

Vorträge

In-situ-Erhaltung verwandter Wildarten unserer Kulturpflanzen im nationalen und internationalen Kontext

CWR in situ conservation in the national and international context

Imke Thormann

Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung, Deichmanns Aue 29, 53179 Bonn

imke.thormann@ble.de

DOI 10.5073/jka.2020.466.001

Zusammenfassung

Wildpflanzenarten, die mit unseren Kulturpflanzen verwandt sind, sind eine unverzichtbare genetische Ressource für die Pflanzenzüchtung. Zugleich sind sie wichtig für die Funktion von Ökosystemen und ökosystemaren Dienstleistungen. Als Teil der biologischen Vielfalt sind sie wie viele andere Arten zunehmend bedroht. Der Erhalt ihrer Vielfalt als genetische Ressource ist ein gemeinsamer Auftrag und ein gemeinsames Anliegen von Naturschutz und Landwirtschaft.

Die genetische Vielfalt der Wildpflanzen kann nur in begrenztem Umfang langfristig ex situ erhalten werden. Zudem ist eine evolutive Weiterentwicklung und genetische Anpassung an sich verändernde Umweltbedingungen nur möglich, wenn neue genetische Vielfalt im Verlauf der natürlichen Reproduktions- und Ausbreitungsprozesse entsteht. Deswegen ist es notwendig, verwandte Wildarten primär in situ, das heißt die natürlichen Lebensräume der Arten und lebensfähige Population zu erhalten, um so ihr Anpassungspotential zu bewahren. Komplementär dazu sollten Muster in Genbanken, die besonders für gefährdete Populationen ein Sicherheitsduplikat darstellen, erhalten werden. Diese Ressourcen werden so für Charakterisierung, Evaluierung und Nutzung in Forschung und Züchtung leichter zugänglich.

Die Notwendigkeit der Erhaltung der genetischen Diversität der Wildpflanzen für Ernährung und Landwirtschaft (WEL) ist explizit in globalen Übereinkommen und Aktionsplänen wie der Konvention zur Biologischen Vielfalt, den nachhaltigen Entwicklungszielen der Vereinten Nationen, dem Internationalen Vertrag über Pflanzen-genetische Ressourcen für Ernährung und Landwirtschaft (PGREL) und dem Globalen Aktionsplan für PGREL der Welternährungsorganisation festgeschrieben. Mitgliedsländer wie Deutschland verpflichten sich, Erhaltungsstrategien für Wild- und Kulturpflanzenarten, die die Vorzüge der Erhaltung in situ im natürlichen Lebensraum mit den Vorteilen der Konservierung ex situ in Genbanken verbinden, zu entwickeln. Das Fachprogramm für pflanzengenetische Ressourcen des BMEL sieht als Handlungsbedarf besonders die Etablierung von genetischen Erhaltungsgebieten (GenEG) vor, um die Erhaltungssituation von in Deutschland als besonders wichtig angesehenen Arten und Artengruppen zu verbessern.

Mit der Einrichtung des nationalen „Netzwerk Genetische Erhaltungsgebiete Deutschland“ wird eine Rahmenstruktur geschaffen, in der sich bestehende und zukünftige WEL-Erhaltungsmaßnahmen eingliedern und koordiniert werden können. Das Netzwerk besteht aus Teilnetzwerken für prioritäre Wildarten, die von Fachstellen koordiniert werden. Teilnetzwerke bestehen aus GenEG für Populationen, die basierend auf wissenschaftlichen Kriterien ausgewählt werden. Das Gesamtnetzwerk wird vom Informations- und Koordinationszentrum für Biologische Vielfalt der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung koordiniert.

Je nach Biologie der genetischen Ressourcen gestalten sich die Identifizierung von Populationen und die Ausweisung von GenEG unterschiedlich. Vorgehensweisen wurden in vier durch das BMEL geförderten Modell- und Demonstrationsvorhaben entwickelt. Diese betreffen die letzte überlebende Population der Wildrebe, Wildselleriearten, historische Grünlandflächen und Wildobstarten. Entsprechende Teilnetzwerke befinden sich in unterschiedlichen Phasen des Aufbaus. Der Aufbau, die Ausweisung und das langfristige Management von GenEG erfordert eine ressortübergreifende Zusammenarbeit zwischen Landwirtschaft und Naturschutz.

Stichwörter: In-situ-Erhaltung, Wildpflanzen für Ernährung und Landwirtschaft, WEL, genetische Diversität, genetische Ressource, genetische Erhaltungsgebiete, GenEG

Abstract

Wild plant species related to our crops (crop wild relatives, CWR) are an indispensable genetic resource for plant breeding. At the same time, they are important components for ecosystems and for ecosystem services. Like

many other species, they are increasingly threatened by climate and environmental changes and preserving their diversity as a genetic resource is a common mission and concern of nature conservation and agriculture.

The genetic diversity of wild plants can only be preserved to a limited extent in *ex situ* conditions. In addition, evolutionary development and genetic adaptation are only possible if new genetic diversity is created through natural reproductive and dispersal processes. It is therefore recommended to preserve CWR primarily *in situ*, i.e. to maintain the natural habitats of species and viable populations, in order to preserve their adaptation potential. *In situ* conservation should be complemented by conserving samples in gene banks, which represent safety duplicates especially for endangered populations. Through *ex situ* conservation these resources also become more easily accessible for characterization, evaluation and use in research and breeding.

The need to preserve CWR genetic diversity is explicitly stated in global conventions and action plans such as the Convention on Biological Diversity, the Sustainable Development Goals of the United Nations, the International Treaty on Plant Genetic Resources for Food and Agriculture, and the Food and Agriculture Organization's Global Plan of Action for Plant Genetic Resources for Food and Agriculture. Member countries, such as Germany, undertake to develop conservation strategies for wild and cultivated plant species that combine the advantages of conservation *in situ* in natural habitats with the advantages of conservation *ex situ* in gene banks. The German national programme for plant genetic resources envisages the establishment of genetic reserves, with an initial focus on improving the conservation of species and species groups that are regarded as particularly important in Germany.

The establishment of the "German Network of Genetic Reserves" provides for a framework in which existing and future CWR conservation measures are integrated and coordinated. The network consists of sub-networks for priority CWR species or species communities, which are coordinated by competent agencies. Sub-networks consist of genetic reserves for populations selected on the basis of scientific criteria. The German Network is coordinated by the Information and Coordination Centre for Biological Diversity of the Federal Office for Agriculture and Food.

Depending on the biology of the genetic resources, the identification of populations and the designation of genetic reserves vary. Procedures were developed in four model and demonstration projects funded by the Federal Ministry of Food and Agriculture. These regarded the last surviving populations of wild vines, wild celery species, historical grasslands in the Swabian Alb and Alpine foothills and wild fruit species, primarily in forestry. Corresponding sub-networks are in different phases of establishment. The establishment, designation and long-term management of genetic reserves require interdepartmental cooperation between agriculture and nature conservation.

Keywords: *in situ* conservation, crop wild relatives (CWR), WEL, genetic diversity, genetic resource, genetic reserve

Einleitung

Mehr als 2.800 der etwa 3.500 Arten der deutschen Flora sind verwandte Wildarten unserer Kulturpflanzen oder potenziell nutzbar für Ernährung und Landwirtschaft. Viele dieser Wildpflanzen für Ernährung und Landwirtschaft (WEL) sind nicht nur Bestandteile unserer Ökosysteme, sondern liefern auch eine weitere ‚Ökosystemdienstleistung‘ als bedeutende Ressource für die Pflanzenzüchtung. Die natürlichen Bestände dieser Wildarten sind jedoch zunehmend durch den Klimawandel und andere Ursachen gefährdet. Die große Bedeutung dieser Arten ebenso wie der voranschreitende Verlust ihrer Vielfalt hat in Deutschland und weltweit zunehmend an Beachtung gewonnen.

Die Notwendigkeit der Erhaltung der genetischen Diversität der WEL ist explizit in globalen Übereinkommen und Aktionsplänen wie der Konvention zur Biologischen Vielfalt, den nachhaltigen Entwicklungszielen der Vereinten Nationen, dem Internationalen Vertrag über Pflanzengenetische Ressourcen für Ernährung und Landwirtschaft (PGREL) und dem Globalen Aktionsplan für PGREL der Welternährungsorganisation festgeschrieben. Vertragsstaaten wie Deutschland verpflichten sich, Erhaltungsstrategien für Wild- und Kulturpflanzenarten, die die Vorzüge der Erhaltung *in situ* im natürlichen Lebensraum mit den Vorteilen der Konservierung *ex situ* in Genbanken verbinden, zu entwickeln. Zudem bedarf es einer verstärkten Förderung der Koordination zwischen Landwirtschafts- und Umweltinstitutionen, um die Erhaltung von WEL zu gewährleisten.

In Deutschland wird die In-situ-Erhaltung verwandter Wildarten unserer Kulturpflanzen primär durch den Aufbau des „Netzwerk Genetische Erhaltungsgebiete Deutschland“ umgesetzt. Die Struktur, Bestandteile und der aktuelle Stand der Implementierung des Netzwerks werden geschildert. Im Folgenden werden dazu zunächst die Definition der verwandten Wildarten, ihre Bedeutung und Erhaltungsmaßnahmen und die Notwendigkeit der Zusammenarbeit von Landwirtschaft und Naturschutz beschrieben, ebenso wie die nationalen und internationalen Rahmenbedingungen, in denen der Aufbau des Netzwerks stattfindet.

Definition von verwandten Wildarten

Wildpflanzen für Ernährung und Landwirtschaft (WEL) sind Wildpflanzentaxa, die eng mit unseren Nutzpflanzen verwandt sind oder potenziell für Ernährung und Landwirtschaft nutzbar sind. Die folgenden Definitionen beziehen sich speziell auf die Wildarten, die mit unseren Kulturarten verwandt sind. Aufgrund ihrer relativ engen genetischen Beziehung zu den Nutzpflanzen haben sie einen wichtigen Nutzen als Genspender für die Verbesserung von Nutzpflanzen.

Eine einfache, weitgefaste Definition von verwandten Wildarten basiert auf der botanischen Gattung der Kulturpflanze. Alle Wildarten in derselben Gattung der Kulturpflanze gehören zu den WEL dieser Kulturpflanze. Die Wildarten in der Gattung *Beta* z. B. werden dieser Definition entsprechend als verwandte Wildarten der Kulturrübe (*Beta vulgaris* subsp. *vulgaris*) betrachtet.

Folgende Arbeitsdefinition wurde von MAXTED et al. (2006) vorgeschlagen, die eine weitere Eingrenzung bzw. Auswahl von verwandten Wildarten ermöglicht. Diese Definition basiert auf dem Konzept des Genpools oder, bei Mangel an Informationen zu Kreuzungen und genetischer Vielfalt, auf dem Konzept der Taxongruppe und lautet: Eine verwandte Wildart einer Kulturpflanze ist ein Taxon mit indirekter Nutzung aufgrund seiner relativ engen genetischen Beziehung zu der Kulturpflanze. Diese Beziehung wird durch die verwandten Wildarten definiert, die zu den Genpools 1 oder 2 oder den Taxongruppen 1 bis 4 der Kulturpflanze gehören.

Unter dem Genpoolkonzept werden Arten je nach Ausprägung der Kreuzungsbarrieren in den primären (keine oder sehr schwache Kreuzungsbarrieren), sekundären (ausgeprägte Kreuzungsbarrieren) und tertiären (Überwindung von Kreuzungsbarrieren sehr schwierig) Genpool eingeordnet (HARLAN, DE WET, 1971). Das Genpoolkonzept ist am Beispiel der Kulturrübe in Abbildung 1 dargestellt.

Liegen keine Kenntnisse über Kreuzungsbarrieren vor, kann man den Verwandtschaftsgrad durch die taxonomische Hierarchie annähern. Folgende Taxongruppen werden von MAXTED et al. (2006) benutzt: TG1a – Kulturpflanze, TG1b – dieselbe Art wie die Kulturpflanze, TG2 – dieselbe Serie oder Sektion wie die Kulturpflanze, TG3 – dieselbe Untergattung wie die Kulturpflanze, TG4 – dieselbe Gattung wie die Kulturpflanze.

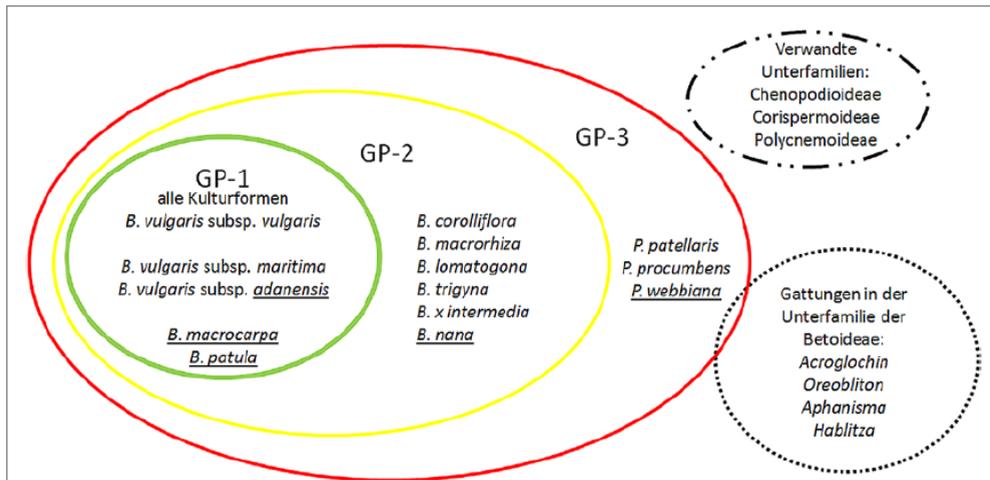


Abb. 1 Genpool der Kulturrübe – *Beta vulgaris* subsp. *vulgaris* (FRESE, 2014).

Fig. 1 Gene pool of cultivated beet – *Beta vulgaris* subsp. *vulgaris* (FRESE, 2014).

Bedeutung der verwandten Wildarten als genetische Ressource

Pflanzengenetische Ressourcen für Ernährung und Landwirtschaft (PGREL) sind Rohstoffe von grundlegender Bedeutung, wenn es gilt, die Landwirtschaft bei der Ernährungssicherung und der Bewältigung des Klimawandels zu unterstützen. Seit Anfang des 20. Jahrhunderts werden verwandte Wildarten zunehmend in der Pflanzenzüchtung als genetische Ressource eingesetzt, um Kulturpflanzen an die sich ändernden Lebens- und Klimabedingungen anzupassen, u. a. um Resistenz gegen Schädlinge und Krankheiten zu vermitteln, die Toleranz gegenüber Umweltbedingungen wie extremen Temperaturen, Dürre und Überschwemmungen zu verbessern oder Ernährung, Geschmack, Farbe, Textur und Handhabungseigenschaften zu verbessern (siehe HAJJAR, HODGKIN, 2007; MAXTED, KELL, 2009 für Überblicke). Zum Beispiel wurde die Resistenz gegen den Echten Mehltau aus einer Wildart in die Kulturrübe eingekreuzt. Dies hat zur Entwicklung der Rebsorte Regent geführt und die Mehlauresistenz trägt zu einem deutlich geringeren Einsatz von Fungiziden im Weinbau bei (ZYPRIAN, 2011). Der monetäre Beitrag der WEL von 29 Hauptfruchtarten zur Wertschöpfungskette wurde 2010 weltweit auf 42 Milliarden US\$ geschätzt (PWC, 2013).

Weltweit gibt es schätzungsweise ca. 60.000 Kultur- und WEL-Arten (MAXTED, KELL, 2009). Etwa 2.500 Gattungen enthalten Kulturarten (KELL et al., 2008). Konzentriert man sich hier unter dem Gesichtspunkt Ernährungssicherheit auf die in GROOMBRIDGE und JENKINS (2002) gelisteten 28 Haupt- und 51 Nebenkulturen, dann ergibt sich eine Anzahl von etwa 10.700 WEL-Taxa, basierend auf der allgemeinen Definition über die Gattung. Davon gehören etwa 700 Taxa zum 1. und 2. Genpool der Kulturarten und stellen somit besonders prioritäre Taxa für die Erhaltung dar.

Mehr als 2.800 der etwa 3.500 Arten der deutschen Flora sind verwandte Wildarten unserer Kulturpflanzen oder potenziell nutzbar für Ernährung und Landwirtschaft. Davon sind knapp 2.700 im Nationalen Inventar der Pflanzengenetischen Ressourcen für Ernährung und Landwirtschaft PGRDEU mit ‚Nutzung in Züchtung und Forschung‘ gekennzeichnet. Jedoch nicht alle WEL-Arten können und müssen erhalten werden, und es ist daher eine Priorisierung empfohlen. Der Beratungs- und Koordinierungsausschuss für genetische Ressourcen landwirtschaftlicher und gartenbaulicher Kulturpflanzen (BEKO) hat eine Arbeitsliste prioritärer verwandter Wildarten erarbeitet, die 44 Arten besonderer Priorität und 82 Arten mit einfacher Priorität enthält. Diese Priorisierung dient u. a. zur Schwerpunktsetzung von Erhaltungsmaßnahmen auf nationaler Ebene, zur Meldung von prioritären Arten und evtl. Schutzmaßnahmen im Rahmen internationaler Berichtspflichten, als

Beitrag zur Abstimmung von Strategien und Maßnahmen auf europäischer und internationaler Ebene, und zur Unterstützung bei Entscheidungen über Fördermaßnahmen. 64 der 92 Verantwortungsarten, d. h. Arten für die Deutschland aus globaler Perspektive eine besondere Verantwortlichkeit zugemessen wird, weil sie nur in Deutschland vorkommen, ein bedeutender Teil der Weltpopulation hier vorkommt oder die Art weltweit gefährdet ist, sind WEL-Arten. Ebenso sind 26 der 54 nach Bundesnaturschutzgesetz streng geschützten Pflanzenarten und elf der 40 in Deutschland vorkommenden Pflanzenarten der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie WEL-Arten.

Erhaltungsmaßnahmen

Der aktuelle Bericht des Weltbiodiversitätsrates (IPBES, 2019) hat erneut das Ausmaß des Artensterbens verdeutlicht, das immer weiter fortschreitet. Durch Klimawandel, Landnutzungswandel, Habitat-Fragmentierung, etc. verlieren Arten geeignete Habitats, was den Verlust genetischer Diversität innerhalb der Art und damit genetischer Ressourcen und Adaptionspotential zur Folge hat und schließlich zum Aussterben der Art führen kann. Auch die natürlichen Bestände der WEL sind zunehmend durch den Klimawandel und andere Ursachen gefährdet, aber eben diese natürlichen Bestände mit einer intakten Adaptionsfähigkeit an sich ändernde Umweltbedingungen gilt es als wichtige Ressource für die heutige und zukünftige Forschung und Züchtung zu erhalten. WEL können ex situ in Genbanken und in situ an ihren natürlichen Standorten erhalten werden. Sowohl die Ex-situ- als auch die In-situ-Erhaltung von WEL ist jedoch nach wie vor unzureichend, wie der zweite Weltzustandsbericht für PGREL gezeigt hat (FAO, 2010). In Genbanksammlungen sind sie mit etwa 10 % deutlich unterrepräsentiert (MAXTED, KELL, 2009; VINCENT et al., 2013). Viele WEL Standorte liegen zwar in Schutzgebieten, deren Anzahl gewachsen ist. WEL werden dort jedoch meist nicht aktiv durch regelmäßiges Monitoring und Pflegemaßnahmen erhalten. In der Erhaltung von WEL außerhalb von Schutzgebieten verzeichnete der Bericht kaum Fortschritte.

Die systematische Erhaltung der WEL-Diversität beinhaltet die ergänzende Anwendung von In-situ- und Ex-situ-Strategien. Da Genbanken die genetische Vielfalt von WEL nur in begrenztem Umfang langfristig erhalten können, erfolgt die Erhaltung vorzugsweise in situ, indem lebensfähige Populationen an ihren natürlichen Standorten erhalten bzw. wiederhergestellt werden. Diese haben so die Möglichkeit, sich auch weiterhin an wechselnde Umweltbedingungen anzupassen und ihr Anpassungspotential zu erhalten, wodurch ihre genetische Vielfalt auch in Zukunft als Ressource für die Pflanzenzüchtung zur Verfügung stehen kann. Komplementär zur In-situ-Erhaltung werden nach Möglichkeit Muster in Genbanken erhalten, die besonders für gefährdete Populationen ein Sicherheitsduplikat darstellen. Die Genbankmuster erleichtern zudem wesentlich die Nutzung dieser Ressourcen in Forschung und Züchtung.

Zur Umsetzung einer In-situ-Erhaltungsstrategie für WEL, die die Vorzüge der Erhaltung im natürlichen Lebensraum mit der Erhaltung in Genbanken verbindet, wurde das Konzept des GenEG zur Erhaltung der innerartlichen genetischen Vielfalt entwickelt (JAIN, 1975; MAXTED et al., 1997, 2008, 2015; MAXTED, KELL, 2009). Ein GenEG ist ein Areal, das der Pflege und des Monitorings der genetischen Diversität von WEL-Populationen oder Artengemeinschaft zur langfristigen aktiven Erhaltung dient. Ein einzelnes Gebiet enthält möglichst eine repräsentative Stichprobe der genetischen Vielfalt einer Art oder Artengemeinschaft.

Internationale Rahmenbedingungen

Die Notwendigkeit der Erhaltung der genetischen Diversität der WEL ist explizit in globalen Übereinkommen und Aktionsplänen wie der Konvention zur Biologischen Vielfalt (CBD, Convention on Biological Diversity), den nachhaltigen Entwicklungszielen der Vereinten Nationen (SDG, sustainable development goal), dem Internationalen Vertrag über pflanzengenetische Ressourcen für Ernährung und Landwirtschaft (ITPGRFA, International Treaty on Plant Genetic Resources for Food and Agriculture) und dem Globalen Aktionsplan (GPA) für Pflanzengenetische Ressourcen für Ernährung und Landwirtschaft der Welternährungsorganisation (FAO, Food and Agriculture Organisation of the United Nations) festgeschrieben.

Die CBD benennt WEL sowohl in den Aichi Zielen des Strategischen Plans für 2011–2020 als auch in der globalen Strategie zur Erhaltung der Pflanzen.

- Der Strategische Plan 2011–2020 der CBD, enthält fünf strategische Ziele (A–E) für den Erhalt der Biodiversität, die durch 20 Kernziele, die sog. *Aichi Biodiversity Targets*, spezifiziert werden. Für WEL ist insbesondere das Ziel „Verbesserung des Zustands der biologischen Vielfalt durch Sicherung der Ökosysteme und Arten sowie der genetischen Vielfalt“ relevant und hier v.a. Kernziel 13 „Bis 2020 ist die genetische Vielfalt der Nutzpflanzen und der landwirtschaftlichen Nutztiere und ihrer wilden Artverwandten, einschließlich anderer sozioökonomisch sowie kulturell wertvoller Arten, gesichert und sind Strategien zur größtmöglichen Begrenzung der genetischen Verarmung und zur Bewahrung der genetischen Vielfalt entwickelt und umgesetzt worden.“
- Die Globale Strategie zur Erhaltung der Pflanzen (GSPC) 2011–2020, enthält 16 Ziele. Entsprechend Ziel neun sollen bis 2020 70 % der genetischen Vielfalt der Kulturarten, ihrer verwandten Wildarten und anderer sozioökonomisch besonders wertvoller Pflanzenarten einschließlich des damit verbundenen indigenen und lokalen Wissens, erhalten werden.

Im September 2015 verabschiedeten die Vereinten Nationen die Agenda 2030 mit den 17 nachhaltigen Entwicklungszielen – weltweit als SDGs bekannt, die den Kern der Agenda darstellen. Ziel zwei – „den Hunger beenden, Ernährungssicherheit und eine bessere Ernährung erreichen und eine nachhaltige Landwirtschaft fördern“ – ist in mehrere Unterziele geteilt, unter denen Unterziel 2.5 festschreibt „bis 2020 die genetische Vielfalt von Saatgut, Kulturpflanzen sowie Nutztieren und ihren wildlebenden Artverwandten zu bewahren, unter anderem durch gut verwaltete und diversifizierte Saatgut- und Pflanzenbanken auf nationaler, regionaler und internationaler Ebene, ...“.

Der Internationale Vertrag über pflanzengenetische Ressourcen verpflichtet seine Vertragsstaaten in Artikel 5.1 d), „die In-situ-Erhaltung von verwandten Wildarten der Kulturpflanzen und von Wildpflanzen für die Nahrungsmittelerzeugung – auch in Schutzgebieten – [zu] fördern und zwar durch Unterstützung unter anderem der Bemühungen eingeborener und ortsansässiger Gemeinschaften“.

Die Kommission für Genetische Ressourcen für Landwirtschaft und Ernährung der FAO (CGRFA, Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture) hat 2011 ihren aktualisierten globalen Aktionsplan für PGREL veröffentlicht (FAO, 2011). Er enthält 18 prioritäre Aktionsfelder, von denen Aktionsfeld 4 speziell WEL adressiert: „Förderung der In-situ-Erhaltung und Management verwandter Wildarten von Kulturpflanzen und der für die Ernährung relevanten Wildpflanzen“. Die Kommission hat freiwillige Richtlinien für die Erhaltung und nachhaltige Nutzung von WEL veröffentlicht (FAO, 2017), und es wird die Einrichtung eines globalen Netzwerks zur In-situ-Erhaltung von WEL diskutiert.

Auf Europäischer Ebene arbeiten im Europäischen Programm für Pflanzengenetische Ressourcen (ECPGR, European Cooperative Programme for Plant Genetic Resources) über 30 Europäische Länder an der Erhaltung und Nutzung von PGREL zusammen. Das Programm ist bereits in seiner 10. Phase, 2019–2023. Ziel drei der insgesamt fünf ECPGR Ziele richtet sich speziell auf die Verbesserung der In-situ-Erhaltung und Nutzung von WEL. Das ECPGR hat zudem eine spezifische Arbeitsgruppe, die ECPGR Arbeitsgruppe zu der Erhaltung der Wildarten in GenEG. Diese Arbeitsgruppe hat ein Konzept zur In-situ-Erhaltung von WEL in Europa entwickelt (MAXTED et al., 2015), welches beschreibt, wie die Kenntnisse und Methoden, die u. a. in verschiedenen europäischen Projekten gewonnen wurden, auf Europäischer und nationaler Ebene umgesetzt werden können. Um eine effektive und systematische Erhaltung von WEL zu erreichen, sollten Erhaltungsaktivitäten komplementär auf nationaler und europäischer Ebene geplant werden. Auf beiden Ebenen sollten prioritäre Populationen als „most appropriate wild populations (MAWPs)“ ausgewiesen werden, um sie im Rahmen einer integrierten Erhaltungsstrategie in ein In-situ-Netzwerk einzubetten.

Deutschland ist Vertragsstaat der CBD und des Internationalen Vertrags über pflanzengenetische Ressourcen. Es arbeitet aktiv in der CGRFA und im ECPGR mit. Zudem unterstützt das Ministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) Projekte zur Verbesserung der Erhaltung und Nutzung von PGREL.

Nationaler Kontext und Umsetzung

Den nationalen Rahmen zur Erhaltung und Nutzung von PGREL setzten die Strategie zur biologischen Vielfalt des Bundesumweltministeriums (BMU, 2007) und die Agrobiodiversitätsstrategie des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMELV, 2007).

Die Strategie zur biologischen Vielfalt formuliert folgende Vision für die Zukunft: „Die Vielfalt von heimischen Wildformen und verwandten Wildarten von Nutzpflanzen und Nutztieren ist durch Maßnahmen des Naturschutzes in und außerhalb von Schutzgebieten (in situ) gesichert. Ex-situ-Erhaltung (unter anderem zoologische und botanische Gärten, Genbanken, Kryoreserven und sonstige Sammlungen öffentlicher und privater Akteure) genetischer Ressourcen unterstützt dies wirksam.“

Auch die Agrobiodiversitätsstrategie stellt in den Vordergrund der Bemühungen zur Erhaltung der biologischen Vielfalt die Erhaltung der Lebensräume, in denen die jeweilige Art überleben und sich evolutiv weiterentwickeln kann, was sich im Falle der genutzten Lebewesen im Wesentlichen auf wildlebende Arten und unter natürlichen Bedingungen vorkommende Verwandte von Kulturarten bezieht.

Die Ziele und Handlungsbedarfe der Agrobiodiversitätsstrategie zum Erhalt der genetischen Ressourcen in den Bereichen der Landwirtschaft (unterschieden nach pflanzlicher und tierischer Erzeugung), Forstwirtschaft und Fischerei bilden die Grundlage der jeweiligen nationalen Fachprogramme für pflanzen-, tier-, forst- und aquatische genetische Ressourcen. Das ‚Nationale Fachprogramm zur Erhaltung und nachhaltigen Nutzung pflanzengenetischer Ressourcen landwirtschaftlicher und gartenbaulicher Kulturpflanzen‘, kurz Fachprogramm PGR (BMELV, 2012) beschreibt in seinem Arbeitsprogramm die entsprechenden Handlungsbedarfe zur In-situ-Erhaltung von WEL. Dazu gehört im Besonderen die Etablierung von GenEG, um die Erhaltungssituation von in Deutschland als besonders wichtig angesehener WEL-Arten und Artengruppen zu verbessern.

Das BMEL hat bereits eine Reihe von Modellvorhaben zur Umsetzung der In-situ-Erhaltung von WEL und Einrichtung von GenEG gefördert. Dazu gehören u.a. die in Tabelle 1 aufgeführten Projekte. Je nach Biologie der genetischen Ressourcen gestalten sich die Identifizierung von Populationen und die Ausweisung von GenEG unterschiedlich. Die Projekte arbeiteten daher an sehr unterschiedlichen Arten und unterschiedlichen Gebieten: der letzten überlebenden Population der Wildrebe auf der Rheininsel Ketsch, vier über das ganze Bundesgebiet verteilte Wildselleriearten, historische Grünlandflächen in der Schwäbischen Alb und dem Alpenvorland und Wildobstarten, vornehmlich im Forst in Sachsen.

Wie oben beschrieben ist bei WEL-Arten die Erhaltung der natürlichen Standorte von herausragender Bedeutung, da die Pflanzen an diesen Standorten eine hohe innerartliche Variabilität aufweisen, die nur durch die natürlichen Reproduktionsprozesse erhalten wird. Die Identifizierung eines In-situ-Standortes als GenEG stellt hier eine zusätzliche Maßnahme des Artenschutzes dar, der die Interessen von Naturschutz und Landwirtschaft vereint. GenEG sind jedoch keine neue Schutzgebietskategorie, sondern ein zusätzliches Prädikat, das den Gebieten für die aktive Erhaltung verliehen wird.

Die Standorte der WEL-Populationen können zu einem großen Teil in Schutzgebieten liegen. Während die Standorte also im Kompetenzbereich des Naturschutzes liegen, findet sich das Interesse, gerade diese Arten zu erhalten, vor allem in der Landwirtschaft und Züchtungsforschung. Der Aufbau, die Ausweisung und das langfristige Management von GenEG erfordert daher eine ressortübergreifende Zusammenarbeit zwischen Landwirtschaft und Naturschutz. Diese

Zusammenarbeit ist ein sehr wichtiger Aspekt bei der Einrichtung des ‚Netzwerk Genetische Erhaltungsgebiete Deutschland‘ als zentrale Maßnahme zur Umsetzung der In-situ-Erhaltung von WEL.

Tab. 1 Vom BMEL geförderte Projekte zur In-situ-Erhaltung von WEL und der Einrichtung genetischer Erhaltungsgebiete

Tab. 1 *Projects for in situ conservation of CWR and for implementation of genetic reserves funded by BMEL*

Projektname	Projektlaufzeit	Charakteristik und Gebiet
Genetische Erhaltungsgebiete für Wildselleriearten (<i>Apium</i> und <i>Helosciadium</i>) als Bestandteil eines Netzwerks genetischer Erhaltungsgebiete in Deutschland	2015–2019	Genpool Ansatz, bundesweit
Überlebenssicherung der Wildrebe <i>Vitis vinifera</i> L. subsp. <i>sylvestris</i> C.C. Gmel. in den Rheinauen durch gezieltes In-situ-Management	2008–2013	Einzigste Population mit Selbstreproduktion in Deutschland, Rheininsel Ketsch
Identifikation und Erhaltung historisch alten Grünlands	2014–2019	Grünlandgemeinschaften und prioritäre WEL, Schwäbische Alb und Alpenvorland
Erhaltung von <i>Malus sylvestris</i> unter In-situ-Bedingungen im Osterzgebirge	2007–2011	Langlebige Population und Individuen, hauptsächlich in Forstgebieten
Erhaltung der innerartlichen Vielfalt gebietsheimischer Wildobstarten in Sachsen	2012–2017	Langlebige Population und Individuen, hauptsächlich in Forstgebieten

Netzwerk Genetische Erhaltungsgebiete Deutschland

Mit der Einrichtung des nationalen „Netzwerk Genetische Erhaltungsgebiete Deutschland“ wird eine Rahmenstruktur geschaffen, in der sich bestehende und zukünftige WEL-Erhaltungsmaßnahmen eingliedern und koordiniert werden können. Das Netzwerk hat folgende Ziele:

- Die Verbesserung der In-situ-Erhaltung von Artengemeinschaften und WEL-Arten in Deutschland an Standorten im natürlichen Lebensraum, sowie die komplementäre Erhaltung der betreffenden Vorkommen in Genbanken.
- Die Förderung der Nutzung von WEL durch Inventarisierung und Dokumentation, und Bereitstellung frei verfügbarer In-situ-, Ex-situ-, Charakterisierungs- und Evaluierungsdaten in nationalen und internationalen Informationssystemen.
- Die Unterstützung des Fachprogramms PGR in der internationalen Zusammenarbeit und der Umsetzung der CBD, des globalen Aktionsplans für PGREL, und des Internationalen Saatgutvertrages.
- Die Unterstützung der Erfüllung internationaler Berichtspflichten bezüglich des Monitorings der Umsetzung des globalen Aktionsplans, des internationalen Saatgutvertrages, des Weltzustandsberichts PGREL.

Struktur des „Netzwerk Genetische Erhaltungsgebiete Deutschland“

Die Struktur des Netzwerks ist in Abbildung 2 graphisch dargestellt. Als ‚Gesamtnetzwerk‘ besteht es aus spezifischen Netzwerken für prioritäre WEL-Arten oder Artengemeinschaften. Die spezifischen Netzwerke bestehen aus GenEG für Populationen, die basierend auf vereinbarten Kriterien ausgewählt werden, und werden von Fachstellen koordiniert. Das Gesamtnetzwerk wird vom Informations- und Koordinationszentrum für Biologische Vielfalt (IBV) der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) koordiniert.

Die Fachstellen werden mittels einer Kooperationsvereinbarung zwischen der BLE und der fachlich kompetenten Institution, die die Funktion der Fachstelle ausübt, eingerichtet. Die Einrichtung einzelner GenEG in den spezifischen Netzwerken erfolgt mittels Einverständniserklärungen zwischen der Fachstelle und den lokalen Akteuren, die wesentlich zum Erhalt der Zieltart/en oder Zielartengemeinschaften innerhalb des GenEG beitragen, wie zum Beispiel Flächeneigentümer, gegebenenfalls deren Bewirtschafter, oder Naturschutzinstitutionen. Muster von WEL- Populationen werden, wo dies möglich ist, komplementär ex situ in Genbanken erhalten.

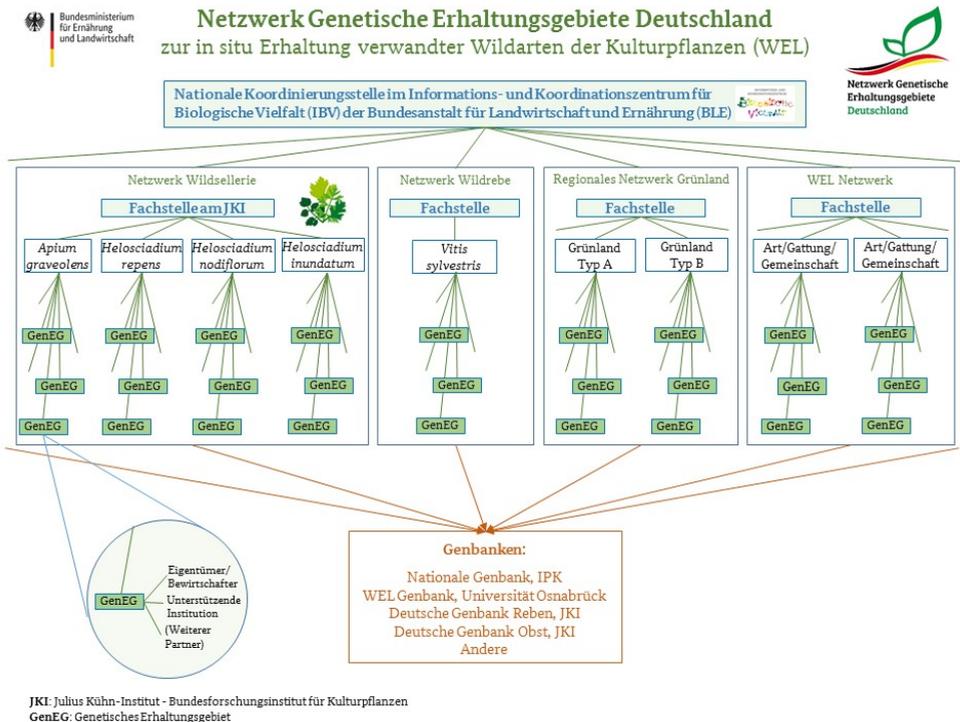


Abb. 2 Struktur des Netzwerks Genetische Erhaltungsgebiete Deutschland (Stand: Feb. 2020).

Fig. 2 Structure of the German Network of Genetic Reserves (As of February 2020).

Aufgaben der Koordinations- und der Fachstelle

Die Koordinationsstelle koordiniert die Einbindung der spezifischen Netzwerke in das Nationale Fachprogramm PGR, ebenso die internationale Zusammenarbeit und damit die Einbindung des nationalen Netzwerks in alle relevanten internationalen Prozesse. Sie dokumentiert den Gesamtbestand der GenEG in Deutschland und die Einbindung der Dokumentation des Gesamtbestandes der spezifischen Netzwerke in nationale und internationale Informationssysteme.

Die Aufgaben einer Fachstelle als Koordinatorin eines spezifischen Netzwerks beinhalten die Einrichtung von GenEG, deren Dokumentation, und die Unterstützung im Rahmen der Möglichkeiten der Aktivitäten innerhalb der Erhaltungsgebiete, besonders des periodischen Monitorings der Populationen sowie ggf. die Optimierung von Pflegemaßnahmen.

Auszeichnung eines genetischen Erhaltungsgebiets

Um offiziell als GenEG ausgewiesen zu werden, sollte eine Reihe von Mindestanforderungen erfüllt sein, die sicherstellen, dass die WEL-Populationen erhalten werden können, notwendige Erhaltungsmaßnahmen durchgeführt werden und Muster für die Erhaltung in Genbanken entnommen werden können.

Die Flächeneigentümer oder Bewirtschafter müssen einverstanden sein, dass Vertreter der Fachstelle zur Erfüllung ihrer Aufgaben im Rahmen des Managements von GenEG die Gebiete für Datenerfassung, Monitoring, Materialentnahme und Durchführung von Erhaltungsmaßnahmen betreten dürfen. Möglicherweise muss die Fachstelle dazu erforderliche Genehmigungen der Naturschutzbehörde einholen.

Des Weiteren sollten die Flächeneigentümer oder Bewirtschafter einverstanden sein, dass Saatgut der Zielart(en) oder Artengemeinschaften nach Maßgabe des Naturschutzrechts auf der Fläche gesammelt, in der von der Fachstelle identifizierten Genbank zur komplementären Erhaltung eingelagert und von dieser zu SMTA-Bedingungen² zum Zweck der Ausbildung, Forschung und Züchtung an Dritte abgegeben werden kann.

Die fachlichen Informationen zu den GenEG sollen über die Fachstelle an die Koordinationsstelle weitergegeben werden können, damit die notwendige Dokumentation und Information über das Netzwerk möglich ist.

In Anerkennung des Engagements zur Erhaltung der WEL-Arten als wichtiger Teil der biologischen Vielfalt für Ernährung und Landwirtschaft wird den lokalen Akteuren von der BLE eine Urkunde verliehen. Ebenso wird es begrüßt, wenn Tafeln oder Informationsschilder in einem GenEG aufgestellt werden dürfen. Das BMEL hat Möglichkeiten, Monitoring-Aktivitäten für prioritäre WEL in GenEG zu unterstützen.

Wildsellerienetzwerk

Die Urkunden für die ersten fünf GenEG im Netzwerk Wildsellerie wurden im Rahmen der Fachtagung „Genetische Erhaltungsgebiete für Wildpflanzen für Ernährung und Landwirtschaft – ein neues Modul zur Stärkung des Artenschutzes“ am 4. und 5. Juni 2019 in Quedlinburg überreicht. Damit wurde das Netzwerk genetische Erhaltungsgebiete Deutschland und das spezifische Netzwerk genetischer Erhaltungsgebiete für Wildsellerie gegründet. Deutschland nimmt hiermit in der Einrichtung von GenEG und In-situ-Netzwerken zur Erhaltung von WEL eine Vorreiterrolle in Europa ein.

Das Julius Kühn-Institut in Quedlinburg koordiniert als Fachstelle das Wildsellerienetzwerk, in dem Populationen von vier Wildselleriearten erhalten werden. Weitere Gebiete sind bereits identifiziert und werden als GenEG ausgezeichnet werden. Details über die Entwicklung des Wildsellerie Netzwerks sind in anderen Beiträgen in diesem Tagungsband enthalten.

Weitere im Aufbau befindliche spezifische Netzwerke

Im Rahmen des Projektes ‚Identifikation und Erhaltung historisch alten Grünlands‘ werden GenEG für wertvolle Grünlandflächen identifiziert, die das zweite spezifische Netzwerk für genetische Erhaltungsgebiete Grünland in Südwestdeutschland – Schwäbische Alb und Alpenvorland – begründen können.

In bereits abgeschlossenen Projekten, die die Verbreitung und Erhaltung von WEL-Arten untersucht haben, im Besonderen der Wildrebe und Wildobstarten, sind wichtige Populationen identifiziert worden. Mit damaligen Akteuren, Fachleuten und BMEL wird versucht, Möglichkeiten zu finden,

² SMTA = Standard-Materialübertragungsvereinbarung des Internationalen Vertrags über pflanzengenetische Ressourcen für Ernährung und Landwirtschaft. Weitere Informationen unter <https://www.genres.de/internationales/internationaler-saatgutvertrag/>

diese Gebiete als GenEG einzurichten und somit das Netzwerk Genetische Erhaltungsgebiete Deutschland zu erweitern.

Literatur

- BMELV – BUNDESMINISTERIN FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND VERBRAUCHERSCHUTZ, 2012: Pflanzengenetische Ressourcen in Deutschland: Nationales Fachprogramm zur Erhaltung und nachhaltigen Nutzung pflanzengenetischer Ressourcen landwirtschaftlicher und gartenbaulicher Kulturpflanzen. BMEL, Bonn.
- BMELV – BUNDESMINISTERIN FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND VERBRAUCHERSCHUTZ, 2007: Agrobiodiversität erhalten, Potenziale der Land-, Forst- und Fischereiwirtschaft erschließen und nachhaltig nutzen. BMELV, Bonn.
- BMU – BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT, 2007: Nationale Strategie zur biologischen Vielfalt. BMU, Berlin.
- FAO, 2010: Second Report on the State of the World's Plant Genetic Resources for Food and Agriculture. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rom, Italien.
- FAO, 2001: Second Global Plan of Action for Plant Genetic Resources for Food and Agriculture. Food and Agriculture Organisation of the United Nations, Rome, Italien.
- FAO, 2017: Voluntary Guidelines for the Conservation and Sustainable Use of Crop Wild Relatives and Wild Food Plants. Food and Agriculture Organisation of the United Nations, Rom, Italien.
- FRESE, L., 2014: Erhalt der genetischen Vielfalt wildlebender Verwandter unserer Kulturarten (WVK) in ihren natürlichen Lebensräumen. *Anliegen Natur* **36(2)**, 58–66.
- GROOMBRIDGE, B., M.D. JENKINS, 2002: World Atlas of Biodiversity. Prepared by the UNEP World Conservation Monitoring Centre, University of California Press, Berkeley, Kalifornien, USA.
- HAJJAR, R., T. HODGKIN, 2007: The use of wild relatives in crop improvement: a survey of developments over the last 20 years. *Euphytica* **156(1–2)**, 1–13.
- HARLAN, J., J. DE WET, 1971: Towards a rational classification of cultivated plants. *Taxon* **20**, 509–517.
- IPBES, 2019: Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. S. DIAZ, J. SETTELE, E. S. BRONDIIZIO, H. T. NGO, M. GÜEZE, J. AGARD, A. ARNETH, P. BALVANERA, K. A. BRAUMAN, S. H. M. BUTCHART, K. M. A. CHAN, L. A. GARIBALDI, K. ICHII, J. LIU, S. M. SUBRAMANIAN, G. F. MIDGLEY, P. MILOSLAVICH, Z. MOLNÁR, D. OBURA, A. PFAFF, S. POLASKY, A. PURVIS, J. RAZZAQUE, B. REYERS, R. ROY CHOWDHURY, Y. J. SHIN, I. J. VISSEREN-HAMAKERS, K. J. WILLIS, C. N. ZAYAS (Hrsg.). IPBES secretariat, Bonn.
- JAIN, S. K., 1975: Genetic reserves. In: FRANKEL, O. H., J. G. HAWKES, (Hrsg.) *Crop genetic resources for today and tomorrow*. Cambridge University Press, Cambridge, UK, 379–396.
- KELL, S. P., H. KNÜPFER, S. L. JURY, B. V. FORD-LLOYD, N. MAXTED, 2008: Crops and wild relatives of the Euro-Mediterranean region: making and using a conservation catalogue. In: MAXTED, N., B. V. FORD-LLOYD, S. P. KELL, J. M. IRIONDO, M. E. DULLO, J. TUROK (Hrsg.) *Crop Wild Relative Conservation and Use*. CABI Pub., Wallingford, UK, 69–109.
- MAXTED, N., A. AVAGYAN, L. FRESE, J. M. IRIONDO, J. MAGOS BREHM, A. SINGER, S. P. KELL, 2015: ECPGR Concept for *in situ* conservation of crop wild relatives in Europe. Wild Species Conservation in Genetic Reserves Working Group, European Cooperative Programme for Plant Genetic Resources, Rom, Italien.
- MAXTED, N., B. V. FORD-LLOYD, S. L. JURY, S. P. KELL, M. A. SCHOLTEN, 2006: Towards a definition of a crop wild relative. *Biodiversity and Conservation* **15(8)**, 2673–2685.
- MAXTED, N., J. G. HAWKES, B. V. FORD-LLOYD, J. T. WILLIAMS 1997: A Practical Model for *In Situ* Genetic Conservation. In: MAXTED, N., B. V. FORD-LLOYD, J. G. HAWKES (Hrsg.) *Plant genetic conservation: the in situ approach*. Chapman & Hall, London, UK, 545–592.
- MAXTED, N., J. M. IRIONDO, L. DE HONDO, E. DULLOO, F. LEFÈVRE, A. ASDAL, S. P. KELL, L. GUARINO, 2008: Genetic reserve management. In: IRIONDO J. M., E. DULLOO, M. MAXTED (Hrsg.) *Conserving plant genetic diversity in protected areas: population management of crop wild relatives*. CAB International Publishing, Wallingford, UK, 65–87.
- MAXTED, N., S. P. KELL, 2009: Establishment of a Global Network for the *In Situ* Conservation of Crop Wild Relatives: Status and Needs. FAO Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture, Rom, Italien. 266 S.
- PWC – PriceWaterhouseCoopers, 2013: Crop wild relatives – A valuable resource for crop development. PWC valuations, 1–6.
- VINCENT, H., J. WIERSEMA, S. P. KELL, H. FIELDER, S. DOBBIE, N. P. CASTAÑEDA-ÁLVAREZ, L. GUARINO, R. EASTWOOD, B. LEON, N. MAXTED, 2013: A prioritized crop wild relative inventory to help underpin global food security. *Biological Conservation* **167**, 265–275.
- ZYPRIAN, E., 2011: Untersuchungen zur Abwehr von Echtem Mehltau beim Regent. Geilweilerhof akt. **39(1)**, 6–11.