



Präzise Verfahren. Naturidentische Ergebnisse.

Momentan läuft in Europa eine Debatte über neue Verfahren der Pflanzenzüchtung. Im Kern geht es um die Frage, wie die Züchtungsverfahren regulatorisch zu bewerten sind.

Für eine Beurteilung ist es unter der gegenwärtigen Gesetzeslage wichtig, zwischen den unterschiedlichen Verfahren zu differenzieren. Einige können zu gentechnisch veränderten Pflanzen führen, andere sind dagegen mit der klassischen Züchtung vergleichbar. Sie wahren die Artengrenze und führen im Ergebnis zu Pflanzen, die auch auf natürliche Weise entstehen können und damit als Produkt naturidentisch sind.

Die KWS SAAT SE setzt sich dafür ein, dass diese neuen Verfahren wie

konventionelle Züchtungsverfahren bewertet werden. Die naturidentischen Resultate führen uns zur grundlegenden Überzeugung, dass gezüchtete Pflanzen an ihren Eigenschaften gemessen werden sollten, an den konkreten Auswirkungen, die sie auf Lebens- und Futtermittel sowie die Umwelt haben. Die sachgerechte Beurteilung der neuen Verfahren und eine geeignete Klassifizierung der Produkte, die hiermit entwickelt worden sind, sind Voraussetzung für eine Weiterentwicklung der Pflanzenzüchtung in

Deutschland und in Europa. Denn: Innovative Pflanzenzüchtung ist zentraler Bestandteil für die nachhaltige und moderne Landwirtschaft.

Die neuen Verfahren bieten für die Pflanzenzüchtung eine neue Perspektive – speziell in Europa. Wir sind überzeugt, mit diesen Verfahren einen Weg zu beschreiten, der den aktuellen politischen und gesellschaftlichen Rahmenbedingungen gerecht wird.

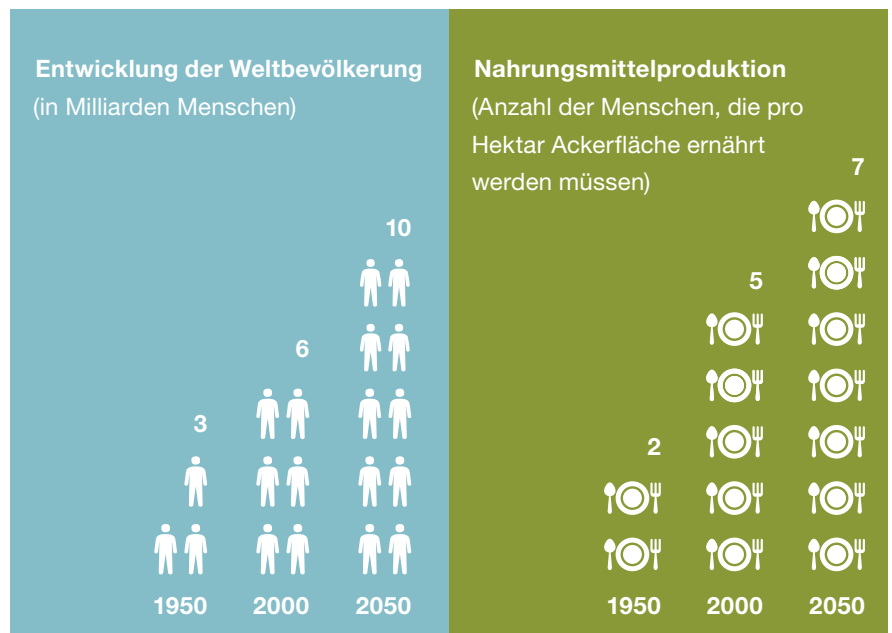
Die Aufgabe

Im Jahr 2050 werden knapp zehn Milliarden Menschen auf der Erde leben – fast doppelt so viele wie im Jahr 1990.

Die wachsende Weltbevölkerung stellt die Landwirtschaft vor enorme Herausforderungen. Mehr denn je kommt es auf eine nachhaltige Flächennutzung an. Und auf stabile und verlässliche Erträge. Das ist das Ziel, das Fortschritte in der Pflanzenzüchtung notwendig macht.

Pflanzen wie Mais, Weizen oder Kartoffeln ernähren den Menschen seit vielen Jahrhunderten. Dabei haben veränderte Umweltbedingungen und Lebensweisen die Menschheit immer wieder herausgefordert, die Erkenntnisse ihrer Zeit zu nutzen, um die Landwirtschaft den Ernährungsbedürfnissen anzupassen.

Die neuen Züchtungsverfahren mit ihrer Einfachheit und Stabilität in der Anwendung bieten hier einzigartige Möglichkeiten. Die Entwicklung neuer, standortangepasster und ertragreicherer Sorten wird hiermit beschleunigt. Zunehmenden Problemen durch Schädlingsbefall, Pflanzenkrankheiten, klimawandelbedingter Trockenheit und Degradierung von Ackerland kann wirkungsvoller begegnet werden – bei gleichzeitiger Sicherung der Nahrungsmittelproduktion in ausreichender Menge zu erschwinglichen Preisen.



Quellen: UN-Bevölkerungsprojektionen 2015 und World Development Report 1998/99



Die Evolution der Pflanzenzüchtung

Die Geschichte der Pflanzenzüchtung begann mit der Auslese besonders wünschenswerter Eigenschaften. Es folgten die Kreuzungs-, die Hybrid- und die Mutationszüchtung, später die Gentechnik und die markergestützte Züchtung, um nur einige Verfahren zu nennen. Diese Entwicklung war notwendig, um für die permanent steigenden Bedürfnisse der Gesellschaft neue Lösungen zu bieten. Jetzt sind wir dabei, die Möglichkeiten zu erweitern.

12.000 v. Chr.

Die Auslese

Alles begann mit dem kleinen Unterschied. In der Jungsteinzeit entdeckten Bauern, dass bestimmte Getreidepflanzen widerstandsfähiger und nahrhafter waren als andere. Die hochwertigen Samen bewahrten sie für die Aussaat im Folgejahr auf. So bauten sie nur Pflanzen an, die positive Eigenschaften besaßen. Die ersten Kulturpflanzen entstanden. Das Prinzip Auslese wurde entdeckt.

1920er Jahre

Die Hybridzüchtung

Reinerbige Elternlinien, die nicht miteinander verwandt sind, werden gezielt gekreuzt. Daraus entstehen mischerbige Hybriden, die die positiven Eigenschaften ihrer Eltern ausbilden und damit leistungsfähiger sind. Die Züchtung und die Herstellung des Hybridsaatguts ist jedoch sehr aufwendig und verlangt viele Arbeitsschritte. Der Mehrertrag des Hybridsaatguts ist jedoch beachtlich.

Um 1900

Die Kreuzung

Mitte des 19. Jahrhunderts entwickelte Gregor Mendel die Vererbungslehre. Er konnte erstmals beschreiben, wie bestimmte Merkmale von Generation zu Generation weitergegeben werden. Auf Basis seiner Erkenntnisse lassen sich Pflanzen gezielt kreuzen. Pflanzen mit bestimmten genetischen Merkmalen werden kombiniert. Nachkommen, die gewünschte Eigenschaften beider Elternteile in sich tragen, werden ausgewählt und vermehrt.

1960er Jahre

Die Mutationszüchtung

In der Evolution verändert sich das Erbgut von Pflanzen ständig. In der Natur geschieht das durch Zufall. Man spricht von einer Mutation, einer dauerhaften Veränderung der Gene. Ein prominentes Beispiel ist das vierblättrige Kleeblatt. Mutationen tragen dazu bei, dass Pflanzen genetisch vielfältig sind. Häufig gibt es positive Eigenschaften, die für Pflanzenzüchter interessant sind. Um die Effekte zu erzielen, werden Mutationen aber auch künstlich hervorgerufen.

Dabei sind die Ergebnisse nicht vorhersehbar, die Veränderungen treten zufällig auf. Um gezielt bestimmte Merkmale zu verändern, müssen große Mengen an Saatgut behandelt, großgezogen und untersucht werden – ein erheblicher Aufwand.





1980er Jahre

Die Gentechnik

Mithilfe gentechnologischer Verfahren werden Gene, die in nicht kreuzbaren Verwandten vorkommen, über Artgrenzen hinweg übertragen oder eigene Gene von Pflanzen abgeschaltet. Dadurch werden gentechnisch veränderte Pflanzen erzeugt, die in der Natur so nicht entstehen können. Züchter erweitern durch diese Verfahren die Bandbreite möglicher Eigenschaften. Die ersten Gene haben Forscher Anfang der 80er Jahre übertragen.

1990er Jahre

Die markergestützte Züchtung

Bei der markergestützten Selektion untersuchen Züchter die Beschaffenheit der Gene mit molekularen Werkzeugen, den molekularen Markern. Durch die Genomforschung erkennen sie ohne aufwendige Versuche, welche Pflanzen sinnvollerweise miteinander gekreuzt werden sollten.

Die neuen Verfahren. Eine Auswahl.

1. Oligonukleotid-gerichtete Mutagenese (ODM)

Bei diesem neuen Verfahren werden mithilfe von Oligonukleotiden an vordefinierten Stellen im Genom einzelne DNA-Bausteine verändert. Es entsteht eine Mutation, eine Veränderung im Erbgut (Genom), wie sie auch in der Natur vorkommt.

Der nächste Schritt: naturidentische Ergebnisse

Wir stehen vor einem nächsten Kapitel. Jetzt ermöglichen hochpräzise Züchtungsverfahren Fortschritte nach dem Vorbild der Natur.

Die Pflanzen, die bei einer Vielzahl der neuen Verfahren entstehen, sind naturidentisch. Das heißt, sie hätten auch mit traditionellen Züchtungsverfahren oder zufällig durch natürliche Mutationen entstehen können. Die Resultate unterscheiden sich weder in ihrer genetischen Zusammensetzung noch in ihren Eigenschaften von konventionell gezüchteten Pflanzen. Sie enthalten keine artfremden oder außerhalb der Pflanze veränderten Gene.

Der wesentliche Unterschied ist: Was die Natur nur per Zufall hervorbringt, was der traditionelle Züchter aufwendig über Jahre erarbeitet, können moderne Verfahren gezielt und präzise in kurzer Zeit erreichen. Die Ergebnisse gehen nicht über die Natur und über die auf Mendel basierenden Kreuzungs- und Rekombinationsmöglichkeiten hinaus. Aber sie machen den Zufall planbar und ermöglichen eine effizientere und effektivere Züchtung.

Die neuen Verfahren können vielfältig eingesetzt werden. Je nach ihrer Anwendung können einige von ihnen gentechnisch veränderte Pflanzen hervorbringen. Deshalb ist es wichtig, die Verfahren differenziert zu bewerten. Zinkfinger, TALEN und CRISPR/Cas können auf verschiedene Arten angewandt werden. Die Varianten 1/2 bezeichnen dabei jene Verfahren, bei denen keine Gene übertragen werden. Eine Auswahl zeigt, wie Pflanzen mithilfe der neuen Verfahren entstehen.

Natürlichkeit

Die gezüchteten Pflanzen sind naturidentisch. Sie entsprechen Exemplaren, die natürlich gekreuzt oder rekombiniert werden. Damit bleibt eine Grenze gewahrt: Es entsteht nur das, was auch in der Natur entstehen kann.



Artentreue

Alles bleibt in der Familie. Es werden keine Gene übertragen, weder von einer nahverwandten noch von einer artfremden Art. Mais bleibt Mais. Kartoffel bleibt Kartoffel. Rübe bleibt Rübe.

4. CRISPR/Cas (in den definierten Varianten 1/2)

Anders als bei TALEN 1/2 und Zinkfinger 1/2 sorgt ein Nukleinsäure-Protein-Komplex für die Bindung und das Schneiden. Die Nukleinsäure erkennt, an welcher Stelle im Genom geschnitten werden soll. Das Protein ist dafür zuständig, die DNA präzise zu schneiden. Es werden keine Gene – weder von einer fremden noch von einer nahverwandten Art – eingebaut. Auch hier werden Mutationen an vordefinierten Stellen erzeugt.

2. Zinkfinger (in den Varianten 1/2)

Wie bei ODM werden Mutationen ebenfalls an vordefinierten Stellen erzeugt. Es werden Proteine (Zinkfinger-nukleasen) verwendet, welche aus zwei funktionellen Bereichen bestehen. Der Zinkfingeranteil des Proteins bindet sich an das gewünschte Gen im Erbgut der Pflanze an. Der Nukleaseanteil ist dafür zuständig, die DNA präzise zu schneiden.

3. TALEN (in den definierten Varianten 1/2)

Ähnlich wie bei Zinkfinger 1/2 sorgt ein Protein, welches aus zwei funktionellen Bereichen besteht (DNA-bindender Bereich und Nuklease), dafür, dass ein bestimmter Abschnitt im Erbgut erkannt und die DNA an dieser Stelle geschnitten wird. Es werden keine Gene – weder von einer fremden noch von einer nahverwandten Art – eingebaut. Es werden Mutationen an vordefinierten Stellen erzeugt.

5. RNA-induzierte Methylierung oder RNA-induzierte epigenetische Veränderung (RdDM)

Dieses neue Verfahren ahmt natürlich vorkommende epigenetische Veränderungen an der DNA nach. Bestimmte Gene werden mithilfe eingebauter Methylgruppen, die zu den kleinsten chemischen Einheiten gehören, über einige Generationen hinweg in ihrer Aktivität unterdrückt. Die Gene verschwinden jedoch nicht. Die DNA-Sequenz bleibt unverändert.

Beurteilung mit Augenmaß

Bei der Züchtung wie bei der Regulierung gilt:
jedes Verfahren präzise bewerten.

Die neuen Verfahren stehen im Zentrum politischer Diskussionen. Nach der EU-Richtlinie 2001/18 gilt ein Organismus als gentechnisch verändert, wenn „dessen genetisches Material so verändert worden ist, wie es auf natürliche Weise durch Kreuzen und/oder natürliche Rekombination nicht möglich ist“.

Gemäß dieser Definition erzeugen viele der neuen Verfahren keine gentechnisch veränderten Organismen. Folgerichtig haben das Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) wie auch die Behörden fünf weiterer EU-Mitgliedsstaaten bereits einen Raps, der auf Grundlage der Methode ODM gezüchtet wurde, als „nicht gentechnisch verändert“ eingestuft.

Diese Sichtweise halten wir für maßgeblich. Wenn die Ergebnisse identisch mit den Resultaten der in Europa akzeptierten konventionellen Züchtung sind und sie in der Natur selbst entstehen können, sollten auch die neuen Verfahren entsprechend bewertet werden.

Dieser differenzierende Blick sollte bei jeglicher Beurteilung die Leitschnur sein. Die neuen Verfahren sind effektiv, leicht anwendbar und können von vielen kleinen und mittelständischen Pflanzenzüchtern genutzt werden. Mithilfe der neuen Verfahren würde sich die Wettbewerbsfähigkeit der europäischen Landwirtschaft auch

auf lange Sicht gegenüber anderen Weltregionen mit deutlich fortschrittlicheren Rahmenbedingungen verbessern. Der Markt in Europa würde an Selbstbestimmung und Bedeutung gewinnen. Andernfalls würden höhere Auflagen zwangsläufig kleinere Unternehmen und die öffentliche Forschung benachteiligen.

neue Züchtungsverfahren angewendet, würden wir einen Kontinent von einem Prozess abkoppeln, den die Menschheit schon seit 12.000 Jahren nutzt: nämlich Pflanzen, von denen wir leben, unseren veränderten Bedürfnissen anzupassen.

Unser Prinzip

Klassische und neue Verfahren, die naturidentische Pflanzen erzeugen, haben heute für uns Vorrang in der Produktentwicklung für Europa. Danach richten wir uns, dem verpflichten wir uns. Die Anforderungen, die Kunden und Gesellschaft an unsere Arbeit als Pflanzenzüchter stellen, sind die Leitlinie unseres Handelns. Die Bedingungen unterscheiden sich in den 70 Ländern, in denen die KWS SAAT SE tätig ist. Deshalb ist es wichtig, immer die passende Lösung für vielfältige Anforderungen zu finden. Grundsätzlich sollten Pflanzen anhand ihrer Eigenschaften beurteilt werden.

Bei der Bewertung der grünen Gentechnik haben Deutschland und Europa einen Sonderweg beschritten, den wir als Pflanzenzüchter, der für die Landwirte und Verbraucher arbeitet, respektieren. Aus wissenschaftlicher Sicht gibt es jedoch keine stichhaltigen Belege, warum Pflanzen, die mit gentechnologischen Verfahren erzeugt werden, per se abgelehnt werden sollten. Umso wichtiger ist es, dass Politik und Öffentlichkeit mit Offenheit und Sachlichkeit agieren, wenn es um neue Verfahren geht. Würde die Gentechnik-Regulierung undifferenziert auf jedes

**Möchten Sie sich aktiv
am Dialog beteiligen?
Tun Sie's – wir sind da.**

Mandy Schnell

Head of Communications

KWS SAAT SE

Grimsehlstraße 31, 37574 Einbeck

+49 (0) 5561 311-334

mandy.schnell@kws.com

www.kws.de