Leopoldina
Nationale Akademie
der Wissenschaften

acatech
DEUTSCHE AKADEMIE DER
TECHNIKWISSENSCHAFTEN

UNION
DER DEUTSCHEN AKADEMIEN
DER WISSENSCHAFTEN

Stellungnahme, 26. März 2015

Akademien nehmen Stellung zu Fortschritten der molekularen Züchtung und zum erwogenen nationalen Anbauverbot gentechnisch veränderter Pflanzen

Zusammenfassung

Seit Mitte der 1990er Jahre nimmt der Anbau molekulargenetisch veränderter Kulturpflanzen stetig zu. Diese Pflanzen unterscheiden sich von den Ursprungssorten dadurch, dass gezielt Gene in die Pflanzen eingebracht oder bestehende modifiziert werden. Dadurch wird beispielsweise die Resistenz gegenüber Pflanzenschädlingen erhöht oder die Zusammensetzung von Vitaminen und Speicherprodukten, wie Stärke und Fettsäuren, angepasst. *Gentechnisch veränderte Organismen* (GVO) wurden 2014 bereits auf 13% des weltweit bearbeiteten Ackerlandes angebaut. Wissenschaftlich erhobene Daten zeigen, dass der Einsatz von GVO in Ertragssteigerungen, höheren Einkommen für die Landwirte und einem verringerten Einsatz von Insektiziden resultieren kann. Der internationale Trend zu vermehrtem GVO-Anbau ist klar erkennbar; er steht jedoch im Gegensatz zur politisch-rechtlich bedingten Situation in Deutschland, wo inzwischen weder Feldversuche noch kommerzieller Anbau von gentechnisch veränderten Pflanzen stattfinden.

Fraglich ist, ob der spezifisch an bestimmte Verfahren der genetischen Veränderung anknüpfende Regelungsansatz des deutschen Gentechnikgesetzes noch praktikabel und zweckmäßig ist. Einige neue molekulargenetische Methoden sind von den nicht regulierten, als *konventionelle* Züchtung geltenden Verfahren im Ergebnis kaum oder gar nicht mehr unterscheidbar. Zudem können mit herkömmlichen Züchtungsmethoden ähnliche Pflanzen, allerdings mit sehr geringer Effizienz und großer zeitlicher Verzögerung, erzeugt werden.

Die Nationale Akademie der Wissenschaften Leopoldina, die Deutsche Akademie der Technikwissenschaften – acatech und die Union der deutschen Akademien der Wissenschaften empfehlen, für die Risikobewertung zukünftig vor allem auf die spezifischen Eigenschaften neuer Pflanzensorten und nicht auf den Prozess ihrer Erzeugung abzustellen. Die Akademien sprechen sich gegen wissenschaftlich unbegründete pauschale Anbauverbote für GVO aus und empfehlen mit Nachdruck wissenschaftsbasierte Einzelfallprüfungen. Sie sehen durch solche Anbauverbote in Deutschland die Forschungs- und Berufsfreiheit, den Schutz des Eigentums sowie die allgemeine Handlungsfreiheit und damit die Chancen der Erforschung, Weiterentwicklung und kommerziellen Nutzung der *Grünen Gentechnik* akut bedroht. Die für die Risikobeurteilung von GVO unerlässlichen Freilandversuche, insbesondere Feldversuche mit zugelassenen GVO, werden durch pauschale Anbauverbote in Deutschland unmöglich.

Anlass

In den letzten Jahren wurden neuartige Züchtungsmethoden entwickelt, die auf Basis molekulargenetischer Verfahren die zielgerichtete, zeitsparende Anpassung des Erbguts von Kulturpflanzen an bestimmte Anbaubedingungen und an die Nachfrage ermöglichen. Die resultierenden Sorten lassen sich mitunter nicht mehr von den durch konventionelle Züchtung gewonnenen Pflanzen, deren Inverkehrbringen keiner Regulierung unterliegt, unterscheiden. Soweit molekulargenetisch neuartig gezüchtete Sorten anders als konventionell gezüchtete Sorten gleichwohl allein wegen des angewandten Verfahrens unter das deutsche Gentechnikgesetz (GenTG) fallen sollten, hat dies zur Folge, dass die gegenwärtige Regulierung durch das GenTG in solchen Fällen inkonsistent ist.

Aufgrund der Beschlüsse der gesetzgebenden Körperschaften der Europäischen Union (Opt-Out-Klausel in Richtlinie 2001/18/EG) ist es ihren Mitgliedstaaten ab April 2015 freigestellt, nationale Anbauverbote oder -beschränkungen für gentechnisch veränderte Organismen (GVO) zu erlassen. In Deutschland wird diskutiert, ob ein generelles Anbauverbot für GVO bundesweit gelten oder es den Bundesländern selbst überlassen werden sollte, Verbote auszusprechen.

Gegenwärtige Definition gentechnisch veränderter Organismen

Unter dem häufig eher risikoassoziierten Schlagwort *Grüne Gentechnik* wird eine Vielzahl unterschiedlichster molekulargenetischer Methoden zusammengefasst, für die bisher in keiner der zahlreichen Sicherheitsstudien spezifische durch die jeweilige Technik bedingte Risiken wissenschaftlich fundiert nachgewiesen werden konnten. Nach dem GenTG (§ 3 Nr. 3) gilt ein Organismus als gentechnisch verändert, wenn *dessen genetisches Material in einer Weise verändert worden ist, wie sie unter natürlichen Bedingungen durch Kreuzen oder natürliche Rekombination nicht vorkommt*. Zu den Verfahren der Veränderung genetischen Materials gehören im Sinne des GenTG (§ 3 Nr. 3a) insbesondere Techniken, bei denen Erbgutmoleküle, *die außerhalb eines Organismus erzeugt wurden* [...], *in einen Wirtsorganismus eingebracht werden, in dem sie unter natürlichen Bedingungen nicht vorkommen*. Es wird demnach also primär die Erzeugungstechnik und weniger die jeweilige Veränderung als Kriterium für die Notwendigkeit einer Regulierung herangezogen.

In der Europäischen Union hat der Gesetzgeber u. a. die Ausnahmeregelung getroffen, dass Organismen, deren Erbgut mithilfe radioaktiver Bestrahlung oder chemischer Substanzen verändert wird, nicht als gentechnisch verändert gelten. Bei diesen seit Jahrzehnten praktizierten, als *konventionelle* oder sogar *natürliche* Züchtung eingeordneten zeitaufwändigen Verfahren entstehen häufig viele Tausend über das gesamte Erbgut der Kulturpflanzen verteilte zufällige Mutationen, von denen in der Regel nur ein verschwindend geringer Anteil letztlich für die erwünschten Züchtungserfolge verantwortlich ist. Eine Vielzahl der heute allgemein akzeptierten Kulturpflanzen, z. B. Gerste, Weizen oder auch Pflanzen wie der Grapefruitbaum, wurde auf diese Weise verändert, so dass Verbraucher tagtäglich umfassend erbgutverändertes Getreide, Obst und Gemüse zu sich nehmen; Produkte also, die im Sinne des GenTG jedoch nicht als gentechnisch verändert gelten.

Moderne molekulare Züchtungsverfahren

Eine häufig genutzte Weiterentwicklung der konventionellen Züchtung ist das TILLING (*targeted induced local lesions in genomes*), bei dem zufällige Mutationen in einem bestimmten Gen bzw. einer Genregion mittels eines molekularbiologischen Verfahrens im Hochdurchsatz erkannt werden können. Bei der sogenannten Marker-gestützten Züchtung (Präzisionszüchtung) werden Pflanzen mit molekulargenetischen Methoden auf das Vorhandensein eingekreuzter Gene bzw. Genvarianten hin

untersucht und gezielt weitergezüchtet. Da bei den genannten Verfahren kein fremdes Erbgut eingeführt wird, gelten die Züchtungsergebnisse nicht als GVO. Auch die als Selbstklonierung bezeichneten Techniken, bei denen Erbgut aus einem Organismus in dieselbe oder eng verwandte Arten eingebracht werden, die genetisches Material auch durch natürliche Prozesse austauschen könnten, gelten nicht als Gentechnik, solange dazu kein gentechnisches Verfahren benutzt wird.

Frühere gentechnische Züchtungsmethoden hinterließen in der Regel leicht nachweisbare und die Zuchtpflanze als *gentechnisch verändert* kennzeichnende Spuren in deren Erbgut. Häufig handelte es sich dabei um Erbgutabschnitte von Bakterien oder Viren, die als molekulargenetische Werkzeuge benutzt werden und die auch auf ganz natürliche Art und Weise ihre Gene in Pflanzen einschleusen. Moderne molekulargenetische Verfahren, wie das *TALEN*- oder das *CRISPR-Cas*-Verfahren, die häufig unter den Begriffen *Genome-Editing* oder *Gen-Chirurgie* zusammengefasst werden, erlauben inzwischen, das Erbgut von Organismen gezielt und kontrolliert zu verändern. Dies geschieht beispielsweise durch gerichtete Inaktivierung oder Modifikation einzelner Gene mit Hilfe von Enzymen, die wohldefinierte Erbgutsequenzen ansteuern. Mit ihnen können in sehr kurzer Zeit Ergebnisse erzielt werden, die vergleichbar sind mit den Resultaten langwieriger konventioneller Züchtungsverfahren.

Die durch die neuen Züchtungsmethoden gewonnenen Pflanzen sind nicht immer – etwa wenn keine Fremd-DNA eingeführt wurde – z. B. durch Gentests von konventionell gezüchteten Pflanzen abgrenzbar. Diese fehlende Abgrenzbarkeit verdeutlicht, dass der verfahrensbezogene Regelungsansatz des GenTG nicht sinnvoll ist und dass eine Regulierung, welche in erster Linie Umwelt- und Gesundheitsverträglichkeit sicherstellen will, an die Eigenschaften eines Organismus anknüpfen muss ungeachtet der (Züchtungs-)Verfahren, auf welchen diese Eigenschaften beruhen.

Konsequenzen und Empfehlungen

1. Für die Risikobewertung neuer Pflanzenzüchtungen sollten die spezifischen Eigenschaften der Züchtungsprodukte im Mittelpunkt stehen und weniger die Methoden, mit denen sie erzeugt wurden. Dies würde zu einer Versachlichung der öffentlichen Debatte über neuartige molekulargenetische Züchtungsverfahren, aber auch über die *Grüne Gentechnik* insgesamt beitragen und wissenschaftlich fundierten Erkenntnissen Rechnung tragen.
2. Die durch neuartige molekulare Züchtungsmethoden zielgerichtet und zeitsparend gewonnenen Sorten lassen sich mitunter weder genetisch noch anhand der erzielten Eigenschaften von den durch konventionelle Züchtung erzeugten Kulturpflanzen abgrenzen. Sollten derart gewonnene Sorten lediglich wegen des konkret eingesetzten Züchtungsverfahrens unter das GenTG fallen, dann zeigt sich darin, dass der spezifisch an das gentechnische Züchtungsverfahren anknüpfende Regelungsansatz des GenTG wie auch des Gentechnikrechts der EU verfehlt ist. Dem sollte das Recht auf nationaler und europäischer Ebene zukünftig durch eine Abkehr vom verfahrensbezogenen Ansatz Rechnung tragen; das nationale wie europäische Recht sollte vielmehr an das Risiko anknüpfen, wie es sich aus den durch Züchtung erzielten Eigenschaften einer Pflanze ergibt.
3. Die durch das Grundgesetz Art. 5 Abs. 3 geschützte Forschungsfreiheit ist zu wahren. Die methodenoffene Förderung zur Erforschung neuer Pflanzenzüchtungstechniken ist ein legitimes und im Hinblick auf den Klimawandel sowie die weltweite Ernährungssituation wünschenswertes Anliegen. Derartige Züchtungsmethoden können wesentlich beitragen zur Erhöhung des ernährungsphysiologischen Wertes pflanzlicher Produkte, zur Steigerung von Erträgen durch Widerstandsfähigkeit gegenüber Schädlingsbefall und Toleranz gegenüber ungünstigen Wachstumsbedingungen wie Trockenheit und Salzgehalt. Dabei muss gewährleistet sein, dass Laborexperimente und die

für Kontrollversuche und Risikoabschätzungen unabdingbaren Freilandexperimente sowie Feldversuche mit zugelassenen GVO möglich bleiben und insbesondere wirkungsvoll vor Vandalismus und Sachbeschädigung geschützt werden.

4. Der weltweite Trend in der Pflanzenzüchtung ist nicht aufzuhalten. In einem globalisierten Markt ist eine 100%ige GVO-freie Bereitstellung von Nahrungs- und Futtermitteln bereits heute unrealistisch. Generelle Anbauverbote von Pflanzen, die mit neuartigen molekulargenetischen Züchtungsmethoden gewonnen werden, führen dazu, dass dieses Forschungsgebiet für Wissenschaftler in Deutschland unattraktiv wird, sie ins Ausland abwandern und ein für die industrielle Entwicklung unseres Landes wichtiges Forschungssegment komplett entfällt. Darüber hinaus wird die Forschung in Deutschland von diesbezüglichen internationalen Forschungsprogrammen ausgegrenzt. Ob damit die Chancen vertan werden, den zukünftigen verantwortungsvollen Umgang mit diesen Technologien in Deutschland maßgeblich mitzugestalten, sollte vorurteilsfrei und kritisch abgewogen werden.

5. Ökologische wie gesundheitliche Risiken, die von neu gezüchteten Pflanzen ausgehen könnten, sind weiterhin für jeden Einzelfall zu prüfen. Maßgeblich hierfür sollte allein eine evidenzbasierte wissenschaftliche Risikoabschätzung sein. Insoweit nimmt Deutschland in Fragen der biologischen Sicherheitsforschung bereits eine weltweit führende Position ein. Für diese Aufgaben, aber auch für eine sorgfältige Sortenprüfung und für Analysen im Rahmen von wissenschaftlichen Experimenten sind Freilandexperimente, insbesondere auch solche mit zugelassenen GVO, unerlässlich, werden jedoch durch pauschale Anbauverbote unmöglich.

6. Da ein Großteil unserer Nahrungsmittel importiert wird und Deutschland ein begünstigter Agrarstandort ist, wird hierzulande kein akuter Bedarf für Ertragssteigerungen wahrgenommen. Gerade in den Ländern jedoch, die Kulturpflanzen für die Produktion unserer Nahrungsmittel anbauen, gibt es häufig Ertragsdefizite aufgrund ungünstiger Umweltbedingungen. Deutschland und Europa tragen in einer globalisierten Welt mit knappen natürlichen Ressourcen und einer wachsenden Nachfrage eine internationale Verantwortung, die Produktivität der Landwirtschaft unter anderem durch nachhaltige neue Züchtungsmethoden weiter zu steigern. Auch das politische Signal, das ein komplettes Anbauverbot in Deutschland an andere (z. B. afrikanische) Länder vermittelt, in denen Produktionssteigerungen zur Hungerbekämpfung zwingend erforderlich sind, sollte nicht unterschätzt werden.

7. Gerade die Fortschritte der molekularen Züchtung ermöglichen eine gezielte Ausrichtung der Pflanzenzüchtung auch auf die ökologisch-orientierte, nachhaltige Landwirtschaft, den Umweltschutz und die Erhaltung der Artenvielfalt. Sie können der Unterstützung nachhaltiger Anbaumethoden dienen, die nicht zur weiteren Bodenerosion, Wasserverknappung und Gewässerverschmutzung führen.

Arbeitsgruppe

Prof. Dr. Hans-Georg Dederer, Juristische Fakultät, Universität Passau

Prof. Dr. Bärbel Friedrich, Nationale Akademie der Wissenschaften Leopoldina

Prof. Dr. Christian Jung, Lehrstuhl für Pflanzenzüchtung, Christian-Albrechts-Universität Kiel

Prof. Dr. Bernd Müller-Röber, Lehrstuhl für Molekularbiologie, Universität Potsdam

Prof. Dr. Alfred Pühler, Center for Biotechnology, Universität Bielefeld

Prof. Dr. Matin Qaim, Lehrstuhl für Welternährungswirtschaft, Georg-August-Universität Göttingen

Prof. Dr. Jochen Taupitz, Juristische Fakultät; Universität Mannheim

Kontakt in der Geschäftsstelle

Dr. Johannes Fritsch
Wissenschaftlicher Mitarbeiter im Präsidialbüro
Nationale Akademie der Wissenschaften Leopoldina
johannes.fritsch@leopoldina.org

Caroline Wichmann
Leiterin der Abteilung Presse- und Öffentlichkeitsarbeit
Nationale Akademie der Wissenschaften Leopoldina
Tel. +49 (0)345 472 39-800
presse@leopoldina.org