbach (a)	500 Samen	0
	Oberrodenbach (b)	500 Samen	0
Moenchia erecta	Frohnhausen-Holzhausen	2600 Samen	0
	Heuchelheim, Volkenbachtal	100 Pflanzen	0
	Kehna, NSG Kehnaer Trift (a)	1000 Samen	0
	Kehna, NSG Kehnaer Trift (b)	1500 Samen	5
	Kehna, NSG Kehnaer Trift (c)	500 Samen	0
	Kehna, NSG Kehnaer Trift (d)	500 Samen	0
	Kehna, NSG Kehnaer Trift (e)	500 Samen	0
	Laubach, Ramsberg	150 Pflanzen	120
	Laubach-Altenhain, Steinköppel	350 Pflanzen	40
	Lohra-Nanz (a)	700 Samen	0
	Lohra-Nanz (b)	700 Samen	0
	Ober-Mörlen, NSG Magertriften (a)	50 Pflanzen	500
	Ober-Mörlen, NSG Magertriften (b)	50 Pflanzen	15

Art	Ansiedlungsort	Ansiedlung	Pflanzenanzahl bei der Überprüfung
	Ober-Mörlen, NSG Magertriften (c)	50 Pflanzen	0
	Ruppertsburg, NSG Lohhügel	150 Pflanzen	0
	Wetzlar, Weinberg (a)	50 Pflanzen	0
	Wetzlar, Weinberg (b)	15 Pflanzen	0
	Wetzlar, Weinberg (c)	20 Pflanzen	0
	Wetzlar, Weinberg (d)	20 Pflanzen	0
Nigella arvensis	Griesheim, NSG Griesheimer Düne (a)	40 Pflanzen	500
	Griesheim, NSG Griesheimer Düne (b)	40 Pflanzen	380
	Friedewald, NSG Dreienberg	300 Pflanzen	0
	Seeheim, südl. NDG Seeheimer Düne (a)	37 Pflanzen	2
	Seeheim, südl. ND Seeheimer Düne (b)	84 Pflanzen	5
Poa badensis	Griesheim, NSG Griesheimer Düne	255 Pflanzen	56
	Seeheim, südl. ND Seeheimer Düne	100 Pflanzen	36
Scleranthus verticillatus	Laubach, Ramsberg	33 Pflanzen	850
	Ober-Mörlen, NSG Magertriften (a)	30 Pflanzen	400
	Ober-Mörlen, NSG Magertriften (b)	30 Pflanzen	50
	Ober-Mörlen, NSG Magertriften (c)	70 Pflanzen	125
Sedum villosum	Ehrenberg, Mathesberger Hute	300 Pflanzen	21
	Ehrenberg, Seifertser Hute	450 Pflanzen	69
	Freiensteinau, Stückersau	160 Pflanzen	0
	Freiensteinau-Fleschenbach	320 Pflanzen	0
	Laubach-Freienseen	300 Pflanzen	100
Spergula pentandra	Arfurt, NSG Arfurter Felsen	48 Pflanzen	300
	Heuchelheim, Volkenbachtal (a)	100 Pflanzen	350
	Heuchelheim, Volkenbachtal (b)	25 Pflanzen	180
	Ober-Mörlen, NSG Magertriften (a)	55 Pflanzen	100
	Ober-Mörlen, NSG Magertriften (b)	40 Pflanzen	0
	Ober-Mörlen, NSG Magertriften (c)	25 Pflanzen	0
	Wetzlar, Weinberg (a)	35 Pflanzen	0
	Wetzlar, Weinberg (b)	15 Pflanzen	30
	Wetzlar, Weinberg (c)	15 Pflanzen	12
	Wetzlar, Weinberg (d)	20 Pflanzen	250
	Wetzlar, Weinberg (e)	20 Pflanzen	60
Ventenata dubia	Heuchelheim, Volkenbachtal (a)	130 Pflanzen	0
	Heuchelheim, Volkenbachtal (b)	25 Pflanzen	0
	Laubach-Altenhain, Steinköppel	130 Pflanzen	0
	Lorch (a)	75 Pflanzen	80
	Lorch (b)	75 Pflanzen	100
	Lorchhausen, Rheinsteig (a)	100 Pflanzen	10
	Lorchhausen, Rheinsteig (b)	20 Pflanzen	0
	Ober-Mörlen, NSG Magertriften (a)	50 Pflanzen	0
	Ober-Mörlen, NSG Magertriften (b)	50 Pflanzen	0
	Ober-Mörlen, NSG Magertriften (c)	50 Pflanzen	0
Veronica acinifolia	Heuchelheim, Volkenbachtal	28 Pflanzen	0
	Lich, Wetter-Aue	16 Pflanzen	0
Vicia orobus	Bad Orb, Wintersberg	45 Pflanzen	3
	Jossgrund-Pfaffenhausen	23 Pflanzen	9

Bei der Betrachtung der Zielarten ergibt sich kurz gefasst folgendes Bild: Fehlgeschlagen sind die Wiederansiedlungsversuche beim Drüsigen Ehrenpreis (*Veronica acinifolia*), bei der Wiesen-Schwertlilie (*Iris spuria*) und beim Gewöhnlichen Nadelröschen (*Fumana procumbens*). Auch beide Versuche einer Populationsstärkung beim Steifen Lauch (*Allium strictum*) sind offenbar misslungen. Sehr gut gelungen ist dagegen die Etablierung der einjährigen Pflanzen Quirl-Knäuel (*Scleranthus verticillatus*) und Fünfmänniger Spergel (*Spergula pentandra*), die an mehreren Orten inzwischen individuenreiche Populationen aufgebaut haben. Bei den mehrjährigen Arten *Poa badensis*, *Festuca albensis*, *Jurinea cyanoides* und *Vicia orobus* gelangen die Ansiedlungsversuche ebenfalls grundsätzlich, jedoch sind die neu begründeten Populationen derzeit noch relativ klein.

Die übrigen Arten verlangen eine stärker differenzierte Betrachtung – an manchen Orten sind deren Ansiedlungsversuche gescheitert, an anderen dagegen gut gelungen. Die Gründe hierfür sind im Einzelfall zu suchen, etwa in einer ungeeigneten Standortwahl oder in methodischen Fehlern. Details hinsichtlich des Ansiedlungserfolges – welche Arten konnten an welchen Orten erfolgreich angesiedelt werden, welche nicht – gehen aus den Tabellen 5 und 6 hervor.

Abb. 12: Das erste Wiederansiedlungsvorhaben des Projektes galt der Sand-Silberscharte auf einer Restitutionsfläche bei Seeheim und war erfolgreich; Uwe Barth. – The first reintroduction project of the project was for the Sand Jurinea on a restitution area near Seeheim and was successful.

Abb.13: Die Populationsstärkung der Sumpf-Fetthenne auf der Mathesberger Hute bei Wüstensachsen war erfolgreich, während andere analog durchgeführte Maßnahmen scheiterten; Uwe Barth. – The population strengthening of the Hairy Stonecrop on the Mathesberger Hute near Wüstensachsen was successful, while other analogously implemented measures failed.

Abb. 14: Wiederansiedlungen des Sand-Zwerggrases (*Mibora minima*) gelingen gut, wenn die Zielflächen vorbereitet und kontinuierlich gepflegt werden – NSG Schwanheimer Düne, 3. 3. 2021; Thomas Gregor. – Reintroductions of Early Sandgrass (*Mibora minima*) succeed well when target areas are prepared and continuously maintained.

Tab. 4: Ergebnis der Ansiedlungsversuche, sortiert nach Orten. – Result of the settlement attempts, sorted by locations.

Ansiedlungsort	**Nr.**	**Art(en)**	**Ergebnis**
NSG Bilstein bei Albungen	1	*Allium strictum*	**negativ**
NSG Sonderrain bei Bad Wildungen	2	*Allium strictum*	**negativ**
Seeheim, südl. ND Seeheimer Düne	3	*Jurinea cyanoides*, *Nigella arvensis*, *Festuca albensis*, *Poa badensis*	*Nigella*: **(positiv)** Übrige Arten: **positiv**
Oberrodenbach	4	*Mibora minima*	**negativ**
Lorsch, Lorscher Düne	5	*Jurinea cyanoides*	**positiv**
Riedstadt, Michelried	6	*Iris spuria*	**negativ**
Biebesheim	7	*Iris spuria*	**negativ**
Griesheim, NSG Griesheimer Düne	8	*Nigella arvensis*, *Fumana procumbens*, *Jurinea cyanoides*, *Poa badensis*, *Festuca albensis*	*Nigella*, *Festuca albensis*, *Poa*: **positiv** – *Fumana*: **negativ** *Jurinea*: **(positiv)**
Offenbach, Egelsbach	9	*Mibora minima*	**positiv**
Offenbach, Heusenstamm	10	*Mibora minima*	**positiv**
Ober-Mörlen, Magertriften	11	*Moenchia erecta*, *Scleranthus verticillatus*, *Spergula pentandra*, *Ventenata dubia*	*Ventenata dubia*: **negativ** Übrige Arten: **positiv**
Lorch, NSG Nollig	12	*Ventenata dubia*	**positiv**
Lorchhausen, Rheinsteig	13	*Ventenata dubia*	**(positiv)**

Ansiedlungsort	Nr.	Art(en)	Ergebnis
Maintal, Dörnigheimer Düne	14	*Mibora minima*	**negativ**
Wetzlar, Weinberg	15	*Moenchia erecta*, *Spergula pentandra*	*Moenchia*: **negativ** *Spergula*: **positiv**
Laubach, Ramsberg	16	*Moenchia erecta*, *Scleranthus verticillatus*	*Moenchia*: **positiv** *Scleranthus*: **positiv**
Laubach-Altenhain, Steinköppel	17	*Moenchia erecta*, *Ventenata dubia*	*Moenchia*: **positiv** *Ventenata*: **negativ**
Ruppertsburg, NSG Lohhügel	18	*Moenchia erecta*	**negativ**
Lich, Wetter-Aue	19	*Veronica acinifolia*	**negativ**
Laubach-Freienseen	20	*Sedum villosum*	**negativ**
Ehrenberg, Mathesberger Hute	21	*Sedum villosum*	**positiv**
Friedewald, NSG Dreienberg	22	*Nigella arvensis*	**negativ**
Jossgrund-Pfaffenhausen	23	*Vicia orobus*	**positiv**
Frankfurt, NSG Schwanheimer Düne	24	*Mibora minima*	**positiv**
Arfurt, NSG Arfurter Felsen	25	*Spergula pentandra*	**positiv**
Bad Orb, Wintersberg	26	*Vicia orobus*	**(positiv)**
Mörfelden-Walldorf	27	*Mibora minima*	**positiv**
Heuchelheim, Volkenbachtal	28	*Moenchia erecta*, *Spergula pentandra*, *Ventenata dubia*, *Veronica acinifolia*	*Spergula*: **positiv** Übrige Arten: **negativ**
Lohra-Nanz	29	*Moenchia erecta*	**negativ**
Kehna, NSG Kehnaer Trift	30	*Moenchia erecta*	**(positiv)**
Frohnhausen-Holzhausen	31	*Moenchia erecta*	**negativ**
Freiensteinau, Stückersau	32	*Sedum villosum*	**negativ**
Freiensteinau-Fleschenbach	33	*Sedum villosum*	**negativ**
Ehrenberg, Seifertser Hute	34	*Sedum villosum*	**positiv**

Tab. 5: Ergebnis der Ansiedlungsversuche, sortiert nach Arten. – Result of the settlement attempts, sorted by species.

Angesiedelte Art	Ansiedlungsvorhaben			
	insgesamt	**positiv**	**(positiv)**	**negativ**
Allium strictum (Steifer Lauch)	**2**			**2**
Festuca albensis (Tomans Schwingel)	**2**	**2**		
Fumana procumbens (Gewöhnliches Nadelröschen)	**1**			**1**
Iris spuria (Wiesen-Schwertlilie)	**2**			**2**
Jurinea cyanoides (Sand-Silberscharte)	**3**	**2**	**1**	
Mibora minima (Sand-Zwerggras)	**6**	**4**		**2**
Moenchia erecta (Aufrechte Weißmiere)	**9**	**3**	**1**	**5**
Nigella arvensis (Acker-Schwarzkümmel)	**3**	**1**	**1**	**1**
Poa badensis (Badener Rispengras)	**2**	**2**		
Scleranthus verticillatus (Quirl-Knäuel)	**2**	**2**		
Sedum villosum (Sumpf-Fetthenne)	**5**	**3**		**2**
Spergula pentandra (Fünfmänniger Spergel)	**4**	**4**		
Ventenata dubia (Zweifelhafter Grannenhafer)	**5**	**1**	**1**	**3**
Veronica acinifolia (Drüsiger Ehrenpreis)	**2**			**2**
Vicia orobus (Heide-Wicke)	**2**	**1**	**1**	
Summe	**50**	**25**	**5**	**20**

An manchen Orten wurden an mehreren Stellen (zum Beispiel auf Parzellen mit unterschiedlicher Nutzung/Pflege) Ansiedlungen durchgeführt. Hierbei sollte experimentell ermittelt werden, welche Stelle mit den jeweiligen Bedingungen die besseren Voraussetzungen für ein Gelingen der Ansiedlung aufweist. Sofern es gelingt, das Scheitern auf eine konkrete Ursache zurückzuführen, können künftige Ansiedlungsvorhaben hiervon profitieren. Daher wurde auch die jeweilige Nutzung beziehungsweise Pflege der Flächen notiert und erkennbare beziehungsweise potentielle Gefährdungsursachen erfasst. Aber auch Pflege und Erhaltung der Altpopulationen können aufgrund der Erfahrungen dieses Projektes verbessert werden. Beim Sand-Zwerggras beispielsweise zeigten die Flächen mit gründlicher Vorbereitung (grubbern) und Entfernung der Konkurrenzvegetation das beste Ergebnis (Abb. 14), während ungepflegte Sukzessionsflächen oder (lückiges) Grünland schlechtere Ergebnisse aufweisen. Den noch existierenden Altvorkommen ließe sich durch gezielte Bodenbearbeitung zur richtigen Zeit helfen, wobei der richtige Zeitraum zum Grubbern der Hochsommer ist. Etwa im September, spätestens Oktober keimen die Samen, dann sollten die Flächen bis zur Blütezeit im Spätwinter/Frühling ruhen. So führte eine an sich gut gemeinte Bodenpflege im Herbst zur Vernichtung einer Zwerggras-Ansiedlung. Die hohe Sensibilität dieser Art (und manch anderer) gegenüber Eingriffen bedingt auch die Seltenheit und den starken Rückgang.

Abb. 15: Das Badener Rispengras (*Poa badensis*) lässt sich durch Pflanzung im Frühling gut etablieren – hier Pflanzen der F1-Generation aus einer Pflanzung im NSG Griesheimer Düne, 19. 7. 2021; Uwe Barth. – Baden Bluegrass (*Poa badensis*) can be well established by planting in spring – here plants of the F1 generation from a planting in the Griesheimer Düne NSG.

Abb. 16: Beim Acker-Schwarzkümmel (*Nigella arvensis*) sind Direktsaaten Erfolg versprechender als Pflanzungen – hier eine große, erfolgreich etablierte Population im NSG Griesheimer Düne 19. 7. 2021; Uwe Barth. – In the case of Field Nigella (*Nigella arvensis*), direct sowings are more promising than plantings – here a large, successfully established population in the Griesheimer Düne NSG.

5. Ursachen für das Misslingen von Wiederansiedlungen

Offenbar sind 20 der insgesamt 50 Wiederansiedlungsversuche misslungen. Die Gründe sind unterschiedlich und nicht immer offensichtlich; manchmal ist nicht eine Ursache allein verantwortlich, sondern erst die Kombination mehrerer ungünstiger Faktoren führt zum Misslingen des Vorhabens. Nachfolgend sollen die wichtigsten Ursachen für das Scheitern von Wiederansiedlungen im hier betrachteten Projekt kurz angesprochen werden; in Klammern ist die Zahl der betroffenen Ansiedlungsversuche genannt:

Falscher Zeitpunkt der Ansiedlung (9): Die Herbstpflanzung von *Jurinea cyanoides* zeigte eine Erfolgsquote von deutlich unter 10 % nach einem Jahr, während die Frühlingspflanzungen nach einem Jahr zu 90 % erfolgreich waren. Fast alle Auspflanzungen von *Moenchia erecta* und *Ventenata dubia* sind misslungen. Die Pflanzen vertrockneten, bevor sie aussamen konnten (Abb. 17). Zum Zeitpunkt der Pflanzung im Mai waren die Wurzelballen kompakt durchwurzelt (Abb. 18), und die Pflanzen zeigten wenig Tendenz, am Pflanzort anzuwachsen. Hier ist ein Abreißen der verdichteten Wurzeln und ein Auflockern der verdichteten Wurzelballen vor der Pflanzung nötig. Allerdings lässt sich nicht pauschal sagen, dass eine Pflanzung bei Annuellen grundsätzlich die ungeeignete Methode ist. So ist beispielsweise eine Herbstpflanzung bei *Ventenata dubia* – mit sechs Wochen alten Jungpflanzen – recht gut gelungen. Hier waren die Topfballen locker durchwurzelt,

mit frischen und vitalen Wurzeln, und im folgenden Frühling entwickelten sich die Pflanzen gut. Auch eine Frühlingspflanzung mit etwas jüngeren Pflanzen ist bei *Moenchia erecta* gelungen.

Ungeeignete Habitatwahl (4): Die beiden Ansiedlungsorte für *Veronica acinifolia* weisen keine dauerhaft günstigen Verhältnisse auf. Der Art gelang es nicht, sich hier zu etablieren. Dies trifft offenbar auch auf einen der für *Sedum villosum* gewählten Standorte zu, der eine zu starke Konkurrenzvegetation aufweist. Auch ein Wiederansiedlungsort von *Moenchia erecta* war schlecht gewählt, denn der Boden dort ist offenbar kalkhaltig.

Extreme Witterungsverhältnisse (1): Die extreme Hitze und Trockenheit des Jahres 2018 war vermutlich die wesentliche Ursache für das Misslingen der Ansiedlungsversuche von *Allium strictum* am Sonderrain. Zurückblickend wäre es günstiger gewesen, Stellen mit etwas gemäßigtem Mikroklima und mehr Feinerde zu wählen, um ein gutes Einwurzeln zu ermöglichen. Auch andere Wiederansiedlungen wurden durch den „Rekordsommer“ beeinträchtigt.

Zu wenig Samen/Pflanzen (1): In manchen Fällen musste auf Wunsch der Naturschutzbehörde eine konkrete Spenderpopulation verwendet werden. Wenn deren verfügbare Samenmenge jedoch sehr gering war, resultierte daraus eine entsprechend kleine Zielpopulation. Oft konnte diese durch eine zweite, ergänzende Pflanzung oder eine Nachsaat noch innerhalb der Projektlaufzeit ausgeglichen werden. Die bei seltenen Arten oft sehr geringe Saatgutmenge aufgrund kleiner Spenderpopulationen und strenger Vorgaben bei der Sammlung kann sich als „Flaschenhals“ bei solchen Projekten erwiesen. Hier ist eine mehrjährige Laufzeit mit mehrfacher Ansiedlung erforderlich, um überlebensfähige Zielpopulationen aufzubauen. Auch Schwierigkeiten bei der Anzucht oder Zwischenvermehrung von Samen führten dazu, dass die Zielpopulation sehr klein war beziehungsweise in einem Fall (*Fumana procumbens*) die Ansiedlung ganz misslang.

Falscher Zeitpunkt der Pflege (1): Aufgrund unzureichend durchgeführter Pflegemaßnahmen ist der Versuch der Wiederansiedlung von *Mibora minima* bei Oberrodenbach misslungen, obwohl eine geeignete Bewirtschaftung der Fläche durch Vermittlung des Landschaftspflegeverbandes vereinbart war. Die Ansiedlung wurde nach Abschluss des Projektes im nahen Umfeld wiederholt und war dann erfolgreich.

Genetische Probleme (?): Über mögliche genetische Ursachen für das Misslingen von Wiederansiedlungen im Rahmen dieses Projektes können keine Aussagen getroffen werden, weil entsprechende Untersuchungen fehlen. Grundsätzlich sollten genetische Aspekte bei solchen Vorhaben immer in Erwägung gezogen werden. Sehr kleine Populationen können zum Beispiel, je nach Art, eine geringe Vitalität infolge Inzucht aufweisen, bis hin zu nicht keimfähigen Samen. Diese wären dann als Spenderpopulationen wenig geeignet.

Abb. 17: Abgestorbene Pflanzen ohne Blütenbildung von *Moenchia erecta* und *Ventenata dubia* nach Pflanzung im Frühling; Petra Schmidt, 1. 7. 2017. – Dead plants without flowering of *Moenchia erecta* and *Ventenata dubia* after planting in spring.

Abb. 18: Zu dichter Wurzelballen von *Ventenata dubia* (10 Wochen alt) zur Zeit der misslungenen Pflanzung im Frühling; Uwe Barth. – Too dense root ball of *Ventenata dubia* (10 weeks old) at the time of failed spring planting.

6. Empfehlungen für künftige Wiederansiedlungsprojekte

Eine abschließende Evaluation durch externe Botaniker (Burkart & Lauterbach 2019) kommt zu dem Schluss: „Das hier evaluierte Projekt [ist] in vielfacher Hinsicht beispielgebend. Der regionale Ansatz der Öffentlichkeitsarbeit und die Vernetzung mit zahlreichen Akteuren ist vorbildlich, auch für andere Projekte.“ Als Schwachpunkte, auch aus unserer Sicht, wird die teils geringe Stückzahl der ausgebrachten Pflanzen kritisiert. Mehrere der neu etablierten Populationen stehen daher „auf schwachen Füßen“. Hier ist es wünschenswert, dass die Populationen im Zuge lokaler Folgeprojekte weiter verstärkt werden. Der Botanische Garten in Frankfurt ist grundsätzlich bereit, aus den Tiefkühlreserven und den Erhaltungskulturen weiterhin Samen der jeweiligen regionalen Herkünfte zur Verfügung zu stellen. Jedoch gibt es keine Projektmittel mehr, um Anpflanzungen beziehungsweise Aussaaten durchzuführen. Auch das Fehlen eines längerfristigen Monitorings wird im Evaluationsbericht bemängelt, denn mit einer abschließenden Erfolgskontrolle im Jahr 2019 wurde das Projekt beendet. Von einer gelungenen Etablierung der jeweiligen Art am neuen Ort kann erst dann ausgegangen werden, wenn sich diese Art aus eigener Kraft (also ohne erneutes Säen oder Pflanzen) vermehrt und die Population langfristig stabil bleibt oder wächst. Je nach Art muss die Beurteilung nach einem mehr oder weniger langen Zeitraum erfolgen; bei Annuellen könnte eine Aussage nach wenigen Jahren möglich sein, bei ausdauernden Stauden erst nach etwa 5–10 Jahren.

Aufgrund der Erfahrungen aus diesem fünfjährigen Projekt möchten wir kurz gefasst folgende Empfehlungen formulieren, die künftigen Vorhaben mit ähnlicher Zielsetzung nützlich sein könnten:

Beachtung der fachlichen Richtlinien für die Saatgutsammlung gemäß ENSCONET (2009). Damit ist gewährleistet, dass die Spenderpopulationen nicht gefährdet werden und das Saatgut die erforderliche Qualität aufweist (Abb. 19). Bestehen beispielsweise Zweifel an der Qualität beziehungsweise Keimfähigkeit von Samen, dann sollten Keimproben Klarheit schaffen, und es sollte eine alternative Saatgutsammlung durchgeführt werden.

Einsatz von qualifiziertem Personal in allen Arbeitsprozessen, angefangen bei der Samensammlung, über Vermehrung und Kultur bis hin zur Ausbringung auf den Zielflächen. Beim Einsatz von Laien (zum Beispiel ehrenamtliche Helfer beim Pflanzen) muss eine gründliche Einweisung beziehungsweise Anleitung erfolgen, außerdem muss die Durchführung unbedingt fachlich begleitet und überprüft werden.

Sorgfältige Dokumentation von Samensammlung, Kultur beziehungsweise Vermehrung und Ausbringung. Dadurch wird das Vorhaben für Dritte nachvollziehbar und mögliche Fehler oder Schwächen können konkretisiert werden. Es kostet zudem unnötig Zeit und Geld, wenn aus Unkenntnis die gleichen Fehler erneut passieren. Auch für die Planung von weiteren Projektphasen kann es bedeutsam sein, hinreichend Information aus den zuvor erfolgten Tätigkeiten zu haben, etwa über Zustand und Größe von Spenderpopulationen oder die Pflege beziehungsweise Nutzung. Hier sollten standardisierte Formulare für die Erfassung der Daten verwendet werden, damit nichts vergessen wird und eine einheitliche Datenqualität gewährleistet ist. Dieser Aspekt wird oft vernachlässigt.

Abb. 19: Prüfung der Samenreife und -qualität bei *Iris spuria*; Marina Hiemann, 10. 8. 2015. – Testing seed maturity and quality in *Iris spuria*.

Die fachlichen Richtlinien gemäß IUCN 2013 und Abstimmungen mit den zuständigen Naturschutzbehörden müssen beachtet werden. Unsachgemäß durchgeführte Wiederansiedlungen gefährden nicht nur das jeweilige Vorhaben, sondern führen auch zu einem erheblichen Vertrauensverlust beziehungsweise zu unerwünschten Florenverfälschungen.

Beachtung des Konsens-Prinzips. Nur wenn alle maßgeblich beteiligten Akteure mit dem Vorhaben einverstanden sind, sollte dieses durchgeführt werden. Dies dauert zwar aufgrund der nötigen Abstimmungen unter Umständen länger, schafft jedoch Vertrauen und Akzeptanz. Beides hat wesentlich länger Bestand als der kurzfristige Erfolg eines einzelnen Ansiedlungsvorhabens.

Am Zielort mehr als eine Stelle auswählen. Zur Verringerung des Verlustrisikos hat es sich als vorteilhaft erwiesen, die Samen oder Pflanzen auf zwei (oder mehr, je nach vorhandener Menge) Stellen zu verteilen. Dies können Parzellen mit etwas unterschiedlicher Nutzung sein oder Bereiche mit unterschiedlicher Exposition. Wir hatten mehrfach den Fall, dass nur ein Teil der ausgewählten und als geeignet erachteten Stellen erfolgreich war, ohne dass vorher abzusehen war, welche das sein würden.

Erfolgskontrollen später im Jahr oder im Folgejahr sind unabdingbar. Wenn dies nicht über Projektmittel abgedeckt werden kann, lässt sich im ungünstigsten Fall weder Erfolg noch Misserfolg belegen. Ein längerfristiges Monitoring über 3–5 Jahre, wie hier durchgeführt, ist unbedingt empfehlenswert. Oft lässt sich ein Monitoring über Ehrenamtliche einrichten, etwa mit lokalen Gebietsbetreuern. Wenn ein Wiederansiedlungsvorhaben entsprechend gut kommuniziert wird, können auch zunächst unbeteiligte Dritte, aber an der Sache interessierte Personen Erfolgskontrollen durchführen. Wichtig ist dabei, dass eine Rückmeldung an die zuständigen Stellen erfolgt, damit die Information nicht verloren geht.

7. Dank

Die Realisierung des Projektes wäre nicht möglich gewesen ohne das motivierte Team des Botanischen Gartens und die fünfjährige Förderung durch die KfW Stiftung sowie einen Förderbeitrag zum Monitoring 2019 durch die Adolf Christ Stiftung. Den mit der Saatgutsammlung beauftragten Gutachterbüros danken wir für ihr Engagement und fachliche Expertise, vor allem auch bei der Beurteilung der Ansiedlungsorte. Zum Gelingen des Projektes von der Planung im Jahr 2014 über gute Ratschläge bis zur Erfolgskontrolle des Jahres 2021 haben einige Personen beigetragen, denen wir besonders danken müssten. Wir möchten aber gerne auch die Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern aufführen die uns geholfen haben in den Forstämtern, Naturschutzbehörden, Landschaftspflegeverbänden, kommunalen Einrichtungen, botanischen Gärten und Instituten sowie vor allem den ehrenamtlichen Akteuren in den Naturschutzverbänden. Die Liste aller Beteiligten ist lang und wir befürchten die Eine oder den Anderen vergessen zu haben: Per Arvid Åsen, Ralph Baumgärtel, Clemens Bayer, Marion Beil, Nadine Berck, Michael Berger, Nicole Bilz, Karsten Böger, Dirk Bönsel, Uwe Börger, Dorothea Bolz, Peter Borgmann, Horst Brand, Dietrich Bräuer, Simon Brauwers, Frau Brehm, Ernst Brockmann, Elke Brude, Holger Brusius, Maximilian Burk, Michael Burkart, Karl Peter Buttler †, Rainer Cezanne, Bernhard Christoph, Eva Deuse-Wodicka, Katharina Diergarten, Kurt Dietermann, Simon Dietmann, Reinhard Ebert, Wolfgang Ehmke, Peter Fasel, Silke Fees, Bernhard Feth,

Barbara Fiselius, Nikolai Friesen, Patrick Fülling, Ruben Max Garchow, Birgit Gemeinholzer, Oliver Ginzler-Donner, Rosi Glenz, Heike Godt, Christina Grätz, Thomas Gregor, Oksana Gribik, Simone Häfele, Arthur Händler, Matthias Harnisch, Friedrich Haselhuhn, Rotraud Haußmann, Rosemarie Heilig, John Heino, Klaus Hemm, Yvonne Henky, Helmut Herbort, Ralf Heukelbach, Marina Hiemann, Sylvain Hodvina, Petra Hopfgarten, Carola Hotze, Gudrun Huber-Kreuzer, Michael Jäger, Matthias Jenny, Martin de Jong, Klaus-Dieter Jung, Annette Jung, Stella Junker, Hartmut Kaiser, Gerwin Kasperek, Christian Kehrenberg, Martina Klebe, Ben Klepp, Freja Klinkert Reuschling, Werner Kluge, Lea Kohn, Florian Kommraus, Sonja Kraft, Martin Kremer, Ralf Kremser, Claus Kropp, Uwe Krüger, Ralf Kubosch, Matthias Kuprian, Daniel Lauterbach, Harald Lehmann, Bernd Leutnant, Klaus Lindner, Martin Lüdecke, Detlef Mahn, Ralph Daniel Mangelsdorff, Wanja Mathar, Monika Melisch, Barbara Meurin, Maria Meyen, Walter Morisset, Ingrid Moser, Kirsten Müller, Claus Neckermann, Hasko Nesemann, Kai Uwe Nierbauer, Jakob Nolte, Alexander Ochmann, Ralf Omlor, Andreas Opitz, Annette Otte, Nathalie Pauker, Juraj Paule, Monika Peukert, Harri Pfaff, Adelheid Platte, Ellen Ploß, Peter Pohlmann, Wolfgang Pomper, Pia Puljanic, Annemarie Radkowitsch, Hagen Römer, Kerstin Roth, Volker Rothenburger, Ralf Sachtleber, Hans-Joachim Sander, Daniela Schaefer-Krolla, Christiane Schmahl, Dina Schmidt, Hans-Bernd Schmidt, Petra Schmidt, Walter Schmidt, Ralf Schmitt, Heike Schöße, Thomas Schreiner, Oliver Schulz, Günter Schwab, Nadine Schweda, Dieter Siebold, Stefanie Specht, Indra Starke-Ottich, Kay Pieter Stehn-Nix, Hilke Steinecke, Lars Burkhard Steinz, Koloman Stich, Bernd Stoos, Michael Strehl, Michael Stroh, Reiner Stürz, Dietmar Teuber, Harald Timmerbeil, Andreas Titze, Peter Vogel, Henriette Wache, Wolfgang Wagner †, Jörg Weise, Horst Wenzel, Mascha Werth, Manfred Wessel, Markus Wieden, Heidi Wieduwilt, Jürgen Windgasse, Reinhold Worch, Tamina Wosch, Helmut Zeh, Georg Zizka, Stephan Zöller, Jochen Zorn.

Überhaupt war für uns die wichtigste positive Erfahrung aus diesem Projekt die große Vielzahl und die gute Zusammenarbeit der Beteiligten für den botanischen Artenschutz.

8. Literatur

Barth U. & A. König 2018: Das Projekt „Erhaltungskulturen von bedrohten Pflanzen in Hessen“ – Palmengarten **82** (2), 5–16, Frankfurt am Main.

Barth U., A. König, R. Kremser, N. Pauker, W. Pomper & M. Wessel 2019: Erhaltungskulturen hessischer Verantwortungsarten im Botanischen Garten Frankfurt – ein Bericht aus der gärtnerischen Praxis – Gärtner. Botan. Brief **210**, 5–19, Berlin.

Bauschmann G., T. Berg, N. Bütehorn, C. Geske, M. Kuprian, U. Krause & D. Mahn 2017: Tiere, Pflanzen, Lebensräume. Leitfaden zur Umsetzung von Ziel I und II der Hessischen Biodiversitätsstrategie in den Landkreisen und kreisfreien Städten. – Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (HMUKLV) (Hrsg.). 55 Seiten, Wiesbaden.

Bergmeier E. 1992: Therophyten-Magerrasen in Hessen. Floristische Bedeutung, Verbreitung, Gefährdung, Schutz. – Bot. Natursch. Hessen, Beih. **4**, 65–73, Frankfurt am Main.

BfN 2015: WIPs-De (Wildpflanzenschutz Deutschland) – Aufbau eines nationalen Verbundes zum Schutz gefährdeter Wildpflanzenarten in besonderer Verantwortung Deutschlands. Bundesamt für Naturschutz, Bonn. – https://biologischevielfalt.bfn.de/bundesprogramm/projekte/projektbeschreibungen/wildpflanzenschutz-deutschland.html [zuletzt aufgerufen am 27.12.2021]

Bönsel D. & D. Teuber 2001: Artenhilfsprogramm für den Fünfmännigen Spark (*Spergula pentandra*). Bericht über die Untersuchungsergebnisse. – Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag der Botanischen Vereinigung für Naturschutz in Hessen, Gießen. 38 Seiten.

Bönsel D., T. Gregor & K. P. Buttler 2002: Die Aufrechte Weißmiere (*Moenchia erecta*) in Hessen. – Bot. Natursch. Hessen **14**, 119–142, Frankfurt am Main.

Bönsel D. & P. Schmidt 2018: Zur aktuellen Situation der Aufrechten Weißmiere (*Moenchia erecta*) in Hessen. – Bot. Natursch. Hessen **30**, 83–97, Frankfurt am Main.

Borkhausen M. B. 1793: Flora der oberen Graffschaft Catzenelnbogen nach dem System vom Stande, der Verbindung und dem Verhältniße der Staubfäden. – Rhein. Mag. Erweiter. Naturk. **1**, 363–607, Giesen.

Brauwers S. 2017: Verbreitung, Populationsgenetik und Schutz der Heide-Wicke (*Vicia orobus* DC.). – Masterarbeit; J. W. Goethe Universität, Frankfurt am Main. 108 Seiten.

Burkard M. & D. Lauterbach 2019: Evaluationsbericht „Erhaltungskulturen von bedrohten Pflanzen in Hessen" im Botanischen Garten/Palmengarten Frankfurt am Main. – Unveröffentlichtes Gutachten, Frankfurt am Main, Berlin und Kloster Lehnin. 12 Seiten.

Buttler K. P. 2005: Das Zwerggras (*Mibora minima*) im Rückgang. – Bot. Natursch. Hessen **18**, 23–27, Frankfurt am Main.

Buttler K. P. & W. Klein 2000: Oekonomisch technische Flora der Wetterau von G. Gärtner, Dr. B. Meyer und Dr. J. Scherbius. Taxonomie, Nomenklatur und Floristik: eine Auswertung des Gefäßpflanzenteils. – Jahresberichte der Wetterauischen Gesellschaft für die gesamte Naturkunde zu Hanau **149–151,** 1–494, Hanau.

CBD-Secretariat 2011: Updated Global Strategy for Plant Conservation. – https://www.cbd.int/gspc/ [zuletzt aufgerufen am 27.12.2021]

Diekmann M. 2016: Handlungsleitfaden zur Wiedereinbürgerung von Pflanzenarten als Naturschutzmaßnahme. Unter Mitarbeit von J. Müller, B. Wittig u. C. Dupré. – Broschüre, herausgegeben von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU), Osnabrück, 51 Seiten. https://www.dbu.de/doiLanding1423.html [zuletzt aufgerufen am 8. 12. 2021]

Diekmann M., J. Müller, T. Heinken & C. Dupré 2015: Wiederansiedlungen von Gefäßpflanzenarten in Deutschland – eine Übersicht und statistische Auswertung. – Tuexenia **35**, 249–265, Göttingen.

Dietmann S. 2015: Ermittlung und Untersuchung tatsächlicher und potentieller Standorte des Zwerggrases *Mibora minima* (L.) Desv. (Poaceae) mit physisch-geographischen Methoden im Rahmen eines Artenschutzprojektes. – Bachelorarbeit, J. W. Goethe Universität, Frankfurt am Main. 64 Seiten.

Emrich P., R. Kubosch & D. Teuber 2002: Artenhilfsprogramm für den Steifen Lauch (*Allium strictum*) und den Drüsigen Ehrenpreis (*Veronica acinifolia*). Bericht über die Untersuchungsergebnisse. – Botanische Vereinigung für Naturschutz in Hessen e. V., Gießen und Siegen. 37 Seiten.

ENSCONET [European Native Seed Conservation network]2009: ENSCONET Anleitung zum Sammeln von Wildpflanzensamen. Deutsche Fassung des ENSCONET Seed Collecting Manual for wild Species. – Royal Botanic Gardens, Kew & Universidad Politécnica de Madrid, Kew. 32 Seiten. https://www.bgbm.org/sites/default/files/ensconet-anleitung_zum_sammeln_von_wildpflanzensamen.pdf [zuletzt aufgerufen am 30.12.2021]

Godefroid S., C. Piazza, G. Rossi, S. Buord, A.-D. Stevens, R. Aguraiuja, C. Cowell, C. W. Weekley, G. Vogg, J. M. Iriondo, I. Johnson, B. Dixon, D. Gordon, S. Magnanon, B. Valentin, K. Bjureke, R. Koopman, M. Vicens, M. Virevaire & T. Vanderborght 2011: How successful are plant species reintroductions? – Biological Conservation **144** (2), 672–682.

Grasmück H. 1996: Erhaltungskultur gefährdeter Pflanzenarten im Botanischen Garten der Johann Wolfgang Goethe-Universität in Frankfurt am Main. – Geobot. Kolloq. **12**, S. 31–36, Frankfurt am Main.

Grimme A. 1958: Flora von Nordhessen. – Abhandl. Ver. Naturk. Kassel **61**, I–XII, 1–212, Kassel.

Hand R, M. Thieme & Mitarbeiter: Florenliste von Deutschland (Gefäßpflanzen), begründet von Karl Peter Buttler, Version 11 - http://www.kp-buttler.de. Version 11: Publiziert am 17.05.2020, Berlin. [zuletzt aufgerufen am 30.12.2021]

HMUKLV 2021: Biodiversität in Hessen. Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz. – https://biologischevielfalt.hessen.de/files/content/downloads/biodiversitaetsstrategie/Leitfaden_E_Verzeichnis_BVNH-AHP.pdf [zuletzt aufgerufen am 27.12.2021]

Hodvina S. & K. P. Buttler 2002: Historische und aktuelle Verbreitung des Zwerggrases (*Mibora minima*) in Hessen. – Bot. Natursch. Hessen **14**, 91–118, Frankfurt am Main.

Hodvina S. & R. Cezanne 2007: Der Acker-Schwarzkümmel (*Nigella arvensis*) in Hessen. – Bot. Natursch. Hessen **20**, 61–88, Frankfurt am Main.

IUCN/SSC 2013: Guidelines for Reintroductions and Other Conservation Translocations. Version 1.0. – International Union for Conservation of Nature, Species Survival Commission, Gland, Switzerland. VIII + 57 Seiten. https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2013-009.pdf [zuletzt aufgerufen am 30.12.2021]

IUCN/SSC 2014: Guidelines on the Use of Ex situ Management for Species Conservation. Version 2.0. – International Union for Conservation of Nature. Gland, Switzerland. I + 15 Seiten. https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2014-064.pdf [zuletzt aufgerufen am 30.12.2021]

Klingenstein F., M. von den Driesch & W. Lobin 2002: Bedeutung und Aktivitäten der Botanischen Gärten im ex-situ- und in-situ-Artenschutz in Deutschland auf Grundlage der Biodiversitäts-Konvention. – Schriftenreihe Vegetationsk. **36**, 139–150, Bonn-Bad Godesberg.

König A. & U. Barth 2017: Erhaltungskulturen für gefährdete Pflanzenarten – ein Artenschutzprojekt am Botanischen Garten Frankfurt am Main. – Jahrb. Naturschutz Hessen **17**, 105–109, Kassel.

Kubosch R. 1987: Bemerkungen zu Verbreitung, Ökologie und Soziologie von *Dianthus gratianopolitanus* im Umkreis des Edersees in Nordhessen, unter Berücksichtigung der nächstbenachbarten Vorkommen. Mit Wertung und Vorschlägen für Schutz und Erhaltung von Art, Vergesellschaftung und Lebensraum. – Diplomarbeit, Philipps-Universität Marburg, FB Biologie.138 Seiten + Anhang.

Lauterbach D., P. Borgmann, J. Daumann, A.-L. Kuppinger, D. Listl, A. Martens, P. Nick, S. Oevermann, P. Poschlod, A. Radkowitsch, C. Reisch, A.-D. Stevens, C. Straubinger, S. Zachgo, E. Zippel, M. Burkart 2015: Allgemeine Qualitätsstandards für Erhaltungskulturen gefährdeter Wildpflanzen. – Gärtner.-Botan. Brief **200**, 16–39, Berlin.

Rauer G., M. von den Driesch, P. L. Ibisch, W. Lobin, W. Barthlott 2000: Beitrag der deutschen Botanischen Gärten zur Erhaltung der Biologischen Vielfalt und Genetischer Ressourcen – Bestandsaufnahme und Entwicklungskonzept. – Bundesamt für Naturschutz, Bonn-Bad Godesberg. 246 Seiten.

Starke-Ottich I., T. Gregor, U. Barth, K. Böger, D. Bönsel, R. Cezanne, A. Frede, K. Hemm, S. Hodvina, R. Kubosch, D. Mahn & M. Uebeler, unter Mitarbeit von G. Gottschlich, W. Jansen & H. Blatt 2019: Rote Liste der Farn- und Samenpflanzen Hessens. 5. Fassung. – Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (HMUKLV) & Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie (HLNUG), Wiesbaden. 271 Seiten.

Wagenitz G. 2008: Wörterbuch der Botanik. 2. Auflage. – Nikol, Heidelberg, 552 Seiten.

Zippel E. & D. Lauterbach 2018: Leitlinien zur Ansiedlung gefährdeter Wildpflanzen. – WIPs-De, Berlin, 54 Seiten. https://www.wildpflanzenschutz.uni-osnabrueck.de/wp-content/uploads/2019/05/Leitlinien_Ansiedlungen.pdf [zuletzt aufgerufen am 27.12.2021]

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Botanik und Naturschutz in Hessen

Jahr/Year: 2023

Band/Volume: 35

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

Artikel/Article: Wiederansiedlungen von hessischen Verantwortungsarten – ein Projektbericht 59-92