

Den weltweiten
Herausforderungen
kann man nicht
mit Stillstand
begegnen.

Pflanzenzüchtung – wie
wir von der Natur lernen

Das Selbstverständnis einer verantwortungsvollen Pflanzenzüchtung für die Welt von morgen

Die Weltbevölkerung wächst und mit ihr die Nachfrage nach Agrarprodukten. Um diese zu decken, ist Fortschritt in der Pflanzenzüchtung essenziell.

Die verfügbaren Ackerflächen lassen sich nicht endlos ausdehnen: 80 Prozent der Landoberfläche der Erde sind für eine agrarische Nutzung ungeeignet. Auf vielen Flächen befinden sich wertvolle sensible Ökosysteme, in die wir nicht eingreifen wollen. Schon heute werden bei 7,1 Milliarden Menschen weltweit die Anbauflächen knapp – und das wird erst recht so sein, wenn nach Expertenschätzungen im Jahr 2050 mehr als neun Milliarden Menschen auf unserem Planeten leben werden. Die Welt benötigt schnell überzeugende Konzepte zur Lösung dieser Probleme.

Ziel und Antrieb der deutschen Pflanzenzüchter ist, entscheidende Beiträge zur Bewältigung der globalen Herausforderungen zu liefern.

Noch höhere Erträge auf weniger Fläche nachhaltig zu erwirtschaften ist die Erfolgsformel, wenn es darum geht, die Ernährung der Menschen heute und in Zukunft zu sichern.

Eine wichtige Rolle spielt hierbei die moderne Pflanzenzüchtung. Sie trägt zum Ertragsfortschritt in der Landwirtschaft bei und übernimmt ökologische Verantwortung, indem sie die Natur respektiert. Moderne Pflanzenzüchtung lernt und setzt die Prinzipien sowie Mechanismen der Natur gezielt ein, um gewünschte Eigenschaften von Pflanzen zu stärken.

Für die Weiterentwicklung von Innovationen aus der Pflanzenzüchtung sind vor allem verlässliche politische und rechtliche Rahmenbedingungen notwendig. Die Gestaltung einer zukunftsorientierten und innovationsfreundlichen Agrarwirtschaft muss nach dem Maßstab „Good Science and Good Governance“ erfolgen. Das heißt, dass wissenschaftliche Erkenntnisse die Basis für politische Entscheidungen darstellen müssen.

Wenn moderne, wissenschaftsbasierte und technologieorientierte Agrarproduktion so wichtig für die Weltbevölkerung ist, woran liegt es dann, dass ihr Nutzen in der Gesellschaft oft verkannt oder sogar kritisch gesehen wird? Wir gehen dieser Frage auf den Grund und zeigen Antworten auf. In Philosophie, Geschichte, Biologie und moderner Gesellschaft existieren viele verschiedene, teils kontroverse Anschauungen zum Thema Natur.

Wir stellen im Folgenden einige dieser Anschauungen im Kontext moderner Pflanzenzüchtung vor, die die Basis einer modernen und nachhaltigen Agrarproduktion bildet, und zeigen, was wir aus ihnen lernen können – vom „Zurück zur Natur“ eines Rousseaus bis zu Gregor Mendel, dem Entdecker der Vererbungslehre.

Stephanie Frank
(Vorsitzende des Bundesverbands Deutscher Pflanzenzüchter e. V. (BDP))



Die kommenden Herausforderungen meistern – das war, ist und bleibt unser Ziel.



Zurück zur Natur!

„Alles ist gut, wenn es aus den Händen des Schöpfers hervorgeht; alles entartet unter den Händen des Menschen. Er zwingt ein Land die Producte eines andern hervorzubringen, einen Baum die Früchte eines andern zu tragen; es vermischt und vermengt die Klimata, die Elemente, die Jahreszeiten; er verstümmelt seinen Hund, sein Pferd, seinen Sklaven; er stürzt Alles um, er verunstaltet Alles; er liebt das Unförmliche, die Mißgestalten; nichts will er so, wie es die Natur gebildet hat, nicht einmal den Menschen; man muß ihn wie ein Schulpferd für ihn abrichten; man muß ihn wie einen Baum seines Gartens nach der Mode des Tages biegen.“

Jean-Jacques Rousseau: Emile oder über die Erziehung

Rousseau nimmt das biblische Motiv der Vertreibung aus dem Paradies auf und idealisiert die unberührte Natur. Gleichzeitig lehnt er Kultur und Zivilisation strikt ab: Der Mensch soll sich vom Sozial- wieder zum Naturwesen wandeln, ganz nach Rousseaus Credo: „Der Wilde lebt in sich selbst, der vergesellschaftete Mensch stets außerhalb seiner selbst.“ Dieser edle Wilde/der Naturmensch Europas verkörpert das Sehnen nach einer besseren Welt. Es ist das Bild vom einfachen, unkomplizierten Menschen im Naturzustand, ungehindert von Gesetzen, Regierung, Eigentum oder sozialen Teilungen.

Im Vergleich zu 1995 haben wir heute in Deutschland 4 Prozent landwirtschaftlich genutzte Fläche weniger.

Dennoch sind aktuell die Ernteerträge mit 5 Mio. Tonnen mehr Getreide deutlich höher. Das ist ein beeindruckendes Ergebnis, das durch eine effektivere Landwirtschaft sowie durch eine moderne Pflanzenzüchtung erreicht wurde.

Rousseaus Ideen spielten schon bei der Französischen Revolution eine tragende Rolle und haben auch später viele Demokratiebewegungen beeinflusst. Doch gleichzeitig inspiriert er mit seinen Gedanken zu Natur und Gesellschaft bis heute romantische und verklärte Vorstellungen. Sein „Zurück zur Natur“ hat wenig mit der heutigen Natur zu tun, in der wir leben.

Wir stehen vor der unglaublichen Herausforderung, die Ernährung von bald 9 Milliarden Menschen sicherzustellen. Mit einem simplen „Zurück zur Natur“-Kurs wird uns das nicht gelingen. Moderne Pflanzenzüchtung, durch die Erträge nachhaltig gesichert und gesteigert werden, ist angesichts einer wachsenden Weltbevölkerung und eines Rückgangs der landwirtschaftlichen Nutzflächen unverzichtbar.

Rousseaus Forderung ist eine gesellschaftliche Utopie, die den heutigen Realitäten nicht standhalten kann. Ein wichtiger Aspekt aus Rousseaus Lehre spiegelt sich allerdings im Selbstverständnis der modernen Pflanzenzüchtung wider: die Forderung nach einem Handeln im Einklang mit der Natur. Wir lernen von der Natur und setzen die von ihr vorgegebenen Gesetze und Mechanismen zielgerichtet ein.



Der ewige Kampf auf Leben und Tod

„Nichts ist leichter, als in Worten die Wahrheit des allgemeinen Wettkampfes um's Dasein zuzugestehen, aber auch nichts schwerer – wie ich wenigstens gefunden habe – als sie beständig im Sinne zu behalten. Wenn wir aber dieselbe dem Geiste nicht ganz eingeprägt haben, wird der ganze Haushalt der Natur, mit allen Thatsachen der Verbreitungsweise, der Seltenheit und des Häufigseins, des Erlöschens und Abänderns, nur dunkel begriffen oder ganz missverstanden werden. Wir sehen das Antlitz der Natur in Heiterkeit strahlen, wir sehen oft Überfluss an Nahrung; aber wir sehen nicht oder vergessen, dass die Vögel, welche um uns her müßig und sorglos ihren Gesang erschallen lassen, meistens von Insekten oder Samen leben und mithin beständig Leben zerstören; oder wir vergessen, wie viele dieser Säger oder ihrer Eier und ihrer Nestlinge unaufhörlich von Raubvögeln und Raubthieren zerstört werden; wir behalten nicht immer im Sinne, dass, wenn auch das Futter jetzt im Überfluss vorhanden sein mag, dies doch nicht zu allen Zeiten jedes umlaufenden Jahres der Fall ist.“

Charles Darwin:
Über die Entstehung der Arten durch natürliche Zuchtwahl

Die Natur aus Sicht des Biologen Charles Darwin ist alles andere als ein idyllischer Ort. Er stellte sie sich vor wie eine römische Arena, in der tödliche Kämpfe ausgefochten werden. Die Kontrahenten setzen dabei unter anderem Zähne, Klauen, Hörner und Gift ein.

Nur die Gewinner überleben im „Survival of the Fittest“. Das heißt, die Arten, die an ihre Umwelt am besten angepasst sind, vermehren sich.

Darwin geht in seiner Evolutionstheorie von einem gemeinsamen Ursprung aller Lebewesen aus, was auch den Menschen mit einbezieht.


Die Arten verändern sich, und die natürliche Selektion entscheidet über den Erfolg. Zu den Züchtungen von Pflanzen und Tieren durch Menschen meint Darwin: „Der Schlüssel liegt in dem akkumulativen Wahlvermögen des Menschen: Die Natur liefert allmählich mancherlei Abänderungen; der Mensch summiert sie in gewissen ihm nützlichen Richtungen.“

Auch die Pflanzenzüchtung wird seit mehreren Tausend Jahren immer nach dem gleichen Prinzip betrieben: Mechanismen der Natur wie Mutation und Kreuzung werden genutzt, um durch Auslese zielgerichtet und planmäßig gewünschte Eigenschaften der Pflanzen zu stärken und für die nächste Generation zu bewahren.

Allein in Deutschland waren im Jahr 2012 über 3000 Sorten zugelassen, darunter waren 231 Neuzulassungen. Die meisten gab es bei den Futterpflanzen (53), gefolgt von Getreide (49) und Mais (30).

Die natürliche genetische Diversität ist Grundlage für eine erfolgreiche Züchtung. Die Kunst des Züchtens besteht darin, die in der Natur vorhandenen genetischen Potenziale zu optimieren und in neuen Sorten zu kombinieren. Das geschieht zum Beispiel, wenn Kulturpflanzen mit Wildpflanzen gekreuzt werden, um wertvolle Eigenschaften wie Trockentoleranzen von wilden Überlebenskünstlern in moderne Züchtungen einzubringen.

Die Umwelt, in der sich moderne Pflanzensorten im „Survival of the Fittest“ behaupten müssen, wird heute allerdings im Wesentlichen durch die Anforderungen einer modernen Landwirtschaft und des Verbrauchers bestimmt.



Darwins Lehren werden von den Pflanzenzüchtern genutzt, um an regionale Umweltbedingungen und Verbrauchervünsche angepasste Sorten zu entwickeln. Aus dieser Vielfalt an Sorten setzen sich die besten am Markt durch.

Das Märchen von der heilen Welt

„Dem Heidi war es so schön zumute, wie in seinem Leben noch nie. Es trank das goldene Sonnenlicht, die frischen Lüfte, den zarten Blumenduft in sich ein und begehrte gar nichts mehr, als so dazubleiben immerzu (...). Am andern Morgen kam wieder die helle Sonne, und dann kamen der Peter und die Geißen, und wieder zogen sie alle miteinander nach der Weide hinauf, und so ging es Tag für Tag, und Heidi wurde bei diesem Weideleben ganz gebräunt und so kräftig und gesund, dass ihm gar nie etwas fehlte, und so froh und glücklich lebte Heidi von einem Tag zum anderen, wie nur die lustigen Vögelein leben auf allen Bäumen im grünen Wald.“

Johanna Spyri:
Heidis Lehr- und Wanderjahre

Heidi steht in der Tradition des Traums von einer Welt im Naturzustand. Dahinter steht die Sehnsucht nach der verlorenen Unschuld des Paradieses.

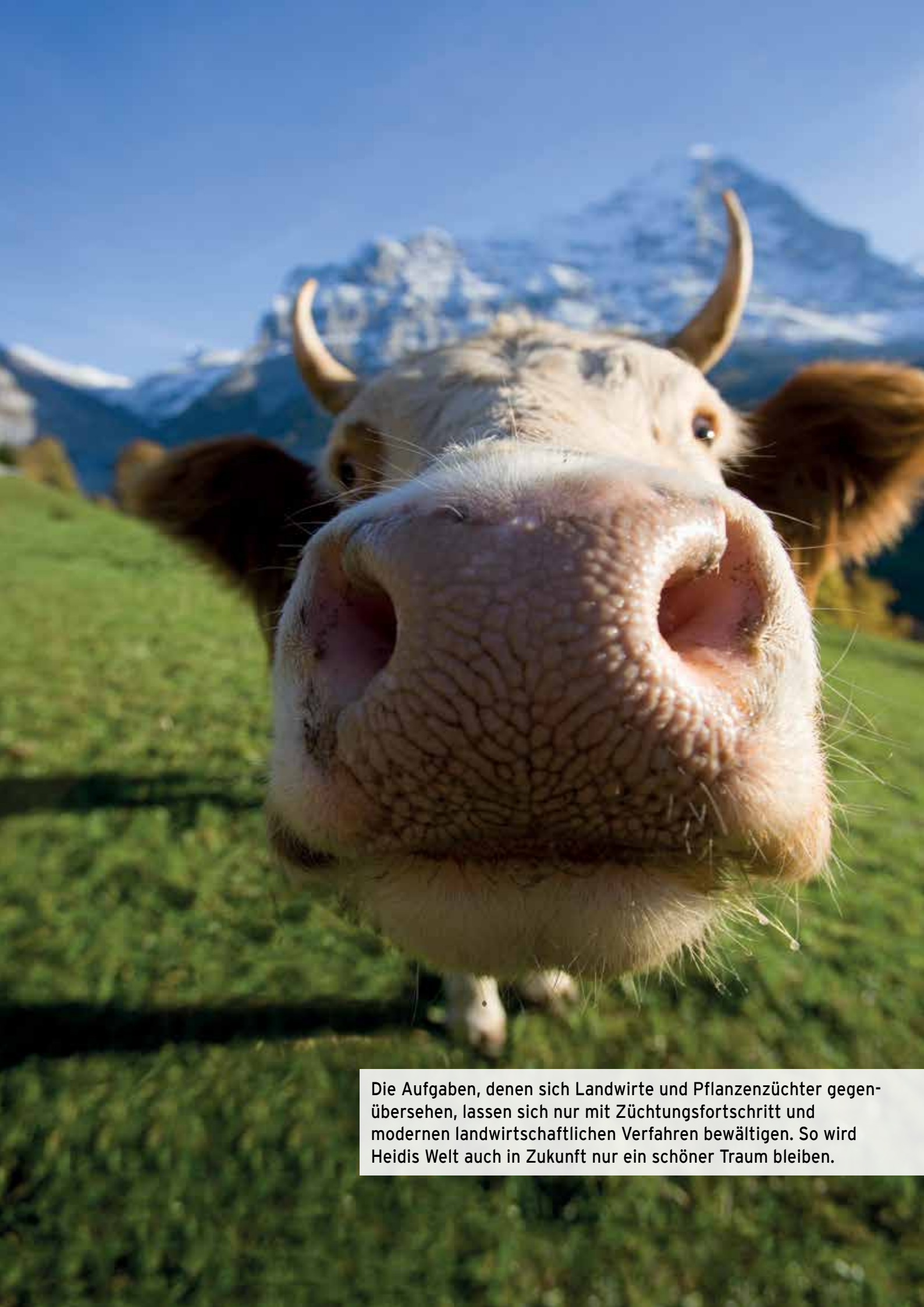
Der Mythos Heidi-Idyll entstand in der Schweiz des 19. Jahrhunderts, die von Industrialisierung, Verarmung breiter Schichten, Hungersnöten und Landflucht geprägt war. Heidi spielt in einer Welt, die es so nie gegeben hat. In einem komplexen, undurchschaubaren gesellschaftlichen Umfeld kommt das Heilsversprechen aus einem Lebensentwurf der Einfachheit, die mythologisch überhöht wird.

Heute müssen wir eher mit der Roten Königin aus Alice im Wunderland argumentieren: „In unserem Land musst du laufen, um auf der Stelle zu bleiben, und schneller laufen, um voranzukommen.“ Fortschritt war und ist auch in der Landwirtschaft nötig. Ernährte ein Landwirt zu Beginn des letzten Jahrhunderts vier Menschen, waren es 2010 bereits 129 Menschen.

Das idealisierte Leben der Almbauern hat mit den Landwirten des 21. Jahrhunderts nicht viel gemeinsam. Heute stellen sich andere Anforderungen an den Landwirt wie zum Beispiel Klimawandel, höhere Umweltstandards sowie höhere Ansprüche der Verbraucher.

Ertragreichere Pflanzen sorgen dafür, dass viel weniger Flächen neu kultiviert werden müssen. Fortschritte in der Pflanzenzüchtung sind dafür verantwortlich, dass zwischen 1991 und 2010 dank eingesparter Flächenausdehnung 160 Millionen Tonnen weniger CO₂ freigesetzt wurden.

Diese Herausforderungen kann der moderne Landwirt nur mithilfe optimierter Produktionsverfahren und Fortschritten in der Pflanzenzüchtung meistern.



Die Aufgaben, denen sich Landwirte und Pflanzenzüchter gegenübersehen, lassen sich nur mit Züchtungsfortschritt und modernen landwirtschaftlichen Verfahren bewältigen. So wird Heidis Welt auch in Zukunft nur ein schöner Traum bleiben.

Vom Erbsenzähler zum Welternährer

„Künstliche Befruchtungen, welche an Zierpflanzen deshalb vorgenommen wurden, um neue Farben-Varianten zu erzielen, waren die Veranlassung zu den Versuchen, die hier besprochen werden sollen. Die auffallende Regelmässigkeit, mit welcher dieselben Hybridformen immer wiederkehrten, so oft die Befruchtung zwischen gleichen Arten geschah, gab die Anregung zu weiteren Experimenten, deren Aufgabe es war, die Entwicklung der Hybriden in ihren Nachkommen zu verfolgen.“
„Sollte eine Art A in eine andere B verwandelt werden, so wurden beide durch Befruchtung verbunden und die erhaltenen Hybriden abermals mit dem Pollen von B befruchtet; dann wurde aus den verschiedenen Abkömmlingen derselben jene Form ausgewählt, welche der Art B am nächsten stand und wiederholt mit dieser befruchtet, und sofort, bis man endlich eine Form erhielt, welche der B gleich kam und in ihren Nachkommen constant blieb. Damit war die Art A in die andere Art B umgewandelt. (...).“

Gregor Mendel,
Versuche zu Pflanzenhybriden

Er war ein bedeutender Naturforscher, katholischer Priester und Entdecker. Gregor Mendel ist unumstritten der Vater der Vererbungslehre. Mehr als 10.000 Kreuzungsversuche, hauptsächlich mit Erbsenpflanzen, führte er in seinem Klostergarten durch, um die Frage zu klären, wie bestimmte Merkmale von Pflanzen vererbt werden. Seine Ergebnisse sind noch heute Grundlage für die Pflanzenzüchtung. So wachsen auf den landwirtschaftlichen Nutzflächen in Deutschland moderne Pflanzensorten, die auf Basis der Vererbungslehre nach Gregor Mendel gezüchtet wurden.


In einem mittelgroßen Getreidezuchtprogramm finden pro Jahr ca. 1.000 Kreuzungen statt. In Deutschland gibt es aktuell 25 unterschiedliche Getreidezuchtprogramme von unabhängigen Züchtern. Daraus ergeben sich mindestens 25.000 Kreuzungen pro Jahr.

Bei allen Fortschritten in der Wissenschaft bestimmen immer noch drei Phasen die Arbeit der Pflanzenzüchter:

1. Die Kreuzung – dabei geht es um die Schaffung von Variation.
2. Die Auswahl unter den Nachkommen mit den gewünschten Eigenschaften
3. Die Erhaltung und Vermehrung der neuen und besseren Pflanzen

Ziel ist es, Landwirten leistungsstarke Pflanzensorten anzubieten. Sie tragen maßgeblich zur Bewältigung der globalen Herausforderungen wie der Sicherung der Welternährung vor dem Hintergrund des Klimawandels bei.

In Deutschland hat sich eine weltweit einzigartige Vielfalt in der Pflanzenzüchtung etabliert. Rund 130 Unternehmen sind auf dem Gebiet der Züchtung und des Vertriebs landwirtschaftlicher und gartenbaulicher Kulturarten tätig. Davon betreiben rund 60 eigene Zuchtprogramme. Mit einer Forschungs- und Entwicklungs-Quote von mehr als 16 Prozent reihen sich die Pflanzenzüchter in die Unternehmen der Spitzentechnologie ein.



Wie Gregor Mendel zeichnen sich auch die Pflanzenzüchter durch ein hohes Maß an innovativem Potenzial aus. Die besondere Leistungsfähigkeit der Branche ist das Ergebnis erheblicher Investitionen in Forschung und Entwicklung.

Der Werkzeugkasten des Pflanzenzüchters – wie wir von der Natur lernen

Philosophen, Literaten und Naturwissenschaftler prägen die Vorstellung der Menschen von der Natur. In vielen dieser Bilder findet sich der Wunsch nach einer unveränderten und unberührten Natur. Der Idylle steht unsere heutige Welt mit einer rasant steigenden Weltbevölkerung, knapper werdenden Ressourcen und sich verändernden klimatischen Bedingungen entgegen. Diese Realität macht eine zukunftsorientierte Pflanzenzüchtung, die ihre Züchtungsmethoden weiterentwickelt, wichtiger denn je. Nutzpflanzen müssen ertragreicher und widerstandsfähiger gegen Krankheiten, Schädlinge, Hitze und Wassermangel gemacht werden. Sie sollen Nährstoffe besser aufnehmen und verarbeiten.

Forscher und Züchter haben dazu die Prinzipien und Mechanismen der Natur erkannt, erforscht und gelernt, sie zielgerichtet für die Züchtung einzusetzen – wie schon Gregor Mendel, der Begründer der wissenschaftlichen Pflanzenzüchtung. Durch die gezielte Kreuzung verschiedener Pflanzen können vererbte Eigenschaften neu kombiniert werden. Seit den 30er-Jahren findet die Kreuzungszüchtung ihren Höhepunkt in der Entwicklung von Hybriden, die einen signifikanten Ertragsvorsprung im Vergleich zu offen abblühenden Sorten aufweisen.

Es ist oft aufwendig, erwünschte Eigenschaften durch Kreuzung in moderne Sorten zu überführen, denn häufig werden auch unerwünschte Eigenschaften mit übertragen. Diese müssen anschließend mühsam wieder herausgezüchtet werden. Zudem sind neue Eigenschaften nicht immer im Genpool einer Art vorhanden. Durch Methoden, die das natürliche Prinzip der Erbgutübertragung mithilfe von Bakterien nutzen, können gezielt Erbinformationen zwischen oder innerhalb von Arten übertragen werden.

Durch die Kenntnis der Pflanzengenome ist es heutzutage möglich, interessante Gene zu identifizieren und systematisch zu verändern. Auch die Natur verändert die Gene von Pflanzen ständig – sie ist keine statische Idylle in einem natürlichen Urzustand. Es entstehen zufällig immer neue Eigenschaften, um Pflanzen oder Tiere für ein

Überleben in einer sich ständig ändernden Umwelt zu stärken. Vorteilhaftes Eigenschaften von Pflanzen liest der Mensch bereits seit Jahrtausenden aus. So ist beispielsweise aus dem Wildgras Teosinte durch wenige natürliche Mutationen und die Auswahl durch den Menschen vor ca. 9.000 Jahren die Kulturpflanze Mais entstanden. Heute kennt man die Gene, die dafür verantwortlich sind.

Mithilfe neu entdeckter in der Natur vorkommender Enzyme ist es heute möglich, ganz gezielt bestimmte Veränderungen (Mutationen) zu erzeugen, um zum Beispiel unerwünschte Eigenschaften auszuschalten.

Durch die Einführung der verschiedensten molekularen Markertechniken können bestimmte Eigenschaften wie Krankheitsresistenzen in einem sehr frühen Entwicklungsstadium von Pflanzen umweltunabhängig erkannt werden. Das spart dem Züchter Zeit und Kosten, da er die Pflanzen nicht mehr eine ganze Saison im Feld anbauen muss, um zu sehen, ob sie resistent gegen bestimmte Krankheiten sind. Er kann dies bereits am Keimling erkennen, indem er dessen genetische Eigenschaften untersucht. Mit den neuen Methoden der Genomsequenzierung wird es in Zukunft möglich sein, den „genetischen Fingerabdruck“ vieler einzelner Pflanzen zu erfassen. Dieses Verfahren ist auch aus der Kriminalistik bekannt.

Neue Methoden der Erfassung von Pflanzeigenschaften (Phänotypisierung) werden zukünftig ebenfalls eine immer größere Rolle spielen. War es in der Vergangenheit vor allem das geschulte Auge des Züchters, das die pflanzlichen Eigenschaften bewertet hat, eröffnen heute neue physikalische und chemische Verfahren Wege, zusätzlich Eigenschaften wie das Wurzelwachstum oder die Fotosyntheseleistung zu erfassen.

Neue Methoden ermöglichen eine schnellere und effizientere Pflanzenzüchtung, deren leistungsstarke Sorten beste Voraussetzungen bieten, den zukünftigen Herausforderungen gerecht zu werden.



Die Natur selbst liefert das Werkzeug und ist Vorbild für die Methoden der modernen Pflanzenzüchtung. Sie ist die Basis unseres Handelns, das von Respekt vor der Natur und ihren Ressourcen bestimmt wird.

Meilensteine der Pflanzenzüchtung

Auslesezüchtung - der Anfang von allem

Bereits seit mehreren Tausend Jahren, seit der Mensch sesshaft wurde und Pflanzen anbaut, hat er die Samen der besten Pflanzen ausgewählt und für die nächste Aussaat aufbewahrt. So konnten Pflanzen mit vorteilhaften Eigenschaften, zum Beispiel Pflanzen mit höherem Ertrag, gewonnen werden.

Kreuzungszüchtung

Die Lehren Gregor Mendels, der die Mechanismen der natürlichen Vererbung erkannt und beschrieben hat, machten es erstmals möglich, Pflanzen mit bestimmten Eigenschaften gezielt zu kreuzen. Vorteilhaft Eigenschaften verschiedener Pflanzen können so neu kombiniert werden. Aus den Nachkommen werden dann die Pflanzen ausgewählt, die die gewünschten Eigenschaften in sich vereinigen. Das ist auch heute noch die wichtigste Grundlage der Pflanzenzüchtung.

Hybridzüchtung

Die Hybridzüchtung beruht auf Kreuzungszüchtung. Es werden zunächst genetisch möglichst unterschiedliche Vater- und Mutter-Inzuchtlinien entwickelt. Diese reinerbigen (homozygoten) Linien werden dann gezielt gekreuzt. Die Nachkommen aus der Kreuzung der Inzuchtlinien sind die Hybriden. Die Züchter nutzen hier den natürlichen Heterosiseffekt, das heißt die höhere Leistung der Nachkommen gegenüber ihren Eltern. Dieser ist nur in der Hybridgeneration stark ausgeprägt. In den folgenden Generationen geht er aufgrund der Spaltung nach dem zweiten Mendelschen Gesetz wieder verloren.

Mutationszüchtung

Die Gene von Pflanzen und Tieren verändern sich ständig durch zufällige, natürlich entstehende Mutationen. Dadurch entstehen genetische Vielfalt und letztlich die unterschiedlichsten nützlichen aber auch nachteilhaften Eigenschaften. Die Häufigkeit, mit der solche zufälligen Mutationen entstehen, kann man durch Chemikalien oder Strahlung beeinflussen. Die genetische Vielfalt und damit die Vielfalt pflanzlicher Eigenschaften kann so gesteigert werden.

Gewebekultur

Pflanzen besitzen die einzigartige natürliche Eigenschaft des potenziell unbegrenzten Wachstums: Ihre lebenden Zellen teilen sich und können eine komplett neue Pflanze mit identischen Erbinformationen bilden (Regeneration). Diese Eigenschaft machen sich Züchter zunutze, wenn sie erbgleiche Pflanzen (Klone) zum Beispiel über Stecklinge vermehren. Um sehr aufwendige Rückkreuzungsschritte für die Erzeugung reinerbiger Pflanzen zu sparen, regenerieren Züchter aus haploidem Pollengewebe reinerbige (homozygote), diploide Pflanzen.

Gentechnik

Mithilfe der Gentechnik kann ein ausgesuchtes Gen gezielt in Nutzpflanzen eingeführt und so können wertvolle Eigenschaften übertragen werden. Dies kann über die Grenzen einer Art hinweg geschehen und trägt zur Erweiterung der nutzbaren natürlichen biologischen Vielfalt bei. Aber auch nützliche arteigene genetische Eigenschaften aus den Wildformen einer Art wie zum Beispiel eine Krankheitsresistenz können so gezielt übertragen werden (Cisgenetik). Das spart Zeit, da keine unvorteilhaften Eigenschaften, die bei einer Kreuzung mit übertragen werden, wieder entfernt werden müssen.

Markergestützte Züchtung (Smart Breeding)

Die Methode des Smart Breeding basiert auf den Erkenntnissen der Genomforschung. Bei der Auswahl der richtigen Pflanzen verlassen sich die Züchter nicht mehr nur auf äußere Merkmale (Phänotyp). Das Erbgut wird vielmehr genau analysiert (Genomforschung), um danach die passenden Kreuzungspartner oder die gewünschten Nachkommen auszuwählen. Züchter setzen hierzu molekulare diagnostische Werkzeuge – molekulare Marker – ein. Das beschleunigt und ersetzt zum Teil aufwendige Tests im Labor und auf dem Feld. Die Auswahl geeigneter Pflanzen kann zudem umweltunabhängig erfolgen.

Genomische Selektion

Die genomische Selektion ist eine Weiterentwicklung von Smart Breeding, bei der man möglichst viele, über das gesamte Genom der Pflanzen verteilte, genetische Eigenschaften statistisch bewertet und so das genetische Potenzial der Pflanze (ihren Zuchtwert) schätzt. Auch hier können aufwendige Anbauversuche im Feld eingespart und die Auswahl beschleunigt werden.

Zukunft Präzisionszüchtung

Neue Werkzeuge der Pflanzenzüchtung machen Züchtung immer genauer, zielgerichteter und damit effizienter. Möglichst wenig soll dem Zufall überlassen werden. Der Züchter war bei der Mutationszüchtung darauf angewiesen, dass die zufällig entstehenden Mutationen die sind, die der Pflanze vorteilhafte Eigenschaften verleihen. Heute stehen ihm über die Kenntnis der Genetik neue Methoden zur Verfügung, die ihm erlauben, die Funktion natürlicher Enzyme zu nutzen, um erwünschte Mutationen ganz gezielt herbeizuführen und so die genetische Vielfalt zu verbreitern. Auch gentechnische Methoden werden immer präziser. Neu entdeckte, natürlich vorkommende Enzyme werden gezielt eingesetzt, um Gene an ganz bestimmten Stellen einbauen zu können. Mögliche negative Effekte, die der zufällige Einbau bisher mit sich bringen konnte, können so von vornherein ausgeschlossen werden.

