

Risiken, Folgen und Frühwarnung in der Erhaltung pflanzengenetischer Vielfalt

Kennung	SAMEN-PROV0001-P06
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

Der Verlust pflanzengenetischer Vielfalt tritt selten als Ereignis auf. Er tritt als Zustand auf: Eine Akzession steht im Katalog und keimt nicht mehr, eine Sorte hat noch Saatgut und kein Anbauwissen, ein Bestand existiert und ist nicht auffindbar. Dieses Papier führt vierzehn Risiken in sieben Feldern zusammen, bewertet sie nach Eintritt und Wirkung, beschreibt zu jedem die Frühwarnzeichen und zeichnet drei Folgenketten nach, über die ein einzelner Umstand zum endgültigen Verlust führt.

Die schwerwiegendste Feststellung: Die beiden höchstbewerteten Risiken — der Regenerationsstau und die Lücke in der Sicherheitsduplizierung — sind keine Gefahren, sondern Dauerzustände. Sie sind bereits eingetreten und wirken.

1. Warum eine Risikobetrachtung nötig ist

Die Erhaltung misst sich an Beständen, und Bestände wachsen. Weltweit liegen rund 5,9 Millionen Akzessionen ex situ, der Saatguttresor auf Spitzbergen hat im Juni 2026 die Marke von 1,4 Millionen Mustern überschritten. Diese Zahlen legen eine Sicherheit nahe, die sie nicht decken: 41 Prozent des Bestands sind sicherheitsdupliziert, 24 Prozent warten auf Regeneration, und eine Bestandszahl sagt nichts über Keimfähigkeit.

Eine Risikobetrachtung verschiebt den Blick von dem, was da ist, auf das, was ausfallen kann, und vor allem auf die Frage, woran man den Ausfall bemerkt, bevor er endgültig ist.

2. Die Bewertung

Vierzehn Risiken, bewertet nach Eintrittswahrscheinlichkeit (1 bis 5) und Wirkung (1 bis 5). Die Punktzahl ist das Produkt; ab 16 gilt ein Risiko als kritisch, ab 9 als hoch, ab 5 als mittel. Die Bewertungen sind begründete Einschätzungen, keine Messwerte; jedes Risiko trägt in der Datenschicht seine Begründung und, wo vorhanden, einen belegten Vorfall.

Nr.	Risiko	Feld	Eintritt	Wirkung	Punkte	Einstufung
R-06	Lücke in der Sicherheitsduplizierung	Betrieb	5	5	25	kritisch
R-01	Regenerationsstau	Betrieb	5	4	20	kritisch
R-05	Konzentration im Saatgutmarkt	Markt	5	4	20	kritisch
R-02	Krieg und bewaffneter Konflikt	Physisch	4	5	20	kritisch
R-12	Rekalzitrannte Arten ohne Sicherungsweg	Physisch	5	4	20	kritisch

Nr.	Risiko	Feld	Eintritt	Wirkung	Punkte	Einstufung
R-04	Dauerfinanzierung fehlt	Geld	4	4	16	kritisch
R-09	Verlust des Anbauwissens	Wissen	4	4	16	kritisch
R-03	Technisches Versagen und Klimafolgen	Physisch	3	4	12	hoch
R-07	Vorteilsausgleich läuft leer	Recht	4	3	12	hoch
R-10	Bestand ohne Nachweis	Daten	4	3	12	hoch
R-11	Scheinbestand durch tote Muster	Betrieb	3	4	12	hoch
R-13	Fehlendes Fachpersonal für Wildverwandte	Wissen	4	3	12	hoch
R-14	Ehrenamt ohne Nachfolge	Geld	4	3	12	hoch
R-08	Marktrecht schneidet die Erhaltung ab	Recht	3	3	9	hoch

Auffällig ist die Verteilung: Kein Risiko liegt im unteren Bereich. Das ist kein Artefakt der Bewertung, sondern das Ergebnis der Auswahl — aufgenommen wurden Risiken, für die es entweder einen dokumentierten Vorfall oder einen belegten Zustandsbefund gibt.

3. Was bereits eingetreten ist

Fünf der vierzehn Risiken tragen die Eintrittsstufe 5, also „Dauerzustand, bereits wirksam“.

Die Duplizierungslücke. 41 Prozent des weltweit ex situ erhaltenen Bestands sind sicherheitsdupliziert. Die übrigen 59 Prozent existieren jeweils nur einmal. Jeder Vorfall an einem dieser Standorte ist damit kein Schaden, sondern ein endgültiger Verlust.

Der Regenerationsstau. 24 Prozent der gemeldeten Akzessionen warten auf Vermehrung. Fremdbefruchter und Wildverwandte sind besonders betroffen, weil sie Isolationsflächen und Fachpersonal verlangen. Eine Akzession, die zu lange wartet, bleibt im Katalog und ist nicht mehr keimfähig — der Katalog verzeichnet dann einen Bestand, den es nicht mehr gibt.

Die Marktkonzentration. Nach der Auswertung von GRAIN entfielen 2023 auf die vier größten Unternehmen 56 Prozent des kommerziellen Saatgutmarkts: Bayer 23 Prozent, Corteva 19 Prozent, Syngenta 10 Prozent und BASF 4 Prozent, bei einem Gesamtmarkt von rund 50 Milliarden US-Dollar. Die Folge ist nicht nur Preismacht, sondern eine Verengung des Zuchtziels: Gezüchtet wird, was sich in großer Menge verkaufen lässt, und das ist nicht die lokal angepasste Sorte.

Die rekalzitranten Arten. Trocknungsempfindliche Arten — Eiche, Kastanie, Kakao, Mango, viele tropische Baumarten — lassen sich nicht einfrieren. Für sie gibt es keine Samenbank im üblichen Sinn, sondern nur Feldsammlungen, In-vitro-Kulturen oder Kryokonservierung. Alle drei Wege sind teurer, personalabhängiger und anfälliger als ein Kühlraum, und eine Feldsammlung trägt das volle Standortrisiko.

Der Wissensverlust. Eine Sorte besteht aus ihrem Erbgut und aus dem Wissen, wie man sie anbaut, auswählt und vermehrt. Das zweite ist nicht eingelagert. Dass der traditionelle Samenbau in Österreich als immaterielles Kulturerbe geführt wird, benennt den Umstand und sichert ihn nicht.

4. Was dokumentiert eingetreten ist

Drei Vorfälle zeigen, was die abstrakte Risikobewertung praktisch bedeutet.

Aleppo. Die Sammlung von ICARDA lag in Aleppo. Nach der Eskalation des Konflikts ab 2012 konnte die Einrichtung ihre dortige Genbank ab 2015 nicht mehr betreiben. In drei Schritten — September 2015, 2017 und August 2019 — wurden alle 116.484 Muster, die ICARDA zwischen 2008 und 2014 im Saatguttresor eingelagert hatte, wieder abgerufen und die Sammlung in Terbol (Libanon) und Rabat (Marokko) neu aufgebaut. Seit 2017 hat ICARDA aus der Vermehrung 42.729 Akzessionen neu im Tresor hinterlegt. Der Fall ist der Beweis, dass die Sicherungsebene funktioniert — und zugleich der Beweis, dass sie gebraucht wird.

Charkiw. Die Genbank der Ukraine hielt nach Angaben von FAO und Vereinten Nationen (April 2023) über 150.000 Muster aus 544 Kulturarten und 1802 Pflanzenarten, darunter 39.000 Muster ukrainischer Herkunft. Im Mai 2022 beschädigte Beschuss Infrastruktur, Gerät und Arbeitssammlungen an den zugehörigen Feldversuchsstationen. FAO und EU verlagerten die Sammlung bis April 2023 über 1000 Kilometer nach Westen. Zuvor waren lediglich 2700 Akzessionen im Saatguttresor hinterlegt — weniger als zwei Prozent des Bestands.

Spitzbergen. Auch die letzte Sicherungsebene ist keine Naturkonstante. Im Oktober 2016 drang nach Starkregen und ungewöhnlich hohen Temperaturen Wasser in den Zugangstunnel des Saatguttresors ein; bekannt wurde der Vorfall im Mai 2017. Das eingelagerte Material blieb unbeschädigt, der Tunnel wurde bis 2019 wasserdicht erneuert.

5. Drei Folgenketten

Risiken wirken selten einzeln. Sie wirken über Ketten, in denen jeder Schritt für sich unauffällig ist.

Von der Engführung zur Anfälligkeit. Neun Arten tragen mehr als 60 Prozent der weltweiten Pflanzenproduktion → innerhalb dieser Arten verdrängen wenige Sorten die übrigen → die genetische Grundlage der Ernährung wird schmaler → ein neuer Krankheitserreger oder eine Klimaverschiebung trifft eine breite Fläche zugleich → die Antwort müsste aus der Vielfalt kommen, die zuvor aufgegeben wurde.

Vom Geldmangel zum stillen Verlust. Der Grundbetrieb hängt an befristeten Mitteln → die Regeneration wird verschoben, weil sie am wenigsten sichtbar ist → Akzessionen sinken unter die Regenerationsschwelle → der Katalog bleibt unverändert, der Bestand nicht → der Verlust wird erst bei der nächsten Anfrage bemerkt, und dann ist er endgültig.

Der Crop Trust beziffert den Bedarf seines Stiftungsvermögens mit 850 Millionen US-Dollar, aus dem jährlich rund 34 Millionen US-Dollar für die internationalen Sammlungen erwirtschaftet werden sollen; die dauerhafte Erhaltung einer einzelnen Sorte veranschlagt er mit rund 725 US-Dollar. Projektförderung läuft in Zyklen, die Sammlung nicht.

Vom Vorteilsausgleich zur Zugangssperre. Die Nutzung verlagert sich von Material auf Sequenzdaten → der an Material geknüpfte Ausgleich läuft leer → die Herkunftsländer sehen keinen Gegenwert für die Bereitstellung → Zugangsregelungen werden verschärft, Verhandlungen bleiben ohne Ergebnis → der gemeinsame Bestand, von dem alle leben, wird kleiner.

Die elfte Sitzung des Lenkungsorgans des Saatgutvertrags in Lima (24. bis 29. November 2025) brachte nach zwölf Jahren Verhandlung und vierzehn Arbeitsgruppensitzungen keinen Konsens über die Verbesserung des Multilateralen Systems; der Streitpunkt war der monetäre Vorteilsausgleich aus digitalen Sequenzinformationen. Der über die Biodiversitätskonvention geschaffene Cali-Fonds blieb in der Mittelaufbringung bis 2026 weit hinter den Erwartungen.

6. Frühwarnung

Der praktische Ertrag einer Risikobetrachtung liegt nicht in der Bewertung, sondern in den Zeichen, an denen sich ein Risiko ankündigt. Sechs davon lassen sich ohne besondere Ausstattung beobachten und sollten in jedem Erhaltungsbetrieb erhoben werden:

1. **Prüfintervalle werden überschritten**, ohne dass Keimprüfungen nachgeholt werden.
2. **Die Zahl der jährlich vermehrten Akzessionen sinkt** bei gleichbleibendem Bestand.
3. **Neu aufgenommene Akzessionen werden nicht zeitnah dupliziert**, oder das Duplikat liegt im selben Gebäude.
4. **Anfragen können nicht bedient werden**, weil die Restmenge fehlt.
5. **Der Rückfluss aus dem Vermehrungsnetz sinkt** oder bleibt bei einzelnen Betreuenden aus.
6. **Bestandsberichte enthalten nur eine Zahl.** Wo Akzessionszahl, keimfähiger Bestand und duplizierter Bestand nicht getrennt ausgewiesen sind, ist der tatsächliche Zustand nicht erkennbar.

Das sechste Zeichen ist das aufschlussreichste, weil es ohne jeden Aufwand zu beobachten ist: Ein Bericht, der nur die Akzessionszahl nennt, verbirgt die beiden Zahlen, auf die es ankommt.

7. Was daraus folgt

Für einen Erhaltungsbetrieb lassen sich die Gegenmaßnahmen auf fünf Sätze bringen:

1. Duplizierung ist ein Schritt der Aufnahme, keine spätere Aufgabe.
2. Prüfintervalle kommen aus der Rechnung, nicht aus dem Gefühl, und stehen im Lagerbuch.
3. Drei Zahlen werden getrennt geführt: Akzessionen, keimfähig, dupliziert.
4. Je Akzession sind zwei voneinander unabhängige Betreuende vorzusehen.
5. Passdaten werden getrennt vom Material gesichert, damit der Bestand rekonstruierbar bleibt, auch wenn das Material verloren ist.

Abbildungen

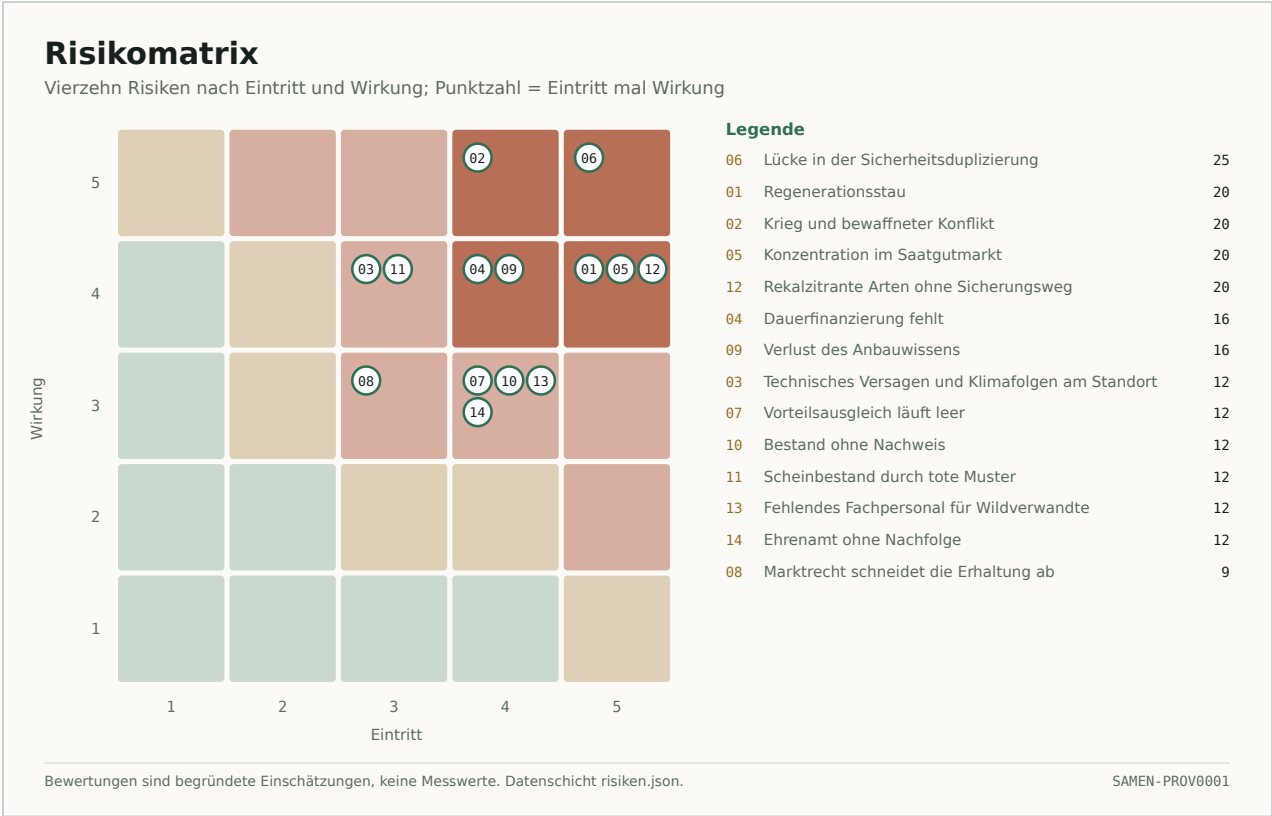


Abbildung 1. Risikomatrix der Erhaltung. Quelle: Datenschicht des Strangs, siehe Fußzeile der Abbildung.

Folgenketten

Jeder Schritt ist für sich unauffällig

Von der Engführung zur Anfälligkeit

Neun Arten tragen über 60 Prozent der weltweiten Pflanzenproduktion



innerhalb dieser Arten verdrängen wenige Sorten die übrigen



die genetische Grundlage der Ernährung wird schmaler



ein neuer Krankheitserreger oder eine Klimaverschiebung trifft eine breite Fläche zugleich



die Antwort müsste aus der Vielfalt kommen, die zuvor aufgegeben wurde

Vom Geldmangel zum stillen Verlust

Grundbetrieb hängt an befristeten Mitteln



Regeneration wird verschoben, weil sie am wenigsten sichtbar ist



Akzessionen sinken unter die Regenerationsschwelle



der Katalog bleibt unverändert, der Bestand nicht



der Verlust wird erst bei der nächsten Anfrage bemerkt, und dann ist er endgültig

Vom Vorteilsausgleich zur Zugangssperre

Nutzung verlagert sich von Material auf Sequenzdaten



der an Material geknüpfte Ausgleich läuft leer



Herkunftsländer sehen keinen Gegenwert für die Bereitstellung



Zugangsregelungen werden verschärft, Verhandlungen bleiben ohne Ergebnis



der gemeinsame Bestand, von dem alle leben, wird kleiner

Datenschicht risiken.json; Belege dort je Kette.

SAMEN - PROV0001

Abbildung 2. Folgenketten. Quelle: Datenschicht des Strangs, siehe Fußzeile der Abbildung.

Grenzen dieses Papiers

Die Bewertungen nach Eintritt und Wirkung sind begründete Einschätzungen des Verfassers, keine Messwerte und kein Ergebnis eines Expertenverfahrens; eine Bewertung durch mehrere unabhängige Fachleute wäre der nächste Schritt und würde die Einstufungen belastbarer machen. Zwei Risiken (R-12 rekaltzitrante Arten, R-14 Ehrenamt ohne Nachfolge) sind ohne belegten Einzelvorfall aufgenommen und in der Datenschicht als eingeordnet statt belegt gekennzeichnet. Die Zahlen zur Marktkonzentration beziehen sich auf 2023 und stammen aus einer zivilgesellschaftlichen Auswertung, nicht aus einer amtlichen Statistik. Der Vorfall am Saatgutturresor ist durch den Betreiber selbst dokumentiert; Fassung 1.2 berichtigt das Jahr (Oktober 2016 statt 2017).

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. Svalbard Global Seed Vault (11.09.2019): *Withdrawal of ICARDA Aleppo seeds accomplished*. <https://www.seedvault.no/2019/09/11/withdrawal-of-icarda-aleppo-seeds-accomplished/>
3. Crop Trust: *Syrian War Causes The Global Doomsday Seed Vault's First Withdrawal*. <https://www.croptrust.org/news-events/in-the-media/article/syrian-war-causes-the-global-doomsday-seed-vaults-first-withdrawal/>
4. Vereinte Nationen in der Ukraine / FAO: *FAO and the EU support relocation of Ukraine's national seed collection to a secure site*. <https://ukraine.un.org/en/229333-fao-and-eu-support-relocation-ukraine%E2%8>

0%99s-national-seed-collection-secure-site

5. Svalbard Global Seed Vault (16.11.2017): *Towards a watertight access tunnel* (Wassereintritt im Oktober 2016). <https://www.seedvault.no/2017/11/16/towards-a-watertight-access-tunnel/>
6. Crop Trust: *What Will It Cost To Secure Global Diversity Forever?* <https://www.croptrust.org/what-we-do/en/dowment-fund/what-will-it-cost-to-secure-global-diversity-forever/>
7. GRAIN (2025): *Top 10 agribusiness giants — corporate concentration in food and farming in 2025*. <https://grain.org/en/article/7284-top-10-agribusiness-giants-corporate-concentration-in-food-farming-in-2025>
8. 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/>
9. CBD: *Multilateral Mechanism and the Cali Fund*. <https://www.cbd.int/califund>
10. Bayerisches Landesamt für Umwelt: *Genbank Bayern Arche*. https://www.lfu.bayern.de/natur/bayaz/artenschutz_pflanzen/artenhilfsprogramme_gefaesspflanzen/genbank_bayern_arche/index.htm
11. Crop Trust (2026): *Svalbard Global Seed Vault Crosses Major Milestone — 1.4 Million Seed Samples Secured*. <https://www.croptrust.org/news-events/news/article/svalbard-global-seed-vault-crosses-major-milestone-14-million-seed-samples-secured>
12. Rat der Europäischen Union, Dok. 10718/26 vom 18.06.2026. https://www.parlament.gv.at/dokument/XXVII/I/EU/78567/imfname_11634186.pdf