

# InterNutrition POINT

Aktuelles zur grünen Biotechnologie

Nr. 150  
Juni 2014



## Inhalt

<i>Kartoffeln: Verbesserte Phytophthora-Resistenz durch Cisgen-Pyramide .....</i>	<i>S. 1</i>
<i>Maisanbau: Anpassung der Mykotoxin-Grenzwerte oder Produktion mit weniger Schimmelpilz-Schadstoffen?.....</i>	<i>S. 2</i>
<i>Nachhaltigkeit: positive Umweltauswirkungen von Biotech-Nutzpflanzen 1996 - 2012.....</i>	<i>S. 4</i>
<i>EU: Umstrittene Selbstbestimmung für Mitgliedsstaaten beim GVO-Anbau .....</i>	<i>S. 4</i>

## Kartoffeln



**Gesunde  
Kartoffelknollen**  
Photo: [www.transgen.de](http://www.transgen.de)

## Verbesserte Phytophthora-Resistenz durch Cisgen-Pyramide

Die durch den Erreger *Phytophthora infestans* ausgelöste Kraut- und Knollenfäule ist die wirtschaftlich bedeutendste Kartoffelkrankheit. Jahrzehntelange Züchtungsprogramme führten bisher nur sehr selten zu neuen Sorten mit verstärkter Resistenz – und diese neuartigen Sorten mit veränderten Anbau-, Verarbeitungs- und Kocheigenschaften wurden vom Markt nur sehr zurückhaltend angenommen. Das es möglich ist, auch bewährten und bekannten Kartoffel-Sorten nachträglich eine Resistenz gegen den Krankheitserreger zu vermitteln, haben Forscher aus öffentlichen Forschungseinrichtungen und Privatwirtschaft bereits erfolgreich gezeigt. Dabei werden mit gentechnischen Methoden Resistenzgene aus Wildkartoffeln übertragen. Im Jahr 2013 hat BASF Plant Science jedoch das EU Zulassungsgesuch für die bereits fertig entwickelte und in zahlreichen Feldversuchen bewährte pilzresistente Sorte Fortuna zurückgezogen, um sich künftig auf die attraktiveren Märkte ausserhalb Europas zu konzentrieren.

In den Niederlanden spielt der Kartoffelanbau eine wichtige Rolle, dementsprechend gross ist das Interesse an effizienten Bekämpfungsstrategien der Kraut- und Knollenfäule. Die gegenwärtig erforderlichen 8 – 12 Spritzbehandlungen zur Kontrolle von Pilzkrankungen sind zeitaufwändig und teuer, Alternativen sind gefragt. Das staatlich geförderte Forschungsprojekt DuRPh (Durable Resistance against Phytophthora) an der Universität Wageningen strebt an, die Krankheitsresistenz von Kartoffeln ausschliesslich mit Kartoffel-eigenen Genen (Cisgenen, im Gegensatz zu Transgenen aus anderen Arten) zu stärken. Auf diesem Weg sind die Forscher jetzt einen wichtigen Schritt weitergekommen. Sie präsentierten ein Verfahren, mit dem bewährten konventionellen Kartoffelsorten in weniger als einem Jahr mehrere Pilzresistenzgene zugleich ohne Übertragung artfremder Gene eingepflanzt werden können.

Als Resistenzgene wählten die Forscher solche aus zwei unterschiedlichen Wildkartoffelsorten aus Mittel- und Südamerika. Die Übertragung mehrerer Resistenzen als «Gen-Pyramide» soll ein Überwinden der Resistenzen durch den Krankheitserreger erschweren.

Üblicherweise wird bei der Transformation, dem Einfügen neuer Erbinformationen im Labor, zugleich mit den gewünschten Genen noch ein Markergen übertragen, um die transformierten Pflanzenzellen identifizieren zu können. Hierbei kann es sich um ein Stoffwechselgen oder auch ein Antibiotika-Resistenzgen handeln. Dieses Markergen hat in den resultierenden Pflanzen in der Regel keine agronomische Bedeutung mehr. Um von Anfang an die Verwendung artfremder genetischer Information zu vermeiden, verzichten die Forscher auf die Verwendung eines Selektionsmarkers und übertragen ausschliesslich die beiden Kartoffel-Resistenzgene.

Dies hatte den Nachteil, dass die Suche nach Zellen, welche das neue Erbmaterial aufgenommen hatten, aufwändiger wurde. Im Vergleich zu herkömmlichen Transformationsverfahren mit einem Antibiotikaresistenz-Markergen mussten die Wissenschaftler etwa 50- bis 100-mal mehr Pflanzenproben mit dem hochempfindlichen PCR-Verfahren untersuchen. Der Aufwand hierfür war aber vertretbar, und es gelang ihnen für mehrere Kultursorten (Bintje, die US-Sorte Atlantic, und die koreanische Sorte Potae9) die gewünschten cisgenen Pflanzen mit einer Pyramide aus zwei Wildkartoffel-Resistenzgenen zu erhalten. In Labortests zeigten die Pflanzen die erwartete Abwehrreaktion gegen den Krankheitserreger.

Als nächstes stehen weitere Laboruntersuchungen und schliesslich Freilandversuche mit diesen neuen Kartoffelsorten an. Möglicherweise werden derartige cisgene Kartoffeln mit Resistenz gegen die Kraut- und Knollenfäule bereits in den nächsten Jahren auch in der Schweiz im Freiland untersucht. Zwischen den Forschern der Universität Wageningen und den Betreibern des «protected site»-Versuchsfelds der Forschungsanstalt Agroscope-Reckenholz bei Zürich besteht eine Zusammenarbeit mit dem Ziel, dort bald auch pilzresistente Kartoffeln auf ihre Anbaueigenschaften in der Schweiz zu prüfen.

Noch nicht eindeutig geklärt ist, welches Zulassungsverfahren derartige cisgene Pflanzen für einen Freilandversuch oder für einen kommerziellen Anbau durchlaufen müssen. Die bisherigen Zulassungsverfahren für gentechnisch veränderte Pflanzen, die schon vor etlichen Jahren entwickelt wurden, gehen von einer Übertragung von artfremden Genen aus. Dies ist bei den cisgenen Pflanzen nicht der Fall. Die Forscher argumentieren daher, dass in diesen Fällen weniger strenge Anforderungen für eine Zulassung gestellt werden sollten. Sie hoffen, dass so auch Pflanzen-Entwicklungen öffentlich finanzierte Einrichtungen ohne die Investitionskraft der Privatwirtschaft eine Chance erhalten, einst einen Beitrag zu einer wirtschaftlicheren und nachhaltigeren Landwirtschaft in Europa zu leisten.

**Quellen:** Kwang-Ryong Jo et al. 2014, [Development of late blight resistant potatoes by cisgene stacking](#), BMC Biotechnology 14:50 (in print 29.05.2014, [doi:10.1186/1472-6750-14-50](#)); Durable Resistance against Phytophthora through cisgenic marker-free modification – [DuRPh project website](#) (Wageningen University).

## Maisanbau

### **Anpassung der Mykotoxin-Grenzwerte oder Produktion mit weniger Schimmelpilz-Schadstoffen?**

Frankreich hat ein Problem – und steht damit nicht alleine da: aufgrund der speziellen Witterungsbedingungen im Jahr 2013 liegt in vielen EU-Maisprodukten der Gehalt an Mykotoxinen, von Schimmelpilzen gebildeten gesundheitsschädlichen Stoffwechselprodukten, nahe am zulässigen Höchstwert und gelegentlich auch darüber. Um Probleme im Handel zu vermeiden, hat Frankreich daher im April 2014 bei der Europäischen Kom-

mission den dringenden Antrag gestellt, die zulässigen Mykotoxin-Höchstwerte vorübergehend für das Jahr 2014 heraufzusetzen. Als eine der Entscheidungsgrundlagen wurde die europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit EFSA beauftragt, die Auswirkungen eines solchen Schrittes für die Sicherheit der Konsumentinnen und Konsumenten zu beurteilen.

In ihrer Stellungnahme betont die EFSA, dass eine vorübergehende Anpassung der Grenzwerte in den meisten Fällen nicht zu einer inakzeptablen Erhöhung des Gesundheitsrisikos führen würde, sofern nicht grosse Mengen Maisprodukte konsumiert würden. Für manche Bevölkerungsgruppen, vor allem Kinder, sei die Gesamtbelastung mit Mykotoxinen aus der Nahrung (nicht nur aus Maisprodukten) aber bereits jetzt relativ hoch. Insgesamt lag der Mykotoxingehalt in den von der EFSA untersuchten Proben aus der Ernte 2013 bis zu sechsfach über dem langjährigen Durchschnittswert.

Eine politische Entscheidung über eine Anpassung der EU-Grenzwerte für Mykotoxine in Maisprodukten soll bis zum Sommer erfolgen. In dieser Diskussion, in der es auch um den Schutz der Gesundheit der Bevölkerung geht, wurde allerdings ein in vielen Ländern seit langem bewährter Ansatz zur Reduktion des Pilzgift-Gehalts von Maisprodukten bisher weitgehend ausgeblendet: der Anbau von insektenresistentem Bt-Mais.

Kleine, oberflächliche Verletzungen steigern das Infektionsrisiko für Maispflanzen und-Kolben durch Schimmelpilze. Frassspuren von Insekten, z. B. dem Maiszünsler, können als Einfallstor für die Pilzsporen dienen. Einen sehr wirksamen Schutz vor Insektenfrass stellt der Anbau von Bt-Maissorten dar, die sich durch Produktion des hochspezifisch gegen bestimmte Insekten wirkenden Bt-Eiweisses selber gegen Schädlinge wehren können. Eine Bt-Maissorte, MON810, ist gegenwärtig in der EU zum Anbau zugelassen und wird z. B. in Spanien (ca. 1/3 der gesamten Maisanbaufläche) und in Portugal angebaut. Zahlreiche Untersuchungen aus verschiedenen Ländern zeigen, dass die Belastung durch Mykotoxine im Bt-Maisprodukten in der Regel deutlich niedriger ist als bei konventionellem Mais.

In Studien aus Südfrankreich aus den Jahren 2005 und 2006 lag die Belastung durch das Fusarium-Toxin Fumonisin in Bt-Maiserntegut bei unter einem Zehntel des Werts konventioneller Sorten, für das Toxin ZEA bei etwa der Hälfte. Auch aus Argentinien, den Philippinen, Kanada und den USA wird ein niedriger Fusarium-Toxingehalt in Bt-Maissorten berichtet, wobei die genauen Werte von den jeweiligen Klimabedingungen abhängen und sich von Jahr zu Jahr unterscheiden. Insgesamt konnte für Bt-Maissorten in 19 von 23 Studien eine geringere Kontamination durch Mykotoxine im Vergleich zu herkömmlichen Sorten nachgewiesen werden.

Ein niedriger Gehalt an Mykotoxinen in Lebensmitteln, wie z. B. Maisprodukten, ist für den Gesundheitsschutz der Bevölkerung erwünscht und wirkt sich auch wirtschaftlich positiv aus, da Überschreitungen von Grenzwerten so viel seltener vorkommen. Interessanterweise werden diese Fakten in der politischen Diskussion in vielen Ländern ausgeblendet – so hat Frankreich (wie auch verschiedene andere EU-Länder) den Anbau von Bt-Mais aus fadenscheinigen politischen Gründen verboten, um damit der verbreiteten Skepsis bei den Wählern entgegenzukommen. Die mit Bt-Maissorten mögliche Reduktion der Mykotoxin-Kontamination hätte wahrscheinlich verhindert, dass Frankreich jetzt nach einer Lockerung der Grenzwerte rufen muss.

**Quellen:** [Mycotoxins in maize – urgent scientific advice for the Commission](#), EFSA News,

22.05.2014; Hamed K. Abbas 2013, [Implications of Bt Traits on Mycotoxin Contamination in Maize: Overview and Recent Experimental Results in Southern United States](#), J. Agric. Food Chem. 61:11759–11770; Vladimir Ostry et al. 2010, [A review on comparative data concerning Fusarium mycotoxins in Bt maize and non-Bt isogenic maize](#), Mycotoxin Res. 26:141-145

## Nachhaltigkeit

### Positive Umweltauswirkungen von Biotech-Nutzpflanzen 1996 - 2012

Eine aktuelle Zusammenstellung der wichtigsten Umweltauswirkungen bei dem Anbau von Biotech-Pflanzen zeigt für den Untersuchungszeitraum, die siebzehn Jahre von 1996 bis 2012, global deutliche Reduktionen der nachteiligen Wirkungen von Pflanzenschutzmitteln und des Treibhausgas-Ausstosses.

Die bereits seit einigen Jahren von den Agrarökonomen Peter Barfoot und Graham Brookes jährlich aktualisierte Studie zeigt, dass durch die Verfügbarkeit von GVO-Pflanzen global im Untersuchungszeitraum etwa 500 Mio. kg Pflanzenschutz-Wirkstoffe eingespart werden konnten (-8.8%). Dabei entfällt etwa die Hälfte auf Einsparungen auf Insektizide bei insektenresistenter Pflanzen, die andere Hälfte auf Reduktionen bei Herbiziden, die durch eine gezieltere Anwendung mit herbizidtoleranten Pflanzen ermöglicht werden. Der «environmental impact quotient» EIQ, der ein direkteres Mass für die Umweltauswirkungen von Pflanzenschutzmitteln als die reine Menge ist, sank um insgesamt 18.8%.

Der Anbau von Biotech-Nutzpflanzen führt auch zu einer Reduktion des Treibhausgas-Ausstosses. Weniger Behandlungen mit Pflanzenschutzmitteln bedeuten weniger Treibstoff-Verbrauch, was zu einem unmittelbaren Rückgang des CO<sub>2</sub>-Ausstosses führt. Wesentlich stärker ins Gewicht bei der Klimabilanz fällt die Anreicherung des Bodens mit organischer Materie, die durch den pflugreduzierten Anbau mit herbizidtoleranten Pflanzen ermöglicht wird. Hier werden jährlich grosse CO<sub>2</sub>-Mengen der Atmosphäre entzogen und im Boden fixiert. Zusammengenommen wurde dadurch die Klimabilanz allein im Jahr 2012 mit 27 Mio. t weniger CO<sub>2</sub> belastet – einer Menge, die dem jährlichen Ausstoss von fast 12 Millionen Autos entspricht.

**Quellen:** Peter Barfoot & Graham Brookes 2014, [Key global environmental impacts of genetically modified \(GM\) crop use 1996–2012](#), GM Crops & Food Vol. 5 (in press, online 11.05.2014), DOI:10.4161/qmcr.28449; [GM crop use continues to benefit the environment and farmers](#), PG Economics media release, 06.05.2014; Graham Brookes & Peter Barfoot 2014, [GM crops: global socio-economic and environmental impacts 1996-2012](#) (full report), PG Economics.

## EU

### Umstrittene Selbstbestimmung für Mitgliedsstaaten beim GVO-Anbau

Am 12. Juni 2014 hat sich der Europäische Rat auf ein gemeinsames Vorgehen in der Frage der nationalen Entscheidungskompetenz beim Anbau von Biotech-Nutzpflanzen geeinigt. Wirklich zufrieden ist damit kaum jemand.

Zulassungen von GVO-Pflanzen zum Import oder zum Anbau gelten in der gesamten EU. Zum Anbau ist im Moment nur eine einzige Bt-Maissorte zugelassen. Einige Länder, wie z. B. Spanien, stehen modernen Pflanzensorten positiv gegenüber und bauen Bt Mais an, in anderen Ländern überwiegt in der Politik die Skepsis – manche Länder (wie Deutschland, Frankreich und Österreich) haben aufgrund vermeintlicher Risiken den Anbau sogar verboten. Aufgrund der unterschiedlichen Positionen ist das Zulassungsver-

fahren zu einem hoch politisierten Vorgang geworden, bei dem sich Befürworter und Skeptiker der Pflanzen-Biotechnologie in der Regel blockieren. Die EU Kommission, die in Patt-Situation gemäss den europäischen Verträgen entscheiden müsste, versucht oft dieser undankbaren Aufgabe auszuweichen. Dies führt zu jahrelangen Verschleppungen beim Zulassungsverfahren. Gegenwärtig beträgt die Summe der rechtlich nicht zu rechtfertigenden Verzögerungen über die vorgeschriebene Verfahrensdauer hinaus etwa 44 Jahre, 67 Pflanzen warten in der EU auf eine Zulassung.

Um diese unhaltbare Situation aufzugrechen, wurde bereits 2010 vorgeschlagen den Mitgliedsstaaten ein Recht zur Einschränkung des GVO-Anbaus einzuräumen. Um das europäische Zulassungsverfahren nicht zu unterminieren, sollten hierfür allerdings keine Gründe des Gesundheits- oder Umweltschutzes gelten, da diese Punkte weiterhin zentral beurteilt werden sollten. Diese Vorschläge fanden allerdings keine Mehrheit, da nationale Anbauverbote aus nicht wissenschaftlich untermauerten Gründen willkürliche, nicht vorhersehbare Entscheidungen ermöglicht hätten, und ausserdem der Gedanke des gemeinsamen Marktes in Frage gestellt wurde.

Im Herbst 2013 wurde die EU durch ein Gerichtsurteil gezwungen, das bereits mehr als ein Jahrzehnt laufende Zulassungsverfahren für den Anbau der Maissorte 1507 zu beschleunigen. EU Gesundheitskommissar Toni Borg nahm dies zum Anlass für einen neuen Anlauf für die nationalen Anbauverbote – und war diesmal erfolgreicher.

Der im Juni 2014 vom Ministerrat beschlossene Kompromiss sieht ein mehrstufiges Verfahren vor. Zunächst können Länder, die den Anbau einer neuen Biotech-Sorte auf ihrem Staatsgebiet nicht wünschen, die EU Kommission hierüber informieren. Diese kann als Vermittler dem Antragsteller nahelegen, den Antrag für eine Anbauzulassung geographisch einzuschränken und die unwilligen EU-Mitglieder von vorneherein auszunehmen. Dadurch könnten Diskussionen und rechtliche Auseinandersetzungen über die Argumente für ein Anbauverbot verhindert werden. Falls der Antragsteller auf den Anbau in einem bestimmten Land nicht freiwillig verzichtet, sollen die Mitgliedsstaaten dann das Recht erhalten, den Anbau auf ihrem Gebiet zu verbieten. Hierfür dürfen auch «weiche», nicht wissenschaftliche Gründe angegeben werden.

Die Hoffnung bei diesem Kompromiss war, dass technologie-skeptische Länder nicht mehr das gesamte EU-weite Zulassungsverfahren blockieren müssten, um einen GVO-Anbau im eigenen Land zu verhindern. Der europäische Dachverband der Biotech-Industrie äusserte sich enttäuscht darüber, dass nicht-objektive Gründe als Verbotgrundlage herangezogen werden dürften und damit der Geist des gemeinsamen Marktes verletzt würde. Nicht-wissenschaftliche Verbotgründe würden einen gefährlichen Präzedenzfall schaffen, und negative Signale für Investitionsentscheide innovativer Unternehmen in Europa aussenden, betonte EuropaBio-Vorstand André Goig.

Aber auch technologie-skeptische Organisationen waren über die Entscheidung unglücklich. Es sei ein Unding, dass sich Mitgliedsstaaten mit den Antragsstellern über regionale Einschränkungen der Anbauzulassung abstimmen sollten – ein Dialog mit Saatgut-Unternehmen ist aus ihrer Sicht eine Zumutung. Die einzelnen Länder sollten ihre Entscheidungen ohne Rücksprache mit den betroffenen Unternehmen fällen (diese Möglichkeit ist ja als zweiter Schritt im Kompromissvorschlag sowieso vorgesehen). Tat-

sächlich steckt hinter der Ablehnung wohl die Angst vor der Selbstbestimmung einzelner Länder, die das Ziel vieler gentech-kritischer Organisationen – ein «gentech-freies Europa» - verhindern könnte.

Als nächstes muss sich das Europaparlament mit der Vorlage beschäftigen, bevor sie zu weiteren Beratungen an den Rat und die Europäische Kommission zurückgeht. Ein definitiver Entscheid über das weitere Vorgehen wird daher kaum vor 2015 gefasst werden können. Ob dieser dann tatsächlich einen Beitrag zu schnelleren und weniger politisierten Zulassungsentscheidungen für Biotech-Pflanzen in der EU leisten wird, steht noch in den Sternen.

**Quellen:** [Council reaches political agreement on new rules for growing GMOs](#), Council of the European Union ENVI media release, 12.06.2014; [Statement by Commissioner Borg following Council's political agreement to allow the prohibition of GMO cultivation](#), European Commission - MEMO/14/415, 12.06.2014, [New EU approach on GMO cultivation: future rules](#), European Commission; [Communication from the Commission on the freedom for Member States to decide on the cultivation of genetically modified crops \(2010/0208 COD\)](#), 16.07.2010; [Biotech Industry disappointed with ministers' agreement to renationalise decisions on GM crops cultivation](#), EuropaBio media release, 12.06.2014; [Undue delays in EU authorisation of safe GM crops](#), EuropaBio, 02.06.2014; [New law threatens to open up Europe's fields to GM crops](#), Friends of the Earth media release, 12.06.2014

## Kontakt und Impressum



POINT erscheint monatlich in elektronischer Form auf Deutsch und Französisch. Er fasst aktuelle Meldungen aus Forschung und Anwendung rund um die grüne Biotechnologie zusammen. Für ein kostenloses Abonnement (e-mail) können Sie sich auf unserer Website [www.internutrition.ch](http://www.internutrition.ch) anmelden, dort steht auch ein [Archiv](#) der vorherigen Ausgaben zur Verfügung. Wir freuen uns auf Ihre Fragen und Anregungen!

Text und Redaktion: [Jan Lucht](#)

scienceindustries, Postfach, CH-8021 Zürich

Telefon: 044 368 17 63

Homepage: [www.internutrition.ch](http://www.internutrition.ch), e-mail: [info@internutrition.ch](mailto:info@internutrition.ch)

*Eine Initiative von* **scienceINDUSTRIES**  
S W I T Z E R L A N D