

# Wildpflanzen- Saatgutsammlung und deren Verwendung

für Artenschutz Zwecke (ex situ und in situ)

Grundlagen und Standards

#BoBerlin

Internationales  
Wissenszentrum  
der Botanik

Dr. Elke Zippel

Dr. Anna Heinken-Šmídová

Dr. Okka Tschöpe

Dahlemer Saatgutbank

Botanischer Garten Berlin

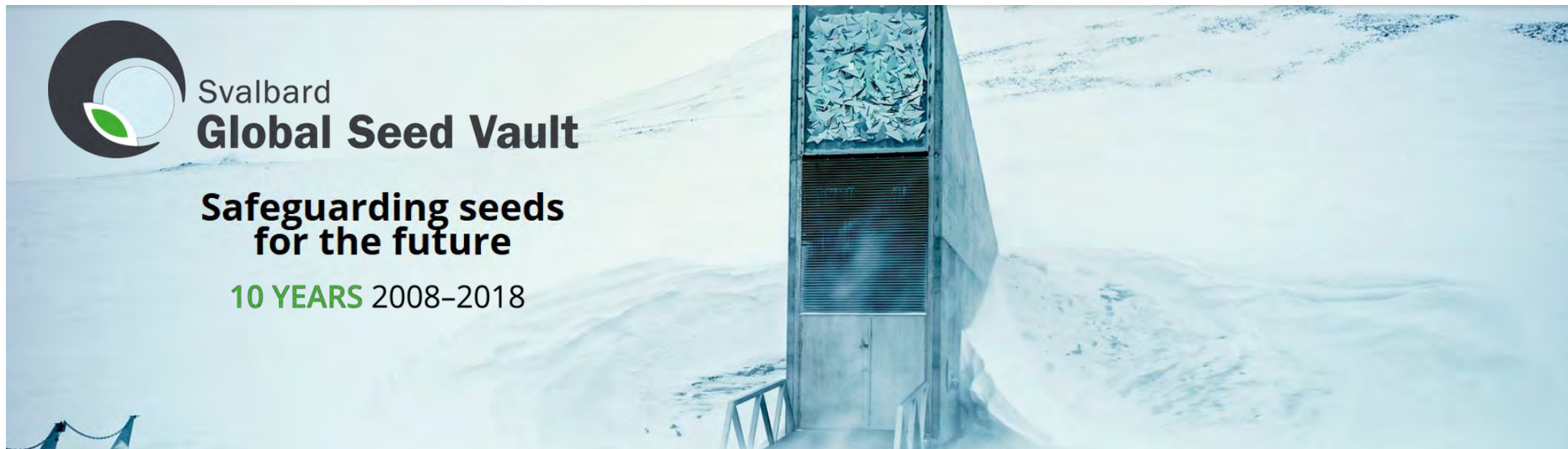






Millenium Seed Bank in Wakehurst Place /  
Royal Botanical Gardens Kew





Svalbard  
**Global Seed Vault**

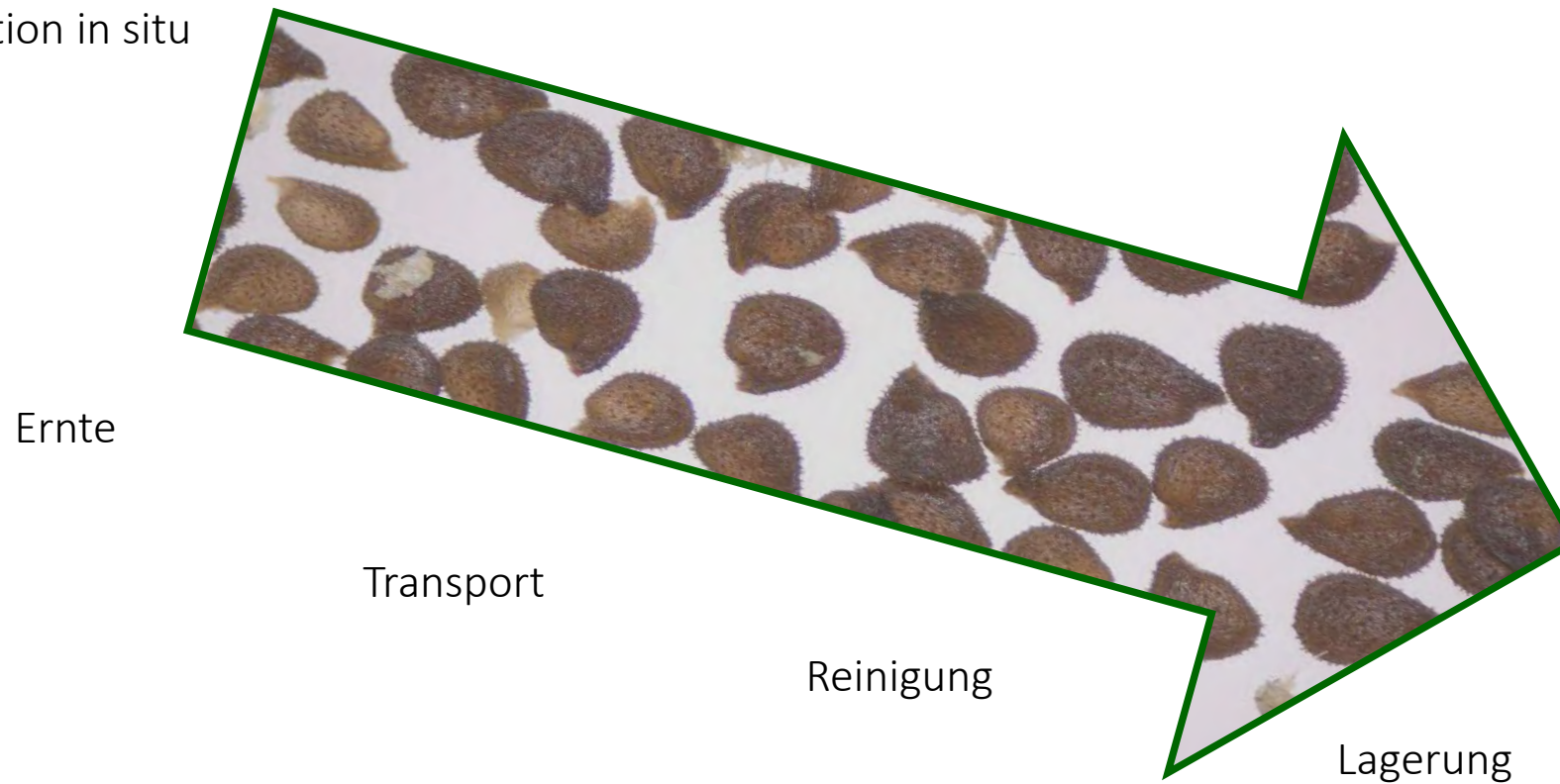
**Safeguarding seeds  
for the future**

**10 YEARS** 2008-2018



## Sicherung der genetischen Vielfalt einer Pflanzenpopulation zu Artenschutz Zwecken

genetische Vielfalt  
der Population in situ



maximale Repräsentation  
der genetischen Vielfalt  
der Ursprungspopulation  
ex situ in der Akzession  
der Saatgutbank

Ziel:

**Sicherung der genetischen Vielfalt der Art mit Hilfe genetisch repräsentativer Saatgutsammlung**

Theorie:

- Abdeckung möglichst vieler und möglichst unterschiedlicher Naturräume, um ein breites Spektrum der Genotypen zu erfassen (mit dem Saatgut von 5 Populationen werden durchschnittlich 67-68% der Allele (Neel & Cummings, 2003) erfasst)
- Abdeckung unterschiedlicher Lebensräume / Standorte / Vegetationseinheiten
- Abdeckung individuenreicher und individuen schwacher Vorkommen

Praxis:

- genetische Daten liegen nur in Ausnahmen vor, daher geographisch-naturräumliches Vorgehen anhand von Kartierungsdaten und eigener Felderfahrung
- Vorgaben bzw. Reaktion der Behörden
- Logistische Herausforderungen
- Aktueller Zustand der Populationen, Aussterben von Populationen, aktuelle Wetterbedingungen



- Aufbau von ex-situ-Sammlungen
- Verbesserung der Situation in situ
- Vernetzen von Naturschutzbehörden, Ehrenamtlichen, Naturschutzorganisationen mit Botanischen Gärten
- Wecken des öffentlichen Bewusstseins für die Notwendigkeit von Artenschutz



## Feldarbeit



- wieviel Populationen einer Art sind zu sammeln, um die Art wirksam *ex situ* erhalten zu können?
- von wie vielen Individuen einer Population sind Samen zu entnehmen und wie viele?
- wie sammele ich die Samen bzw. Früchte, ohne die natürliche Reproduktion der Population zu gefährden?
- wann ist der beste Zeitpunkt der Samenernte?
- wie sammele ich die Samen bzw. Früchte und wie bewahre ich sie auf, ohne dass die Samen ihre Fähigkeit zur Keimung einbüßen?
- wie ist meine Aufsammlung zu dokumentieren, welche Parameter muss ich erfassen?
- welche gesetzlichen Regelungen muss ich beachten?



[https://www.bgbm.org/sites/default/files/ensconet-anleitung\\_zum\\_sammeln\\_von\\_wildpflanzensamen.pdf](https://www.bgbm.org/sites/default/files/ensconet-anleitung_zum_sammeln_von_wildpflanzensamen.pdf)

## Ziel:

Sicherung der genetischen Vielfalt der Art mit Hilfe genetisch repräsentativer Saatgutsammlung

## Geländearbeit - Vorexkursionen

- Überblick über Gelände und Floreninventar
- Abschätzen der Populationsgröße der Zielarten
- Sammeln blühender Herbarbelege
- Abschätzen des Zeitpunktes der Samenreife
- ggf. Bestimmung kritischer Taxa
- ggf. Markierung von Individuen

## Geländearbeit – Saatgutsammlung

- Sammlung nach dem Zufallsprinzip
- in großen Populationen in einer einheitlichen Landschaft ist es häufig einfacher, systematisch z.B. in regelmäßigen Abständen entlang eines Transektes zu sammeln
- alle Phänotypen werden möglichst gleichmäßig erfasst
- wenn möglich, wird zu verschiedenen Zeitpunkten über den gesamten Zeitraum der Samenreife hinweg gesammelt

## Geländearbeit - Saatgutsammlung

- Sammlung von max. 20% der verfügbaren reifen Samen
- Saatgutsammlung von mindestens 59, besser 200 Individuen einer Population
- Sammlung von mind. 5 Korn / Pflanze bei Fremdbestäubern
- Sammlung von 5000 Korn pro Population
- bei weniger als 20 fruchtenden Individuen einer Population getrenntes Eintüten der Samen bzw. Früchte

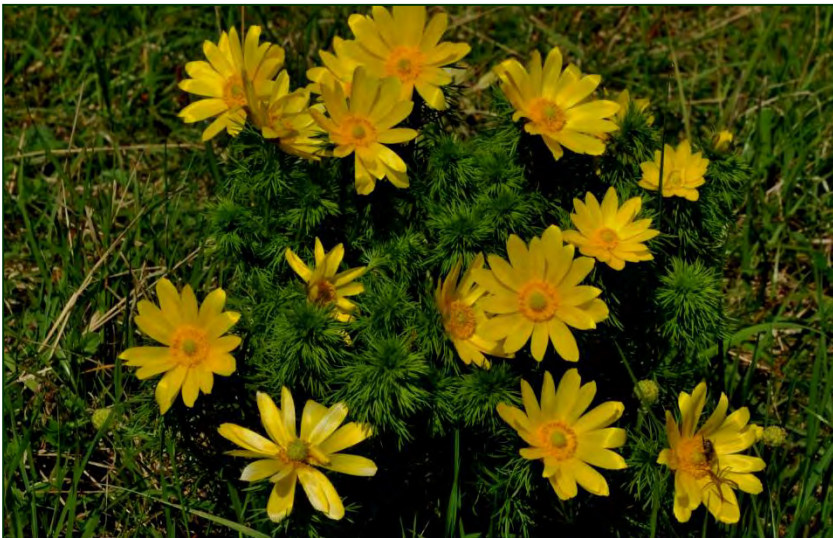
## Geländearbeit - Saatgutsammlung

- Kontrolle der Samen (Insektenbefall, Taubheit, Unreife)
- Erntetechnik der Samen bzw. Früchte artabhängig
- Sammlung in Baumwollbeutel oder dichte Papiertüten
- frische Früchte in offenen und gut durchlüfteten Plastikbehältern
- Beschriftung (!) von Tüten und Herbarbelegen



*Astragalus excapus*









*Pulsatilla pratensis*





*Gentianella uliginosa* (Sumpf-Fransenezian)



*Gentianella uliginosa* (Sumpf-Fransenzenzian)



28. Oktober 2021: Sammlung von 2170 Korn (1,5 h / 5 Personen)

## Dokumentation der Aufsammlung

- Samen ohne Dokumentation sind wertlos!
- objektive, nach Jahrzehnten noch nachvollziehbare Dokumentation von Fundort und Standort
- Entnahme eines Herbarbelegs



## Vortrocknung

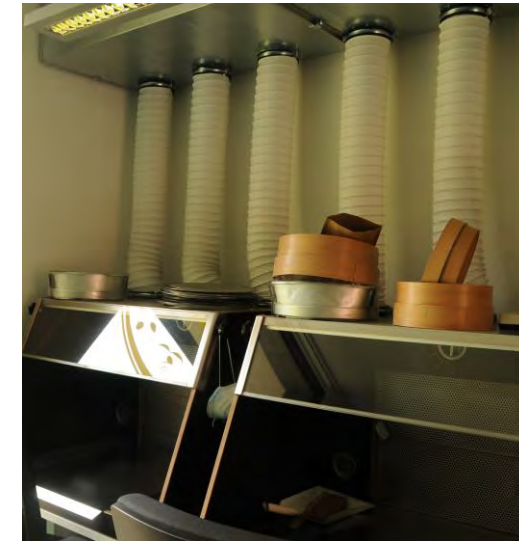
- 15 Grad Celsius
- 15 % relative Luftfeuchte



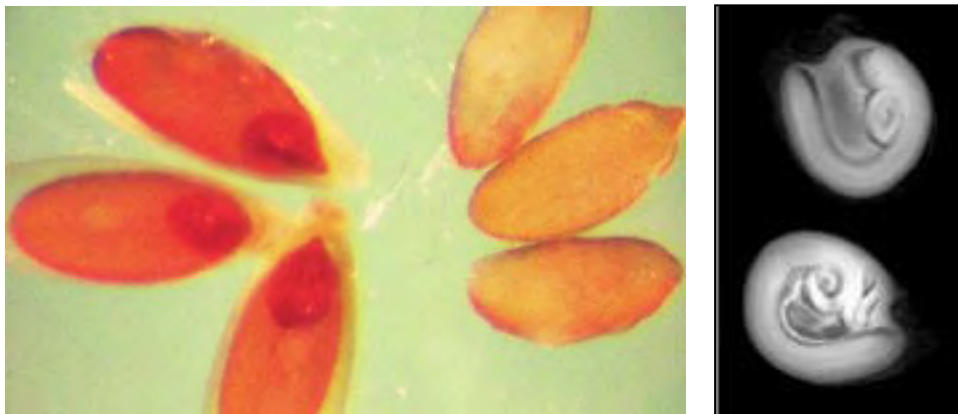
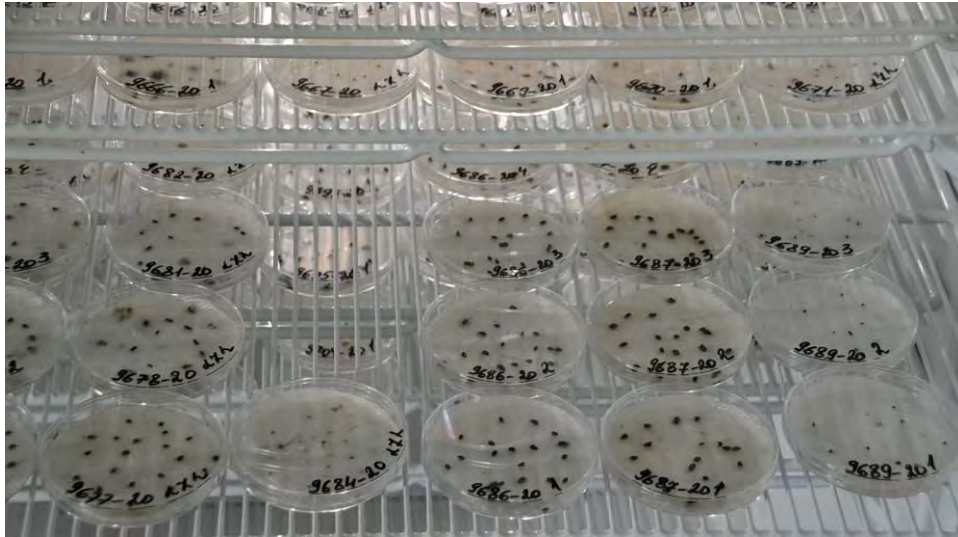
## Reinigung der Samen



Foto: A. Obermüller



## Qualitätsprüfungen



## Einlagerung



Foto: A. Obermüller







## Lagerfähigkeit von Samen

orthodoxe, d.h. austrocknungsresistente Samen

- Arten trockener Standorte (Steppen- und Trockenrasenarten, mediterrane und die meisten mitteleuropäischen Arten)

recalcitrante und intermediäre Samen

- Samen von Arten feuchter Standorte und große Samen verschiedener Baumarten

In Saatgutbanken kurzlebige Arten

- Samen alpiner Arten und Arten schattiger Waldstandorte

- Seed Information Database (<https://ser-sid.org/>)

- bei vielen Arten noch nicht hinreichend bekannt – Forschungsbedarf!

## Anlage von Erhaltungs- und Vermehrungskulturen

„Eine Erhaltungskultur ist eine Population (mindestens ein lebendes Individuum, in der Regel aber mehrere) eines heimischen Pflanzentaxons (Art, Unterart) regionaler Wildherkunft in einem Garten mit dem Ziel, das (regionale oder globale) Aussterben dieses Taxons zu verhindern.“



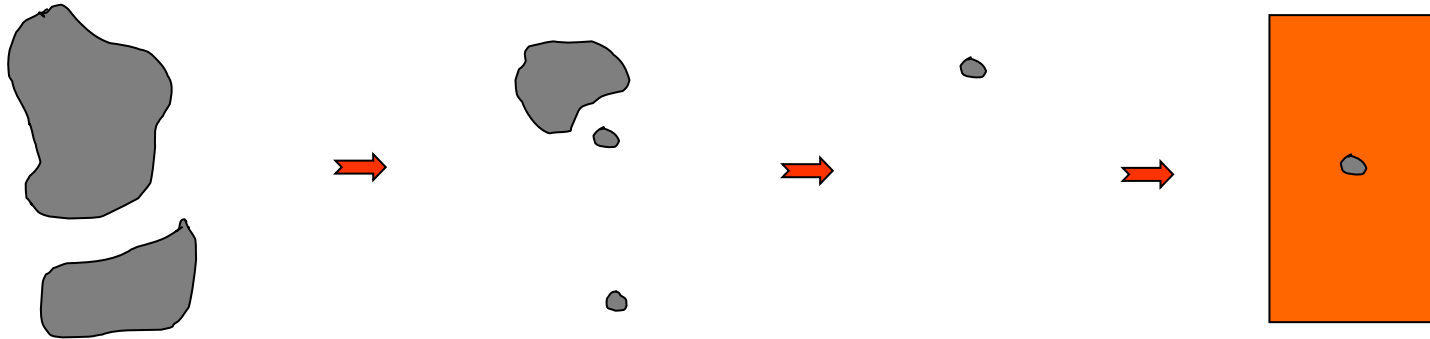
## Erhaltungskulturen

- Erhaltung am Naturstandort höchste Priorität
- bei besonders gefährdeten Populationen Erhaltungsmaßnahmen notwendig
- Ziel: Erhalt der genetischen Diversität und Fitness während der Kultivierung

## Realität

- längerfristige Kultivierung von Wildpflanzen oftmals problematisch
- zu kleine Populationsgrößen
- künstliche „gärtnerische“ Selektion
- genetische Verarmung, Inzuchteffekte
- reduzierte Fitness und Verlust der Anpassungsfähigkeit
- schlechte Dokumentation

Genetische Prozesse in kleinen Pflanzenpopulationen egal ob wild oder ex situ



Genetische Drift/  
Verarmung? Inzuchtdepression?  
Gärtnerische Selektion? Hybridisierung?  
Anpassung an künstliche Umwelt?

Kleine und isolierte Population – egal ob wild oder ex situ

## Genetische Drift

Konsequenz von reduziertem Austausch zwischen Populationen = zufällige, nicht durch Selektion bewirkte Änderung der Zusammensetzung des Genpools

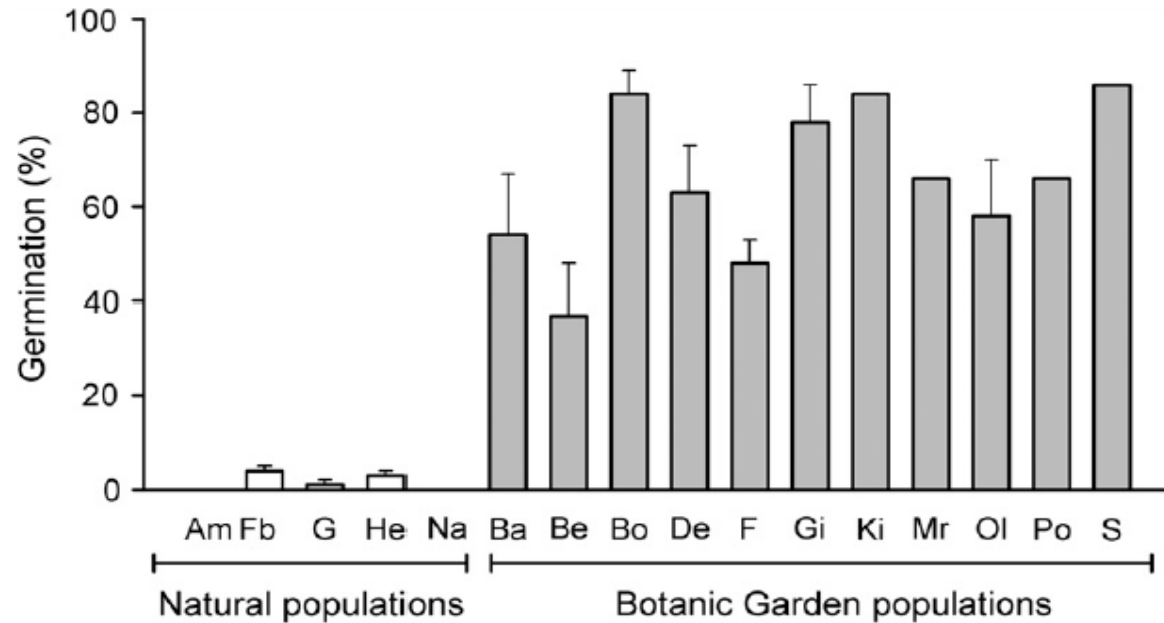
## Flaschenhalseffekt

große Population wird klein = genetische Diversität wird geringer und bleibt aufgrund der räumlichen Isolation weiterhin gering; langfristig in der genetischen Struktur von Populationen nachweisbar, auch wenn die Individuenanzahl wieder ansteigt

## Inzuchtdepression

Reduktion der Fitness durch die Paarung von nahe verwandten Individuen, besonders bei nicht-selbstkompatiblen Arten (Arten, die nicht zur Selbstbefruchtung fähig sind), deutlich erhöht

## Dormanz von Wild- und Gartenherkünften bei *Cynoglossum officinale*



Enßlin, A., Sandner, T., & Matthies, D. (2010). Consequences of *ex situ* cultivation of plants: Genetic diversity, fitness and adaptation of the monocarpic *Cynoglossum officinale* L. in botanic gardens. - Biological Conservation 144, 272-278.

### ALLGEMEINE QUALITÄTSSTANDARDS FÜR ERHALTUNGSKULTUREN GEFÄHRDETER WILDPFLANZEN

- repräsentative Sammlung des Ausgangsmaterials, mind. von 50 Pflanzen der Wildpopulation (ENSCONET-Richtlinien)
- Ex situ-Maßnahmen ergreifen bevor die Zielpopulation eine kritische Individuenanzahl unterschritten hat!
- Informationen zur Art sammeln, Informationsaustausch <http://www.ex-situ-erhaltung.de/>
- zwischen- oder innerartliche Hybridisierung während der Kultur vermeiden
- **möglichst vegetative Vermehrung bzw. wenige Generationszyklen**
- Saatgut für Vermehrungen und Wiederausbringungen sollte nur vom Naturstandort oder aus kontrollierter Bestäubung stammen
- bewusste oder unbewusste gärtnerische Selektion vermeiden
- naturnahe Kultivierung
- jährliche Dokumentation

Lauterbach, D., et al. (2015) Allgemeine Qualitätsstandards für Erhaltungskulturen gefährdeter Wildpflanzen. Gärtnerisch-Botanischer Brief 200: 16-39.

## ALLGEMEINE QUALITÄTSSTANDARDS FÜR ERHALTUNGSKULTUREN GEFÄHRDETER WILDPFLANZEN

minimale Populationsgrößen in Erhaltungskulturen

Eigenschaften	Anzahl der Pflanzen
Annuelle	$\geq 1000$ (Saatguteinlagerung)
hohe genetische oder morphologische Variabilität	$\geq 200$
Kultur schwierig	$\geq 200$
obligater Auskreuzer	$\geq 200$
langlebige Art	50 – 200
<u>klonale</u> Reproduktion	50 – 200
selbstkompatible Art	50 – 200



[https://www.verband-botanischer-gaerten.de/Arbeitsgruppen/Erhaltungskulturen/Was\\_ist\\_eine\\_ErhaltungskulturG.html](https://www.verband-botanischer-gaerten.de/Arbeitsgruppen/Erhaltungskulturen/Was_ist_eine_ErhaltungskulturG.html)

Angaben zu Kultivierungsbedingungen und –erfahrungen:

<https://www.verband-botanischer-gaerten.de/Pflanzenarten-Erhaltungskulturen.php>

## Kulturansprüche ▾

<b>Art</b>	<b>Adonis vernalis</b>
<b>Kultur</b>	aufwändig
<b>Wasserbedarf</b>	trocken (Jelitto 1990); trockener Boden (PFAF 2012); gering: kommt auch an trockenen Standorten ohne zusätzliche Bewässerung aus (BG Dresden: B. Ditsch)
<b>Nässeempfindlichkeit</b>	ist empfindlich: Boden soll gut wasserdurchlässig sein (Brickell 2000); sehr gut durchlässiger und mäßig trockener Boden (Phillips & Rix 1991); wasserdurchlässiger Boden (Gartendatenbank 2012)
<b>Dürreempfindlichkeit</b>	keine Angabe
<b>pH-Spezifik</b>	alkalisch (Brickell 2000); kalkhaltiger Boden (Gartendatenbank 2012); alkalisch (BG Dresden: B. Ditsch)
<b>Substratspezifik</b>	Löß, Lehm oder Sand (Gartendatenbank 2012); Plänerkalkauflage (BG Dresden: B. Ditsch)

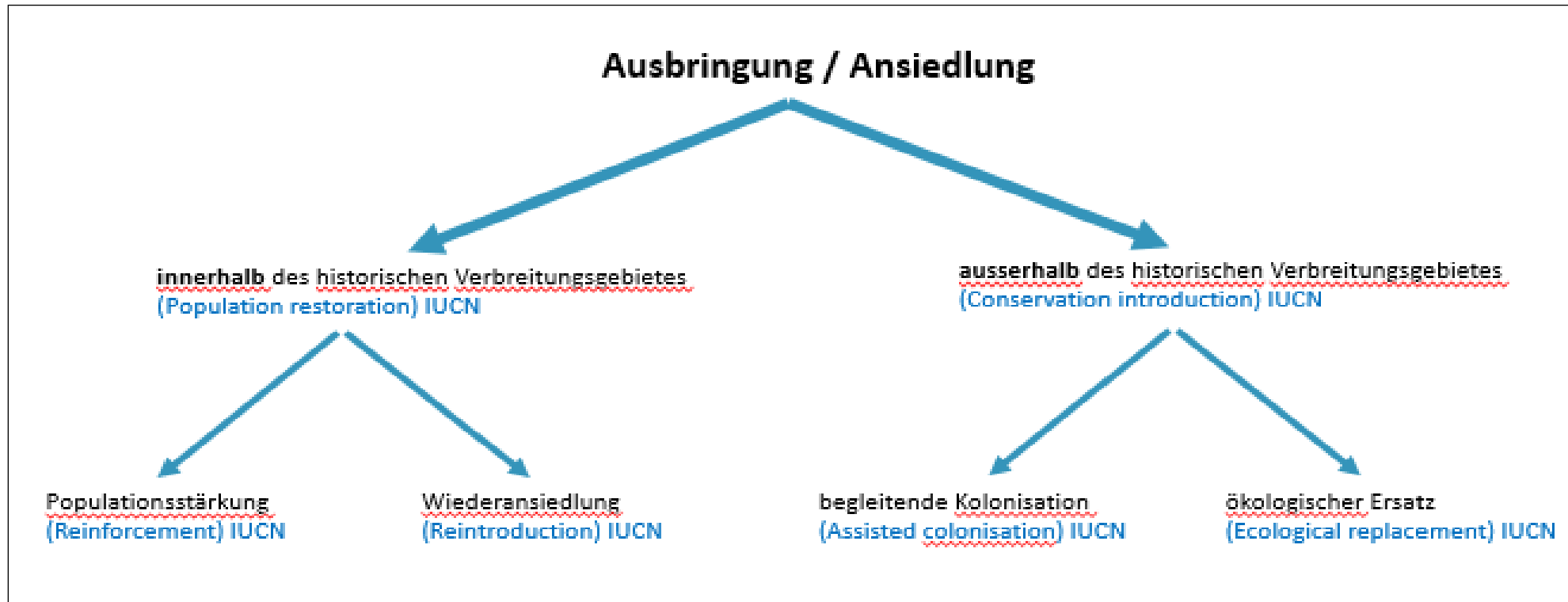


## Leitlinien für die Ansiedlung gefährdeter Wildpflanzenarten

### Inhalt

Vorwort .....	4
1. Einleitung .....	5
2. Begriffsdefinitionen .....	8
3. Rechtliche und formale Voraussetzungen .....	11
3.1 Nationale und internationale Abkommen und Gesetze .....	11
3.2 Einbindung von behördlichem Naturschutz, NGOs, Flächeneigentümern und Gebietsbetreuern .....	12
4. Entscheidungskriterien und Vorüberlegungen zur Zielart .....	13
4.1 Priorisierung von Zielarten.....	14
4.2 Bestandsentwicklung .....	15
4.3 Gefährdungssituation.....	16
4.4 Untersuchung der Diasporenbank .....	16
4.5 Taxonomie.....	17
5. Flächenauswahl.....	18
5.1 Langfristige Sicherstellung der Biotopqualität und Vermeidung von Zielkonflikten.....	18
5.2 Standortanalyse und Flächenvorbereitung .....	19





## Schritte zum Erfolg

Identifizierung potentieller Flächen/Biotope

Vermeidung von Zielkonflikten

Zustimmung und Genehmigung der Eigentümer und Behörden

Erfolgreiche Saatgutsammlung und Anzucht

Gut geplante und dokumentierte Ansiedlung

→ **Schaffung eines Netzwerkes**, Bewusstsein schaffen in der Öffentlichkeit (keine Ansaubungen!)

Überleben der Pflanzen versus Etablierung einer Population

messbar nach frühestens 5 Jahren

Anpassung und Verfeinerung der zu erhebenden Monitoringdaten

→ **wissenschaftliche Erkenntnisse**



## Durchführung der Ansiedlung

- Flächenbegehung
- Geeignete Jahreszeit?
- Pflanzung und / oder Ansaat?
- Pflanzdesign
- ggf. Vorversuche
- Nachsorge – Wild, Unkräuter



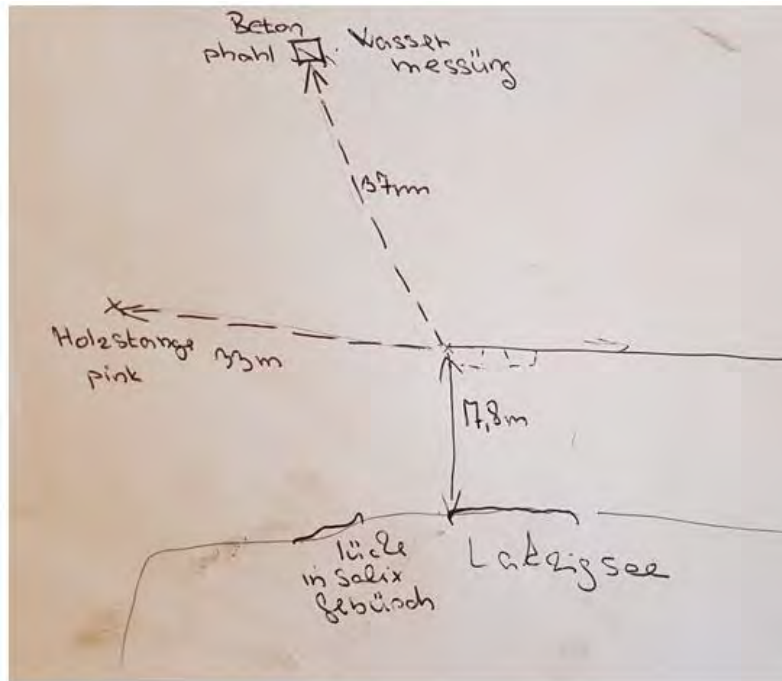
## Durchführung der Ansiedlung

### Praktisches



# Durchführung der Ansiedlung

## Dokumentation





WIP<sup>S</sup><sub>De</sub> leben.natur.vielfalt  
das Bundesprogramm

*Scabiosa canescens*  
NSG Baumberge / Heiligensee

Berlin

Bericht über die Populationsstützung des Restvorkommens im Rahmen des Projektes „Wildpflanzenschutz in Deutschland“ (WIPS-De)  
Ein Beitrag zur Umsetzung des Managementplans des FFH-Gebietes Baumberge

Elke Zippel  
Justus Meißner

Berlin, im Februar 2019

Logo of the Botanical Garden Berlin (Bo) and the Freie Universität Berlin.

## Monitoring

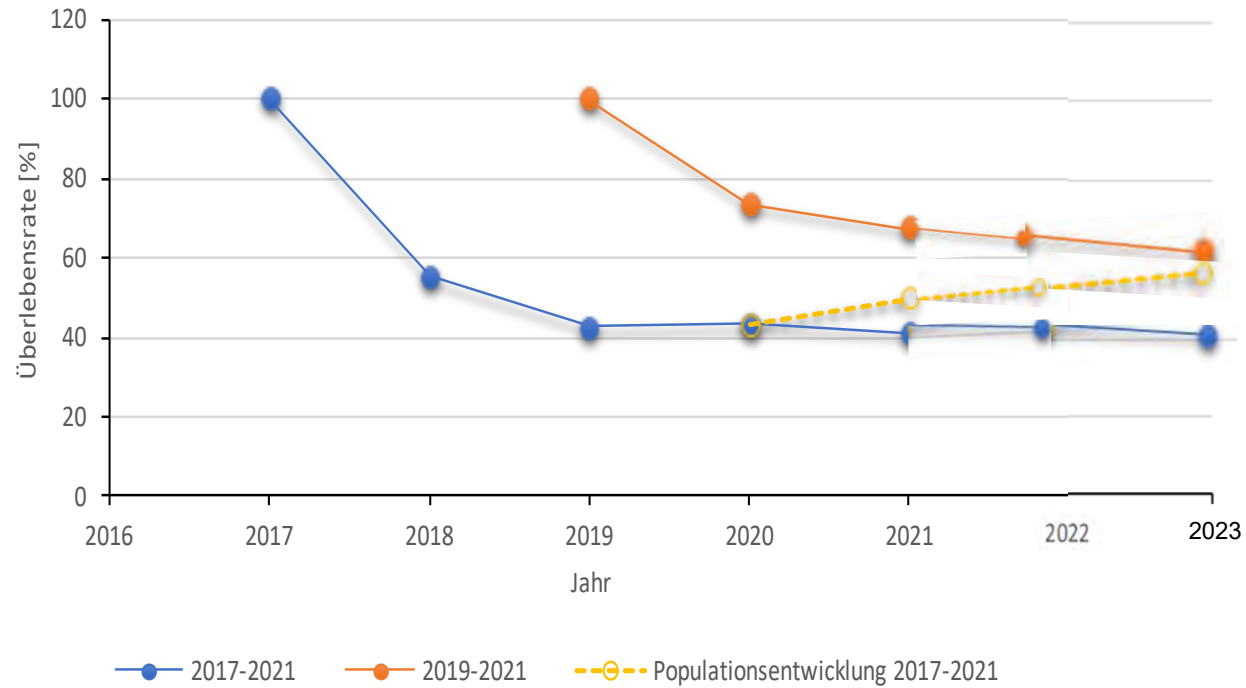
- Jede Ansiedlung oder Populationsstützung ein Experiment
- standardisierte Datenerfassung
- Konzentration auf wenige, aber gut zu definierende und zu erhebende Parameter
- Bei großen Ansiedlungen Definition von Teilflächen
- Zeitintervalle für Monitoring





## *Arnica montana* (Arnika)

Entwicklung der angesiedelten Population bei Barth



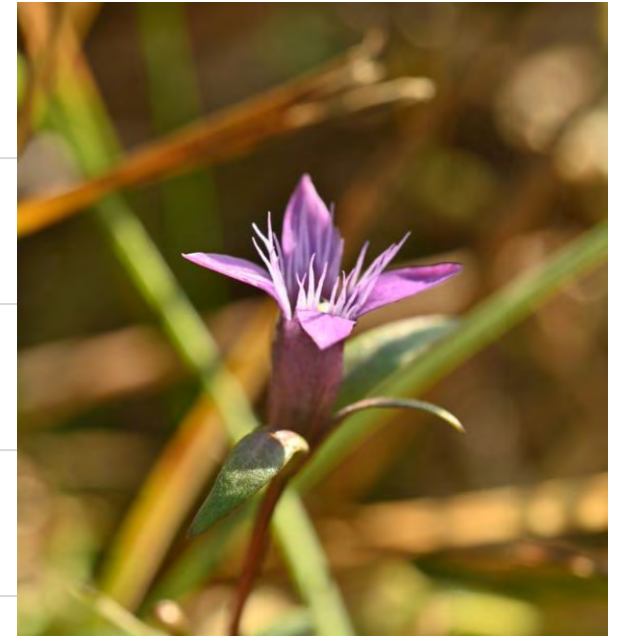
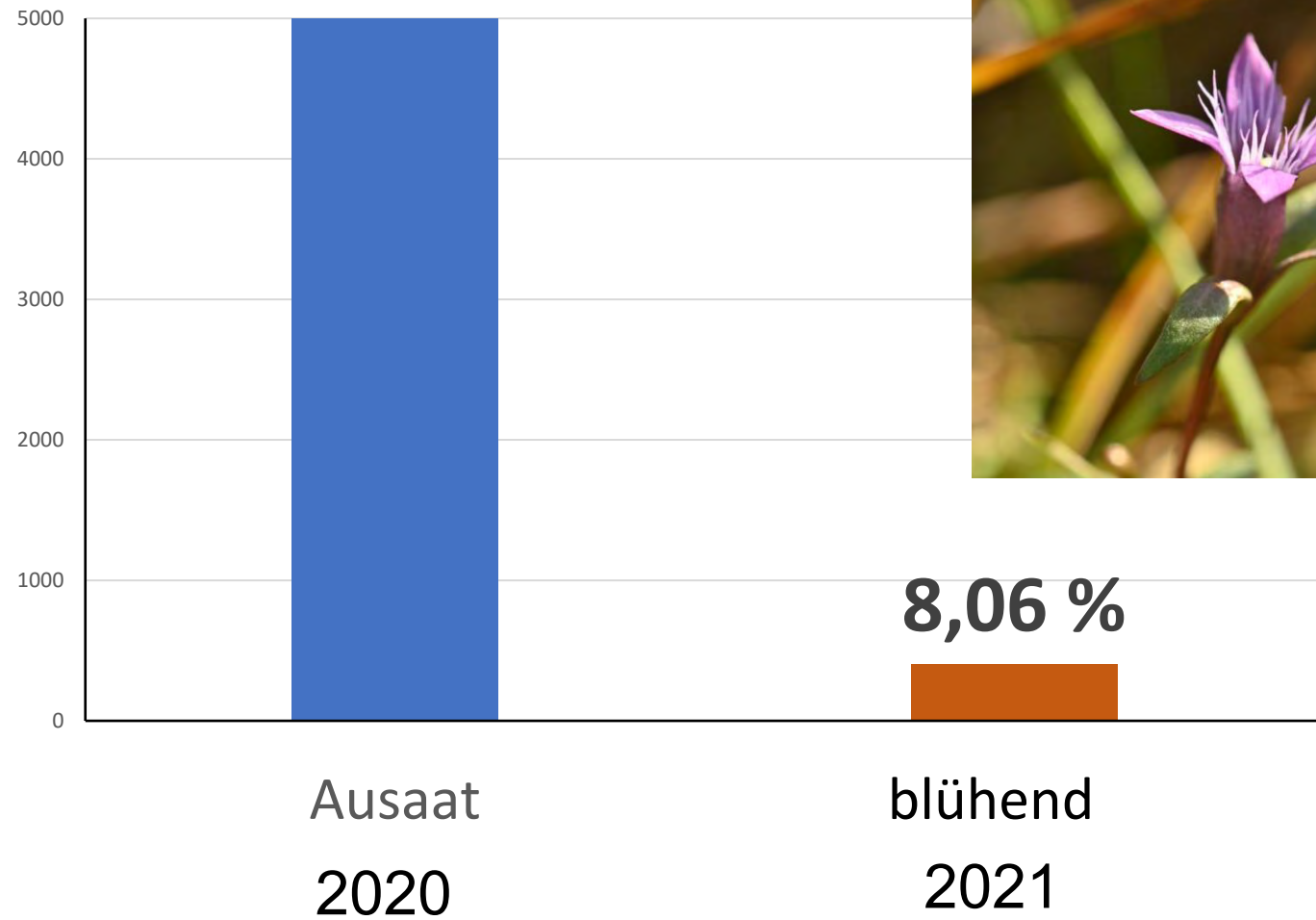
*Gentianella uliginosa* (Sumpf-Fransenzenzian)



*Gentianella uliginosa* (Sumpf-Fransenzenzian)



*Gentianella uliginosa* (Sumpf-Fransenzenzian)



# Vielen Dank!

Anna Heinken-Šmídová  
Daniela Bunde  
Klaus Rudolph  
Okka Tschöpe  
Tatjana Geer  
Theresa Wass  
Thomas Dürbye  
Toni Schwochow

und zahlreiche Praktikanten

## „Global denken – lokal handeln“