

InterNutrition POINT

Aktuelles zur grünen Biotechnologie

Nr. 80
Juni 2008

Inhalt

- Biosicherheit: Schweizer Forschungsprogramm bringt neue Erkenntnisse zur Bewertung der Gentechnologie*S. 1
- Bt-Mais: Geringere Belastung mit gesundheitsschädlichen Mykotoxinen verbessert Futtermittelqualität*S. 3
- Neue Brookes-Studie: Gentech-Pflanzen bieten positive wirtschaftlich-soziale Auswirkungen, Umweltvorteile und leisten einen Beitrag zur Nahrungsmittelsicherheit*S. 4
- Freisetzung-Versuch Reckenholz: Vandalen verwüsten Versuchsfeld mit gentechnisch verändertem Weizen*S. 5

Biosicherheit



Rotes Mauerbienen-Paar (*Osmia rufa*).

Photo [André Karwath](#)

Schweizer Forschungsprogramm bringt neue Erkenntnisse zur Bewertung der Gentechnologie

Das Schweizer Gentechnikgesetz stellt hohe Anforderungen für den sicheren Umgang mit gentechnisch veränderten Organismen. Um den Behörden wichtige wissenschaftliche Grundlagen für eine Beurteilung und den Nachweis unerwarteter Auswirkungen von GVO in der Umwelt zu liefern, finanzierte das Bundesamt für Umwelt BAFU von 2004 bis 2007 ein Forschungsprogramm mit insgesamt acht Teilprojekten. Dabei sollten vor allem Lücken im bestehenden Wissen geschlossen werden. Die Resultate wurden am 17. Juni in Bern der Öffentlichkeit vorgestellt

Der Forschungsschwerpunkt "Auswirkungen von GVO auf Nichtzielorganismen" war mit drei Forschungsprojekten gut besetzt. Ein Projekt untersuchte mögliche Auswirkungen gentechnisch veränderter Nutzpflanzen auf ökologisch wichtige Wildbienen wie die Rote Mauerbiene, die – im Gegensatz zur Honigbiene – noch kaum daraufhin untersucht wurden. Die Resultate zeigten, dass bei den derzeit angebauten insektenresistenten GV-Kulturpflanzen negative Effekte auch auf Solitärbiene sehr unwahrscheinlich sind. Die im Rahmen der Untersuchungen entwickelten empfindlichen Testverfahren können auch zur Beurteilung von künftig entwickelten schädlingsresistenten Pflanzen eingesetzt werden. Ein zweites Projekt prüfte, ob bei gentechnisch veränderten, schorfresistenten Äpfeln die Entwicklung von Schadinsekten beeinflusst wurde. Es wurden zwar Auswirkungen beobachtet, diese lagen jedoch im Rahmen der natürlichen Unterschiede zwischen verschiedenen Apfelsorten und können in diesem Fall nicht als nachteiliger Effekt betrachtet werden. Die erarbeiteten Methoden ermöglichen es, selbst kleine Auswirkungen einer gentechnischen Veränderung auf das biologische Gleichgewicht im Apfelbaum zu erfassen. Das dritte Projekt des Schwerpunktes sollte die Frage beantworten, ob bei gentechnisch veränderten, gegen Schadpilze resistenten Pflanzen möglicherweise auch die Symbiose mit nützlichen Bodenpilzen beeinträchtigt sein könnte. Hierfür fanden sich jedoch bisher noch keine Anzeichen – offenbar unterscheiden sich die biologischen Wechselwirkungen der Pflanze mit Schad- und Nutzpilzen deutlich.

Ein zweiter Forschungsschwerpunkt (2 Projekte) befasste sich mit mögli-

chen Auswirkungen von GVO auf den Boden. Ein Projekt untersuchte den Abbau von Mais-Material, welches nach der Ernte als Häcksel auf dem Feld zurückbleibt. Hierbei wurden drei insektenresistente Bt-Maissorten, die entsprechenden unveränderten Linien, sowie drei weitere konventionelle Kultursorten miteinander verglichen. Es zeigten sich zwar geringe Unterschiede bezüglich ihrer Abbaugeschwindigkeit unter natürlichen Bedingungen im Boden, und bei den an diesem Abbau beteiligten Bodenlebewesen. Diese Unterschiede waren aber nicht auf die gentechnische Veränderung zurückzuführen, sondern auf allgemeine Sortenunterschiede. Auch in Laborversuchen wurden keine nachteiligen Auswirkungen der Bt-Maispflanzen auf Bodenbewohner wie Würmer, Schnecken und Fliegenlarven beobachtet, wobei die Versuche teilweise über vier Generationen verfolgt wurden. Ökologisch verhalten sich demnach die untersuchten Bt-Maissorten nicht anders als konventionelle Sorten, für die GVO-Sorten kann daher - innerhalb des überprüften Bereiches - nicht von einem erhöhten ökologischen Risiko ausgegangen werden. Ein zweites Projekt erarbeitete wichtige konzeptionelle und methodische Grundlagen, um eine biologische Belastung des Ökosystems Boden - z. B. durch GVO - nachzuweisen und zu bewerten, und bestätigte deren Anwendung in der Praxis anhand von Modellversuchen mit Boden-Mikroorganismen.

Ein dritter Schwerpunkt (2 Projekte) widmete sich der Früherkennung unerwarteter Umweltauswirkungen von GVO. In einem Projekt wurden dabei zunächst anhand der vorhandenen Gesetzes- und Verordnungstexte auf rechtlicher Ebene Schutzziele definiert. Anschliessend wurden anhand von zwei Beispielen (Phytophthora-resistente Kartoffeln, Diabrotica-resistenter und herbizidtoleranter Mais) theoretisch mögliche nachteilige Umweltauswirkungen bei einem kommerziellen Anbau bewertet, und Schadensszenarien ausgearbeitet. Schliesslich wurden konkrete Erhebungsmethoden entwickelt, mit denen diese denkbaren Schäden in der Umwelt nachgewiesen werden könnten, falls sie tatsächlich auftreten. Ein zweites Projekt zeigte auf, wie schwierig der eindeutiger Nachweis einer Auswirkung des Anbaus von Gentech-Pflanzen auf die Biodiversität ist. Die Zahlen einzelner Insektenarten - hier exemplarisch untersucht am Beispiel der Tagfalter - schwanken von Jahr zu Jahr beträchtlich, wobei nur ein Teil dieser Schwankungen auf bekannte Ursachen wie klimatische Faktoren sowie die landwirtschaftliche Umgebung zurückgeführt werden können. Um hier geringe Veränderungen, die möglicherweise durch den Anbau insektenresistenter Pflanzen ausgelöst werden, statistisch eindeutig zu erfassen, müsste ein enormer Aufwand getrieben werden. Dies wäre theoretisch durchaus möglich - ob es angesichts der vielen gängigen landwirtschaftlichen Praktiken, welche ebenfalls die Biodiversität beeinflussen, sinnvoll und verhältnismässig ist, ist eine andere Frage. Die Forscher schlagen hier vor, eher eine noch gründlichere Risikobewertung vor der Zulassung durchzuführen, als Ressourcen mit wenig aussagekräftigen anbaubegleitenden Monitoring-Programmen zu verbrauchen.

Der vierte, durch ein Projekt vertretene Forschungsschwerpunkt widmete sich der Ausarbeitung von Kriterien und Instrumenten für eine ethische Risikobewertung. Hierbei wurden wichtige konzeptionelle Grundlagen geschaffen und Denkanstösse vermittelt. Eine Überprüfung der entwickelten Kriterien anhand von biologischen GVO-Freisetzungsbispielen zeigte jedoch, dass in vielen Fällen die theoretischen Ansätze keine ethische Bewertung erlauben, solange die möglichen Schadensszenarien nicht ganz genau

definiert sondern mit Unsicherheiten behaftet sind, was in der Praxis oft vorkommen dürfte.

Das jetzt abgeschlossene BAFU- Forschungsprogramm liefert wichtige Erkenntnisse zur Sicherheitsforschung, und ergänzt die Vielzahl von Resultaten aus dem In- und Ausland, die zu diesem Thema bereits vorliegen. Das breiter angelegte, bis zum Jahr 2011 laufende nationale Forschungsprogramm NFP59 "Nutzen und Risiken der Freisetzung gentechnisch veränderter Pflanzen" enthält ebenfalls Projekte, die der Sicherheitsforschung zugeschrieben werden können, untersucht aber auch Aspekte des Nutzens, der Wirtschaftlichkeit und der Koexistenz verschiedener Anbauformen.

Quellen: ["Neue Erkenntnisse zur Biosicherheit in der ausserhumanen Gentechnologie"](#), Medienmitteilung Bundesamt für Umwelt BAFU, 17. 6. 2008; ["Biosicherheit im Bereich der ausserhumanen Gentechnologie: Zusammenfassung der Forschungsergebnisse"](#), BAFU Tagungsunterlagen

Bt-Mais

Geringere Belastung mit gesundheitsschädlichen Mykotoxinen verbessert Futtermittelqualität

Profitieren vom gentechnisch verändertem Zünsler-resistenten Bt-Mais ausschliesslich die Hersteller-Firmen und die Landwirte? Oft entsteht der Eindruck, dass die heutzutage in grösserem Umfang angebauten Gentech-Pflanzen ausschliesslich bei der Produktion Vorteile bieten, aber keinerlei direkten Nutzen für Abnehmer und Konsumenten. Tatsächlich orientierten sich die Saatgutunternehmen bei der Entwicklung neuer GV-Nutzpflanzen bisher vor allem an den Bedürfnissen ihrer unmittelbaren Kunden, der Landwirte. So ermöglichen insektenresistente Pflanzen Arbeits- und Insektizideinsparungen bei der Schädlingsbekämpfung. Zahlreiche Untersuchungen haben inzwischen aber auch bestätigt, dass weniger Frass-Schäden oft auch einen geringeren Befall mit Schimmelpilzen der Gattung Fusarium bedeuten. Diese Pilze, die Mais und Getreide befallen, produzieren verschiedene gesundheitsschädliche Giftstoffe (Mykotoxine), und können so das Erntegut belasten. Um Gesundheitsgefahren durch Mykotoxine vorzubeugen, existieren in vielen Ländern amtlich verordnete Höchstmengen, die streng kontrolliert werden. Die aufwendige Überwachung stellt den Gesundheitsschutz bei der Verwendung von Mais als Futter- oder Lebensmittel sicher, trotzdem ist eine möglichst niedrige Mykotoxinbelastung bereits bei der Produktion anzustreben.

Neue Resultate hierzu von Anbauversuchen in Deutschland aus dem Jahr 2007 wurden vor kurzem von Prof. Andreas Schier von der Hochschule Nürtingen-Geislingen präsentiert. An insgesamt drei Standorten in verschiedenen Bundesländern wurden gegen den Maiszünsler resistente Bt-Sorten mit den entsprechenden unveränderten Maissorten verglichen. Während je nach Schädlingsdruck ohne äusserliche Behandlung gegen Insekten bei konventionellen Pflanzen bis über 100 Zünslerlarven pro 100 Pflanzen gefunden wurden, konnten bei den Bt-Maispflanzen keine Larven entdeckt werden. So zuverlässig funktionierte keine alternative Methode der Schädlingsbekämpfung: mit biologischer Zünsler-Kontrolle durch die Schlupfwespe Trichogramma konnten die Schädlingszahlen um etwa 60% reduziert werden (ein untersuchter Standort), mit dem Insektizid "Steward" um etwa 50% bis 84% (zwei Standorte).

Bei der Untersuchung des Erntegutes auf die drei Fusarien-Toxine DON, ZEA und FUM zeigten die Zünsler-freien Bt-Maislinien zum Teil deutlich

niedrigere Schimmelpilz-Toxingehalte als die herkömmlichen Kontrollsorten, da sie ohne Frass-Schäden den Pilzen keine Einfallspforte bieten. Je nach Befalls- und Witterungssituation schwankten die erzielten Verbesserungen. Oft betrug die Schadstoffreduktion mehr als 50%, an einem Standort mit hohem Befallsdruck konnte sogar eine etwa 95%-ige Reduktion der ZEA-Belastung erreicht werden. Die alternativen, weniger wirksamen Methoden der Maiszünsler-Bekämpfung durch extern aufgebraute Insektizide oder Schlupfwespen bewirkten geringere Verbesserungen bei der Toxin-Belastung, da sie die Frass-Schäden durch die Maiszünsler-Larven nicht völlig verhindern können. Der Autor Prof. Andreas Schier kommt zum Schluss, dass die Bt-Technologie an allen Versuchsstandorten einen Schutz vor dem Maiszünsler vermittelte, sowie – vor allem in Regionen mit hohem Schädlingsdruck und bei Körnermais – zu einer reduzierten Mykotoxinbelastung von Nahrungs- und Futtermitteln beitragen kann.

Leider ist die Fortführung diese Forschungsarbeiten von Prof. Schier, der seit 1996 Feldversuche mit gentechnisch veränderten Pflanzen durchführte, in Frage gestellt. Nach einer Protestaktion gegen die Versuche mit Bt-Mais wurde ihm von der Hochschulleitung in Nürtingen dringend nahegelegt, in Zukunft auf Feldversuche zu verzichten, und so praktisch ein Forschungsverbot auferlegt – kritische Meinungen in der Öffentlichkeit wurden hier höher gewichtet als die Forschungsfreiheit.

Quellen: Andreas Schier 2008, "[Mykotoxine in Silo- und Körnermais. Vergleich zwischen Bt-Maissorten und den korrespondierenden nichtresistenten Linien](#)", MAIS - Die Fachzeitschrift für den Maisanbauer (2/2008); "[Neue Untersuchungsergebnisse aus Deutschland – Bt-Mais: Weniger Schädlingsfraß, weniger Mykotoxine](#)", www.biosicherheit.de, 6. 6. 2008; "[Der Genskandal - Eine Hochschule zwingt einen ihrer Professoren, seine Versuche mit gentechnisch veränderten Pflanzen zu beenden](#)", DIE ZEIT, 01.05.2008 Nr. 19.

Neue Brookes- Studie

Gentech-Pflanzen bieten positive wirtschaftlich-soziale Auswirkungen, Umweltvorteile und leisten einen Beitrag zur Nahrungsmittelsicherheit

Seit 1996 hat sich der globale Anbau gentechnisch verbesserter Nutzpflanzen so stark ausgeweitet, dass mittlerweile über 8% der weltweiten Ackerfläche mit Biotech-Sorten bestellt werden. In manchen Ländern haben positive Erfahrungen der Landwirte dazu geführt, dass gentechnisch veränderte Pflanzen konventionelle Sorten weitgehend abgelöst haben. Dieser landwirtschaftliche Technologieschub kann nicht ohne Auswirkungen geblieben sein. Die beiden Landwirtschafts-Ökonomen Graham Brookes und Peter Barfoot haben in einer aktuellen Studie die umfangreichen vorliegenden Daten aus vielen Ländern für den Zeitraum 1996 – 2006 zusammengestellt, und geben einen Überblick über sozioökonomische und Umwelt-Auswirkungen von GV-Nutzpflanzen.

Höherer Ertrag und tiefere Anbaukosten haben 2006 die Netto-Einkommen landwirtschaftlicher Betriebe, die Biotech-Pflanzen nutzen, weltweit um über 6 Milliarden US\$ erhöht – über die Hälfte davon fielen in Entwicklungsländern an. Seit 1996 summieren sich die wirtschaftlichen Vorteile für die Landwirte auf über 30 Milliarden US\$. 28% des Brutto-Mehrertrags, welchen der Biotech-Anbau einbrachte (38% in Industrienationen, 17% in Entwicklungsländern) flossen aufgrund höherer Saatgutpreise zurück an die Saatgut-Wertschöpfungskette (Vertrieb, Züchter, Technologie-Entwickler).

Auch deutliche Umwelt-Vorteile des Anbaus von Gentech-Pflanzen werden in der neuen Studie dokumentiert. Speziell bei den Pestizid-Einsparungen

weisen die Autoren auf die Schwierigkeit hin, diese in Ländern zu bemessen, in denen praktisch nur noch GV-Pflanzensorten eingesetzt werden, da hier ein unmittelbarer Vergleich von Gentech- und konventionellen Kulturen kaum mehr möglich ist. Die Autoren gehen daher für ihre Berechnungen von einer Reihe von Annahmen aus. Um den Einsatz verschiedener Pestizide (Insektizide und Herbizide) vergleichbar zu machen, verwenden sie einen "Environmental Impact Quotient EIQ" (Umweltauswirkungs-Quotient), der sowohl Menge als auch Umweltauswirkungen der verschiedenen Pestizide berücksichtigt. Global konnte dieser Quotient in Gentech-Anbauländern in den Jahren 1996 – 2006 um 15.4% verbessert werden, was sowohl durch reduzierte Mengen an Spritzmitteln (vor allem bei insektenresistenten Sorten) als auch durch die Umstellung auf weniger umwelt-belastende Totalherbizide bei herbizidtoleranten Pflanzen ermöglicht wurde. In einigen Ländern (speziell in Südamerika) hat die starke Zunahme des Anbaus herbizidtoleranter Soja allerdings auch zu einer Zunahme der eingesetzten Herbizidmenge geführt.

Der reduzierte Arbeitsaufwand bei Unkraut- und Schädlingsbekämpfung, welcher durch Biotech-Pflanzen ermöglicht wird, schlägt sich auch in einem geringeren Treibstoff-Verbrauch für Traktoren und dadurch ermöglichten deutlichen CO₂-Einsparungen nieder. Die Autoren schätzen, dass diese Einsparungen allein im Jahr 2006 der Treibstoffmenge entsprechen, welche 540 000 durchschnittliche Familien-Autos pro Jahr verbrauchen. Etwa zehnfach höhere CO₂-Reduktionen ergeben sich, wenn man die zusätzliche Kohlenstoff-Fixierung im Boden, die mit der durch herbizidtolerante Pflanzen erleichterte Ausweitung des pfluglosen Anbaus einhergeht, mit einberechnet. Gentech-Pflanzen sind also nicht nur gut für den Geldbeutel, sondern auch für Umwelt und Klima.

Schliesslich sehen die Autoren der Studie auch einen wesentlichen Beitrag gentechnisch veränderter Sorten für die Nahrungsmittelsicherheit und die Stabilisierung der Weltmarkt-Preise. So betrug 2006 bei Soja die durch Gentechnik ermöglichte Produktivitätssteigerung etwa 11 Mio. Tonnen, was 17% des Welthandels-Volumens entspricht. Diese Menge könnte durch den Anbau zusätzlicher 3,9 Mio. ha konventioneller Soja kompensiert werden – bei der zunehmenden Konkurrenz um landwirtschaftliche Nutzfläche eine schwer zu lösende Aufgabe. Auch bei Mais, Baumwolle und Raps konnte die Produktivität dank Gentech-Sorten erhöht werden. Ohne diesen Mehrertrag wäre mit noch stärker steigenden Preisen für Agrar-Rohstoffe zu rechnen. Die "Grüne Biotechnologie" trägt also auch einen deutlichen Anteil zur globalen Versorgung mit Lebens- und Futtermitteln sowie Textilfasern bei.

Quellen: Graham Brookes & Peter Barfoot 2008, ["GM crops: global socio-economic and environmental impacts 1996-2006"](#), PG Economics Ltd, UK; ["Global impact of biotech crops: socio-economic and environmental effects 1996-2006"](#), Medienmitteilung PG Economics, 5. 6. 2008

Freisetzungsversuch Reckenholz

Vandalen verwüsten Versuchsfeld mit gentechnisch verändertem Weizen

Am Freitag, den 13. Juni 2008 sind etwa 35 Anti-Gentech-Aktivistinnen unter Gewaltanwendung in das Versuchsgelände bei Zürich-Reckenholz eingedrungen, auf dem im Rahmen des NFP59 "Nutzen und Risiken der Freisetzung gentechnisch veränderter Pflanzen" Freilandversuche mit pilzresistentem GV-Weizen stattfinden. Dort verwüsteten sie einen Teil der Versuchsfeldfläche, und entkamen unerkannt. Die Polizei nahm kurze Zeit später fünf

möglicherweise beteiligte Personen fest; diese wurden vorerst in Untersuchungshaft genommen. Insgesamt wurden bei der Aktion 254 von 336 Versuchspartzen ganz oder teilweise zerstört. Damit können viele der vorgesehenen Untersuchungen dieses Jahr nicht oder nur teilweise durchgeführt werden.

Zwei der in Reckenholz laufenden Forschungsprojekte untersuchen vor allem die Resistenzeigenschaften dieser Weizenpflanzen gegen Schadpilze, sechs Projekte analysieren die Wechselwirkung der Pflanzen mit der Umwelt und verschiedene Aspekte der Biosicherheit. Hiermit sollten auch Bedenken gegen einen Anbau gentechnisch veränderter Pflanzen aufgenommen und geprüft werden. Offenbar fürchteten die Vandalen die möglichen Resultate dieser Versuche jedoch so sehr, dass sie die laufenden Forschungsarbeiten um jeden Preis verhindern wollen, um so der Gesellschaft Entscheidungsgrundlagen vorzuenthalten.

Persönlich besonders betroffen von diesem sinnlosen Akt der Zerstörung sind vor allem junge Forschende, welche die Versuche in tausenden von Arbeitsstunden im Labor und Gewächshaus vorbereitet haben, und seit Wochen die Weizenpflanzen im Freiland betreut und untersucht haben.

Die beteiligten Forscher, die Forschungsinstitute sowie der Schweiz. Nationalfonds und der Schweizerische Bauernverband verurteilten den Anschlag auf die Forschungsfreiheit.

Quellen: ["Zerstörungsaktion im Feldversuch mit gentechnisch verändertem Weizen"](#), Medienmitteilung Konsortium-Weizen.ch, 13. 6. 2008; ["Der Schweizerische Nationalfonds verurteilt Zerstörungsaktion gegen Feldversuch mit gentechnisch veränderten Pflanzen"](#), Medienmitteilung SNF, 13. 6. 2008; ["SBV verurteilt die Zerstörung des Freisetzungsvorsuchs in Reckenholz"](#), Medienmitteilung Schweiz. Bauernverband, 16. 6. 2008, ["Grosser Schaden für Feldversuch"](#), Medienmitteilung Konsortium-Weizen.ch, 25. 6. 2008

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](#)