

# InterNutrition POINT

## Aktuelles zur grünen Biotechnologie

Nr. 76  
Februar 2008

### Inhalt

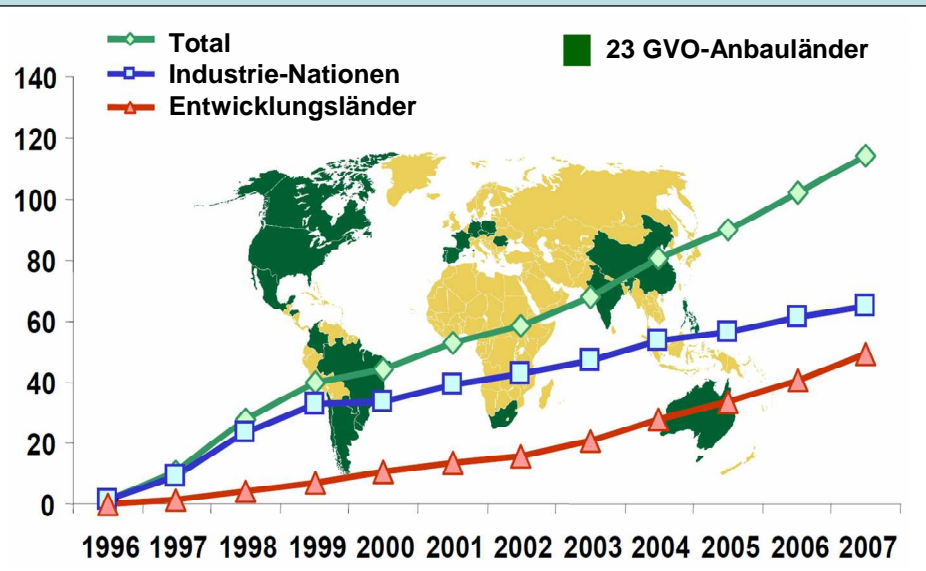
|  |             |
|--|-------------|
| <i>GVO-Anbauzahlen 2007: "Grüne Biotechnologie" weiter im Aufwind ...</i>                            | <i>S. 1</i> |
| <i>Pflanzenschutz: Erstmals Resistenz von Schädlingen gegen Bt-Pflanzen im Feld beobachtet .....</i> | <i>S. 2</i> |
| <i>Gesundheitsnutzen: Weniger Pilzgifte in Bt-Mais – aber niemand will darüber sprechen.....</i>     | <i>S.3</i>  |
| <i>Genetische Vielfalt: Arktischer Saatgut-Tresor bietet Sicherheit für das Naturerbe.....</i>       | <i>S. 4</i> |
| <i>Risiko-Bewertung: Forscher entwickeln umfassendes Konzept .....</i>                               | <i>S. 5</i> |
| <i>NFP 59: Grünes Licht für Aussaat von Gentech-Weizen .....</i>                                     | <i>S. 5</i> |
| <i>SCNAT-Broschüre: Medikamente aus Gentech-Pflanzen .....</i>                                       | <i>S. 6</i> |

## GVO- Anbauzahlen 2007

### "Grüne Biotechnologie" weiter im Aufwind

Seit zwölf Jahren nimmt der grossflächige Anbau von gentechnisch veränderten Nutzpflanzen weltweit stetig zu. Auch im vergangenen Jahr wurde ein neuer Anbaurekord aufgestellt: 2007 gediehen Gentech-Pflanzen auf insgesamt 114.3 Millionen Hektaren, eine Zunahme von 12.3 Mio. ha (+12%) gegenüber dem Vorjahr. Damit werden mittlerweile 8.1% der weltweiten Ackerfläche biotechnologisch bewirtschaftet. Die Zahl der GVO-Anbauländer erhöhte sich auf 23, verteilt über sechs Kontinente. Dies geht aus einer Studie hervor, welche die Organisation ISAAA am 13. Februar in Manila vorstellte.

### Globale Anbaufläche für Gentech-Pflanzen (Millionen Hektaren, 1996 – 2007)



Clive James / ISAAA: Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops 2007

In den Industrienationen lag der Flächenzuwachs bei +6% (auf 64.6 Mio. ha). Im Vergleich hierzu fiel er in Entwicklungs- und Schwellenländern bedeutend kräftiger aus (+21%, auf 49.7 Mio. ha). Bereits 43% der weltweiten Gentech-Anbauflächen finden sich mittlerweile in Entwicklungsländern. Von den 12 Millionen Landwirten, die im vergangenen Jahr Gentech-Nutzpflanzen einsetzten, waren 11 Millionen - mehr als 90% - ressourcenschwache Kleinbauern aus Entwicklungsländern. Dabei zeigen Zahlen aus China und Indien, dass der weitaus grösste Teil der Landwirte, die dort bereits 2006 Gentech-Pflanzen angebaut haben, sich aufgrund guter Erfahrungen auch 2007 dafür entschied. Besonders eindrucksvoll ist die rapide Zunahme des Anbaus insektenresistenter Bt-Baumwolle in Indien: eine Steigerung um 63% im letzten Jahr hat dazu geführt, dass mittlerweile bereits zwei Drittel aller Baumwollpflanzen auf Indiens Äckern mit Hilfe der Gentechnik verbessert sind. Neben verbesserten Anbaumethoden und günstigem Klima gehen Experten davon aus, dass die höheren Flächenerträge von Bt-Baumwollpflanzen einen wesentlichen Anteil an der grossen Steigerung der indischen Baumwollproduktivität haben (mehr als +60% in den letzten 5 Jahren). In der Anbausaison 2006/07 hat Indien die USA bei der Baumwollproduktion von Platz zwei der Rangliste verdrängt.

Für das zweite Jahrzehnt des grossflächigen GVO-Anbaus sagt Clive James, der Autor der ISAAA-Studie, ein weiteres substanzielles Wachstum der Zahl der Anbauländer, der GVO-Pflanzensorten und -Eigenschaften, ihrer Anbaufläche sowie der Zahl der Biotech-Landwirte voraus. Neben den deutlichen wirtschaftlichen Vorteilen für die Landwirte weist er auch auf Umweltvorteile und eine Verbesserung der Ernährungssicherheit hin, die durch Gentech-Pflanzen realisiert werden können. Zugleich kritisiert er die hohen Zulassungshürden für Gentech-Pflanzen, die in vielen Ländern verhindern dass Landwirte und die Bevölkerung von deren Vorteilen profitieren können.

**Quellen:** Clive James 2008, "[Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops 2007](#)", ISAAA Brief 37-2007: Executive Summary, ISAAA ([www.isaaa.org](http://www.isaaa.org)) 2008; "[Biotech-Saaten verzeichnen 12 Jahre lang ein bemerkenswertes zweistelliges Wachstum](#)", ISAAA Medienmitteilung, 13. 2. 2008

## Pflanzen- Schutz

### Erstmals Resistenz von Schädlingen gegen Bt-Pflanzen im Feld beobachtet

Seit mehr als zehn Jahren werden weltweit auf wachsenden Flächen gentechnisch veränderte Nutzpflanzen angebaut, die durch Einbau eines Gens aus dem *Bacillus thuringiensis*-Bakterium (Bt) resistent gegen Schadinsekten gemacht wurden. Erfahrungen aus dem Pflanzenschutz zeigen, dass Insekten in der Regel innerhalb eines gewissen Zeitraums Resistenzen gegen viele Wirkstoffe entwickeln können. Tatsächlich entstanden bei im Labor unter künstlichen Bedingungen aufgezogenen Insekten in einzelnen Fällen Resistenzen gegen Bt-Pflanzen, auch wurden bereits vor einigen Jahren auf mit biologischen Bt-Spritzmitteln behandelten Pflanzen resistente Insekten beobachtet. Es war daher zu erwarten, dass auch in Feldern mit Bt-Pflanzen eines Tages Schadinsekten auftreten, die gegen den Wirkstoff unempfindlicher geworden sind – die Resistenzentwicklung ist ein natürlicher Vorgang, welcher die evolutive Anpassungsfähigkeit von Lebewesen an geänderte Umweltbedingungen illustriert.

Nun haben Insektenkundler aus den USA erstmals bei einer Schädlingsart eine natürlich in Feldern mit Bt-Pflanzen entstandene Resistenz gegen den Bt-Wirkstoff beobachtet. Sie werteten hierzu grosse Studien an sechs ver-

schiedenen Schädlingen aus Australien, China, Spanien und den USA aus. Die Insekten wurden in Feldern mit Bt-Pflanzen gefangen, und dann im Labor mittels einer künstlichen Diät auf ihre Empfindlichkeit gegen das Bt-Eiweiss getestet. Nur in einem Fall, bei dem Baumwollkapselbohrer (*Helicoverpa zea*), wurde bei Tieren aus zwei US-Bundesstaaten eine reduzierte Sensitivität beobachtet. Tiere aus anderen Regionen der USA oder den anderen untersuchten Ländern, sowie die fünf anderen Schädlingsarten zeigten keinen Hinweis auf eine Resistenzentwicklung. Im Feld selber war die Resistenz gar nicht aufgefallen, da nur ein kleiner Teil der Insekten eine reduzierte Empfindlichkeit aufweist, und selbst diese immer noch durch das Fressen an Bt-Baumwollpflanzen dezimiert werden.

Die Autoren weisen darauf hin, dass die bislang angewendeten Massnahmen gegen eine Resistenzentwicklung offenbar sehr wirksam waren, und viele Jahre lang eine wirksame Schädlingsbekämpfung ermöglicht hätten. Die seltenen Resistenz-Fälle führen offenbar nicht zu einer raschen Ausbreitung unempfindlicher Insekten. Auch in Zukunft sei eine effiziente Kontrolle von Schadinsekten durch Bt-Pflanzen möglich, da mittlerweile immer mehr transgene Pflanzen eine Kombination von zwei oder mehr Bt-Wirkstoffen produzieren, sowie eine Reihe von neuen Wirkstoffen aus Bt-Bakterien in Pflanzen übertragen wurden, für die sich noch keine Resistenzen entwickelt hätten.

**Quelle:** Bruce E. Tabashnik et al. 2008, "[Insect resistance to Bt crops: evidence versus theory](#)", Nature Biotechnology 26:199-202; "[Baumwollschädling entwickelt Resistenz gegen Bt-Pflanzen: Evolution in Aktion](#)", [www.biosicherheit.de](http://www.biosicherheit.de), 12. 2. 2008; "[Resistenzmanagement bei Bt-Pflanzen - Zeit für eine neue Strategie?](#)", Interview mit Bruce E. Tabashnik, [www.biosicherheit.de](http://www.biosicherheit.de), 18. 2. 2008

## Gesundheits- Nutzen

### Weniger Pilzgifte in Bt-Mais – aber niemand will darüber sprechen

Bt-Mais schützt sich selbst durch die Produktion eines hochspezifischen Wirkstoffes gegen Frassinsekten, erleichtert hierdurch die Schädlingskontrolle, reduziert den Insektizidaufwand und bietet höhere Erträge. Ein unerwarteter positiver Nebeneffekt zeigte sich bei der Qualität des Ernteguts: Bt-Mais enthält oft deutlich weniger gesundheitsschädliche Mykotoxine als solcher aus herkömmlichen Anbau. In zwei aktuellen Übersichtsartikeln stellt Felicia Wu von der Universität Pittsburgh (USA) die zahlreichen Untersuchungen aus vielen Ländern hierzu zusammen.

Da Bt-Maispflanzen deutlich weniger durch Insektenfrass geschädigt werden, bieten sie auch weniger Eintrittspforten für Sporen, und werden daher weniger von Schimmelpilzen befallen. Dies schlägt sich unmittelbar in einem geringeren Gehalt an giftigen, krebserregenden und Missbildungen auslösenden Mykotoxinen nieder. Wo – wie in den meisten Industrienationen – die Maisernte wegen möglicher Gesundheitsgefahren gründlich auf das Vorhandensein von Mykotoxinen untersucht wird, bringt ein reduzierter Toxingehalt den Landwirten eine bessere Produktqualität und damit bessere Preise, und ein reduziertes Risiko dass ihr Erntegut aufgrund strenger Grenzwerte zurückgewiesen wird. Speziell in Ländern, in denen grosse Mengen an Mais für die menschliche Ernährung eingesetzt werden und das Erntegut nicht gründlich kontrolliert wird, stellt ein verringerter Mykotoxingehalt einen klaren Gesundheitsvorteil dar.

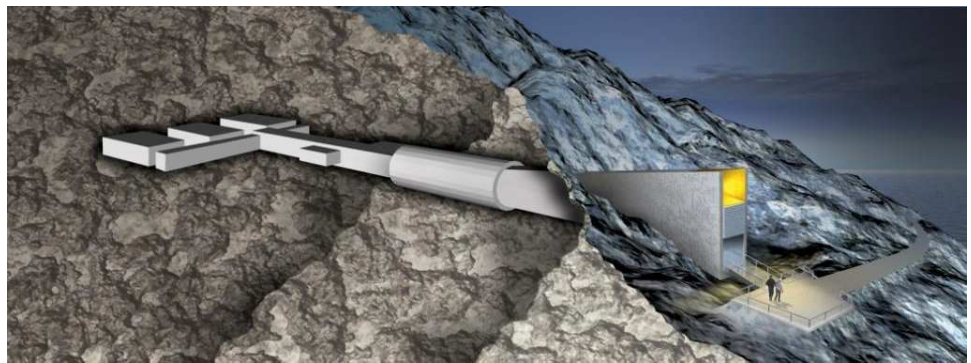
Die positiven Auswirkungen auf den Gehalt an Pilzgiften zeigten sich auch beim Bt-Maisanbau in Spanien, Frankreich, Deutschland und Italien. Letzten Herbst präsentierte italienische Resultate zeigten – neben einem deutlich

vergrösserten Ertrag mit Bt-Mais – einen hundertfach niedrigeren Gehalt an dem Pilzgift Fumonisin. Im Jahr des Anbauversuchs überschritt in ganz Italien mehr als die Hälfte des geernteten nicht-GVO-Mais die zulässigen Mykotoxin-Grenzwerte, und war daher für die menschliche Ernährung ungeeignet – hier könnte der Anbau von Bt-Mais Abhilfe schaffen. Die eindrucksvollen Resultate des Versuchsanbaus wurden allerdings, wie zuvor auch in den anderen europäischen Ländern, von Politik und Medien weitgehend ignoriert, da sie nicht zur gentech-skeptischen Grundstimmung in Europa passen.

**Quellen:** Felicia Wu 2008, "[Field Evidence: Bt Corn and Mycotoxin Reduction](#)", [ISB News Report](#) 02-2008:1-4; Felicia Wu 2007, "[Bt corn and mycotoxin reduction](#)". [CAB Reviews: Perspectives in Agriculture, Veterinary Science, Nutrition and Natural Resources](#) 2:1-8; "[Another inconvenient truth – In Europe, no one apparently wants to listen if you have good news about GMOs](#)", Editorial, [Nature Biotechnology](#) 25:1330

## Genetische Vielfalt

### Arktischer Saatgut-Tresor bietet Sicherheit für das Naturerbe



**Der globale Saatgut-Tresor in Svalbard** © Global Crop Diversity Trust

An einem der abgelegensten und unwirtlichsten Orte der Erde nahm am 26. Februar 2008 eine für die gesamte Menschheit wichtige Einrichtung ihre Arbeit auf: der globale Saatgut-Tresor auf Svalbard. Auf dieser isolierten arktischen Insel, etwa auf halber Strecke zwischen dem norwegischen Festland und dem Nordpol, sollen am Ende eines 120 m langen Stollens unter einer mächtigen Fels- und Betonschicht einst Millionen von Samen aller wichtigen Nutzpflanzen in einem riesigen Tiefkühlager für die Zukunft aufbewahrt werden. Zahlreiche Sicherheitsvorkehrungen gewährleisten, dass die genetische "Arche Noah" gegen alle erdenklichen Gefahren durch Natur oder Mensch geschützt ist – selbst einem Nuklearschlag soll sie standhalten können. Bei einem Ausfall der Stromversorgung ist durch den Permafrost-Boden eine ausreichende Kühlung für sehr lange Zeit sichergestellt. Auch das erwartete Ansteigen des Meeresspiegels aufgrund der Klimaerwärmung wurde bedacht: der Eingang des Tunnels liegt 130 m über dem Meer.

Die Natur hat, zusammen mit der Arbeit der Bauern über viele Jahrtausende, eine enorme Vielfalt unterschiedlicher Nutzpflanzen-Sorten hervorgebracht – so schätzt man dass es über 100.000 verschiedene Reisvarianten gibt. Durch den Trend zur Konzentration auf wenige Nutzpflanzen-Sorten besteht die Gefahr, dass viele alte Sorten nicht mehr angepflanzt werden und damit unwiderruflich verloren gehen – und mit ihnen vielleicht Eigenschaften, die sich irgendwann einmal in Zukunft als wertvoll oder sogar überlebenswichtig herausstellen könnten. Um diesem Trend entgegenzuwirken, existiert bereits heute ein internationales Netz von Genbanken, in dem

Saatgut-Proben aller wichtigen Nutzpflanzen aufbewahrt und bei Bedarf Züchtern wieder zur Verfügung gestellt werden. Allerdings besteht durch Naturkatastrophen, kriegerische Auseinandersetzungen oder einfach durch Fehler bei der Aufbewahrung oder mangelhafte Ausstattung die Gefahr eines unwiederbringlichen Verlusts der Samen in einzelnen Genbanken.

Der globale Saatgut-Tresor in Svalbard soll nun Sicherheits-Kopien all dieser genetischen Ressourcen aus allen wichtigen Genbanken aufnehmen. Er bietet Platz für 4,5 Millionen Saatgut-Proben – etwa 2 Milliarden Samen; bisher wurden bereits 100 Millionen Samen aus über 100 Ländern eingelagert. Finanziert wurde der Bau durch den norwegischen Staat, die laufenden Kosten werden durch den Global Crop Diversity Trust sichergestellt, eine Stiftung die durch grosszügige Beiträge zahlreicher Staaten und Organisationen finanziert wird.

**Quellen:** ["Svalbard Global Seed Vault: Arctic Seed Vault Opens Doors for 100 Million Seeds"](#), Medienmitteilung Svalbard Global Seed Vault, 26. 2. 2008; [Svalbard Global Seed Vault website](#); ["The Arctic Seed Vault"](#), The Global Crop Diversity Trust [www.croptrust.org](http://www.croptrust.org)

## Risiko- Bewertung

### Forscher entwickeln umfassendes Konzept

Insekten-resistente, gentechnisch veränderte Nutzpflanzen müssen vor ihrer Anbauzulassung gründlich auf mögliche Risiken für Nicht-Ziel-Organismen untersucht werden, um unerwünschte Auswirkungen auf andere Gliederfüssler (Insekten, Spinnen, Tausendfüssler etc.) im Feld auszuschliessen. Hierzu existieren in verschiedenen Ländern unterschiedliche Ansätze. Eine internationale Arbeitsgruppe aus Experten von 18 Institutionen hat nun ein umfassendes Konzept für eine wissenschaftlich strenge Risikobewertung vorgestellt, welches auch Ländern als Leitbild dienen könnte welche gegenwärtig eigene Richtlinien für ein Zulassungsverfahren entwickeln.

Grundlage ist eine gründliche Problem- und Gefährdungsanalyse. Hierauf bauen in einem stufenweisen Verfahren – falls erforderlich – Laboruntersuchungen, Gewächshaus- oder Feldversuche auf. Falls sich auf einer Stufe ein eventuelles Risiko zeigt, wird dieses auf der nächst-höheren Stufe abgeklärt. Umgekehrt ist der oft aufwändige Schritt zur nächsten Stufe nicht erforderlich, wenn es kein Hinweis auf ein mögliches Risiko gibt. Dieses Verfahren stellt eine gründliche Abklärung der potentiellen Risiken bei gleichzeitigem vernünftigem Umgang mit den Ressourcen sicher, und kann unnötige Verzögerungen im Prüfverfahren aufgrund der Durchführung wissenschaftlich nicht erforderlicher Experimente minimieren.

**Quelle:** Jörg Romeis et al. 2008, ["Assessment of risk of insect-resistant transgenic crops to nontarget arthropods"](#), Nature Biotechnology 26, 203-208; ["Bt-Pflanzen und Nicht-Zielorganismen: Interview mit Jörg Romeis"](#), [www.biosicherheit.de](http://www.biosicherheit.de), 15. 11. 2006

## NFP59

### Grünes Licht für Aussaat von Gentech-Weizen

Ein wichtiges Projekt innerhalb des letzten Jahres angelaufenen Nationalen Forschungsprogramms NFP 59 "Nutzen und Risiken der Freisetzung gentechnisch veränderter Pflanzen" sind Feldversuche mit gentechnisch verändertem Weizen, der eine erhöhte Resistenz gegen Pilzerkrankungen aufweisen soll. Letzten Herbst hatte das Bundesamt für Umwelt BAFU den Versuchen grundsätzlich zugestimmt, aber noch eine Reihe von Zusatzinformationen bei den Forschern angefordert. Nachdem diese fristgerecht vorgelegt wurden, hat das BAFU nun grünes Licht für die Aussaat von fünf Gentech-Weizenlinien in Reckenholz bei Zürich erteilt. Für einige Sorten, die erst ab

2009 ins Freiland sollten, fehlen noch Daten die bis Ende 2008 nachgereicht werden müssen. Eine ursprünglich für die Experimente vorgesehen Sorte wurde von den Forschern selbst zurückgezogen, da die geforderte Abwesenheit eines Antibiotika-Resistenzgens in den Pflanzen nicht mit Sicherheit nachgewiesen werden konnte.

Kurz nach Erteilung der definitiven Bewilligung begannen in Reckenholz die Vorbereitungen der Versuchsfläche. Dabei wurde auch ein Zaun errichtet, der sicherstellen soll dass keine gentechnisch veränderten Pflanzen durch Tiere oder Menschen ausserhalb des Versuchsgeländes verschleppt werden können. Je nach Witterung soll die Aussaat der Weizenkörner ab Anfang März bis Mitte April erfolgen. Gegen die auf einem Versuchsgelände in Pully bei Lausanne geplanten Feldversuche läuft noch eine Beschwerde vor dem Bundesverwaltungsgericht. Bis zu einer gerichtlichen Klärung müssen hier die Versuche mit gentechnisch verändertem Weizen zurückgestellt werden.

**Quellen:** "[Freisetzungsversuche in Zürich können beginnen](#)", Medienmitteilung Bundesamt für Umwelt BAFU, 7. 2. 2008; "[Vorbereitungen zum Feldversuch mit gentechnisch verändertem Weizen angelaufen](#)", Medienmitteilung [Konsortium-Weizen.ch](#), 12. 2. 2008

## SCNAT- Broschüre

### Medikamente aus Gentech-Pflanzen

Gentechnisch veränderte Pflanzen (GVP) mit Schädlings- und Herbizidresistenzen oder mit erhöhtem Vitamingehalt sind bereits verfügbar. In den Forschungslaboratorien entsteht nun eine neue Generation von GVP: Pharmapflanzen, die in der Lage sind, Arzneimittel herzustellen. Was bringen Pharmapflanzen? Welches sind ihre Vorteile, und wie steht es mit ihrer Sicherheit? Das "Forum Genforschung" der Akademie der Naturwissenschaften Schweiz (SCNAT) gibt in einer informativen Broschüre Auskunft zum aktuellen Stand der Forschung, zu Fragen der Sicherheit und den gesetzlichen Grundlagen.

**Bezugsquelle:** Die Broschüre "Medikamente aus Gentech-Pflanzen" kann entweder [hier](#) als PDF heruntergeladen werden, oder in gedruckter Form (deutsch/französisch) mittels einer E-Mail an [geneticresearch@scnat.ch](mailto:geneticresearch@scnat.ch) bestellt werden.

## 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!

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

Text: [Jan Lucht](#)