

Saatgut, Artenvielfalt und Samendatenbanken

Eine transdisziplinäre Aufarbeitung

Kennung	SAMEN-PROV0001-P01
Verfasser	Thomas Schüller, Syntagma Forschung Wien · ORCID 0009-0003-9799-6747
Kontakt	forschung@tschueller.com
Fassung und Stand	3.0 · 2026-09-28
Rechte	Text alle Rechte vorbehalten; Werkzeuge und Datenschichten MIT

Kurzfassung

Saatgut ist zugleich ein biologisches Objekt, ein Rechtsgegenstand, ein Datensatz und ein kulturelles Erbe. Wer die Erhaltung pflanzengenetischer Vielfalt beschreiben will, kommt mit einer dieser vier Sichtweisen nicht aus. Dieses Papier legt die vier Schichten nebeneinander, zeigt die Stellen, an denen sie aufeinandertreffen, und benennt die Widersprüche, die dort sichtbar werden. Es dient als Rahmenpapier des Strangs SAMEN-PROV0001 und verweist für die Einzelfragen auf die drei Fachpapiere und die drei Werkzeuge des Pakets.

Die zentrale Beobachtung: Die Erhaltung ist mengenmäßig weit fortgeschritten und im Vollzug brüchig. Weltweit liegen rund 5,9 Millionen Akzessionen ex situ, aber Ende 2022 waren nur rund 41 Prozent davon sicherheitsdupliziert, und rund ein Viertel wartet auf Regeneration. Die Sammlung wächst schneller als die Fähigkeit, sie lebendig zu halten.

1. Der Gegenstand

Ein Samenkorn ist ein Organismus in Wartestellung. Es enthält einen Embryo, einen Nährvorrat und eine Hülle, und es hat die für die Erhaltung entscheidende Eigenschaft, seinen Stoffwechsel auf ein Maß herunterfahren zu können, das über Jahrzehnte oder Jahrhunderte trägt. Diese Eigenschaft ist nicht allgemein. Die Erhaltungsbiologie unterscheidet drei Verhaltenstypen:

Orthodoxes Saatgut verträgt Trocknung auf wenige Prozent Feuchte und Lagerung unter dem Gefrierpunkt. Getreide, Leguminosen, die meisten Gemüsearten gehören dazu. Nur dieser Typ ist durch Einfrieren im Wortsinn konservierbar, und nur für ihn gilt die Rechnung, die im Werkzeug *Saatgut-Lebensdauer* und im Fachpapier P02 behandelt wird.

Rekalzitranter Saatgut stirbt bei Trocknung. Eiche, Kastanie, Kakao, Mango, viele tropische Baumarten. Für sie gibt es keine Samenbank im üblichen Sinn, sondern nur Feldsammlungen, In-vitro-Kulturen oder Kryokonservierung von Embryonen und Meristemen — alles teurer, personalabhängiger und anfälliger als ein Kühlraum.

Intermediäres Saatgut liegt dazwischen: Trocknung ja, Frost nein, oder nur begrenzt. Kaffee und Citrus sind Beispiele.

Diese Dreiteilung entscheidet, welcher Teil der Vielfalt überhaupt in eine Samenbank gehen kann. Sie ist der erste Grund dafür, dass ex situ und in situ keine Alternativen sind, sondern sich ergänzen müssen.

2. Die Mengenlage

Von rund 6000 Pflanzenarten, die für die Landwirtschaft kultiviert werden, tragen neun Arten mehr als 60 Prozent der weltweiten Pflanzenproduktion. Diese Engführung ist der Grund, weshalb Vielfalt überhaupt zum Thema wurde: Was aus der Fläche verschwindet, verschwindet aus der Verfügbarkeit, und was aus der Verfügbarkeit verschwindet, steht bei der nächsten Krankheit oder Klimaverschiebung nicht mehr zur Verfügung.

Der dritte Weltzustandsbericht zu den pflanzengenetischen Ressourcen, auf Angaben aus 128 Ländern, vier regionalen und dreizehn internationalen Forschungszentren und Beiträgen von über 1600 Fachleuten gestützt, gibt für den Berichtszeitraum folgende Größen an:

Größe	Wert
Ex situ erhaltene Akzessionen weltweit	rund 5,9 Millionen (Datenstand 2022)
Davon sicherheitsdupliziert	rund 41 Prozent (Ende 2022)
Akzessionen mit Regenerationsbedarf	24 Prozent (Fundstelle im Volltext nachzutragen)
Fläche unter Land- und Bauernsorten	rund 35 Millionen Hektar in 51 Ländern (gemeldete Standorte in Gebieten hoher Vielfalt, 2011–2022; keine weltweite Gesamtfläche)
In Erhebungen als gefährdet gemeldete Arten	etwa 42 Prozent

Dem steht die Sicherungsebene gegenüber. Der Saatguttresor auf Spitzbergen verwahrte nach der siebzigsten Einlagerung am 17. Juni 2026 insgesamt 1.401.285 Muster von 134 einlagernden Einrichtungen und 6539 Arten, bei einer Kapazität von 4,5 Millionen Mustern. Der Tresor gibt selbst kein Saatgut ab; das Eigentum bleibt bei den einlagernden Einrichtungen. Entnehmen kann nur die einlagernde Einrichtung, in der Regel dann, wenn ihre eigene Sammlung verloren gegangen ist.

In Österreich hält die AGES-Genbank in Linz nach eigenem Stand vom 7. Jänner 2026 insgesamt 4890 Muster von 164 Kulturpflanzenarten, dazu 880 Medizinal- und Aromapflanzen und 163 Muster gefährdeter Arten aus insgesamt 458 Arten. Die Einrichtung besteht seit 1968 und dient nach einem undatierten Bericht von APA Science zugleich als Sicherheitslager für fremde Bestände, unter anderem für eine Bohnensammlung aus Aleppo. Daneben steht mit dem Samenarchiv des Vereins ARCHE NOAH eine der größten privaten Kulturpflanzensammlungen Europas. Der Sammlungsatlas des Pakets führt diese Ebenen nebeneinander und zeigt zu jeder Zahl den Stand und die Beleglage.

3. Vier Schichten und ihre Reibungen

3.1 Biologische Schicht

Die Lebensdauer im Lager ist keine Eigenschaft des Samens allein, sondern eine Funktion von Samenfeuchte, Temperatur und Art. Die verbesserte Lebensfähigkeitsgleichung nach Ellis und Roberts beschreibt diesen Zusammenhang quantitativ und erlaubt, aus wenigen Parametern eine Halbwertszeit und ein Prüfintervall abzuleiten. Die Genbankstandards der FAO binden daran ihre Vorgaben: minus 18 Grad in der Basissammlung, Ausgangskeimfähigkeit über 85 Prozent, Regeneration beim Unterschreiten von 85 Prozent des Ausgangswerts, Prüfintervall als ein Drittel der vorhergesagten Zeit bis zu dieser Schwelle.

Die Reibung liegt darin, dass die Gleichung genau bei der Normbedingung am schwächsten belegt ist. Ihr experimentell abgesicherter Bereich beginnt bei minus 13 Grad; minus 18 Grad ist Hochrechnung. Das Fachpapier P02 behandelt diese Grenze ausführlich.

3.2 Rechtliche Schicht

Saatgut ist mehrfach reguliert, und die Regelwerke verfolgen unterschiedliche Zwecke. Das Übereinkommen über die biologische Vielfalt stellt genetische Ressourcen unter staatliche Souveränität. Der Internationale Saatgutvertrag schafft für die Arten seines Anhangs I einen erleichterten Zugang gegen eine standardisierte Materialübertragungsvereinbarung und verankert in Artikel 9 die Rechte der Bauern. Das Nagoya-Protokoll regelt Zugang und Vorteilsausgleich und wird in der Union über eine Sorgfaltspflicht der Nutzer vollzogen. Das Marktrecht, zuletzt die neue Verordnung über Pflanzenvermehrungsmaterial, entscheidet, was überhaupt in Verkehr gebracht werden darf. Der Sortenschutz gibt dem Züchter ein Ausschließlichkeitsrecht.

Die Reibung: Erhaltung braucht Weitergabe, Marktrecht beschränkt Weitergabe. Der Ausgleich läuft über Ausnahmen — Erhaltungssorten, Abgabe an Nichtfachleute, Tausch in Erhaltungnetzwerken, Versuchszwecke. Wie weit diese Ausnahmen reichen, war der Hauptstreit der Trilogverhandlungen, die am 15. Juni 2026 mit einer Einigung endeten. Das Fachpapier P03 ordnet die Lage; das Werkzeug *Saatgutrecht-Check* führt die Fragen durch.

3.3 Datenschicht

Ein Muster ohne Passdaten ist ein Sack Samen. Erst Akzessionsnummer, Einrichtungscode, Gattung, Art, Herkunft und Sammelort machen daraus eine Ressource, die auffindbar und nachnutzbar ist. Die Standards dafür sind gesetzt: die Multi-Crop Passport Descriptors als Beschreibungsformat, die Einrichtungscode der FAO als Schlüssel, Genesys und EURISCO als zusammenführende Kataloge.

Die Reibung: Der Nachweis hinkt dem Bestand hinterher. Genesys weist nach dem Jahresbericht 2025 des Crop Trust über 4,46 Millionen Muster aus über 500 Sammlungen nach, rund drei Viertel des weltweiten Ex-situ-Bestands. Rund ein Viertel ist vorhanden, aber über Genesys nicht auffindbar. Der dritte Weltzustandsbericht nennt mangelhafte Dokumentation ausdrücklich als Engpass für Forschung und Züchtung. Das Fachpapier P04 behandelt die Datenschichten.

3.4 Kulturelle Schicht

Das Wissen um traditionellen Samenbau und Saatgutgewinnung ist seit 2014 im österreichischen Verzeichnis des immateriellen Kulturerbes eingetragen. Das ist mehr als eine Ehrung: Es benennt, dass die Erhaltung einer Sorte nicht nur das Verwahren ihres Erbguts ist, sondern das Weitergeben des Wissens, wie man sie anbaut, auswählt und vermehrt. Eine Sorte, deren Anbauwissen verloren ist, ist als Datensatz erhalten und als Kulturpflanze verschwunden.

Die Reibung: Ex-situ-Erhaltung konserviert genetische Information zu einem Zeitpunkt. On-farm-Erhaltung lässt die Sorte sich weiter anpassen, verändert sie damit aber auch. Beide Wege sind notwendig, und sie erzeugen unterschiedliche Objekte.

4. Die offenen Bruchstellen

Der Vollzugsstau. Die Sammlung wächst, die Regeneration nicht mit. Ein Viertel der gemeldeten Akzessionen wartet auf Vermehrung; Fremdbefruchter und Wildverwandte sind dabei besonders schwierig, weil sie Isolationsflächen und Fachpersonal verlangen. Eine Akzession, die zu lange auf Regeneration wartet, ist zwar

noch im Katalog, aber nicht mehr keimfähig.

Der Vorteilsausgleich. Die elfte Sitzung des Lenkungsorgans des Saatgutvertrags in Lima im November 2025 brachte nach zwölf Jahren Verhandlung und vierzehn Arbeitsgruppensitzungen keinen Konsens über die Verbesserung des Multilateralen Systems. Streitpunkt blieb der monetäre Ausgleich für die Nutzung digitaler Sequenzinformationen. Das ist keine Randfrage: Wenn sich die Nutzung genetischer Ressourcen von physischem Material auf Sequenzdaten verlagert, läuft ein an Material geknüpftcs Ausgleichssystem leer. Der über die Biodiversitätskonvention geschaffene Cali-Fonds soll diese Lücke schließen, blieb aber bis 2026 in der Mittelaufbringung weit hinter den Erwartungen.

Die Wildverwandten. Die nächsten Verwandten der Kulturpflanzen tragen Eigenschaften, die in den Kultursorten fehlen, und sind in den Sammlungen unterrepräsentiert. Ihr Sammeln scheitert häufig an fehlendem Fachpersonal für die jeweiligen Gruppen; ihre Regeneration ist schwierig, weil sie ungleichmäßig keimen und nicht auf Ernte gezüchtet sind.

Die Qualität des Eingelagerten. Das Beispiel der bayerischen Wildpflanzen-Genbank zeigt, was hinter einer Bestandszahl stehen kann: Bei 21 Prozent der untersuchten Akzessionen waren mehr als die Hälfte der Samen leer, von Schädlingen befallen oder tot; bei zehn Prozent mehr als drei Viertel. Eine Akzessionszahl sagt für sich nichts über die erhaltene Vielfalt.

5. Einordnung des Strangs

Der Strang SAMEN-PROV0001 behandelt das Thema in vier Papieren und drei Werkzeugen. Er bearbeitet keine eigenen Feldversuche, sondern ordnet vorhandene Quellen, macht die Rechenwege nachvollziehbar und stellt die Datenlage so bereit, dass sie prüfbar ist. Jede Zahl in den Datenschichten trägt ein Datum, eine Quelle und eine Kennzeichnung, ob sie an der Quelle geprüft wurde. Zahlen ohne Beleg werden als solche ausgewiesen, nicht weggelassen und nicht geschätzt.

Abbildungen

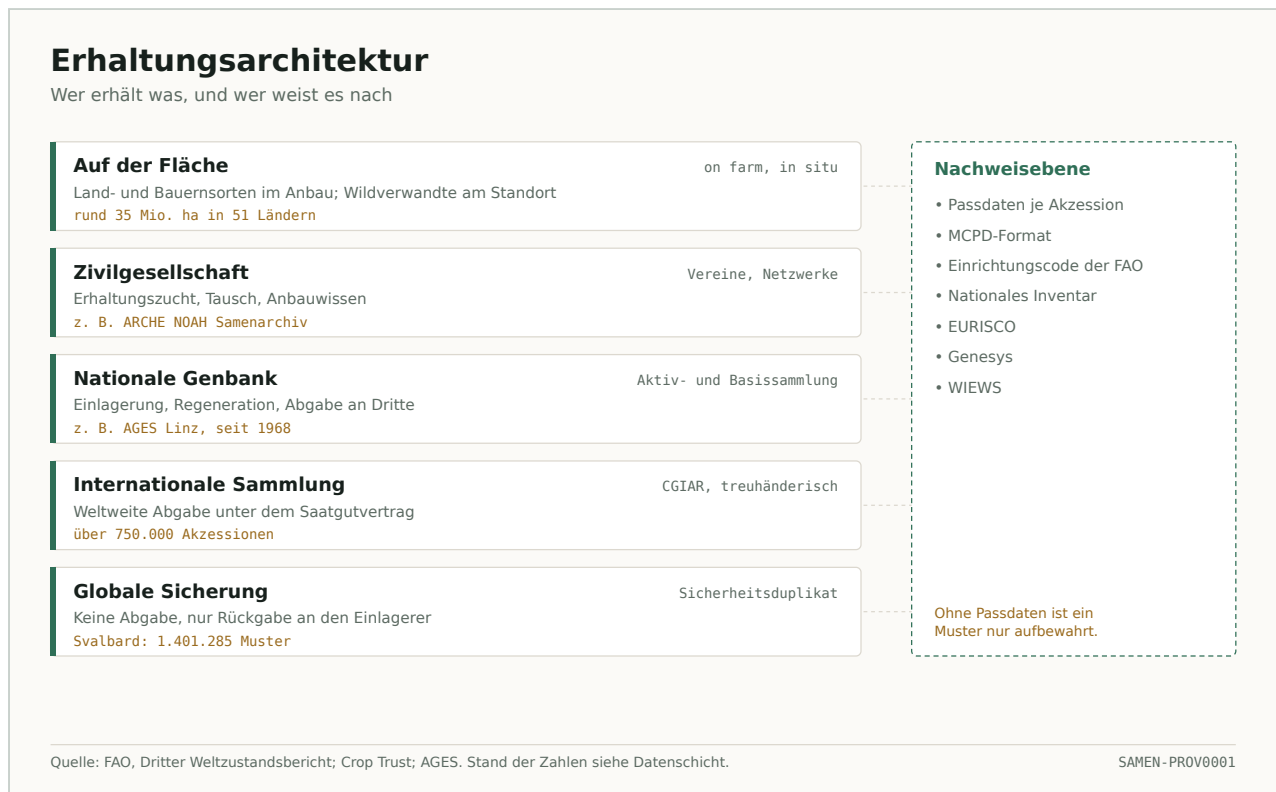


Abbildung 1. Erhaltungsarchitektur pflanzengenetischer Vielfalt. Quelle: Datenschicht des Strangs, siehe Fußzeile der Abbildung.

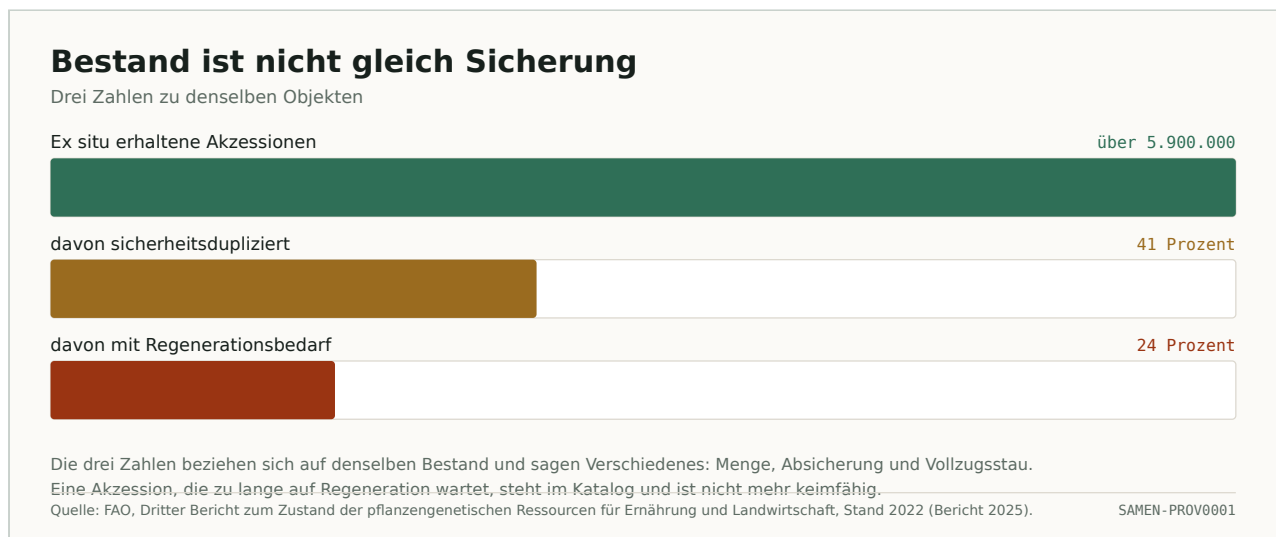


Abbildung 2. Der weltweite Ex-situ-Bestand und seine Teilmengen. Quelle: Datenschicht des Strangs, siehe Fußzeile der Abbildung.

Grenzen dieses Papiers

Das Papier stützt sich auf öffentlich zugängliche Berichte und Primärquellen, nicht auf eigene Erhebungen. Die Angaben zum IPK Gatersleben, zum Millennium Seed Bank und zum Samenarchiv der ARCHE NOAH wurden in Fassung 1.0 an den Quellen nachgesehen; die Zahl der Sammlungen der Millennium Seed Bank trägt den Stand vom 1. März 2023, weil keine jüngere Gesamtzahl der Sammlungen vorlag. Die weltweiten Kennzahlen beruhen auf Daten bis 2022, die der FAO-Bericht 2025 zusammenführt; der Anteil mit Regenerationsbedarf (24 Prozent) ist aus der Berichterstattung übernommen und im Volltext noch mit Seitenangabe nachzuweisen. Fassung 1.3 berichtigt nach einer unabhängigen Prüfung unter anderem den Genesys-Anteil, das Jahr der Eintragung ins Kulturerbeverzeichnis und die Einordnung der On-farm-Fläche. Der Rechtsteil bildet den Stand vor der förmlichen Annahme der Verordnung über Pflanzenvermehrungsmaterial ab; mit dem Amtsblatttext ist er fortzuschreiben. Die Aussagen zu Kryokonservierung und zu rekazitranen Arten sind einordnend und ersetzen keine Fachliteratur zum Verfahren.

Literatur

1. FAO (2025): *The Third Report on the State of the World's Plant Genetic Resources for Food and Agriculture*. Rom. <https://www.fao.org/cgrfa/topics/plant-genetic-resources/the-third-report-on-the-state-of-the-world-s-plant-genetic-resources-for-food-and-agriculture/en>
2. IISD Earth Negotiations Bulletin: *Launch of The Third Report on the State of the World's Plant Genetic Resources for Food and Agriculture*. <https://enb.iisd.org/launch-third-report-state-world-plant-genetic-resources-food-agriculture>
3. Crop Trust (2026): *Svalbard Global Seed Vault Crosses Major Milestone — 1.4 Million Seed Samples Secured*, 17.06.2026. <https://www.croptrust.org/news-events/news/article/svalbard-global-seed-vault-crosses-major-milestone-14-million-seed-samples-secured>
4. Svalbard Global Seed Vault: Bestandszahlen. <https://www.seedvault.no/>
5. Ellis, R. H.; Roberts, E. H. (1980): Improved equations for the prediction of seed longevity. *Annals of Botany* 45, 13–30.
6. Ellis, R. H. (2022): Seed ageing, survival and the improved seed viability equation; forty years on. *Seed Science and Technology* 50 (Suppl.). <https://www.ingentaconnect.com/contentone/ista/sst/2022/00000050/a00102s1/art00001>
7. FAO (2014): *Genebank Standards for Plant Genetic Resources for Food and Agriculture*. Überarbeitete Ausgabe. Rom: FAO. <https://www.fao.org/4/i3704e/i3704e.pdf>
8. AGES: *Informationen zu Biodiversität*, Stand 07.01.2026. <https://www.ages.at/pflanze/biodiversitaet/informationen-zu-biodiversitaet>
9. AGES: *Folge 008 — Mission Possible: Die Genbank als Arche der Pflanzenvielfalt*. <https://www.ages.at/ages/presse/podcast/detail/folge-008-mission-possible-die-genbank-als-arche-der-pflanzenvielfalt>
10. ARCHE NOAH: *Sortenbestände und Sortendaten*. <https://www.arche-noah.at/sortenerhaltung/samenarchiv/sortendaten/>
11. Bayerisches Landesamt für Umwelt: *Genbank Bayern Arche*. https://www.lfu.bayern.de/natur/bayaz/artenschutz_pflanzen/artenhilfsprogramme_gefaesspflanzen/genbank_bayern_arche/index.htm
12. IISD (2025): *No Consensus on Measures to Enhance ITPGRFA's Multilateral System* (GB-11, Lima, 24.–29.11.2025). <https://sdg.iisd.org/news/no-consensus-on-measures-to-enhance-itpgrfas-multilateral-system/>
13. CBD: *Multilateral Mechanism and the Cali Fund*. <https://www.cbd.int/califund>

14. Rat der Europäischen Union, Dok. 10718/26 vom 18.06.2026: Sachstand zur Verordnung über Pflanzenvermehrungsmaterial. https://www.parlament.gv.at/dokument/XXVIII/EU/78567/imfname_11634186.pdf
15. Genesys PGR: *About Genesys* und *Data providers to Genesys*. <https://www.genesys-pgr.org/content/about/about>