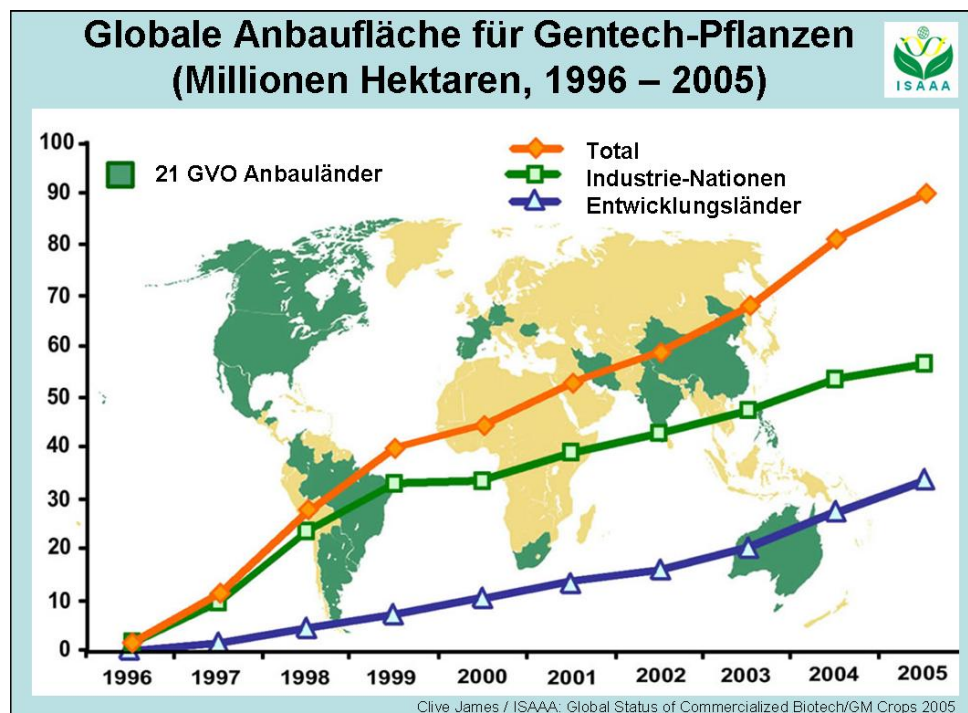


## ISAAA Bericht 2005

### Anbauflächen für Gentech-Pflanzen erneut angestiegen

Zu Anfang jeden Jahres präsentiert die Non-Profit Organisation ISAAA ("International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications") einen Überblick über die Gentech-Anbauflächen des Vorjahres. Auch im Jahr 2005, dem zehnten Jahr des grossflächigen kommerziellen Anbaus von Gentech-Pflanzen, war eine weitere deutliche Steigerung der weltweiten Anbaufläche zu verzeichnen: letztes Jahr wuchsen auf 90 Millionen Hektaren Pflanzen, die mittels Gentechnik mit neuen Eigenschaften ausgestattet worden waren. Dies waren 9 Millionen Hektaren oder 11% mehr als noch 2004. Zu den insgesamt 21 Ländern, welche die Grüne Biotechnologie auf ihren Äckern nutzen, gehören 5 EU-Mitgliedsstaaten: in Spanien, Deutschland, Portugal, Frankreich und der Tschechischen Republik wird insektenresistenter Bt-Mais angebaut. Ausserdem werden in Rumänien etwa 100.000 Hektaren mit herbizidresistenten Sojabohnen bestellt. Die Liste der Länder mit den grössten Anbauflächen führen die USA an, gefolgt von Argentinien, Brasilien, Kanada und China. Etwa 8.5 Millionen Landwirte setzten 2005 auf Biotech-Saatgut, bemerkenswerterweise stammten davon 90% aus Entwicklungsländern. Der Flächenanteil der Nicht-Industriemationen beim GVO-Anbau stieg erneut, auf 38%.

Soja spielt unter den Biotech-Nutzpflanzen die wichtigste Rolle – bereits 60% aller weltweit angebauten Soja-Pflanzen sind mit Hilfe der Gentechnik verbessert. Auch bei Baumwolle (28%), Raps (18%) und Mais (14%) haben Biotech-Sorten einen deutlichen Anteil. Interessant ist der neu eingeführte Anbau von Bt-Reis im Iran, einem der grössten Reis-Importländer der Welt. Deutliche Ertragssteigerungen waren hier ein wichtiges Argument für den Einsatz der von iranischen Wissenschaftlern entwickelten insektenresistenten Pflanzen. Der Iran ist somit das erste Land, welches Gentechnik



im kommerziellen Reisanbau einsetzt. Clive James, der Vorsitzende von ISAAA, erwartet auch für die nächsten Jahre einen weiteren Anstieg der Gentech-Anbaufläche. Er geht davon aus, dass weitere Länder – insbesondere Entwicklungsländer – zu den Anbauländern hinzukommen. Zudem werde sich die Liste der Pflanzen-Eigenschaften, welche durch den Einsatz der Gentechnik erzielt werden können, in den nächsten Jahren erweitern.

**Quellen:** Clive James / ISAAA 2006, "[Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2005](#)", ISAAA Brief Nr. 34, International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications ([www.isaaa.org](http://www.isaaa.org)); "[Weltweiter Anbau transgener Pflanzen nach 10 Jahren Kommerzialisierung 2005 weiterhin im Aufwind](#)", ISAAA Medienmitteilung, 11. Januar 2006

## Pharma- Pflanzen



Feld mit Färberdisteln,  
©USDA-ARS

### Insulin aus der Färberdistel

Etwa 150 Millionen Menschen weltweit leiden an Typ 1-Diabetes und benötigen tägliche Insulinspritzen; Fachleute rechnen mit einer Verdoppelung der Fälle in den nächsten 25 Jahren. Als Ersatz für die lästigen Injektionen werden gegenwärtig auch neuartige Formulierungen geprüft, bei denen das Insulin geschluckt oder über die Nasen- bzw. Lungenschleimhäute aufgenommen werden kann. Da hierbei die Aufnahme in den Körper weniger effizient ist, müssen dabei fünf- bis zwanzigfach höhere Dosen verwendet werden. Zusammengenommen wird dies in den nächsten Jahren zu einer deutlichen Nachfragesteigerung für Insulin führen.

Aus Qualitätsgründen und wegen der besseren Verträglichkeit ist das früher verwendete tierische Insulin fast vollständig durch gentechnisch mit Mikroorganismen hergestelltes, menschliches Insulin abgelöst worden – die Jahresproduktion beträgt etwa 5 Tonnen. Als Alternative zu der aufwändigen Herstellung in Bioreaktoren mit gentechnisch modifizierten Hefe- oder Bakterienkulturen wurde vorgeschlagen, Pflanzen als ökonomischeres Produktionsmittel einzusetzen. Um zu prüfen, ob dieses Vorgehen prinzipiell machbar ist, haben kanadische Forscher zunächst Vorversuche mit dem im Labor leicht handhabbaren Ackerunkraut Arabidopsis (Ackerschmalwand) durchgeführt.

Für eine wirtschaftliche Herstellung von Arzneimitteln in Pflanzen ist es ausschlaggebend, dass der gewünschte Wirkstoff leicht von den anderen pflanzlichen Substanzen abgetrennt und gereinigt werden kann. Zu diesem Zweck koppelten die Wissenschaftler der Firma SemBioSys zunächst das Gen für menschliches Insulin an das Pflanzengen für Oleosin. Dies ist ein Eiweiss, welches in vielen Pflanzensamen die Ölkörper – winzige Speicherstrukturen für Lipide – umhüllt. Das Hybridgen wurde in das Erbgut von Arabidopsis-Pflanzen eingebaut, und führte hier zu der Produktion eines chimären Eiweisses, welches aus einem Oleosin- und einem Insulinteil bestand. Es sammelte sich aufgrund der im Oleosin-Anteil enthaltenen Lokalisierungs-Signale rund um die Ölkörper in den Arabidopsis-Samen an, und konnte durch Abschleudern der Speicherorganellen mit einfachen Methoden angereichert werden.

In einem zweiten Schritt wurden die isolierten Ölkörper mit dem Enzym Trypsin behandelt, um den menschlichen Insulin-Anteil von dem Hybrid-Eiweiss abzuspalten und zu seiner korrekten Faltungsstruktur reifen zu lassen. Nach einem weiteren Reinigungsschritt konnte so biologisch wirksames Insulin aus einer Pflanze gewonnen werden.

Arabidopsis-Pflanzen sind aufgrund ihrer geringen Grösse und einfachen

Handhabung für Labor-Experimente zwar sehr nützlich, für eine wirtschaftliche Arzneimittel-Produktion aber kaum geeignet. Zu diesem Zweck wollen die Forscher von SemBioSys die Färberdistel *Carthamus tinctorius* einsetzen. Diese Pflanzen lassen sich im grossen Massstab auf Feldern anbauen, und sind ergiebige Quellen für Ölkörper. Gegenwärtig wird die Produktionsmethode in Färberdisteln optimiert, um den Insulin-Gehalt weiter zu steigern und die Reinigungsverfahren zu vereinfachen. Die ersten klinischen Versuche mit dem pflanzlich produzierten, menschlichen Insulin sind bereits für dieses Jahr geplant. SemBioSys rechnet damit, dass die Produktionskosten für Insulin aus Färberdisteln etwa 40% unter denen von traditionellen Biotech-Verfahren mit gentechnisch veränderten Mikroorganismen liegen – wenige Hektaren mit transgenen Disteln könnten einen Grossteil des Welt-Insulin-Bedarfs abdecken.

**Quellen:** Cory L. Nykiforuk et al. 2006, "[Transgenic expression and recovery of biologically active recombinant human insulin from Arabidopsis thaliana seeds](#)", Plant Biotechnology Journal 4: 77-85, "[Company engineers safflower plants for insulin](#)", CBC News, 29. 12. 2005; SemBioSys Website [www.sembiosys.com](http://www.sembiosys.com)

## Bt-Pflanzen und Nützlinge

### Kaum Beeinträchtigung von Nicht-Ziel-Organismen

Transgene Pflanzen, welche durch eines der ursprünglich aus dem Bodenbakterium *Bacillus thuringiensis* stammenden Gene für das Bt-Eiweiss insektenresistent gemacht wurden, machen knapp ein Drittel (29%) der weltweit angebauten Gentech-Nutzpflanzen aus. Obwohl das Bt-Eiweiss sehr spezifisch nur gegen bestimmte Insektengruppen wirkt, tauchen immer wieder Zweifel auf ob nicht auch Nützlinge beeinträchtigt werden könnten, die im Feld Schadinsekten unter Kontrolle halten, und der gewünschte Schutzeffekt damit ins Gegenteil verkehrt würde.

In der aktuellen Ausgabe von "Nature Biotechnology" stellt ein grosser Übersichtsartikel von Jörg Romeis, Michael Meissle und Franz Bigler von der Eidgenössischen Forschungsstation Agroscope FAL Reckenholz zahlreiche Studien zu diesem Thema zusammen. In Laborversuchen wurden verschiedene Kombinationen von Bt-Pflanzen, Schädlingen und räuberischen bzw. parasitoiden Nützlingen getestet. Obwohl hierbei nur eine begrenzte Anzahl von Spezies untersucht werden konnte, sind zwei allgemeine Trends klar: es gab kein Hinweis auf direkte nachteilige Auswirkungen der Bt-Pflanzen oder des Bt-Eiweisses auf die Nützlinge. Teilweise wurden nachteilige Auswirkungen beobachtet, wenn Räuber oder Parasitoide mit durch das Bt-Eiweiss beeinträchtigten Schädlingen gefüttert wurden bzw. sich darin entwickelten. In diesem Fall ist eine verminderte Qualität der Schädlinge als Futter oder Wirt plausibel, da das Ziel des Bt-Einsatzes eine Abtötung dieser Schädlinge ist.

Berühmtes Beispiel hier ist die Florfliege: werden Raupen einer gegen das Bt-Eiweiss empfindlichen Mottenart mit Bt-Mais gefüttert und die so geschädigten Raupen anschliessend an Florfliegenlarven verfüttert, wurden auch nachteilige Auswirkungen auf die Entwicklung und das Überleben der Florfliegenlarven beobachtet. Wurde das Bt-Eiweiss in reiner Form direkt verfüttert hatte es keine Auswirkungen. Auch wenn Spinnmilben, welche grosse Mengen von Bt-Eiweiss aufgenommen hatten aber davon selbst nicht beeinträchtigt wurden als Futter dienten, waren keine nachteiligen Folgen für die Florfliegen zu entdecken. In über 50 Feldversuchen konnten nur geringe Auswirkungen von Bt-Pflanzen auf Nützlinge gefunden werden – mit der Ausnahme von spezialisierten Räufern, welche auf die durch die

Bt-Pflanzen kontrollierten Schädlinge angewiesen sind. In Studien, in welchen der Einsatz von Bt-Nutzpflanzen und von Breitband-Insektiziden als Alternativen bei der Schädlingskontrolle direkt verglichen wurden zeigte sich, dass die Bt-Technologie deutlich geringere Auswirkungen auf Nicht-Ziel-Organismen hatte als die unspezifische Behandlung mit Insektiziden.

**Quelle:** Jörg Romeis et al. 2006, "[Transgenic crops expressing Bacillus thuringiensis toxins and biological control](#)", Nature Biotechnology 24:63 – 71

## Biotech-Mais

### **Neue Zulassungen, und erste Anträge für Lysin-angereicherten Futtermais in der EU**

Am 19. Januar hat die EU Kommission zwei gentechnisch veränderte Maissorten als Lebensmittel zugelassen: den herbizidtoleranten GA21-Mais sowie die gegen den Wurzelbohrer resistente Sorte MON863. Zudem wurde die Hybridsorte MON863x810, welche gegen den Wurzelbohrer und den Maiszünsler resistent ist, zum Import und für die industrielle Verarbeitung bewilligt. Der Anbau dieser Pflanzen in der EU ist noch nicht erlaubt.

Ausserdem wurde im Januar bei der Europäischen Lebensmittelsicherheits-Behörde EFSA der erste Antrag für die Zulassung einer durch gentechnische Veränderung mit der Aminosäure Lysin angereicherte Maissorte gestellt. Übliche Futterpflanzen enthalten oft zu wenig dieser essentiellen Aminosäure, so dass Lysin als Zusatz den Futtermitteln beigegeben werden muss. Durch den erhöhten Lysingehalt wird die Futtermittelqualität der Maissorte LY038 deutlich verbessert.

**Quellen:** "[GMOs: Three maize types authorised for marketing in the EU](#)", Medienmitteilung EU Kommission, 13. 1. 2006; "[GV-Mais mit Aminosäureanreicherung: Zulassungsantrag eingereicht](#)", [www.transgen.de](http://www.transgen.de), 27. Januar 2006

## GMO-Compass

### **Neue Website informiert über Gentechnik-Anwendungen in Landwirtschaft und Ernährung**

Welche GVO-Pflanzensorten wachsen bereits auf europäischen Äckern? In welchen Lebensmitteln können GVO-Zutaten vorkommen? Wie sieht es mit Gesundheitsfolgen aus? Wie funktionieren die EU-Zulassungsverfahren? Seit Ende Januar kann man auf einer neuen, durch die EU finanzierten Website unter [www.gmo-compass.org](http://www.gmo-compass.org) Antworten auf diese Fragen finden und neue Nachrichten und Informationen rund um die Gentechnik abrufen – bisher allerdings nur auf Englisch. Manche Informationen zu rechtlichen Vorschriften und GVO-Zulassungen sind spezifisch für die EU, die umfangreichen, übersichtlich gegliederten Hintergrundinformationen sind aber von allgemeinem Interesse und auch für die Schweiz relevant.

## Kontakt

Wir freuen uns auf Ihre Fragen und Anregungen!

InterNutrition, Postfach, CH-8035 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*