

InterNutrition POINT

Aktuelles zur grünen Biotechnologie

Nr. 105
Juli 2010

Inhalt

<i>NFP59: Pilzresistenz bei Weizen mit Nebenwirkungen</i>	S. 1
<i>GVO-Zulassungen EU: Europäische Kommission schiebt Verantwortung auf Länder ab</i>	S. 3
<i>GVO-Anbau: Fast flächendeckender Einsatz von Biotech-Sorten in den USA, starke Zunahme für Biotech-Raps in Australien</i>	S. 4
<i>GVO Futtermittel: Resultate von Langzeit-Versuchen veröffentlicht</i>	S. 5

NFP59



Gentechnisch veränderter Weizen und Kontrollpflanzen auf dem Versuchsfeld in Reckenholz

© Photo: Jan Lucht

Pilzresistenz bei Weizen mit Nebenwirkungen

Seit drei Jahren werden in der Schweiz gentechnisch veränderte Weizensorten im Freiland-Versuch geprüft. Diese hatten zuvor ein aus Weizen isoliertes Resistenzgen gegen die Mehltau-Krankheit eingebaut bekommen, und in Laborversuchen eine erhöhte Pilzresistenz gezeigt. Forscher der Universität Zürich haben nun die mit Spannung erwarteten ersten Ergebnisse der Feldversuche veröffentlicht.

Pflanzen können sich mit Hilfe von Resistenzgenen gegen eine Reihe von Krankheitserregern wehren. Die Übertragung solcher Resistenzgene - entweder durch klassische Züchtung oder mit Hilfe gentechnischer Verfahren - ermöglicht die Herstellung von Pflanzensorten mit verbesserter Krankheitsabwehr. Verschiedene Resultate deuten darauf hin, dass eine verstärkte Ablesung von Resistenzgenen (Überexpression) sogar zu einer stärkeren Widerstandsfähigkeit führen kann. Andererseits kann die ständige Aktivierung der Abwehrmechanismen auch nachteilige Auswirkungen für die Pflanze haben, z. B. durch einen erhöhten Energieverbrauch hierfür. Die im Rahmen des NFP59 "Nutzen und Risiken der Freisetzung gentechnisch veränderter Pflanzen" durchgeführten Freisetzungsversuche sollten klären, ob die Überexpression eines Weizen-Resistenzgens gegen Mehltau (*Pm3b*) ein gangbarer Weg ist, um unter natürlichen Bedingungen die Abwehrkraft der Pflanzen zu verstärken. Zugleich sollten Wachstum und agronomische Eigenschaften der Pflanzen untersucht werden, sowie - in unabhängigen Projekten - zahlreiche Aspekte der biologischen Sicherheit. Die Forscher hatten von Anfang an betont, dass die Versuche nicht der Entwicklung eines marktfähigen Produktes dienten, da die verwendete Weizensorte für einen kommerziellen Anbau in Mitteleuropa ungeeignet ist.

Sowohl im Gewächshaus als auch auf dem Feld zeigten die gentechnisch veränderten Weizenpflanzen eine stark erhöhte Resistenz gegen Mehltaubefall. Im Gewächshaus, wo die Gefahr von Pilzinfektionen besonders gross ist, wuchsen sie kräftiger, produzierten mehr Samenkörner, und lieferten doppelt so hohe Ernteerträge wie ihre unveränderten Artgenossen. Im Freiland, wo extremere und stärker schwankende Wachstumsbedingungen (Hitze, Trockenheit) herrschen, konnten die gentechnisch veränderten Pflanzen - trotz klar vorhandener stärkerer Mehltauraesistenz - mit ihren agronomischen Eigenschaften allerdings nicht so recht überzeugen. Nur eine von vier untersuchten Pflanzenlinien zeigte eine leichte Erhöhung des

Ernteertrags, die anderen lieferten bis zu zweifach niedrigere Erträge als unveränderte Weizenpflanzen. Auch schienen die gentechnisch veränderten Sorten auf dem Feld etwas schwächer und kleiner zu sein als konventionelle Pflanzen, und waren anfälliger gegen Infektion mit Mutterkorn-Pilzen.

Grundsätzlich ist es möglich, dass durch den Einbau eines zusätzlichen Gens in gentechnisch veränderten Pflanzen ein zuvor an der Einbaustelle im Erbgut vorhandenes Pflanzengens beschädigt wird, und dadurch nachteilige Folgen für die Pflanze ausgelöst werden. Da in den vier untersuchten Weizenlinien der Geneinbau unabhängig voneinander an verschiedenen Stellen erfolgte, aber die Auswirkung sehr ähnlich war, ist es unwahrscheinlich dass die Beschädigung eines Pflanzengens beim Einbau Auslöser der beobachteten reduzierten Pflanzenfitness war. Eher ist mit nachteiligen Auswirkungen der permanenten Aktivierung der Pilzabwehr auf den pflanzlichen Stoffwechsel zu rechnen, zum Beispiel durch einen erhöhten Energieverbrauch. Im Gewächshaus könnten die "Kosten" hierfür durch die erhöhte Pilzresistenz kompensiert werden. Im Freiland, wo die Pflanzen vielen wechselnden Stressfaktoren ausgesetzt sind, könnten die Stoffwechsel-Kosten der Pilzresistenz für die Pflanze zu hoch sein, als dass sie einen nützlichen Beitrag für einen verbesserten Ernteertrag liefern könnte.

Interessanterweise hatten die Forscher diesen möglichen Ausgang des Versuchs schon vorhergesehen und 2007 im Freisetzung-Antrag beschrieben, bevor die ersten Pflanzen überhaupt ausgesät wurden – es handelt sich daher zwar vielleicht nicht um die erhofften, aber sicher nicht um "unerwartete" Resultate, wie dies von manchen interpretiert wurde. Es liegt in der Natur wissenschaftlicher Forschung, dass der Ausgang eines Experimentes nicht von vorneherein gewiss ist – sonst könnte man sich ja die Arbeit sparen. Eine genauere Analyse muss jetzt zeigen, was der Grund für das – im Vergleich zu den vielversprechenden Gewächshausresultaten – eher enttäuschende Abschneiden der GVO-Weizenpflanzen im Freiland ist. Möglicherweise zeigt sich dabei, dass eine kleine Änderung der verwendeten Strategie zum Erfolg führen kann, eventuell stellt sich heraus, dass andere Wege erfolgsversprechender sind, um Weizenpflanzen gegen Mehltau unempfindlich zu machen. Neben den hier präsentierten Resultaten aus dem Versuchsjahr 2008 wurden im Rahmen des NFP59 auch in den Folgejahren zusätzliche Daten erhoben, ausserdem wurde eine ganz unabhängige zweite Strategie mit einem anderen Pilz-Resistenzgen untersucht, deren Resultate noch nicht veröffentlicht sind. Die laufenden Untersuchungen zur biologischen Sicherheit werden zeigen, ob sich die Wechselwirkungen der Weizenpflanzen mit ihrer Umwelt von denen konventioneller Pflanzen unterscheiden. Für diese Studien ist die bereits jetzt nachgewiesene starke Ausprägung der Pilzresistenz in den Weizenpflanzen eine günstige Voraussetzung – so kann überprüft werden, ob diese Eigenschaft besondere Auswirkungen auf andere Lebewesen im Feld hat. Mit Sicherheit werden die Feldversuche zahlreiche wichtige Grundlagenresultate für eine weitere Abschätzung der Frage liefern, in wieweit ein gentechnischer Ansatz für die Entwicklung mehltaresistenter Weizenpflanzen überhaupt sinnvoll ist. Die unterschiedlichen Resultate in Gewächshaus und Freiland belegen auch klar, dass Feldversuche für eine seriöse Untersuchung unersetzlich sind.

Ob die im Rahmen des NFP59 verfolgten Strategien zur Resistenz-Verbesserung bei Weizen irgendwann einmal bei der Entwicklung verbesserter Weizensorten mit einfließen werden, oder ob sich dieser Ansatz als Sackgasse erweist und die Resultate nur das Grundlagenwissens erweitern,

ist noch offen. Bedauerlicherweise gibt es auch in der Schweiz Personen, die sich mit Gewalt gegen diesen Erkenntnisgewinn stemmen. Wie schon in den beiden Vorjahren beschädigten Vandalen auch in diesem Sommer Freiland-Versuchspartellen mit gentechnisch veränderten Weizenpflanzen, dieses Jahr richteten sich Angriffe erstmals auch persönlich gegen an den Versuchen beteiligter Forscher – eine bedauernswerte Entwicklung, die verkennet dass ohne Wissen keine fundierten Entscheidungen in die eine oder andere Richtung getroffen werden können.

Quellen: Simon L. Zeller et al. 2010, "[Transgene × Environment Interactions in Genetically Modified Wheat](#)", PLoS ONE 5(7): e11405.; "[Wie die Umwelt gentechnisch veränderten Weizen beeinflusst](#)", Medienmitteilung Schweiz. Nationalfonds SNF, 13. 7. 2010; "[Verurteilung der Vandalenakte](#)", Medienmitteilung Schweiz. Nationalfonds SNF, 8. 7. 2010.

GVO- Zulassungen EU

Europäische Kommission schiebt Verantwortung auf Länder ab

Seit Jahren blockieren sich in der EU Länder, die der Verwendung von GVO-Nutzpflanzen eher positiv gegenüberstehen (z. B. Spanien, Niederlande), und solche mit eher kritischer Einstellung (z. B. Österreich, Italien) gegenseitig, wenn es um die Zulassung neuer Biotech-Pflanzen für Import oder Anbau geht. Weder in den eigentlich zuständigen Expertengremien noch im Ministerrat kommen Entscheidungen mit qualifizierter Mehrheit zustande. So musste immer wieder die EU-Kommission zu einer eigentlich nur in Ausnahmefällen vorgesehenen Prozedur zur Überwindung von Pattsituationen greifen und selbst eine Entscheidung fällen, wobei sie sich an der wissenschaftlichen Bewertung der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit EFSA orientierte.

Bereits letzten Herbst hatte EU Kommissionspräsident José Manuel Barroso eine Revision der Zulassungsbestimmungen angekündigt, um diese politische Blockade zu durchbrechen. Am 13. Juli 2010 wurden die Vorschläge der Kommission durch Verbraucherschutzkommissar John Dalli präsentiert. In Zukunft soll weiterhin ein EU-weites Zulassungsverfahren nach wissenschaftlichen Kriterien gelten. Neu sollen Mitgliedsstaaten aber die Möglichkeit haben, auf ihrem Hoheitsgebiet den Anbau der zugelassenen GVO-Pflanzen ohne Angabe von Gründen ganz oder teilweise einzuschränken. Dies war bisher nur aufgrund neuer wissenschaftlicher Resultate möglich, die auf Risiken für Umwelt oder Gesundheit hindeuteten (Schutzklausel), und führte regelmässig zum Streit zwischen den EU Mitgliedsstaaten, da politische Interessen oft mit wenig überzeugenden wissenschaftlichen Argumenten untermauert wurden. Einschränkungen für den GVO-Anbau könnten neu z. B. mit wirtschaftlichen oder sozialen Argumenten begründet werden. Vermutete Risiken sind als Begründung für nationale Verbote ausdrücklich nicht vorgesehen – falls solche tatsächlich vorliegen, müsste die EU-weite Zulassung überprüft werden.

Eine Hoffnung bei diesem Vorschlag war, das zukünftig die EU-weiten Zulassungsentscheide rascher und auf sachlich-wissenschaftlicherer Basis gefällt werden können, da gentech-kritische Länder nicht den gesamten Zulassungsprozess blockieren müssen um einen Anbau daheim zu verhindern. Davon könnten Länder profitieren, in denen Landwirte Biotech-Nutzpflanzen einsetzen wollen, und wo dieser Wunsch auch politisch unterstützt wird. Es ist allerdings noch nicht klar, ob die Neuerungen tatsächlich zu mehr Konsens bei den Zulassungs-Abstimmungen führen werden.

Die Vorschläge der Kommission stiessen verbreitet auf Skepsis. Gentech-kritische Kreise befürchten eine Erleichterung des Gentech-Anbaus in eini-

gen EU-Ländern und damit eine Verbreitung der ungeliebten Technologie in Europa; Vertreter von Landwirten und aus der Wirtschaft weisen besorgt auf eine zunehmende Rechts-Unsicherheit aufgrund der nationalen und regionalen Aufsplitterung der Anbauvorschriften hin. Dies könne den gemeinsamen Markt ernsthaft gefährden. Auch könnte die Re-Nationalisierung der Anbaubestimmungen ein sehr negatives Signal für die Europäische Einheit darstellen, da Mitgliedsstaaten künftig auch in anderen strittigen Punkten (z. B. Fischfangquoten) ein Recht auf nationale Alleingänge fordern könnten.

Die tatsächlichen Auswirkungen der neuen Regelungen, und ob sie wie erhofft zu einer Versachlichung und Entpolitisierung der Zulassungsverfahren führen werden oder ob sie führ mehr Streitigkeiten und Reibungen unter den EU-Mitgliedsländern und zwischen Regionen mit unterschiedlichen Vorschriften führen werden, ist noch unklar. Während rechtlich unverbindliche Vorschläge der EU-Kommission zu länderspezifischen Regelungen der Koexistenzvorschriften bereits jetzt gelten, benötigen die Bestimmungen über die nationalen Anbaueinschränkungen und –Verbote noch die Zustimmung durch Ministerrat und EU-Parlament. Lange Diskussionen hierüber sind vorprogrammiert.

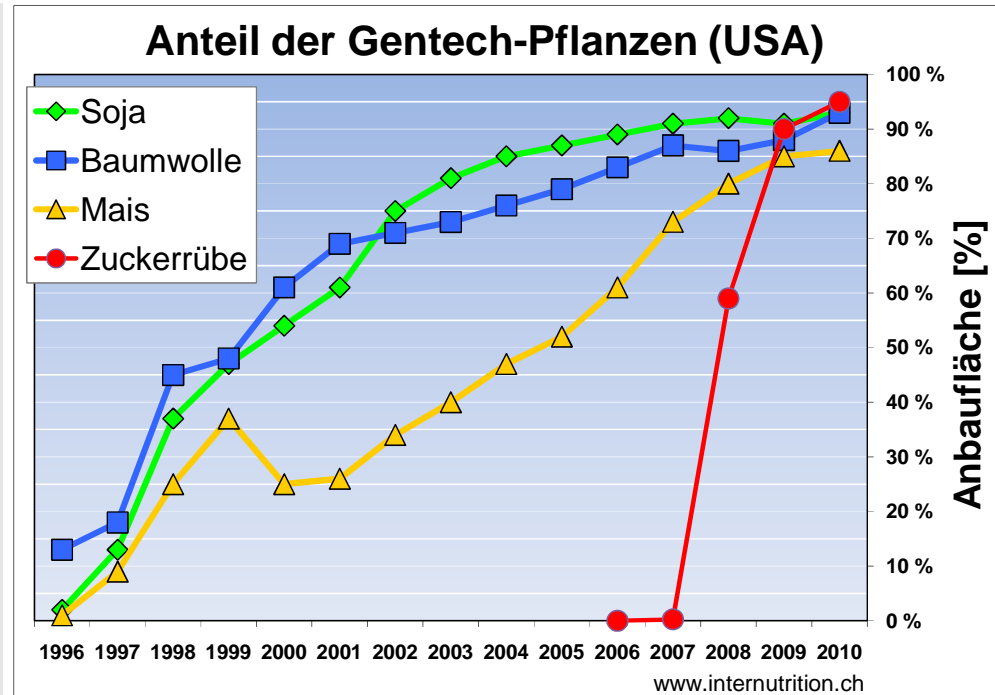
Quellen: ["GVO: Mitgliedstaaten sollen allein zuständig über den Anbau in ihrem Hoheitsgebiet entscheiden können"](#), EU Medienmitteilung, 13. 7. 2010; ["Fragen und Antworten zum neuen Konzept der EU für den Anbau gentechnisch veränderter Organismen \(GVO\)"](#), EU MEMO/10/325, 13.7.2010; ["European Commission Looks to Loosen Hold on GMO Regulations"](#), Bridges Weekly Trade News Digest, International Centre for Trade and Sustainable Development ICTDS. 14. 7. 2010.

GVO-Anbau

Fast flächendeckender Einsatz von Biotech-Sorten in den USA, starke Zunahme für Biotech-Raps in Australien

Auf europäischen Äckern unvorstellbar, für Landwirte in den USA schon längst Routine: die neuste Anbaustatistik des US Landwirtschaftsministeriums zeigt einen weiteren Anstieg der Anbaufläche für Biotech-Nutzpflanzen in den USA. Insektenresistenter und herbizidtoleranter Mais spriest jetzt auf 86% der Mais-Anbaufläche, Baumwollpflanzen mit diesen Eigenschaften gedeihen auf 93% der Anbaufläche, herbizidtolerante Sojabohnen haben ebenfalls einen Flächen-Anteil von 93%. Wo diese angeboten werden, geht der Trend dabei eindeutig in Richtung von Pflanzensorten, die mit mehreren Biotech-Merkmalen ausgestattet sind, und z. B. Insektenresistenz und Herbizidtolerant vereinen (Mais, Baumwolle). Bei Zuckerrüben liegt der Anteil herbizidtoleranter GVO-Sorten sogar bei 95% - nach Aussagen von Landwirten beträgt der Anteil nur darum nicht 100%, weil in einigen Regionen speziell angepasste Sorten benötigt werden, für die es noch keine Biotech-Varianten gibt.

Da bereits in den Vorjahren in den USA ein fast flächendeckender Einsatz von Biotech-Sorten erfolgte wenn solche verfügbar waren, waren die weiteren Zunahmen des Flächenanteils nur gering. Interessanterweise nahm jedoch auch die Gesamt-Anbaufläche von Kulturen zu, bei denen die Landwirte Biotech-Sorten nutzen können: Mais und Soja um je 2%, Baumwolle sogar um 19%. Dagegen scheint der Anbau anderer Kulturpflanzen, für die es noch keine Biotech-Varianten auf dem Markt gibt, weniger attraktiv zu sein: der Weizenanbau ging um 8% zurück, auf den niedrigsten Stand seit 1972.



In Australien, wo der Anbau von herbizidtoleranten Biotech-Rapssorten erst vor kurzem freigegeben wurde, erleben diese Pflanzen einen wahren Boom. Im Bundesstaat West-Australien erreichten die GVO-Sorten 2010 im ersten Jahr ihres dortigen Anbaus bereits einen Marktanteil von über 50%, die Gesamt-Anbaufläche in Australien für Biotech-Raps verdreifachte sich in diesem Jahr. Vier verschiedene Saatzucht-Unternehmen bieten den australischen Landwirten dabei die Wahl zwischen verschiedenen, angepassten Rapssorten.

Quellen: ["Acreage report"](#), USDA National Agricultural Statistics Service, 30.6.2010; ["Roundup Ready sugarbeets given the green light for 2010"](#), Farm & Ranch Guide, 24. 3. 2010; ["GM plantings explode"](#), Stock & Land Rural News, 8.7.2010.

GVO-Futtermittel

Resultate von Langzeit-Versuchen veröffentlicht

Der Einsatz von GVO-Futtermitteln ist in der EU und vielen Ländern weltweit seit vielen Jahren Routine. Trotzdem wird immer wieder bezweifelt, ob die Verwendung von gentechnisch veränderten Futterpflanzen, wie herbizidtoleranter Soja oder insektenresistentem Bt-Mais, wirklich sicher ist, und nicht vielleicht doch nachteilige Auswirkungen auf Tiere oder die Qualität der tierischen Produkte haben könnte – vor allem, wenn sie über lange Zeiträume eingesetzt werden. Jetzt wurden die detaillierten Resultate einer weiteren Studie zu diesem Thema, die auf Anregung von bayerischen Abgeordneten an der Technischen Universität München und dem staatlichen Forschungszentrum für Landwirtschaft durchgeführt wurde, in Fachzeitschriften veröffentlicht. Eine Zusammenfassung der Resultate war bereits letztes Jahr präsentiert worden (siehe [POINT 89, März 2009](#)).

18 Milchkühe waren 25 Monate lang mit dem maximal möglichen Futteranteil von über 70% an Bt-Mais der Sorte MON810 ernährt worden. Im Vergleich zu den konventionell gefütterten Kontrolltieren zeigten sich keinerlei nachteilige Auswirkungen auf Wohlergehen oder Milchleistung der Tiere. Selbst mit hochempfindlichen Nachweisverfahren konnte weder das Bt-Eiweiß noch das Bt-Transgen in der Milch nachgewiesen werden. Die Autoren schliessen, dass es keinerlei Auswirkungen auf die Milchqualität hat

wenn Milchkühe mit insektenresistentem MON810- Bt-Mais gefüttert werden.

Während der Verdauung wird DNA aus der Nahrung – sowohl natürlich vorhandene Erbinformation als auch gentechnisch eingebaute Transgene - in winzige Bruchstücke zerlegt, die zum Teil vom Körper aufgenommen werden. Diese kleinen Bruchstücke lassen sich tatsächlich im Körper nachweisen, und können zu einem kleinen Teil auch in die Milch übergehen. Für Ziegen wurde kürzlich gezeigt, dass sich Bruchstücke aus der Nahrung der Mütter sogar in säugenden Zicklein wiederfinden, ohne dass dies die Gesundheit der Tiere beeinträchtigt – DNA ist schon immer stetiger Bestandteil der tierischen und menschlichen Nahrung gewesen.

Quellen: Kerstin Steinke et al. 2010, "[Effects of long-term feeding of genetically modified corn \(event MON810\) on the performance of lactating dairy cows](#)", J. Anim. Physiol. Anim. Nutr., Early View online publication 22.6.2010; Patrick Guertler et al. 2010, "[Long-term feeding of genetically modified corn \(MON810\) — Fate of cry1Ab DNA and recombinant protein during the metabolism of the dairy cow](#)", Livestock Science 131:250-259; R. Tudisco et al. 2010, "[Fate of transgenic DNA and evaluation of metabolic effects in goats fed genetically modified soybean and in their offsprings](#)", Animal, online publication 5. 5. 2010.

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 anmelden, dort steht auch ein [Archiv](#) der vorherigen Ausgaben zur Verfügung.

Wir freuen uns auf Ihre Fragen und Anregungen!

InterNutrition, Postfach, CH-8021 Zürich
Telefon: 043 255 2060 Fax: 043 255 2061
Homepage: <http://www.internutrition.ch>, e-mail: info@internutrition.ch

Text: [Jan Lucht](#)