https://mail.gen-ethisches-netzwerk.de/node/2909

Gen-ethischer Informationsdienst

Neue Technologien regulieren!

Neue Verfahren der Pflanzenmanipulation

AutorIn
Christof Potthof

Erkenntnisse über neue Verfahren, mit denen Pflanzen manipuliert werden, unterstützen die Forderungen nach deren Regulierung.

In der Züchtung von Pflanzen werden nicht nur neue Pflanzen*sorten* entwickelt. Auch die *Methoden* zur Entwicklung der Pflanzensorten ändern sich. Das gilt insbesondere für die molekular- und zellbiologischen Verfahren. In diesem Zusammenhang werden die Begriffe „Neue Technologien“ beziehungsweise „Neue Züchtungstechnologien“ verwendet. Nicht unterschlagen werden soll an dieser Stelle jedoch, dass einige ZüchterInnen mit der Bezeichnung „Züchtungstechnologien“ absolut nicht einverstanden sind. Denn sie wollen - vereinfacht dargestellt - nur das als Züchtung anerkennen, was im Wesentlichen bereits in den Pflanzen selbst angelegt ist und deren Integrität nicht verletzt. Zudem verlangen sie Zurückhaltung aus Respekt vor den Pflanzen, was die Nutzung bestimmter Techniken angeht.1 Da es Berührungspunkte zwischen den verschiedenen landwirtschaftlichen Systemen - konventionell und ökologisch 2 - gibt, müssen Absprachen, Regeln und gegebenenfalls Gesetze für Klarheit sorgen. Einer der Berührungspunkte ist die Nutzung von Basismaterial für die Züchtung. Damit es gerade an dieser wichtigen wie auch empfindlichen Stelle nicht zu Beschränkungen für die eine oder andere Seite kommt, muss Transparenz über die Beschaffenheit des Materials hergestellt werden. Die verpflichtende Dokumentation der Züchtungsvergangenheit stellt daher eine sinnvolle und wichtige Forderung dar.

Respekt

Die Lösung ist also eigentlich ganz einfach: Alle Züchtungsverfahren, die bei der Entwickung einer Pflanze zum Einsatz kamen, werden - so weit bekannt - offengelegt; einerseits bei der Weitergabe von ZüchterIn zu ZüchterIn, andererseits auf der Verpackung des Saatgutes, wenn dieses in den Handel kommt. Im Grunde legt schon der Respekt gegenüber der Arbeit der anderen ein derartiges Verfahren nahe. Diese müssen sich darüber Klarheit verschaffen können, mit welchem Material sie arbeiten, und mit welchem nicht. Dass es Austausch zwischen ZüchterInnen gibt, ist nicht nur aus Jux und Dollerei so üblich, sondern es ist zwingend notwendig. Niemand, der das genetische Material von Pflanzen nutzt, kann immer wieder von Null beginnen.

Risikomanagement

Der positive Nebeneffekt einer solchen Kennzeichnungpraxis wäre, dass sie auch für das Risikomanagement der Neuen Technologien genutzt werden könnte. Schon heute ist zum Beispiel die Kennzeichnung von gentechnisch veränderten (gv) Pflanzen beziehungsweise des gv-Saatgutes auch wegen des Risikomanagements verpflichtend.3 Die Logik dabei ist schlicht und einfach, dass es nur mit der Kennzeichnung möglich ist, ein Beobachtungssystem für bereits auf dem Markt verbreitete gv-Lebensmittel aufzubauen beziehungsweise aufrechtzuerhalten. Weil die Gentechnik eine relativ neue Technologie ist, soll das Beobachtungssystem zweierlei leisten: Erstens soll es möglich sein, Erfahrungen mit gv-Lebensmitteln zu sammeln. Zur Dokumentation der Erfahrungen werden regelmäßig Berichte erstellt. Dafür sind in der Regel zunächst die Firmen zuständig, die die gentechnisch veränderten Pflanzen auf den Markt gebracht haben. Zweitens sollen gv-Lebensmittel - wenn es zu Problemen kommt - identifiziert und vom Markt genommen werden können. Auch das ist ohne Kennzeichnung nicht möglich. Auch für die Neuen Technologien ist ein Risikomanagement nötig, das zeigen die jüngsten Entwicklungen: Der Shooting-Star unter den neuen molekularen Technologien ist eine sogenannte *Endonuklease* mit Namen „CAS9“. Endonukleasen schneiden die DNA, weshalb sie auch als „Genscheren“ bezeichnet werden. Ein Spezifikum dieses Systems ist, dass die CAS9-Genscheren von einem Stück RNA 4 an eine bestimmte Stelle des Erbmaterials gelotst werden. In den Beschreibungen der Technik wimmelt es nur so von Begriffen wie „Programmierung“, „effizient“, „schnell“ „präzise“ oder „zielgenau“. In einem zweiten Schritt können an der entsprechenden Stelle der DNA - in der entstandenen Lücke - Manipulationen vorgenommen werden. Beispielsweise können Gene oder Teile davon hinzugefügt oder weggenommen werden. Nun hat eine Gruppe von ForscherInnen Wasser in den Wein des perfekten *Gene-Editing* 5 gegossen: Huanbin Zhou und KollegInnen berichten in einem Fachartikel, dass es auch beim Einsatz des CAS9-Systems zu Veränderungen im Erbmaterial abseits der vorgesehenen Positionen kommt.6 In der Folge kann es - wie bei der klassischen Gentechnik - zum Beispiel zu sogenannten Positionseffekten kommen. Damit sind „Kollateralschäden“ gemeint, also nicht gewünschte Beeinträchtigungen der Funktionsweise des Genoms.

Risikobewertung

Das Beispiel macht allerdings auch deutlich, dass es mit der Risikomanagement-Komponente der Kennzeichnung allein nicht getan ist. Diese ist vielmehr nur die Basis. Wie aus der Gentechnik-Debatte hinlänglich bekannt, müssten Firmen ihr Saatgut, bei dem eine Neue Technologie zum Einsatz kam, einer Risikobewertung unterziehen lassen. Ob dies dauerhaft nötig sein wird, ist zum jetzigen Zeitpunkt offen. Eine unregulierte Verbreitung als Methode zur Entwicklung von neuen Pflanzensorten und damit eine unkontrollierte Ausbreitung entsprechender Pflanzen im Freiland sollte aber auf der Basis dieser neuen Erkenntnisse nicht stattfinden dürfen. Auch bezüglich eines anderen Verfahrens haben neuere Erkenntnisse zu einer veränderten Einschätzung geführt. Sogenannte microRNAs waren in der jüngeren Vergangenheit als eine alternative Art der Manipulation der Genexpression prominent verhandelt worden - also des Prozesses vom Aktivieren und Ablesen der Erbinformation bis zu deren Umsetzung, zum Beispiel im Sinne der Produktion eines bestimmten Proteins. Die Idee war, microRNAs gezielt und absichtlich in Pflanzen einzubringen, um so die Kontrolle über bestimmte Gene zu übernehmen. Als smart wurde diese Methode nicht zuletzt deshalb angesehen, weil mit ihr die Veränderungen nicht unmittelbar an den Genen vorgenommen werden, wie dies bei der Gentechnik der Fall ist. microRNAs können die Expression der Gene an verschiedenen anderen Stellen beeinflussen, was - so die Hoffnung von WissenschaftlerInnen und Firmen - dazu führt, dass die auf diesem Wege manipulierten Pflanzen nicht als gentechnisch veränderte Organismen wahrgenommen und entsprechend reguliert werden. Mittlerweile hat sich gezeigt, dass microRNAs an vielen Stellen aktiv werden. In manchen Fällen wird sogar von einer Art Kommunikation zwischen Pflanzen und ihren KonsumentInnen - egal ob Mensch oder Tier - gesprochen (siehe Kasten). Insofern sollte auch hier Vorsicht die Mutter der Porzellankiste sein. Auch anderweitig sorgen die Neuen Technologien für Kopfzerbrechen: Manche von ihnen verursachen - soweit heute bekannt - Punktmutationen im Genom des zu verändernden Organismus, und zwar an einer genau vorherbestimmbaren Stelle. Eines der Verfahren ist die sogenannte *Oligonukleotid-dirigierte Mutagenese* (ODM), bei der Mutationen durch Moleküle verursacht werden. Im Resultat, zum Beispiel dem derart veränderten Saatgut, lässt sich die Manipulation aktuell nicht feststellen. Produkte der Mutationszüchtung in ihrer bisher genutzten Art (Mutationen werden durch

Bestrahlung oder durch Chemikalien induziert) werden heute nicht als GVO reguliert. Die Tatsache, dass es keinen molekularen Nachweis für eine gezielte Manipulation auf der Ebene der DNA gibt, muss jedoch nicht dazu führen, dass ein Produkt nicht als gentechnisch verändert eingestuft wird. Zucker aus gv-Zuckerrüben beispielsweise lässt sich molekular nicht von Zucker aus konventionellen Pflanzen unterscheiden. Trotzdem müsste ersterer, wenn er in der EU verkauft werden würde, als „aus genetisch modifizierten Zuckerrüben“ hergestellt gekennzeichnet werden. Was sich gerade aus dem letzten Punkt, dem Fehlen von Nachweismethoden für die Neuen Technologien, ergibt, ist vor allem eine regulatorische Grauzone: *De facto* hat es ein Unternehmen, das eine so entwickelte Pflanze beziehungsweise Pflanzensorte auf den Markt bringen will, selbst in der Hand, ob es den Behörden und den anderen Marktbeteiligten von den Züchtungs- und Entwicklungsmethoden berichtet oder nicht.

- 1Siehe zum Beispiel Forschungsinstitut für biologischen Landbau (2011): „Grundlagenpapier zur ökologischen Pflanzenzüchtung“. Im Netz unter www.fibl.org.
- 2Nicht immer trifft die Grenze konventionell und ökologisch den Punkt.
- 3In der Öffentlichkeit steht in diesem Zusammenhang oft die Wahlfreiheit im Vordergrund, also die Möglichkeit, sich auch bewusst gegen (oder für) den Konsum von gv-Pflanzen entscheiden zu können.
- 4RNA ist eine besondere chemische Variante von Erbmaterial, die in der Regel nicht vererbt wird. Sie existiert in verschiedenen funktionalen Varianten. Diese spielen im Prozess des Ablesens von Genen und ihrer Regulation eine Vielzahl von Rollen, zum Beispiel wenn es darum geht die Information des Erbgutes in ein Enzym zu übersetzen.
- 5In der englischsprachigen Literatur ist von „Gene-Editing” die Rede, um die Neuen Technologien von der „alten“ Gentechnik abzugrenzen. Damit ist gemeint, dass - zum Beispiel - eine Pflanze nicht im klassischen Sinne gentechnisch verändert wird, indem ein Genkonstrukt an einer beliebigen Stelle eingesetzt wird. Das Editieren der Gene und Genome ist mit dem Drehen an Stellschrauben vergleichbar. Es werden zum Beispiel zum Teil nur einzelne DNA-Bausteine verändert. Im Deutschen hat sich bisher noch kein Begriff etabliert.
- 6Lin Zhang et al. (2012): Exogenous plant MIR168a specifically targets mammalian LDLRAP1: evidence of cross-kingdom regulation by microRNA. Cell Research, Band 22, Seiten 107–126. Siehe auch Kasten.

Informationen zur Veröffentlichung

Erschienen in:
GID Ausgabe 226 vom November 2014
Seite 9 - 11