

# Saatgut und Saatgutqualität als Grundlage von Nahrungsmittelversorgung und Lebensqualität

A. M. STEINER

## Einführung

“Seed security for food security.” Zitat, FAO’s Approach to Seed Security, Consultative Meeting, Florence, Italy, 1997

In der Pflanzenproduktion gibt es viele Betriebsmittel wie beispielsweise Bodenverbesserungsmittel, Düngemittel, Beizmittel, Pflanzenschutzmittel und Pflanzenstärkungsmittel. Immer aber bedarf es des Betriebsmittels Saatgut, und nur dieses bezeichnet unsere Sprache nicht als Mittel, sondern als ein Gut, einen kostbaren Schatz. So steht Saatgut auch heute im Mittelpunkt der Wirtschafts- und Gesellschaftspolitik. Denn Saatgut ist das grundlegende Betriebsmittel für die Pflanzenproduktion und damit für die Nahrungsmittelversorgung, für die Versorgung mit Rohstoffen und mit nachwachsender Energie sowie für die Landespflanzung und den Umweltschutz. Saatgut ist Träger des züchterischen und technologischen Fortschritts einschließlich gentechnologischer Veränderungen. Saatgut ist Ware im regionalen und grenzüberschreitenden Handel mit natürlichem und züchterischem Pflanzenmaterial. Saatgut ist Träger der pflanzengenetischen Ressourcen und der Biodiversität und ihrer *in situ* und insbesondere *ex situ* Erhaltung. Saatgut ist Gegenstand geistigen Eigentums und der Geltendmachung von Sortenschutzrechten und Patentrechten. Im ursprünglichen Sinne ist Saatgut Schöpfung.

Qualitätssaatgut, d. h. Saatgut geprüfter hoher Qualität, verbürgt dabei den züchterischen Fortschritt der Sorte wie beispielsweise Resistenzeigenschaften, Ertragsleistung und Produktqualität. Qualitätssaatgut vermittelt den technologischen Fortschritt der Saatgutproduktion wie beispielsweise verbessertes Aufgangsvermögen, Pflanzenschutz, Umhüllung und weitere wertsteigernde Eigenschaften (*value added seeds*). Qualitätssaatgut bietet Produktionssicherheit

und Absatzsicherung durch die hohen inneren und äußeren Werteigenschaften, d. h. den Sortenwert und die Saatgutbeschaffenheit. Qualitätssaatgut ist Saatgut bekannter und deklarierter Qualität.

Die Erzeugung von Qualitätssaatgut geschieht unter konsequenter Beachtung der Qualitätssicherung in der Zusammenarbeit von Pflanzenzüchtern, Saatgutvermehrern, Saatguttechnologien, Saatguthändlern und staatlichen Stellen im Rahmen der Saatgutenerkennung und der Saatgutzulassung zur Förderung der Landeskultur und zum Schutze des Verbrauchers für die Bereiche Ackerbau, Gemüsebau, Heil-, Duft- und Gewürzpflanzenbau, Zierpflanzenbau, Landschaftsbau, Waldbau und für vielseitige Hobby-Aktivitäten.

## Qualitätsmerkmale von Saatgut

“Von der Beschaffenheit des Saatgutes hängt die Beschaffenheit der Ernten in Menge und Güte ab.” Zitat, William LÖBE: Samen und Saat, 1890.

Die wichtigsten Qualitätsmerkmale von Saatgut sind die technische Reinheit, der Besatz mit anderen Arten, die Sortenechtheit, die Keimfähigkeit, die Gesundheit, die Tausendkornmasse und der Feuchtigkeitsgehalt. Artsspezifisch können weitere Qualitätsmerkmale von Bedeutung sein.

### Technische Reinheit

Qualitätssaatgut darf nur einen bestimmten, zugelassenen Masseprozentsatz an organischen Verunreinigungen wie Stroh, Spelzen und sonstigen Pflanzenteilen, an anorganischen Verunreinigungen wie Erde, Sand, Steinchen und Insektenteile, an Samen anderer Kultur-, Unkraut- und Wildarten sowie an Schadorganismen oder deren Überdauerungsorganen wie Nematodengallen, Pilzkör-

per wie Mutterkorn, Sklerotien und Brandbutten enthalten.

Die Zielstellung dabei ist die Bereitstellung reiner Saatware, die Sicherung reiner, gesunder Bestände und damit die Erfüllung von Verbrauchererwartungen an reines Saatgut mit sortentypischer Farbe, Glanz, Geruch, Korngröße und Einheitlichkeit im Erscheinungsbild.

### Besatz mit Samen anderer Arten und gefährlichen Beimengungen

Qualitätssaatgut darf in einer bestimmten Masseinheit keine oder nur eine begrenzte Anzahl von Samen von Kulturarten wie beispielsweise Weichweizen in Hartweizen, Gerste in Roggen oder Wiesenschwingel in Weidelgras, von konkurrenzstarken Unkrautarten wie Flughäfer, Hederich, Seide, Quecke, Akkerfuchsschwanz, Steinklee und Ampfer, von giftigen Pflanzen wie Kornrade, Taumellolch und Bilsenkraut oder von Schadorganismen wie Mutterkorn, Sklerotien, Brandbutten und Radekörner enthalten.

Die Zielstellung dabei ist die Sicherung reiner und gesunder Bestände zur Vermeidung von Ertragseinbußen, die Vermeidung der Verschleppung gefährlicher Samen und Beimengungen in Folgefrüchte und an bisher befallsfreie Standorte und schließlich die Sicherung der unbedenklichen Verwertbarkeit des Ernteguts für die menschliche Ernährung und die Fütterung.

### Sortenechtheit

Qualitätssaatgut darf nur einen geringen prozentualen Anteil an nicht sortenechten Samen enthalten. Die Nachprüfung der Sortenechtheit und Sortenreinheit am Saatgut erfolgt bei Verdacht auf Mängel oder auf Antrag des Einsenders an Samen, Keimlingen oder Pflanzen mittels samendiagnostischer optischer Methoden wie Inaugenscheinnahme und

**Autor:** Prof. Dr. Adolf Martin STEINER, Universität Hohenheim, Institut für Pflanzenzüchtung, Saatgutforschung und Populationsgenetik, Fruwirthstraße 21, D-70593 STUTTGART



Bildanalyse, physikalisch-chemischer Methoden wie Fluoreszenztest und Färbereaktion, molekularer Methoden wie Proteinelektrophorese und DNA-Analytik, mikrobiologischer Methoden wie Pathogentesten und der Anzucht von Keimlingen und Jungpflanzen sowie durch Feldanbau. Die Zielstellung dabei ist die Sicherung der Sortenechtheit und der Sortenreinheit zur Gewährleistung der uneingeschränkten Verwertbarkeit des gewünschten Ernteprodukts.

### Keimfähigkeit

Qualitätssaatgut muß eine bestimmte Mindestkeimfähigkeit besitzen, um einen hinreichenden Aufgang und Aufwuchs zu gewährleisten. Saatgut hoher Keimfähigkeit besitzt im Allgemeinen dazu auch eine hohe Triebkraft, d. h. es ist strebtolerant. Die Zielstellung dabei ist die bestmögliche Sicherung eines frühen Aufgangs, einer hohen Aufgangsgeschwindigkeit und eines hohen Aufgangs, dazu eines einheitlichen Aufgangs, einer guten Wuchsleistung und einer hohen Strebtoleranz zur Erreichung von Einheitlichkeit beim Aufwuchs, bei der Erntereife und bei der Produktqualität sowie eines quantitativ und qualitativ hohen Ertrags.

### Gesundheit

Qualitätssaatgut darf nicht oder nur zu einem geringen Prozentsatz oder in geringer Anzahl von Schaderregern befallen sein. Diese sind Krankheitserreger wie Pilze, Bakterien und Viren, Schädlinge wie Insekten, Milben und Nematoden sowie physiologische Schäden wie hohle Herzen und Spurenelementmangelscheinungen. Die Zielstellung dabei ist die Risikominderung bei Aufgang und Aufwuchs, die Vermeidung einer Übertragung von Schaderregern in den Bestand, in Folgefrüchte und auf bisher nicht befallene Standorte, die Vermeidung einer Ertragsminderung und insbesondere einer Mykotoxinbildung und damit die Sicherung der unbedenklichen Verwertbarkeit des Ernteguts für die menschliche Ernährung und die Fütterung. Zur Bekämpfung von samenbürtigen und bodenbürtigen Schaderregern und von Keimlingskrankheiten bedarf es darüber hinaus allenthalben einer chemischen Beizung. Diese ist ökologisch ge-

sehen die vergleichsweise verträglichste Pflanzenschutzmaßnahme, da ein bekannter Wirkstoff kontrolliert, direkt und ausschließlich am Wirkort eingesetzt wird.

### Tausendkornmasse

Qualitätssaatgut hat eine hohe Tausendkornmasse durch die Sortierung gereinigten und unbeschädigten Saatguts zur Entfernung von kleinen Körnern, Schmach- und Schrumpfkörnern, Bruch- und Auswuchskörnern und unreifen und befallenen Körnern.

Die Zielstellung dabei ist die Verbesserung der Homogenität der Saatgutpartie, die Verbesserung der Keimfähigkeit und der Triebkraft, die Verbesserung der Gesundheit und die Verbesserung des Aufgangs und des Unkrautunterdrückungsvermögens.

Ein gut ausgereiftes, großes und schweres Korn ist selbst schon ein Hinweis auf eine kräftige und gesunde Mutterpflanze und günstige Abreifebedingungen und somit auf eine hohe Saatgutqualität.

### Feuchtigkeitsgehalt

Qualitätssaatgut darf einen höchstzulässigen Feuchtigkeitsgehalt zur Sicherstellung der Lagerungsfähigkeit nicht überschreiten. Die Zielstellung dabei ist die bestmögliche Vermeidung eines Triebkraft- und Keimfähigkeitsverlusts sowie die Vermeidung eines Befalls durch Schaderreger sowie der Vermehrung von Schaderregern, insbesondere von Pilzen und damit der Erhalt der unverminderten Saatgutqualität.

Bei Umfragen in Österreich und Deutschland in der landwirtschaftlichen Praxis zur relativen Bewertung der Qualitätsmerkmale von Saatgetreide ergab sich folgende Reihenfolge: 1. Sorte mit Sortenechtheit, 2. Keimfähigkeit, 3. Gesundheit, 4. Besatz, 5. technische Reinheit und 6. Tausendkornmasse.

Im ökologischen Anbau wird eine hohe Tausendkornmasse wegen der damit verbundenen guten Saatgutgesundheit und Triebkraft höher bewertet. Bei den DLG-Feldtagen 2000 lag bei den Besucherinteressen Saatgut und Sorten deutlich vor Pflanzenschutz, Landtechnik, Düngung und Sonstigem an erster Stelle.

## Technologisch verbessertes Saatgut

*“With companies handling so many flavors of seed, technology is getting more and more mainstream”.* Zitat, Jeffrey ELWAR, Vice President, Agra Sales and Engineering, Des Moines, Iowa, 2001

Die durchschnittlichen Saatgutpreise landwirtschaftlicher Arten betragen beispielsweise bei Getreide 0,020 - 0,035, Klee 0,007 - 0,015, Weidelgras 0,007 - 0,020 und Raps 0,007 - 0,070 Groschen pro Korn. Bei Arten mit Einzelkornablage auf Endabstand, die eine hohe Keimfähigkeit und Triebkraft erfordert, wie bei Mais, dessen Saatgut dazu kalibriert ist, oder bei Zuckerrübe, deren Saatgut dazu pilliert ist, liegen die Preise schon bei rund 2 Groschen pro Korn. Bei Zuckerrübe entspricht dies dem 10fachen Preis der ungereinigten und dem 8fachen Preis der gereinigten Rohware. Bei Mais und Zuckerrübe ist die Saatgutqualität technologisch deutlich verbessert. Eine technologische Bearbeitung des Saatguts dient der Verbesserung der Handhabbarkeit und der Säbarkeit beispielsweise mittels Umhüllung zur Vereinheitlichung des Saatguts in Form und Größe durch Pillierung, der Vergrößerung kleiner Samen durch Pillierung, der Angleichung der Größe von Samen bei Mischungen durch Pillierung oder Pelletierung und ferner der Optimierung des Ablageabstands durch den Einsatz von Saatband und Saatplatte.

Eine Inkrustierung von Saatgut dient der Verbesserung der Abriebfestigkeit nach einer Applikation von keimungs- und keimlingswachstumsfördernden chemischen und biologischen Stoffen sowie von lebenden Organismen. Ferner dient eine technologische Vorkeimung (*priming*) und eine Ankeimung (*chitting*) der Verbesserung des Keimverhaltens. Bei verschiedenen Arten werden weitere spezifische Verfahren zur Verbesserung der Saatgutqualität angewandt (*enhancements*).

Sehr hohe Saatgutqualitäten werden in der Jungpflanzenproduktion von Gemüse- und Zierpflanzenarten gefordert. Leistungsdaten von Jungpflanzenbetrieben lassen dies unmittelbar erkennen. Ein Betrieb produziert bis zu 90 Mio Jung-

pflanzen pro Jahr. Die Keimräume fassen bis zu 30 000 Jungpflanzenkisten. Die Anzuchtplattenproduktion beträgt je nach Pflanzenart pro Anzuchtlinie 75 - 1000 Platten pro Stunde bei 600 - 1000 Korn pro m<sup>2</sup>. 2000 Anzuchtboxen werden pro Stunde transportiert und platziert bei einer Stapelleistung von bis zu 3000 Anzuchtboxen pro Stunde. Fehlbelegungskorrekturmaschinen bepflanzen Fehlstellen mit bis zu 2800 Pflanzen pro Stunde. Die Anzuchtlinien für Platten und für Erdpreßtöpfe arbeiten vollautomatisch.

Die für die Jungpflanzenanzucht erforderlichen Saatgutqualitäten bezüglich Reinheit, Keimfähigkeit, Echtheit, Handhabbarkeit und Säbarkeit haben dementsprechend auch Preise, die die Preise landwirtschaftlichen Saatguts weit übertreffen. So betragen die durchschnittlichen Großabnehmerpreise ohne MwSt. für Salatsaatgut, für das der Gesetzgeber eine Mindestkeimfähigkeit von nur 75 % vorschreibt, bei Normal Saatgut mit einer Keimfähigkeit von etwa 85 % 2 - 20, bei Präzisionsaatgut mit einer Keimfähigkeit >93 % 14 - 20 und bei der Topf-Pille mit >95 % 18 - 25 Groschen pro Korn; etwa 90 % der Salatproduktion im geschützten Anbau und im Feldgemüsebau erfolgt heute mittels Jungpflanzen. F1-Hybrid-Präzisionsaatgut mit einer Keimfähigkeit von >90 % von Weißkohl kostet bis zu 20, von Rosenkohl 25 und von Blumenkohl 30 Groschen pro Korn. Bei F1-Sorten von Tomate betragen die Großabnehmerpreise 0,70 - 2,10, bei Paprika 2,80 - 4,20 und bei Hausgurke 7,00 - 8,50 ATS pro Korn und bei Zierpflanzenarten wie Primel 0,70 - 1,10, Tagetes 0,20 - 0,70 und Zinnie 0,20 - 1,10 ATS pro Korn. Saatgut aus ökologischem Anbau ist um den Faktor 1,3 - 1,5 teurer und Kleinmengen um das 2 - 5fache.

Als Beispiel für pilliertes Zierpflanzen Saatgut sei *Begonia* angeführt. Hier beträgt die TKM etwa 0,01 g, d. h. 1 g enthält etwa 100.000 Samen. Diese sehr kleinen Samen werden für die Jungpflanzenbetriebe zu einer Tray-Pill mit einem Durchmesser von 0,7 - 0,9 mm und einem TKM von 0,4 - 0,8 g verarbeitet, die weiß ist, um die automatische Aussaat direkt in Anzuchtplatten optisch

kontrollieren zu können. Der Preis für Normal Saatgut liegt bei *B. semperflorens*-Hybriden bei etwa 7 und pilliert 11 Groschen pro Korn, bei *B. elatior*-Hybriden entsprechend bei etwa 1,10 und 1,15 ATS pro Korn. 1 g Samen kostet damit ohne MwSt. etwa 110.000 ATS, d. h. mehr als das etwa 850fache des derzeitigen Goldpreises.

## Synthetisches Saatgut

*“Für die Aussaat ist das Beste nicht zu gut!”* Zitat, Friedrich NOBBE, Begründer der Saatgutprüfung 1869

In einzelnen Bereichen genügen die erzielbaren Saatgutqualitäten nicht mehr den Ansprüchen, oder die Preise sind wirtschaftlich nicht mehr vertretbar. Dazu ist bei einzelnen Arten und Sorten infolge einer besonderen genetischen Konstitution eine generative Vermehrung über Saatgut gar nicht mehr möglich oder infolge eines besonderen Fruchtungsverhaltens äußerst schwierig. Deshalb wurde biotechnologisch synthetisches Saatgut entwickelt. Dies besteht üblicherweise aus somatischen Embryonen, aber fallweise auch aus Knospen und anderen rasch regenerierenden Gewebeteilen, die umhüllt und wie Samen gehandhabt werden. Von vielen hundert Kultur- und Nutzpflanzenarten wurde synthetisches Saatgut erstellt.

Durchgesetzt hat sich die Technologie schon bei Forst- und Ziergehölzarten sowie bei Zierpflanzen- und Gemüsearten. Die Zielstellung dabei ist die klonale Vermehrung zur Identitätssicherung, die Erstellung gesunden Vermehrungsguts, die Sicherung der Produktqualität und die ökonomisch effiziente Produktion beliebig großer Stückzahlen unabhängig von Fruchtansatz und Erntezeit. So wurde technologisch eine völlig neue Stufe von Saatgutqualität geschaffen.

## Saatgutqualität und Lebensqualität

*“The flowers of all of the tomorrows are in the seeds of today.”* Zitat, J. R. COWAN, President of the American Society of Agronomy, 1973.

Lebensqualität wird in verschiedenen Kulturkreisen unterschiedlich definiert wie ebenso von Mensch zu Mensch.

Gleichwohl gibt es übergreifende Gemeinsamkeiten. Lebensqualität kommt zunehmend ins Spiel, wenn die Grundnahrungsmittelversorgung gesichert ist. Mit der Forderung nach höherer Lebensqualität der Produkte steigen unmittelbar die Anforderungen an die Saatgutqualität, wie die Beispiele aus der Jungpflanzenproduktion anschaulich belegen. Hier wird Saatgutqualität direkt zur Grundlage selbst von Luxus. Nachfolgend seien einige Beispiele herausgestellt.

Bei zertifiziertem Getreidesaatgut ist in einer Masse von 500 g ein Höchstbesatz mit anderen Arten von 10 Samen zulässig. Dies bedeutet bei einer Aussaatmenge von 150 kg/ha 0,3 Samen/m<sup>2</sup>. Bei intensivem Ackerbau sind in der Samenbank aber schon etwa 1000 Samen/m<sup>2</sup> vorhanden, bei extensivem Ackerbau 5000 - 20.000. So ist das etwa 3000 - 60.000fache an Samen bereits im Ackerboden als durch das Saatgut ausgebracht wird. Die gesetzliche Norm für die Freiheit von anderen Samen ist damit wohl weniger ein praktisches Erfordernis als vielmehr ein Stück Lebensqualität, nämlich der Käuferwunsch nach reinem Saatgut.

Die Produktion von Erntegut ohne toxische Komponenten dient zweifellos der menschlichen und tierischen Gesundheit und mithin höchster Lebensqualität. Im ökologischen Pflanzenbau dienen die Produktion ohne Chemie, der Einsatz herkunftsidenter Landsorten sowie der Verzicht auf Bestäubungslenkung (Hybriden), Bedürfnissen einer besonderen Lebensanschauung und damit persönlicher Zufriedenheit. Die Arten- und Sortenvielfalt bei vielen Gemüsearten ist nur verständlich mit Blick auf Ästhetik, Geschmack und damit verbundener Lebensfreude; beispielsweise sind neben den national bestehenden Sortenschutzrechten (z. B. AT 19, DE 37) beim Gemeinschaftlichen Sortenamt der EU derzeit 172 Salatsorten geschützt und weitere 106 stehen in Prüfung, wahrlich kein Erfordernis der Nahrungsmittelversorgung als vielmehr ein Anreiz für Augenweide und Gaumenfreude.

Auch die Vielfalt des Saatguts vieler Heil-, Duft- und Gewürzpflanzen ist allein mit Blick auf Gesundheit, Körper-

pflege, Wohlbefinden und Genuß zu verstehen.

Dagegen erfährt die Verfügbarkeit von Saatgut von Tabak, Hanf und Mohn einerseits höchste Wertschätzung, andererseits schärfste Ablehnung wegen der äußerst unterschiedlichen Einschätzung des Gebrauchs der Produkte dieser Pflanzen für echte und nur vermeintliche Lebensqualität. Die große Palette von Zierpflanzensaatgut höchster Qualität ist die Voraussetzung für die Befriedigung vielfältigster Bedürfnisse von Lebensqualität, angefangen vom bescheidenen Blumensträußchen auf dem Tisch zu Hause bis zum üppigen Blumenflor öffentlicher Anlagen, vom Hochzeitsstrauß bis zum

Trauergebilde, vom Ballsaaldekor bis zur *flower power* der Blumenkinder. Angepaßtes Sortensaatgut und autochthones Wildpflanzen- und Gehölzsaatgut bilden die Voraussetzung für Landespflege und Umweltschutz und für ein harmonisches und unverfälschtes Naturerleben des naturfernen Stadtbewohners. Im Erholungs-, Sport- und Hobbybereich befriedigt eine reiche Saatgutpalette höchster Spezialisierung und Qualität gleichermaßen Bedürfnisse der Ästhetik als auch der bedarfsgerechten Baustoffeigenschaft, beides zur lebensfrohen Betätigung in Schönheit und Zweckmäßigkeit. Volkslied und Dichtung legen ein beredtes Zeugnis davon ab, was über die existenzsichernde Versorgung mit Nah-

rungsmitteln hinaus an pflanzlicher Produktion wünschens- und erstrebenswert erscheint für Lebensqualität.

## Schluß

*“Seed is culture.”* Zitat, Manas CHIRAVANOND, Exec. Vice President of Chia Tai, Bangkok, Thailand, 2000.

Saatgut und Saatgutqualität bilden die Grundlage für die existenzsichernde Nahrungsmittelversorgung, aber auch die Grundlage für eine darüber hinaushebende Lebensqualität. So braucht der Mensch das Korn für sein tägliches Brot, zugleich aber auch die Kornblume und den Mohn für seine tägliche Freude. Nichts aber ist ohne Saatgut.