

Pflanzenzüchtung: Saatgut für morgen

Seit Anfang des Jahrtausends beobachten Pflanzenzüchter mit Sorge, dass die Erderwärmung Temperaturen, Niederschläge, Mikroklima, Vegetationsperioden und Schädlingsbefall so schnell verändert, dass es ihnen immer schwerer fällt, zu antizipieren, welche Eigenschaften in 15 Jahren benötigt werden – so lange dauert gegenwärtig der Entwicklungsprozess einer neuen Sorte. Hinzu kommt: Im Jahr 2050 müssen 2 Milliarden Menschen mehr ernährt werden als heute – und aus Gründen des Klima- und Umweltschutzes können wir die knappe Ressource Ackerfläche nicht erhöhen. Zusätzlicher landwirtschaftlicher Flächenbedarf widerspricht z. B. dem politischen Ziel, CO₂-Emissionen zu senken oder natürliche Lebensräume zu erhalten. Es geht vielmehr darum, auf weniger Fläche mehr zu produzieren. Daher zählt das Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) moderne Methoden der Pflanzenzucht zu den wichtigen Klimaschutz-Maßnahmen.

Gentechnik seit rund 90 Jahren

Seit rund 90 Jahren¹ wird in der Pflanzenzucht die so genannte Mutationszüchtung angewandt: Saatgut wird mit radioaktiven Strahlen oder mutagenen Chemikalien behandelt, um die natürliche Mutationsrate um den Faktor 10.000 und mehr zu erhöhen. Dabei **werden gleichzeitig mehrere tausend bis zehntausende Gene ungerichtet und vollständig unkontrollierbar verändert**. Findet sich unter den behandelten Pflanzen die gewünschte Eigenschaft, müssen unerwünschte Genveränderungen anschließend über einen Anbau im Feld gefunden und dann mühsam herausgekreuzt werden. So entstanden mindestens 3.000 neue Kulturpflanzensorten, die bis heute angebaut und zur Weiterzucht verwendet werden: Getreide ebenso wie Obst, Gemüse und andere Nutzpflanzen. Bei dieser Zufallsmethode können allerdings Mutationen an mehreren hundert bis tausenden Genorten der Pflanze unbemerkt bleiben, da beim Anbau längst nicht alle Veränderungen sichtbar werden. Als 2001 in Europa die Gentechnik-Richtlinie² beschlossen wurde, wurde die Mutationszüchtung folgerichtig als Gentechnik betrachtet, da sie massiv ins Genom von Pflanzen eingreift. Um jedoch bereits lange kultivierte Sorten und die unverzichtbare Methode weiterhin nutzen zu können, wurden Produkte der Mutationszucht von der Pflicht zur aufwändigen Prüfung auf schädliche Auswirkungen für Mensch, Tier und Umwelt, Zulassung und Kennzeichnung ausgenommen. **Der Mutationszüchtung wurde jahrzehntelanger „safe use“ attestiert.**

Innovationen in der Pflanzenbiotechnologie

Bei der **nächsten Generation der Gentechnik**³ wurden ganze Gene bzw. Genkassetten mit Marker- bzw. Selektionsgenen sowie auch Gene nicht verwandter Arten eingesetzt und der Einbau erfolgte mehr oder weniger zufällig. Mittlerweile sind Pflanzen, die mit dieser Form der Gentechnik erzeugt wurden, **seit etwa drei Jahrzehnten auf dem Markt und wurden von Milliarden Nutztieren und hunderten Millionen Menschen konsumiert**, ohne dass es zu Gesundheits- oder Umweltschäden gekommen wäre – im Gegenteil. Die insektenresistenten Nutzpflanzen beispielsweise sparen Insektizide ein, erhalten Nützlinge und weisen sogar schützende Effekte auf benachbarte konventionell bzw. biologisch bewirtschaftete Felder auf (Halo-Effekt). **Es wäre also an der Zeit, zu prüfen, ob nicht**

¹ Die ersten Pflanzen aus Mutationszüchtung kamen ca. 1923 auf den Markt und wurden ca. ab 1950 systematisch erfasst.

² [Richtlinie 2001/18](#) sowie [Richtlinie 1829/2003](#) stellen die klassische Mutagenese als gentechnisches Verfahren dar – aber nehmen sie von den Regeln des Gentechnikgesetzes aus. Sie unterliegt nicht den Regelungen des Gentechnikgesetzes, da die Techniken der Mutationszüchtung *seit langem als sicher gelten* (2002/18, Erwägungsgrund 17). Die Ausnahmeregelung ist definiert in der Richtlinie 2001/18 in Artikel 3 (1) sowie Anhang I B.

³ 1973 gelang es erstmals, Abschnitte aus zwei Bakterienarten zu kombinieren und diese rekombinante DNA in ein drittes Bakterium (E. coli) zu übertragen. Ergebnis: ein gentechnisch veränderter Organismus (GVO) – nach den Begriffsbestimmungen im Gentechnikgesetz ein Organismus, dessen genetisches Material in einer Weise verändert worden ist, wie es unter natürlichen Bedingungen durch Kreuzen oder natürliche Rekombination nicht vorkommt.

auch die Gentechnik der ersten Generation so wie die Mutationszüchtung als Methode mit „safe use“-Geschichte eingestuft werden kann.

Gene Editing – gezielt, schnell und kostengünstig

Seit mehreren Jahren wird als **neue Züchtungsmethode** das so genannte Gene Editing verwendet. Dabei können genetische Veränderungen punktgenau an vorher bestimmten Stellen ausgelöst werden, denn die Gene und ihre Funktionen sind bekannt. Die Methode ist präziser, schneller, einfacher und deutlich kostengünstiger als bisherige Verfahren und wird inzwischen auch von zahlreichen akademischen und öffentlichen Forschungseinrichtungen in Ländern mit kleinem Forschungsbudget angewandt. Derzeit werden daher mit der Methode z. B. in Afrika neue regionale Sorten entwickelt, die besser an Klimaveränderungen angepasst sind oder Resistenzen gegen bestimmte Pflanzenschädlinge und Viren tragen. Schon heute sind außerhalb der EU Tomaten-, Pilz-, Raps- und Weizen-Sorten vermarktungsfähig, die mit Gene Editing verändert wurden, um sie gesünder, haltbarer oder trockenresistenter zu machen.

Wissenschaftlicher Konsens

In der Wissenschaft ist es weitgehend Konsens, dass genom-editierte Pflanzen, in die keine Fremd-DNA eingeführt wurde und die auch „natürlicherweise“ oder nach konventioneller Züchtung so hätten entstehen können, genauso eingestuft werden sollten wie Pflanzen, die mit herkömmlichen Methoden gezüchtet wurden.

Ist in einer genom-editierten Pflanze keine Fremd-DNA vorhanden und hätte sie auch unter natürlichen Bedingungen oder durch herkömmliche Züchtung entstehen können, wird sie wie eine klassisch gezüchtete Pflanze bewertet. Grundsätzliche Unterschiede in Bezug auf die Sicherheit bestehen nicht.

Sind jedoch mit Hilfe von Genome Editing-Verfahren artfremde Gene oder größere DNA-Abschnitte ins Genom eingefügt worden, gelten solche Pflanzen in der Regel als GVO und fallen unter die Gentechnik-Gesetze. Sie müssen den gleichen Sicherheitsanforderungen genügen.

Einige Länder – etwa Argentinien, Australien, Israel oder die Schweiz – richten sich bereits nach diesen Grundsätzen. Andere – etwa USA, Kanada, Brasilien oder Japan – schreiben ein Fall-zu-Fall-Verfahren vor.

Anhang: Tabellarische Übersicht
Stand: Juli 2022

Green Biotech Europe – Deutschland (GBE-D)

Email: gbe-d@agriconsens.com

Website: <https://saatgut-kann-mehr.de/>

Twitter: [@SaatgutKannMehr](https://twitter.com/SaatgutKannMehr)

Im Auftrag des europäischen Verbandes [CropLife Europe](#) setzen sich aus dessen Mitgliedsunternehmen die Unternehmen BASF; Bayer; Corteva Agriscience und Syngenta als [Green Biotech Europe Deutschland \(GBE-D\)](#) für die wissenschaftsbasierte Anwendung der Pflanzenbiotechnologie in Landwirtschaft und Ernährung in Deutschland ein. In Zusammenarbeit mit der Deutschen Industrievereinigung Biotechnologie (DIB) sowie dem Industrieverband Agrar e. V. (IVA) im Verband der Chemischen Industrie e.V. engagiert sich GBE-D für das Thema Pflanzenbiotechnologie. Eintrag im Lobbyregister für die Interessenvertretung gegenüber dem Deutschen Bundestag und der Bundesregierung: CropLife Europe Registernummer R000604

Anhang

Pflanzenzüchtung – genetische Vielfalt ist gefragt

Züchtungsmethoden: Präzision & Geschwindigkeit

Pflanzenzüchtung geht zurück auf die Anfänge der Landwirtschaft und verfolgt seitdem das Ziel, Pflanzen an die Bedürfnisse der Umwelt und der Menschheit anzupassen.

Kreuzung

Wildpflanze mit gewünschtem Merkmal wird mit der Kulturpflanze gekreuzt. Bis zum gewünschten Ergebnis sind i.d.R. Rückkreuzungen erforderlich.

Dauer in der Forschung: 10 bis 30 Jahre aufgrund relativer Zufälligkeit.

EU-Regulierung: keine



Mutation

Behandlung von Kulturpflanzen mit Strahlenquelle und/oder Chemikalien. Beschädigung des Erbguts zwecks Resistenzreaktion.

Nachteil: Zufallsprinzip und ungewollte sowie unerkannte Nebeneffekte.

EU-Regulierung: keine > Profitieren von Befreiungsregelung

Klass. Gentechnik

Mit verschiedenen Verfahren wird ein fremdes Gen in die Kulturpflanze eingeführt, um gezielt eine Eigenschaft hervorzurufen oder zu unterdrücken.

Nachteil: hohe Kosten und lange Zulassungsverfahren. Relative Zufälligkeit.

EU-Regulierung: ja

Gene Editing

Mit verschiedenen Verfahren wird das Gen zielgenau umgeschrieben. Der molekulare Mechanismus ist der gleiche wie bei der Mutation. Um zu wissen, wie Eigenschaften verändert werden sollen, ist umfassende Pflanzenforschung notwendig.

Nachteil: (Seltene) unbeabsichtigte Veränderungen an anderer Stelle der DNA (off-target-Effekt).

EU-Regulierung: ja



Quelle Illustrationen: Transgen

	Klassische Mutationszüchtung	Gentechnik („GVO“)	Gene Editing
Techniken	Bestrahlung/chemische Behandlung	Einbau von Genkassetten	Verschiedene Methoden (TALEN, Zinkfinger, CRISPR-Cas)
Beispiele	> 3.000 Sorten: Äpfel, Hopfen, Gerste, Grapefruit, Reis, Minze, Bananen ...	Mais, Raps, Soja, Baumwolle, Aubergine (Brinjal), Papaya	Weizen, Tomaten Raps, Pilze, Äpfel
Natürlich vorkommend	Durch natürliche Einflüsse	Durch Agrobacterium tumefaciens (auch horizontaler Gentransfer); natürlich vorkommender GVO: Süßkartoffel	Bei Bakterien
Wissen über Rolle der veränderten Gene	Nein	Ja	Ja
Wissen über Orte der veränderten Gene	Nein	Ja	Ja
Patentierbarkeit	Ja	Ja	Ja
Dokumentierte negative gesundheitliche Folgen	Ja	Nein	Nein
Sicherheitsprüfung für Mensch und Tier	Nein	Ja	Regulierung weltweit unterschiedlich: in der EU debattiert, in einigen Ländern nicht als Gentechnik eingestuft
Umweltverträglichkeitsprüfung	Nein	Ja	Regulierung weltweit unterschiedlich: in der EU debattiert, in einigen Ländern nicht als Gentechnik eingestuft
Akzeptiert im Biolandbau	Ja	Nein	Nein
Entwicklungsdauer	15–30 Jahre	< 5 Jahre	< 5 Jahre