

Lebensmittel:

„Wo ist Gentechnik drin?“

Spielt die Gentechnik bei unseren Lebensmitteln eine Rolle? Essen wir *Genfood* ohne es zu wissen? Viele Verbraucherinnen und Verbraucher sind verunsichert und besorgt. Zwar sind beim Einkaufen keine Produkte zu finden, die als „gentechnisch verändert“ gekennzeichnet sind. Doch immer wieder berichten Medien über „Gen-Mais“, „Gen-Milch“ oder „Gen-Kartoffeln“. Wie verbreitet ist die Grüne Gentechnik wirklich?

Obst und Gemüse: Keine Gentechnik im Regal

Auch wenn viele meinen, Tomaten seien bereits gentechnisch verändert – es stimmt nicht. Überhaupt: Keine Pflanze, die roh oder unzubereitet als Lebensmittel verzehrt wird, gibt es – zumindest bei uns in Europa - in gentechnisch veränderter Form zu kaufen.

Dennoch: In der Forschung, aber auch in der Pflanzenzüchtung gehören gentechnische Methoden inzwischen zum Alltag. Die Entschlüsselung der Gene einer Pflanzenart ist heute fast Routine geworden. Immer besser versteht man das komplizierte Zusammenspiel der Gene und ihre Rolle bei der Ausprägung einzelner Merkmale. Dieses Wissen hat die Möglichkeiten der Pflanzenzüchtung enorm erweitert.

Nun können gezielter Pflanzen mit neuen oder verbesserten Eigenschaften entwickelt werden. Dabei geht es vor allem darum, Pflanzen widerstandsfähiger gegen Schädlinge oder Krankheitserreger zu machen. Oder sie besser an Trockenheit oder Hitzestress anzupassen.

Auch die Anreicherung von Pflanzen mit Vitaminen oder Mineralstoffen ist ein wichtiges Forschungsziel. Interessant ist das vor allem in Entwicklungsländern, wo sich die Menschen überwiegend von stärkehaltigen Pflanzen wie Reis, Cassava, Mais oder Hirse ernähren. Dadurch leiden sie oft unter den Folgen von Mangelernährung („versteckter Hunger“).

Gemessen an der Anfangszeit der Gentechnik vor mehr als 25 Jahren haben sich die Verfahren in der Pflanzenforschung weiterentwickelt. Dabei sind die Grenzen zwischen der

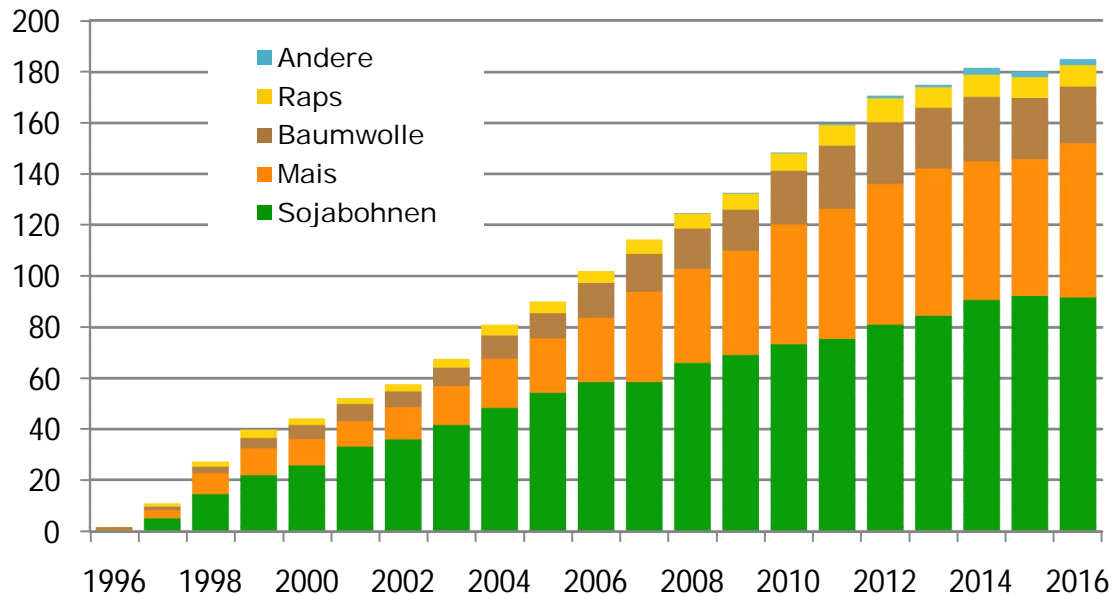
klassischen Gentechnik und neuen molekularbiologischen Verfahren fließend geworden.

Gentechnik in der Landwirtschaft: Anbau weltweit

Im Jahre 1996 kamen in den USA die ersten gentechnisch veränderten Pflanzen auf die Felder. Seitdem sind deren Flächen rapide gestiegen. 2016 wurden weltweit auf 185 Millionen Hektar gentechnisch veränderte Pflanzen ausgesät und geerntet. (Zum Vergleich: Die Gesamtfläche Deutschlands beträgt 35,7 Millionen Hektar.) Insgesamt sind es 26 Länder aller Kontinente, in denen gv-Pflanzen landwirtschaftlich genutzt werden.

Bei Sojabohnen, Mais, Baumwolle, Raps und Zuckerrüben liefern gentechnisch veränderte Sorten einen relevanten Anteil an der Gesamterzeugung. Die führenden Anbauländer sind USA, Brasilien, Argentinien, Indien, Kanada, China und Paraguay.

- Soja:
Anbaufläche gv-Sorten: 91,4 Millionen ha
Anteil Welterzeugung: 78 Prozent
Wichtigste Anbauländer: USA, Brasilien, Argentinien, Paraguay
- Mais:
Anbaufläche gv-Sorten: 60,6 Millionen ha
Anteil Welterzeugung: 26 Prozent
Wichtigste Anbauländer: USA, Brasilien, Argentinien, Südafrika
- Raps:
Anbaufläche gv-Sorten: 8,6 Millionen ha
Anteil Welterzeugung: 24 Prozent
Wichtigste Anbauländer: Kanada, Australien



**Gentechnisch veränderte Pflanzen:
Anbauflächen weltweit 1996-2016 in Mio. ha**

Quelle Zahlen: ISAAA Grafik: transgen.de

→ Baumwolle
Anbaufläche gv-Sorten: 22,3 Millionen ha
Anteil Welterzeugung: 64 Prozent
Wichtigste Anbauländer: Indien, China, USA, Pakistan

→ Zuckerrüben
Anbau in den USA und Kanada; Anbaufläche USA 475.000

(Alle Zahlen 2016)

Kleine Anbauflächen außerhalb Europas gibt es für gv-Papayas, gv-Squash (Kürbis), gv-Kartoffeln, gv-Äpfel, gv-Auberginen und gv-Luzerne (Alfalfa). Keine dieser Pflanzen ist für den Import nach Europa zugelassen.

Bei den aktuell angebauten gentechnisch veränderten Pflanzen sind es im Wesentlichen zwei Merkmale, die neu eingeführt wurden: Herbizid- und Insektenresistenz. Es gibt sie jeweils in verschiedenen Varianten und zunehmend auch in Kombinationen von bis zu sechs solcher Resistenz-Merkmale in einer Pflanzensorte. Allein bei Mais sind weltweit 95 verschiedene gentechnisch veränderte Maislinien („Events“) für den Anbau zugelassen.

Pflanzen mit Herbizidresistenz sind infolge eines neu eingeführten Gens unempfindlich gegen bestimmte Unkrautbekämpfungsmittel. Der Vorteil für die Landwirte: Die Beseitigung von Unkräutern soll damit einfacher und wirtschaftlicher werden.

Insektenresistente Pflanzen können sich selbst gegen Schädlinge schützen. Infolge eines aus einem Bodenbakterium stammenden Gens produzieren solche Pflanzen einen Wirkstoff (Bt-Protein), der bestimmte Schadinsekten abtötet. Der Einsatz von chemischen Pflanzenschutzmitteln wird dadurch überflüssig oder kann deutlich reduziert werden. Zudem gehen die durch die jeweiligen Schädlinge verursachten Ernteverluste zurück. Eine solche gentechnisch vermittelte Insektenresistenz ist vor allem bei Mais und Baumwolle verbreitet.

Europa: Kaum Anbau. Bisher werden in den Ländern der Europäischen Union kaum gentechnisch veränderte Nutzpflanzen angebaut – mit Ausnahme Spaniens. Dort ernten Landwirte seit 1998 gentechnisch veränderten Mais, 2016 auf knapp 130.000 Hektar. Kleinere Anbauflächen gibt es noch in Portugal, Tschechien und der Slowakei.

Bisher wird nur eine gv-Pflanze in der EU angebaut – der bereits 1998 zugelassene gv-Mais MON810, der einen Abwehrstoff gegen den Maiszünsler bildet, einen verbreiteten Schädling (Bt-Mais).

Seit 2015 können die EU-Mitgliedstaaten den Anbau von gv-Pflanzen bei sich aus politischen oder sozioökonomischen Gründen verbieten. 17 Länder, darunter auch Deutschland, haben von dieser Möglichkeit Gebrauch gemacht und solche Verbote erwirkt. Sowohl der MON810-Mais wie auch andere gv-Mais-

linien, die in nächster Zeit in der EU für den Anbau zugelassen werden könnten, sind in diesen Ländern nicht erlaubt.

Zahlreiche gv-Pflanzen sind jedoch für den Import in die EU und die Verwendung als Lebens- und Futtermittel zugelassen. Mitte 2017 waren das insgesamt 59 verschiedene gv-Pflanzen, vor allem gv-Mais (27), Sojabohnen (15), Baumwolle (12) und Raps (4).

Futtermittel: Gentechnik ist fast immer dabei

Fleisch, Milch, Eier und andere tierische Lebensmitteln haben viel mit gentechnisch veränderten Pflanzen zu tun – allerdings auf indirekte Weise.

Ohne die Einfuhr großer Mengen an Futtermitteln ist in Europa die Fleischerzeugung auf dem derzeitigen Niveau nicht mehr möglich.

- Die Europäische Union führt jährlich 30 bis 35 Millionen Tonnen Sojarohstoffe ein. Das sind 70 bis 80 Prozent der in der EU benötigten eiweißreichen Futtermittel. In den drei wichtigsten Erzeugerländern – Brasilien, USA und Argentinien – werden fast ausschließlich gentechnisch veränderte Sojabohnen angebaut
- „Gentechnik-freie“ Sojarohstoffe kommen in der Regel aus bestimmten Regionen Brasiliens. Dort haben die Landwirte verabredet, nur konventionelle Sojabohnen anzubauen. Um Vermischungen mit gv-Sojabohnen zu vermeiden, werden sie auf getrennten Transportwegen nach Europa geliefert. Solche als „gentechnik-frei“ deklarierte Sojarohstoffe enthalten in der Regel „zufällige, technisch unvermeidbare“ Beimischungen von gv-Soja bis maximal 0,9 Prozent.

Im Regelfall enthalten zugekaufte Futtermittel für Rinder, Schweine und Geflügel gentechnisch veränderte Sojarohstoffe in mehr oder weniger großen Anteilen.

Hinsichtlich der stofflichen Zusammensetzung von Fleisch, Milch oder Eiern macht es nicht den geringsten Unterschied, ob die Tiere mit gentechnisch veränderten oder konventionellen Rohstoffen gefüttert wurden oder nicht. Wissenschaftliche Untersuchungen in mehreren Ländern haben immer wieder bestätigt, dass gentechnisch veränderte Futterpflanzen in Milch oder im Fleisch auch mit extrem empfindlichen Methoden nicht nachweisbar sind.

Soja und Mais: Grundstoffe für Lebensmittelzutaten.

International gehandelte Agrarrohstoffe sind auch Basis für zahlreiche Lebensmittelzutaten.

Soja. Viele Lebensmittel enthalten Zutaten und Zusatzstoffe, die aus Soja-Rohstoffen hergestellt werden – etwa Öl in Margarine, Lecithin in Schokolade, Keksen oder Eis, Sojajeiweiße in Fertigprodukten. Auch Vitamin E wird oft aus Sojabohnen isoliert.

Es ist davon auszugehen, dass sojahaltige Lebensmittelzutaten zu einem gewissen Anteil aus gentechnisch veränderten Rohstoffen stammen. Liegt dieser über dem Schwellenwert von 0,9 Prozent, sind die betreffenden Lebensmittel zu kennzeichnen.

Mais. Aus Mais wird Stärke gewonnen – Grundstoff nicht nur für die Chemie- und Papierindustrie, sondern auch für zahlreiche Lebensmittelzutaten und Zusatzstoffe. So können etwa Traubenzucker, Glukosesirup oder Sorbit, in vielen süßen Produkten enthalten, aus Maisstärke hergestellt werden. Vor allem bei importierten Produkten ist es möglich, dass Stärke und andere maishaltige Zutaten – etwa Maismehl - zumindest teilweise aus gentechnisch verändertem Mais stammen.

Zusatzstoffe aus gentechnisch veränderten Mikroorganismen

In der Medizin ist es längst nichts Neues mehr: Gentechnisch veränderte Mikroorganismen produzieren Arzneimittelwirkstoffe, die bisher mit großem Aufwand aus Gewebe isoliert wurden oder deren chemische Synthese sehr teuer oder umweltbelastend ist. Etwas Ähnliches wird auch gemacht, um Zusatzstoffe herzustellen.

Mikroorganismen – Bakterien, Hefen oder Pilze – werden heute mit gentechnischen Verfahren so „umgebaut“, dass sie bestimmte Substanzen produzieren, die als Zusatz- und Hilfsstoffe in der Lebensmittelwirtschaft verwendet werden. Solche Verfahren sind nicht nur kostengünstiger als herkömmliche. In vielen Fällen benötigen sie weniger Energie, Wasser oder Rohstoffe, zudem sind die Rückstände aus der Produktion leicht abbaubar.

- Verschiedene Aminosäuren, vor allem als Futtermittelzusätze und geschmacksverstärkende Stoffe (z.B. Glutamat u.a.) verwendet, werden heute in großem Stil

mit gentechnisch veränderten Mikroorganismen hergestellt.

- Vitamin B12 wird inzwischen ausschließlich mit gentechnisch veränderten Mikroorganismen produziert. Bei Vitamin B2 sind solche Verfahren verbreitet, bei Vitamin C sind sie möglich.
- Cystein (E920) ist Bestandteil vieler Backmischungen und verbessert etwa die Eigenschaften von Brötchen. Bis vor kurzem wurde es überwiegend aus Haaren gewonnen, heute steht ein gentechnisches Herstellungsverfahren zur Verfügung
- Denkbar ist der Einsatz gentechnisch veränderter Mikroorganismen auch bei der Herstellung weiterer Zusatzstoffe wie Zitronensäure (E330) oder Aspartam (E951).

Gentechnisch gewonnene Zusatzstoff-Präparate werden gereinigt. Sie enthalten keine Überreste der zur Herstellung eingesetzten Mikroorganismen.

Enzyme, die unbekanntes Helfen

Weit verbreitet ist der Einsatz gentechnisch veränderter Mikroorganismen bei der Herstellung von Enzymen.

Enzyme sind die natürlichen Wirkstoffe der Zellen. Es gibt sie in unzähligen Varianten. Sie können zielgenau große Moleküle ab- oder umbauen. Heute werden sie zu verschiedenen Zwecken in der Lebensmittelverarbeitung eingesetzt, etwa bei Käse, Brot und Backwaren, Saft und Wein, Fertig- oder Tiefkühlprodukten.

- Beispiel Käse: Damit aus Milch Käse werden kann, muss Labferment zugefügt werden. Es wird traditionell aus Kälbermagen gewonnen und enthält Chymosin, ein Enzym, das die Dicklegung der Milch einleitet. Heute wird Chymosin mit gentechnisch veränderten Mikroorganismen hergestellt. Es findet in vielen Ländern Verwendung.

- Beispiel Stärke-Zucker. Enzyme zerlegen Stärke – vor allem aus Mais – in ihre Zucker-Grundbausteine. Dieser als Stärkeverzuckerung bezeichnete Prozess wird heute großtechnisch durchgeführt. Aus ihm gehen viele Lebensmittelzutaten und -zusatzstoffe hervor, etwa Traubenzucker, Glukosesirup oder verschiedene Zuckeraustauschstoffe. Die eingesetzten Enzyme werden heute überwiegend mit Hilfe gentechnisch veränderter Mikroorganismen gewonnen.

Enzyme sind ein wichtiges Anwendungsfeld der Gentechnik. Doch: weder in den Enzymen selbst, erst recht nicht in den mit ihnen hergestellten Lebensmitteln sind Überreste der Mikroorganismen vorhanden.

Nutztiere: Bisher nicht gentechnisch verändert.

Trotz Dolly und anderer Klon-Tiere – Schweine, Rinder, Schafe und Hühner sind bisher nicht gentechnisch verändert. Zwar hat es immer wieder Versuche gegeben, Nutztiere durch eingeführte Gene mit neuen Eigenschaften zu versehen. Es ging etwa um fettarmes Fleisch, größere oder krankheitsresistente Tiere. Die meisten dieser Projekte sind gescheitert oder wurden aufgegeben.

Inzwischen gibt es neue Verfahren (Genome Editing, „Genschere“), die in Zukunft wohl auch in der Tierzucht eingesetzt werden. Mit ihnen wird es möglich, einzelne Gene punktuell zu verändern, viel präziser als es in der klassischen Gentechnik möglich war. einige gentechnisch veränderte Tiere, die in ihren Milchdrüsen Pharmawirkstoffe bilden und in die Milch ausschütten.

Auf mittlere Sicht wird es keine gentechnisch veränderten Nutztiere geben. Auch die neuen Verfahren sind noch weit von einer kommerziellen Anwendung entfernt.

Eine Ausnahme sind Fische: In den USA sind gentechnisch veränderte Lachse inzwischen zugelassen. Ab 2018/19 sollen sie dort auf den Markt kommen.

(Stand: Juli 2017)

Ausführliche Informationen: www.transgen.de

transGEN *Kompakt*: Basisinformationen zur Anwendung der Gentechnik in Landwirtschaft und Lebensmittelherstellung

Text und Redaktion: i-bio Information Biowissenschaften, Krautmühlenweg 8, 52066 Aachen