„Geeignetes Saatgut für den Garten“

Kleingärtner – Mitten im Leben

Dipl.- Ing. Sven Wachtmann (FH) Gartenbau

Gliederung

1. Entstehung von Saatgut
2. Keimung von Saatgut
3. Saatgutvermehrung
4. Saatgutherstellung
5. Aussaat
6. Saatgut

Vermehrung von Pflanzen

vegetative Vermehrung (durch Pflanzenteile; ungeschlechtliche Vermehrung; identische Pflanzen)

generative Vermehrung (durch Samen; geschlechtliche Vermehrung; Nachkommen unterscheiden sich von den Elternpflanzen)

Entstehung von Saatgut

Samenbildung

Samen sind junge Pflänzchen (Embryos/Keimlinge), die mit einer festen Samenhülle umgeben sind und bei gewissen Bedingungen mit ihrer Entwicklung beginnen können.

Parthenokarpie (Jungfernfrüchtigkeit)
Fruchtbildung ohne Befruchtung;
z.B. Bananen, Ananas, Weintrauben

Keimung von Saatgut

Keimung der Samen ist der erste Schritt zur Entwicklung einer neuen Pflanze. Die nötige Energie zur Keimung ist in den Keimblättern oder in einem Nährgewebe (Endosperm) gespeichert. Diese Energie wird aus Stärke, Eiweiß, Öle, Fette und Zellulose gewonnen.
Damit der Samen anfängt zu keimen, muss er keimbereit bzw. keimwillig sein. Bei vielen Samen gibt es diverse Keimhemmungen, die den Samen daran hindern zu keimen. Erst durch einen bestimmten Ablauf von Faktoren lässt sich die Ruhe brechen und der Samen keimt aus.

Zur Keimung von Samen sind <u>vier wichtige Faktoren notwendig</u>:

- Feuchtigkeit/Wasser
- Sauerstoff
- optimale Temperatur und
- ausreichend Licht

Keimung von Saatgut

Start der Keimung

- Aufnahme von Wasser durch die Samenschale, es beginnt die **Quellung**
- der Samen nimmt an **Volumen zu** und beginnt die Fruchtschale zu sprengen
- die **Enzyme** werden aktiviert, es kommt zur **Zellteilung und zu Zellstreckungen**
- der Keimling beginnt **zu wachsen,** ab jetzt ist Sauerstoff notwendig

Stratifikation

Als Stratifizieren bezeichnet man die Behandlung von Samen mit bestimmten Methoden, um die natürliche Keimruhe (Dormanz) zu durchbrechen. Viele Pflanzen lagern in den Samenschalen keimhemmende Substanzen ein, die verhindern, dass ein Samen zum Beispiel zu früh im Jahr keimt. Durch die Einwirkung von Kälte oder Frost werden diese keimhemmenden Substanzen abgebaut und der Samen kann dann bei steigenden Temperaturen im Frühling keimen.

Temperatur als Keimregulator
Jede Pflanzenart hat einen optimalen Temperaturbereich, bei dem die Samen am schnellsten keimen und sich zu Sämlingen entwickeln. Viele Pflanzen geben ihren Samenkörnern einen Keimschutz mit, damit sie zur richtigen Zeit keimen.

Die richtige Temperatur ist ausschlaggebend für eine optimale Entwicklung des Saatgutes! Wenn die Temperatur gut zum Saatgut passt, ist die Keimdauer am kürzesten und der Anteil gekeimter Samen am höchsten.

-Kaltkeimer/-Frostkeimer

Samen benötigen eine längere Kälteperiode von unter 5C°, um bei warmen Temperaturen aus der Erde zu sprießen. Der Grund ist, dass diese Samen austriebshemmende Hormone enthalten.
Samen müssen über mehrere Tage in dem Kühlschrank verbleiben, um die Keimhemmung aufzuheben oder die Überwinterung der Samen in der freien Natur. Diese Samen benötigen über einen kurzen Zeitraum eine gewisse Kälteeinwirkung. Sie keimen oft erst nach dem Winter oder durch eine Kältebehandlung (Stratifikation).

Nach der Quellung benötigen die Samen einen Kältereiz, um die Schale aufzureißen.

Beispiele hierzu wären: Christrosen, Bärlauch, Lavendel, Pfingstrose, Tulpe, Veilchen, Primeln, Akelei, Glockenblume

Keimung von Saatgut

-Kaltkeimer/-Frostkeimer
Bei den Frostkeimern muss sich das Saatgut eine gewisse Zeit den Minusgraden aussetzen. Damit der Keimvorgang beginnen kann.

Kalt- oder Frostkeimer können auch schon im Herbst ausgesät werden.

Beispiele hierzu wären: Iris, Leberblümchen, Christrosen, Eisenhut, Tulpe, Glockenblume, Enzian, Staudenastern, Phlox, Silberkerzen, Waldreben, Trollblumen, Kaiserkrone, Ranunkeln, Anemonen, Adonisröschen, Lilien, Pfingstrosen, Primeln, Tränendes Herz

Keimung von Saatgut

-Warmkeimer
Dieses Saatgut benötigt eine Temperatur von über 5C° und kann erst im Frühjahr oder im Gewächshaus ausgesät werden.

Sind viele mediterrane Gemüsearten wie z.B. Tomaten, Paprika die zum Keimen um die 20C° benötigen. Paprika keimt nicht unter 10C° (Minimum), 25C° wären optimal und über 35C° (Maximum) würde nichts mehr gehen. Die meisten Gemüsearten und Sommerblumen keimen am besten bei 15C° und 20C° .

z.B. Bohnen und Mais benötigen min. 5 bis 11C° für 5 bis 10 Tage; Tomate und Kürbis benötigen min. 11 bis 16C° für 8 bis 12 Tage; Gurke, Paprika und Melone benötigen über 16C° für 10 bis 14 Tage

-Warmkeimer

Am Beispiel der Tomaten, sie benötigen min. 11 bis 16C° für 8 bis 12 Tag

Tomate vergeilt

Tomate tiefer gepflanzt

Licht- oder Dunkelkeimer als Saatgut?

-Dunkelkeimer

Diese Samen benötigen absolute Dunkelheit, um keimen zu können. Die Pflanzensamen besitzen sogenannte Photorezeptor-Proteine. Diese messen das Verhältnis von verschiedenen Wellenlängen des Lichts. Das Saatgut muss unbedingt mit Erde abgedeckt werden. Die Erde wird auf den Samen etwa zwei- bis viermal höher als die Samengröße aufgebracht. Beispiel hierfür wären: z.B. Getreide (Mais und Weizen), Gewürzpflanzen (Borretsch, Feuer-Salbei, Koriander, Liebstöckel, Pimpinelle und Schnittlauch), Blumen (Alpenveilchen, Christrose, Storchschnabel, Lenzrose, Eisenhut, Lupinen, Rittersporn, Petunien, Phacelia, Stiefmütterchen, Stockrose, Sonnenblumen, Astern oder Kapuzinerkress), Gemüsepflanzen (Tomate, Buschbohnen, Chicoree, Erbsen, Feldsalat, Gurken, Kürbis, Mangold, Melone, Möhren und viele mehr)

-Lichtkeimer

Dieses Saatgut benötigt das Licht für die Keimung und darf nicht mit der Erde abgedeckt werden. Bei der Aussaat werden die Sämereien leicht angedrückt. Viele Gräser und Kräuter gehören zu dieser Gruppe wie z.B. Gemüse (Tabak oder Salat), Gartenblumen (Petunien, Roter Fingerhut, Gazanien, Glockenblume, Königskerzen, Mauerpfeffer, Nelken, Sonnenhut, Tagetes, Akelei, Ringelblume, Löwenmäulchen), Küchenkräuter (Basilikum, Baldrian, Bohnenkraut, Dill, Gartenkresse, Kamille, Kerbel, Kümmel, Salbei oder Thymian).

Je kleiner ein Samen ist , desto wahrscheinlicher ist eine Förderung durch Licht!

-Feuerkeimer

Samen die erst nach einem Brandereignis keimen können.
z.B. Eukalyptus, Echte Akazie, Australischer Zylinderputzer

Feuchtigkeit als Keimregulator

Ohne Feuchtigkeit können die Samen nicht keimen, denn die harte Samenschale muss sich erst aufweichen, damit die Keimwurzel sie durchbrechen kann. Bei Samen mit harten Schalen wie Kürbis, Zucchini, Bohnen und Erbsen ist es ratsam, vor der Aussaat die Samen in warmes Wasser zur Quellung zu legen. Dieser Prozess der Quellung hin zur Keimung darf nicht durch Trockenheit gefährdet werden!

Keimung
-unterirdische oder oberirdische Keimung
Bis zur Bildung der Keimwurzel (Radicula) ist der Prozess bei allen Pflanzen gleich. Erst jetzt ist eine unterirdische (hypogäische) oder oberirdische (epigäische) Keimung möglich.

Aussaatsubstrat
Sollte locker mit einem hohen Porenvolumen sein, damit Luft in die Erde kommt . Die Aussaaterde sollte nicht nass, sondern nur feucht sein, sonst fehlt der benötigte Sauerstoff zum Wachstum.
Auch der Anteil von Dünger sollte im Aussaatsubstrat gering oder gar nicht vorhanden sein, um die neuen Pflanzen zur Wurzelbildung anzuregen.

Die Pflanze soll nach Dünger suchen und nicht sofort zu viel bekommen!

Herstellung von Saatgut -Hybrid-Sorten
Hybrid-Saatgut: F1/F1-Hybride = Filialgeneration
F1-Hybrid entstehen durch klassische Züchterarbeit, durch Selektion und Unterbindung der Fremdbefruchtung. Hybrid steht für eine Mischung von unterschiedlichen Eltern. Es werden zwei genetisch unterschiedliche Pflanzen miteinander gekreuzt. Es entsteht die erste Tochtergeneration, auch Filialgeneration genannt.

Vorteil: z.B. sehr resistent, ertragreich, widerstandsfähig,
positive Eigenschaften der Eltern

Nachteil: Eigenschaften spalten sich in den nächsten Generationen wieder auf und ist dann nicht mehr nutzbar; nicht mehr sortenechte Ernte von Hybridsaatgut ist „Einweg Saatgut“ und für uns nicht nutzbar

F1-Hybriden -Hybrid-Sorten
Samen dieser Pflanzen können nicht zur Vermehrung genutzt werden. Sie entstehen durch Inzucht - durch Kreuzung zweier unterschiedlicher Pflanzen, um positive Eigenschaften der Eltern zu vereinen. Hybriden entstehen durch eine Kreuzung von Vater- und Muttersorten.

Beispiele von Eigenschaften der F1-Hybriden:
Wuchsform, Farbe, Geschmack, Resistenzen.

Die dabei entstehende Filialgeneration – F1 ist nicht mehr sortenecht und so für die Saatgutvermehrung ungeeignet. 90% des Saatgutes, was im Handel verkauft wird, ist F1 Saatgut.
Ziel ist es, für ein Jahr hohe Erträge zu erzielen!

Die Hybridsorten dominieren im Gemüsehandel, weil sie eine gleichmäßige Produktion ermöglichen.

Woran erkenne ich samenfeste Sorten?
Viele sind alte gärtnerische Zuchtsorten, sie tragen den Namen des Anbaugebiets (z.B. Stuttgarter Filderkraut, Erfurter Zwerg, Wiener Maidivi,….). Es sind Lokalsorten, die über lange Zeiträume in Gärten oder auf Bauernhöfen angebaut wurden und an die jeweiligen Standorte und ihre Bedingungen sehr gut angepasst sind.
Samenfeste Sorten sind die Grundlage der Kulturpflanzenvielfalt. Eine sichere Vermehrung über Samen gelingt nur mit samenfesten Sorten. Sie geben ihre Eigenschaften an ihre Nachkommen weiter. Die Nachkommen ähneln den Eltern.

Kann selbst geerntet werden, gleiche Eigenschaften bleiben vorhanden, alte Sorten sind samenfest!

Was steckt in der Samentüte?
Eine Übersicht was alles auf einer Samentüte angegeben ist

Vorderseite	Rückseite
Marke/Hersteller	EG-Prüfnummer
Gemüseart/Gemüsesorte	Füllmenge
Beschreibung der Gemüsesorte	Sorten und botanischen
Artikelnummer	Namen
Siegel/Hinweiß	Kulturhinweise z.B. als Piktogramm
	Ausführliche Beschreibung

Angabe der Mindesthaltbarkeit bzw. Wirtschaftsjahr wichtig
Keimschutzpackung im Innenteil ist von Vorteil

Was sind ein-, zwei- oder mehrjährige Pflanzen?

Einjährige Pflanzen
bilden im ersten Jahr ihre Samen aus, z.B. Erbse, Bohne, Salat, Tomate, Kürbis

Zweijährige Pflanzen
blühen im zweiten Jahr und bilden erst dann ihre Samen aus z.B. Kohl,…

Mehrjährige Pflanzen
sind z. B. Kräuter,…

Sortenechte Vermehrung

Die Art der Bestäubung entscheidet darüber, ob sich verschiedene Sorten einer Art kreuzen oder nicht. Wichtig!

Welche Gemüsekulturen sind Selbstbefruchter und welche Fremdbefruchter.

Beispiel: Selbstbefruchter: Tomate, Salat, Erbse
Fremdbefruchter: Kürbis, Kohl, Möhren

Selbstbefruchter

Die Vermehrung von Selbstbefruchtern ist relativ einfach. Die Blüte ist nicht zur Befruchtung auf Insekten angewiesen. Hier kommt es selten zu Verkreuzungen. Durch Verkreuzung gehen sortentypische Eigenschaften verloren.

Verkreuzung:

Blüte der Selbstbefruchter

Der blüteneigene Pollen bestäubt die Narbe. Dies kann sogar schon in der geschlossenen Blütenknospe geschehen, ehe sich die Blüte öffnet.
Die Blüte ist dann schon befruchtet bevor ein Insekt sie anfliegt.
Beispiel: Salat, Erbsen, Gartenbohnen (Busch- und Stangenbohnen) der Art Phaseolus vulgaris, Tomaten.

Fremdbefruchter
Bei Fremdbefruchtern kann es zu Verkreuzungen kommen. Wie der Name schon sagt, ist die Blüte auf fremde Befruchtung angewiesen – durch Insekten.

Beispiel: Kürbisgewächse: viele Sorten kreuzen sich untereinander, d.h. die giftigen Bitterstoffe der Zierkürbisse können eingekreuzt werden, typische Farbe, Form, Geschmack gehen verloren – die Nachkommen werden ungenießbar – giftig!

Blüte der Fremdbefruchter
Der Pollen einer anderen Pflanze der gleichen Art bestäubt die Narbe. Dies geschieht durch Bienen, Insekten oder durch Wind. Beispiel: Kohl, Radieschen, Kürbis.
Ehe man mit der Vermehrung von Fremdbefruchtern beginnt, sollte man sich unbedingt mit deren Bestäubungsbiologie vertraut machen.

Herstellung von Saatgut

Sortenrein/Samenfest: gleiche Eigenschaften über Saatgutvermehrung ist gut möglich

Zuchtziele sind:
-Verbesserung der Sorten
-eine besondere Wuchsform
-eine besondere Farbe
-besonderer Geschmack
-ein hoher Ertrag
-Resistenz gegen Krankheiten
-gleichbleibende Qualität

Verbessertes Saatgut als Pille oder Band

Pillensaatgut

bestehet u.a. aus Tonmehl oder aus organischen Stoffen und lässt sich besser ausbringen und weist eine bessere Keimung bzw. auch ein gutes Wachstum der Pflanzen auf. Zusätzlich lassen sich Nährstoffe und Pflanzenschutzmittel hiermit einbringen.

Saatband und Saatplatten

sind Samen, die zwischen zwei dünnen Streifen von Spezialpapier eingebettete sind. Sie haben den Vorteil, dass man die Pflanzen nicht vereinzeln muss. Das Spezialpapier verrottet vollständig im Boden.

Aussaat

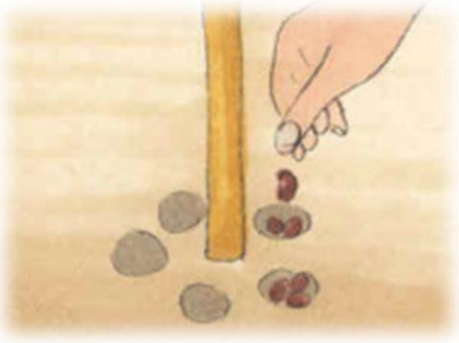
-ins Freiland direkt an Ort und Stelle
-in Frühbeeten vorgezogen und anschließende Pflanzung
-in Anzuchttöpfen mit Aussaaterde, die ab Mai nach draußen dürfen

Aussaat im Freiland

Boden ist flach zu lockern und zu glätten, Saatrillen ziehen, die Tiefe der Saatrillen richtet sich nach der Dicke des Samens, Aussaat, zustreichen der Saatrillen, Aussaat angießen,

Reihen- oder Rillensaat

Breit- oder Flächensaat



Horstsaat

Quelle: www.gartenatelier.de

Aussaat

ab wann:	ab März möglich
wie:	in Reihensaat oder Horstsaat bei Bohnen
Saatgut:	Normalsaatgut (günstig und vielseitig in der Anwendung) Pilliertes Saatgut (Vorteil bei ungünstigen Bedingungen) oder Samenbänder (richtiger Abstand vorgegeben); nur samenechte Sorten behalten ihre Eigenschaften, Nachkommen von F1-Hybriden spalten sich auf
Saattiefe:	2-3cm
Haltbarkeit:	von 1 bis 6 Jahre
Vorteil:	Direktsaat hat den Vorteil, dass die Gemüsepflanzen längere Wurzeln bilden und so besser kürzere Trockenphasen überbrücken. Bei Salat wurde ein Unterschied von 30cm gemessen. Zum anderen sind die Jungpflanzen widerstandsfähiger gegen Schädlinge.
Erde:	wenig Nährstoffe wichtig; Salze sind schwierig für die neue Pflanze (Umkehr Osmose tritt dann ein)
Temperatur:	18-20 C° für das Saatgut optimal

Richtiger Zeitpunkt der Samenernte
Der Zeitpunkt der Samenernte ist witterungs- und sortenabhängig.

Fruchtgemüse: z.B. Tomaten; werden nur in vollreifem Zustand geerntet.

Korbblütler: z.B. Salat; erntet man kurz bevor der Samen von selbst ausfällt (bei Regen überdachen).

Hülsenfrüchte: z.B. Erbse, Bohne; werden nur in vollkommen trockenem Zustand geerntet.

Kreuzblütler: z.B. Kohl, Radieschen, wilde Rauke; werden geerntet, wenn die Schoten trocken sind. Voll ausgereifte Samen haben die höchste Keimkraft**!**

Saatgut sammeln
Saatgut ernten, wenn es trocken und reif ist!

Checkliste zur Samengewinnung
-die Samen möglichst lange an der Pflanze ausreifen lassen
-gesunde Früchte/Samen ernten
-zählt die Pflanzenart zu den Selbst- oder zu den Fremdbefruchtern?
-sind die Pflanzen ein- oder zweijährig zur Blüte?

Saatgutaufbereitung
Durch: trocknen, dreschen, reinigen, aussieben

Nassreinigung bei Tomaten oder Gurken
Tomatensamen durch Gärung im Glas mit Wasser, damit sich das Fruchtfleisch vom Samen löst, Fingertest! Anschließend das Saatgut trocknen, ausgebreitet auf einem Kaffeefilter, Teller, kein Küchenkrepp nehmen, es klebt. Je trockener das Saatgut, desto besser lässt es sich lagern. Die Beschriftung der Aufbewahrungsgefäße ist wichtig: Kulturart, Sorte und Erntejahr.

Lagerung
Saatgut sollte kühl, trocken und dunkel gelagert werden.
Schädlingssicher aufbewahren!
Beschriften des Saatgutes, z.B. wann es geerntet wurde.

Wie können wir alte Samen testen, ob sie noch Keimen würden?
Durch eine Keimprobe!
Die Samenkörner werden auf einen flachen Teller mit feuchtem Küchenpapier gelegt und unter einer lichtdurchlässigen Abdeckung gehalten.
Temperatur sollte bei ca. 20 C° liegen. Eine Ausnahme bilden Kopf- und Pflücksalate. Die Keimtemperatur muss unter 16C° liegen. Nach ca. 2 Wochen sollten dann die Samen keimen. Wenn weniger als die Hälfte der Saat aufgeht, ist das Saatgut nicht mehr richtig nutzbar. Es wird auch als „taub“ bezeichnet.

Vor der Keimprobe muss unbedingt beachtet werden, ob das Saatgut der Pflanze ein Lichtkeimer oder Dunkelkeimer ist.

Dunkelkeimer werden zur Keimung lichtdicht verschlossen oder an einem dunklen Ort aufgestellt.

Frostkeimer können nicht durch eine Keimprobe getestet werden!

Wie können wir die Keimrate berechnen?
Mit der Formel: Gekeimte Körner/Gesamte Körner x 100 = Keimrate

Was sagt die Keimfähigkeit von Saatgut aus?
Die Keimfähigkeit eines Saatgutes wird in Prozent angegeben. Optimale Rate liegt bei 50% bis 90%. Bei einer Keimrate unter 50% gilt die Keimfähigkeit als gering.

Keimdauer von Gemüsearten

Zeit	Gemüsearten
4 bis 8 Tage	Gurke, Tomate, Zucchini, Kürbis
6 bis 12 Tage	Salat, Radieschen, Bohne, Erbse, Kohlrabi
12 bis 16 Tage	Rettich, Feldsalat, Spinat
21 bis 28 Tage	Möhre, Petersilie, Zwiebel

Keimfähigkeit
Die Lebensdauer der Samen hängt von der spezifischen Keimfähigkeit ab. Die Keimfähigkeit der verschiedenen Gemüsearten ist sehr unterschiedlich.

Die Keimfähigkeit von Saatgut ist abhängig von verschiedenen Kriterien:
-Art der Pflanze (Gemüseart,…)
-Art und Dauer der Lagerung (Lagerung möglichst an einem trockenen, kühlen und frostfreien Ort)

Keimfähigkeit	Gemüsearten
1-2 Jahre	Dill, Schnittlauch, Petersilie, Zwiebel, Porree, Fenchel
2-3 Jahre	Feldsalat, Möhre
3-4 Jahre	Kohl, Salat, Spinat, Bohne, Erbse
4-5 Jahre	Radieschen, Rettich
5-6 Jahre	Tomaten, Gurke, Kürbis, Melone, Auberginen, Paprika

Saatgutlagerung
Trocken, Dunkel, Luftdicht, Kühl

Sortenschutz
Schutz des Züchters; Schutzsystem (UPOV-System), Sorte darf nur vom Züchter angebaut werden oder es müssen Lizenzrechte an den Züchter bezahlt werden. Sortenschutz kann vom Züchter für 25 Jahre beantragt werden.

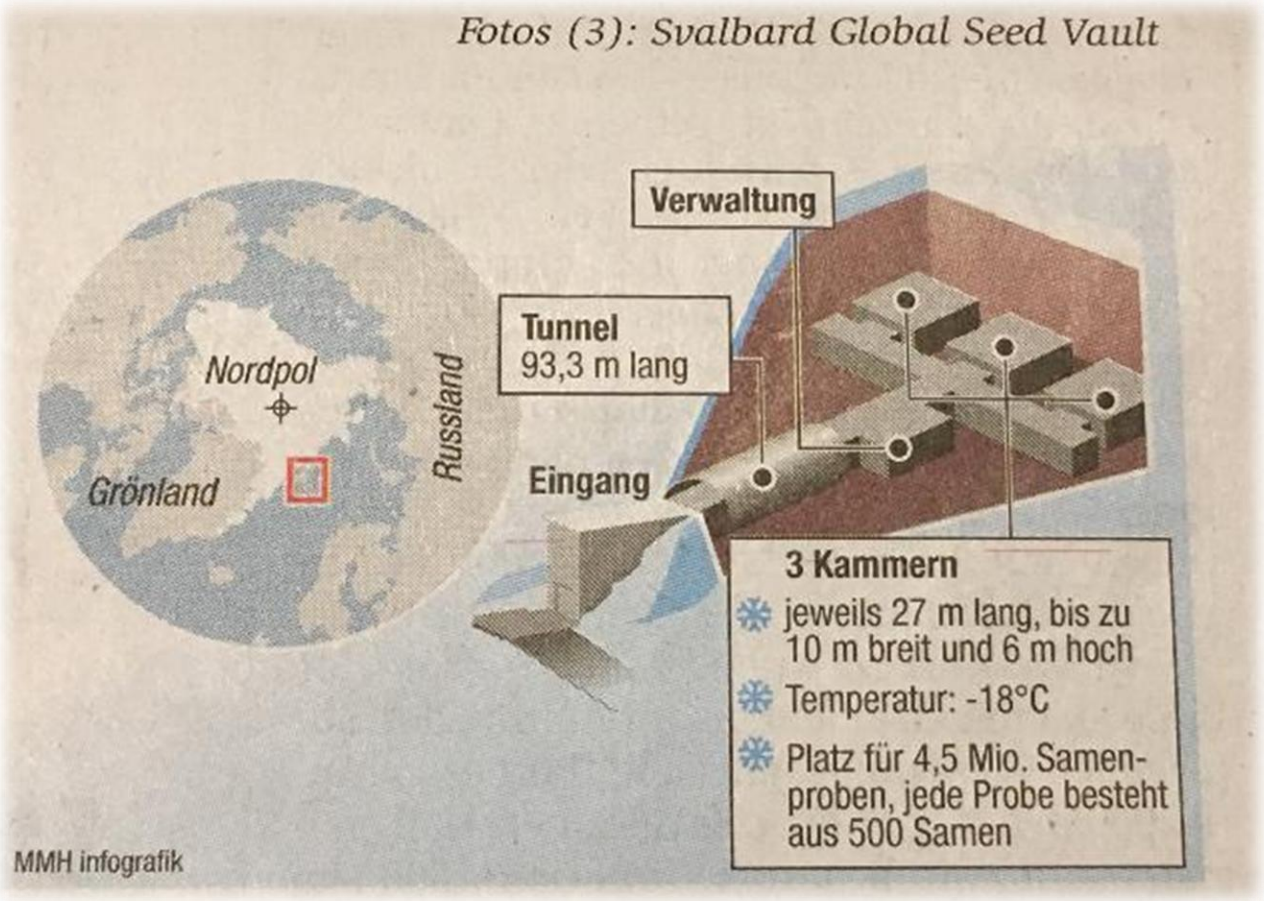
Saatgutverkehrsrecht
Nur registrierte Sorten werden für die Vermarktung und zum Verkauf zugelassen. Sie müssen ein amtliches Prüfverfahren beim Bundessortenamt absolvieren. Die Zulassung gilt dann für 10 Jahre und kann auf Antrag verlängert werden.

Saatgut im arktischen Eis

Auf Spitzbergen lagert unser wichtiger Schatz des Saatgutes der Erde. Hier befinden sich ca. 1 Million Nutzpflanzen aus 240 Ländern im Weltsaatgut-Tresor. Der Bau des Gebäudes begann im Mai 2007 und es wurde im März 2008 eröffnet. Im Inneren des Gebäudes herrschen Temperaturen von -18C°. Die Jahresdurchschnittstemperatur der Umgebung liegt hier bei -7C°. Im Inneren gibt es 3 Kammern Platz für 4,5 Mio. Samenproben und jede Probe besteht aus 500 Samen.

Weltweit gibt es 1750 Saatgutbanken, wo es insgesamt sieben Millionen Saatgutproben gibt.

Saatgut im arktischen Eis



Quelle: Märkische Oderzeitung