



14. Januar 2004

Nr. 287

# Aktuelle Themen

## Grüne Biotechnologie: Weg aus Sackgasse in Europa gesucht

- Über den Einsatz der grünen Biotechnologie wird in Europa heftig diskutiert. Der liberalen Einstellung der EU-Kommission steht die ablehnende Haltung der Mehrheit der EU-Mitgliedstaaten gegenüber. Die Regierungen folgen dabei vor allem den Vorschlägen für schärfere Auflagen von Verbraucherschützern. Bei der Umsetzung der EU-Richtlinien (z.B. Freisetzungsrichtlinie) kommt es daher zu zeitlichen Verzögerungen.
- Deutschland ist zwar führend auf dem Gebiet der Grundlagenforschung. Durch die zögerliche Umsetzung könnten Unternehmen aber noch mehr als bisher gezwungen sein, auf andere Geschäftsfelder auszuweichen (z.B. Biopharmazeutika) oder ihre F&E-Aktivitäten nach Übersee zu verlagern.
- Während in Europa Genpflanzen (von Ausnahmen abgesehen) nur zu Versuchszwecken angebaut werden, erreichte die weltweite Anbaufläche 2002 schon 60 Mio. Hektar; dies ist etwa sechsmal so viel wie die gesamte landwirtschaftliche Anbaufläche in Deutschland.
- Die Gen-Anbaufläche in der Welt könnte sich bis 2010 in etwa verdoppeln, während sie in Europa kaum zunehmen dürfte. Die größte Fläche werden auch weiterhin die USA aufweisen, gefolgt von Argentinien und Kanada.
- Da weltweit die landwirtschaftliche Nutzfläche ohne massive technologische und organisatorische Fortschritte (z.B. Bewässerung) kaum wesentlich vergrößert werden kann, müssen zur Versorgung einer zunehmenden Bevölkerungszahl in der Welt die Hektarerträge deutlich gesteigert werden. Hier liegen große Chancen der grünen Gentechnik. Sie wird traditionelle Anbaumethoden zwar nicht ersetzen, aber wesentlich ergänzen und erweitern.
- Vorteile der Genpflanzen gegenüber dem traditionellen Anbau bestehen vor allem in höheren Erträgen, verbesserter Erntequalität und einer Entlastung der Umwelt. Nachteile könnten in noch nicht absehbaren ökologischen und gesundheitlichen Risiken liegen.
- In der EU dürfte der Austausch von traditionellem Mais, Zuckerrüben und Kartoffeln durch entsprechende Gensorten die Erntemengen um knapp 8 Mio. Tonnen (+ rd. 4%) und die Nettoeinkommen der Landwirte um EUR 1 Mrd. pro Jahr steigern; absolut und relativ am höchsten wären die Vorteile in Frankreich und in Deutschland.
- Die Akzeptanz von Genpflanzen ließe sich in Europa erhöhen, wenn die Vorteile stärker transparent würden. So haben etwa viele genetisch veränderte Lebensmittel gesundheitsfördernde Wirkungen (sog. Functional-Food). Allerdings dürfte vor allem in Deutschland der Weg der Aufklärung und Überzeugung lang und dornenreich sein, da sich derzeit noch 70% der Bevölkerung gegen gentechnisch veränderte Lebensmittel aussprechen.

Autor: Uwe Perlitz, +49 69 910-31875 (uwe.perlitz@db.com)



### Editor

Hans-Joachim Frank  
+49 69 910-31879  
hans-joachim.frank@db.com

### Publikationsassistentz

Sabine Korn-Berger  
+49 69 910-31755  
sabine.korn-berger@db.com

Deutsche Bank Research  
Frankfurt am Main  
Deutschland  
**Internet:** [www.dbresearch.de](http://www.dbresearch.de)  
**E-mail:** [marketing.dbr@db.com](mailto:marketing.dbr@db.com)  
**Fax:** +49 69 910-31877

**DB Research Management**  
Norbert Walter



## 1. Bevölkerung in Europa ablehnend

Über den Einsatz der grünen Biotechnologie, d.h. der kommerziellen Verwendung genetisch veränderter Organismen (GVO) in der Landwirtschaft, wird seit Ende der 80er Jahre heftig diskutiert. Umwelt- und Verbraucherschützer stützen ihre Ablehnung auf die Skepsis in der europäischen Bevölkerung, die in Gesundheitsfragen nach der BSE-Krise und zahlreichen anderen Lebensmittelskandalen stark sensibilisiert ist. Nach einer Emnid-Umfrage von Ende 2003<sup>1</sup> lehnen etwa 70% der deutschen Bevölkerung GVO ab. Dabei handelt es sich um zwei Gruppen: Während die eine direkte gesundheitliche Auswirkungen fürchtet (z.B. Allergien), warnt die andere vor den ökologischen Auswirkungen genmanipulierter Pflanzen, z.B. durch Vermischung mit herkömmlichen Nutzpflanzen. Dabei verweisen sie auf Untersuchungen, die zeigen, dass eine Kreuzung von Pflanzen über eine Entfernung von bis zu fünf Kilometern möglich ist. Zudem können neue Probleme durch das Entstehen resistenter Unkräuter auftreten, und die Folgen für die Tierwelt sind heute nicht eindeutig abzusehen. Zu beachten sind auch potenzielle Schäden, die sich möglicherweise erst nach längerer Zeit manifestieren.

Bei den Befürwortern der grünen Gentechnik steht vor allem der enorme wirtschaftliche Vorteil im Mittelpunkt, dass die Pflanzen widerstandsfähiger gegen Krankheits- und Schädlingsbefall sind. Folglich lässt sich der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln und Dünger reduzieren, was zu Ertragssteigerungen führt. Durch den geringeren Einsatz von Pflanzenschutzmitteln leistet die grüne Gentechnik zudem einen Beitrag zur „Schonung“ der Felder und der Gewässer. Die langjährige Auseinandersetzung mit diesem Thema führte zu einer Reihe liberaler Vorschriften in der EU. Dennoch ist die Mehrheit der Mitgliedsländer skeptisch geblieben.

## 2. Wann fällt der EU-Zulassungsstopp für GVO?

Seit 1990 regelt die EU-Freisetzungsrichtlinie den Anbau und die Vermarktung von GVO. Dabei handelt es sich um Pflanzen, deren Gen-Material so verändert wurde, wie es auf natürliche Weise durch Kreuzen nicht möglich ist. Jeder Schritt der Entwicklung dieser Gewächse - vom Labor bis zum Freilandversuch - wird auf Sicherheit für Mensch, Tier und Umwelt getestet. Die 2001 novellierte Richtlinie sieht nach der Anbauzulassung noch anbaubegleitende Beobachtungsprogramme vor, um erst langfristig auftretende Beeinträchtigungen zu entdecken. Ferner begrenzt sie alle Genehmigungen, mit denen GVO in Verkehr gebracht werden sollen, auf zehn Jahre; danach ist eine Erneuerung erforderlich. Die Richtlinie sollte bis Oktober 2002 in nationales Recht umgesetzt werden. Dies ist aber noch nicht überall geschehen. Die EU-Kommission forderte inzwischen elf Mitgliedstaaten (darunter Deutschland) auf, entsprechende eigene Rechtsvorschriften zu erlassen. In Deutschland wird das Gesetz zum Anbau von GVO Mitte Februar dem Bundeskabinett vorgelegt und könnte nach Angabe des Bundeslandwirtschaftsministeriums frühestens im Spätsommer 2004 in Kraft treten. Mit einer explosionsartigen Zunahme der Freilandversuche ist aber nicht zu rechnen, wie aus Unternehmen verlautet. Seit 1998 existiert ein Moratorium für die Genehmigung des Anbaus von GVO. Dieses wurde durch Erklärungen vieler EU-Staaten (auch Deutschland) 1999 bekräftigt. Darin heißt es, dass keine Zulassungen erfolgen sollen, bevor umfassendere Regelungen in Kraft sind. So können derzeit z.B. Pflanzen aus den USA und Kanada, die dort zugelassen sind, in der EU nicht geprüft und genehmigt werden. Wegen des

**Gesundheitliche und ökologische Auswirkungen befürchtet**

**Wirtschaftliche Vorteile liegen auf der Hand**

**Freisetzungsrichtlinie umsetzen**

<sup>1</sup> Vgl. Emnid, Einstellung zu gentechnisch veränderten Lebensmitteln, November 2003.

EU-Importstopps von neuen Mais- und Rapssorten haben die Landwirte in diesen Ländern hohe Exporteinbußen. So verwundert es kaum, dass sowohl Pflanzenzüchter als auch Farmer ein großes Interesse an der Aufhebung dieser Beschränkung haben und Druck auf die europäischen Regierungen ausüben. Inzwischen wurden von der EU-Kommission die von verschiedenen gesellschaftlichen Gruppen geforderten Verordnungen für die Zulassung, Kennzeichnung und Rückverfolgbarkeit von Lebens- und Futtermitteln aus transgenen Pflanzen verabschiedet.

Danach müssen Lebensmittel gekennzeichnet sein, wenn sie einen Anteil gentechnisch veränderter Organismen von 0,9% enthalten. Importierte Lebensmittel können GVO enthalten, die außerhalb der EU verwendet werden, in der Gemeinschaft aber keine Zulassung haben. Alle diese Bestimmungen sehen wichtige Agrarexportländer als Importrestriktionen an. Besorgt zeigt sich insbesondere die US-Regierung, die bei der Welthandelsorganisation eine Klage eingereicht hat. Der amerikanische Präsident warf der EU sogar vor, mit ihrer Politik die Bekämpfung des Hungers in der Welt zu torpedieren. Aber auch Länder wie Kanada und Argentinien befürchten, dass sich andere Staaten der restriktiven EU-Regelung anschließen könnten und sich somit die Exportchancen von GVO aus diesen Ländern verschlechtern. Mehrere Staaten, unter ihnen Simbabwe, Sambia und Mocambique, haben angesichts der europäischen Vorichtsmaßnahmen bereits Maislieferungen aus Nordamerika zurückgewiesen.

Als bisher letzte Maßnahme seitens der EU wurden Mitte 2003 „Leitlinien für den parallelen und gleichberechtigten Anbau von GVO und konventionell angebaute Pflanzen“ herausgegeben. Darin heißt es, dass kein Anbausystem benachteiligt werden darf - sei es konventionell, ökologisch oder biotechnologisch. Die erforderliche Umsetzung kann die EU-Kommission aber nicht zentral vornehmen, sondern nur die einzelnen Mitgliedstaaten der Union. Auch alle Hafungs- und Versicherungsbestimmungen sind national zu regeln.

Insgesamt haben sich auf europäischer Ebene die Chancen für die Zulassung von gentechnisch veränderten Pflanzen (GV-Pflanzen) nicht verbessert und somit ist ein Ende des Moratoriums bisher noch nicht in Sicht. So wurde im Dezember 2003 der Import von genverändertem Zuckermais in die EU vom zuständigen Lebensmittelausschuss der Gemeinschaft nicht genehmigt; die Entscheidung liegt jetzt beim Ministerrat. Da kein Zeitdruck besteht, dürfte es noch einige Zeit dauern bis die Entscheidung getroffen wird. In der EU sind bisher nur 14 transgene Pflanzen zum Import bzw. Anbau zugelassen. Für knapp 20 ist bereits eine Zulassung nach der neuen EU-Richtlinie beantragt worden. Dagegen wurde bereits für 75 Pflanzen in Ländern außerhalb Europas die Zulassung erteilt, wodurch diese gegenüber den Europäern einen großen Wettbewerbsvorsprung hinsichtlich der Anbauerfahrung erlangen konnten.

### 3. Schärfere Auflagen bei Umsetzung von EU-Richtlinien

Die EU-Mitgliedstaaten sind nun aufgefordert, die EU-Vorschriften in nationale Gesetze umzusetzen. In vielen Ländern besteht sogar die Gefahr, dass die Anwendung der grünen Gentechnik durch noch schärfere Auflagen als in den EU-Richtlinien erschwert wird. In Deutschland will die Bundeslandwirtschaftsministerin z.B. den Abstand zwischen den Feldern regeln, um eine Vermischung von Genen mit traditionellen Pflanzen durch Pollenflug zu verhindern. Geplant ist auch, im Internet ein Ortsregister über die genaue Lage der Felder mit gentechnisch veränderten Pflanzen und den Namen der anbauenden Landwirte zu veröffentlichen. Ferner sollen die Bauern

#### Amerikaner gegen EU-Importstopp

#### Ende des Moratoriums nicht in Sicht

#### Reglementierungen oft stärker als in EU-Richtlinien



haften, wenn Spuren ihrer GV-Pflanzen auf benachbarten Feldern gefunden werden. Dies könnte aber nicht kalkulierbare finanzielle Risiken bedeuten. Aufgebrachte Gegner des GVO-Anbaus verwüsteten in Deutschland bereits Versuchsfelder mit Gen-Weizen und Kartoffeln (z.B. Sachsen-Anhalt). Somit verwundert es nicht, dass auch der erste Großflächenversuch mit Gen-Mais in Deutschland einen Rückschlag erlitten hat.

Durch solche Reglementierungen haben Genpflanzen in Deutschland für den kommerziellen Einsatz gegenwärtig keine Chance. Zwar hat die Bundesregierung in ihrem Koalitionsvertrag vereinbart, das Innovationspotenzial der Biotechnologie zu nutzen. Für den Bereich der grünen Biotechnologie ist sie diesem Anspruch bisher aber nicht gerecht geworden. Die Sicherheit der GVO gegenüber herkömmlichen Erzeugnissen wurde bei der Auswertung von über 80 EU-Projekten unter Beweis gestellt. Zu diesem Ergebnis kam auch eine Analyse von mehreren hundert Studien britischer Wissenschaftler. In den USA, wo Lebensmittel mit gentechnisch veränderten Inhaltsstoffen schon seit etwa zehn Jahren auf dem Markt sind, konnten bis heute keine gesundheitlichen Probleme nachgewiesen werden. Trotzdem ist die überwiegende Mehrheit der EU-Länder (auch Deutschland) gegen eine überstürzte Zulassung von GVO, weil vor allem die langfristigen Auswirkungen noch nicht ausreichend abgeschätzt werden können.

### Abwanderung von Know-how droht

Derzeit ist Deutschland noch führend auf dem Gebiet der grünen Grundlagenforschung. Allerdings besteht bei der kommerziellen Nutzung ein erheblicher Rückstand gegenüber Ländern in Nord- und Südamerika sowie Asien. Zu befürchten ist, dass aufgrund der Verzögerungspolitik der Bundesregierung Unternehmen ihre F&E-Aktivitäten auf andere Geschäftsfelder oder nach Übersee verlagern könnten. Die Verzögerung und Blockade von Zulassungsprozessen für GVO ist daher zu beenden. Die Verbraucher sollten selbst entscheiden, ob sie Lebensmittel mit gentechnischen Inhaltsstoffen kaufen wollen oder nicht.

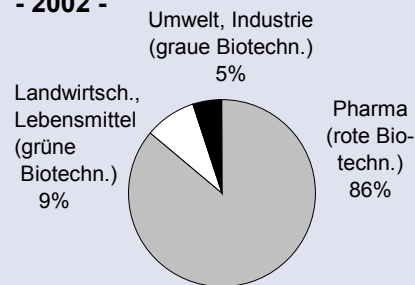
Gemessen an den Anwendungsgebieten der Biotechnologie kommt die grüne Biotech in Deutschland nur auf einen Anteil von 9%, während die rote Biotechnologie (Pharma) 86% repräsentiert - der Rest entfällt auf die sog. graue (industrielle) Biotechnologie. Weil in Politik und Öffentlichkeit weitgehender Konsens besteht, im medizinisch-pharmazeutischen Bereich die Biotechnologie zu fördern, sind dort die Chancen besser. Die Dynamik der pharmazeutischen Biotechnologie könnte sich auch in der Pflanzenbiotechnologie entwickeln, wenn die restriktiven Maßnahmen der Politik fallen und der Schwerpunkt der Vorsorge auf dem Gesundheitsaspekt liegen würde. Sowohl die Unternehmen als auch die wissenschaftlichen Institute müssen die Möglichkeit erhalten, ihre Forschungsergebnisse in marktreife Produkte umzusetzen. Wichtige öffentliche Programme, von denen auch die grüne Biotechnologie profitiert, laufen noch bis Ende 2006 - wie BioProfile und BioChance (jeweils in der Größenordnung von EUR 50 Mio.). Ersteres ist ein Programm für Regionen, letzteres fördert junge Unternehmen bei der Umsetzung biotechnologischen Wissens in neue Produkte, Anwendungen und Verfahren. Das Programm BioFuture (EUR 75 Mio.) kommt dem wissenschaftlichen Nachwuchs zugute. In den nächsten Jahren sollen weitere EUR 100 Mio. in die Biotechnologie fließen.

### 4. Weltweit starke Zunahme der „Genanbauflächen“

Der weltweite Anbau transgener Nutzpflanzen begann bereits 1996. Seither ist ein erheblicher Zuwachs der Anbaufläche außerhalb Eu-

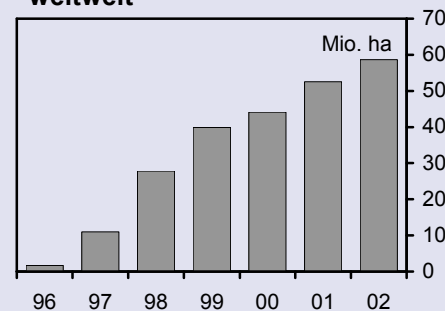
### Kommerzieller Anbau in Deutschland keine Chance

#### Anwendungsgebiete der Biotechnologie in Deutschland - 2002 -



Quelle: DIB

#### Mit GVO bebaute Fläche weltweit



Quelle: ISAAA

ropas festzustellen. Innerhalb der EU sind bisher Spanien und Frankreich die einzigen Länder, die einen kommerziellen Anbau transgener Pflanzen genehmigten. In den anderen Ländern der Gemeinschaft kommt Anbau nur zu Versuchszwecken vor. 1997 entsprach das weltweite Anbauggebiet mit 11 Mio. Hektar schon etwa der gesamten landwirtschaftlich nutzbaren Fläche in Deutschland. 2002 erreichte der Anbau rd. 60 Mio. Hektar. Er könnte sich bis 2010 in etwa verdoppeln, während er in Europa kaum ausgeweitet werden dürfte. Nach Angabe der Deutschen Industrievereinigung Biotechnologie (DIB)<sup>2</sup> werden derzeit in 16 Ländern Genpflanzen angebaut. Die größte Anbaufläche hatten 2002 die USA mit einem Anteil von 66%, gefolgt von Argentinien (23%), Kanada (6%) und China (4%). In China werden auf etwa 2 Mio. Hektar gentechnisch veränderte Pflanzen wie Baumwolle, Reis, Soja und Raps angebaut. 2003 bauten die Farmer in den USA nach Angabe des Landwirtschaftsministeriums erheblich mehr gentechnisch veränderte Pflanzen an als im letzten Jahr.

2002 stammten in den USA fast 80% der Sojabohnen, 70% der Baumwolle und etwa 30% des Mais aus genetisch verändertem Saatgut. In Kanada lag z.B. der Anteil von manipuliertem Raps schon bei knapp 70% der gesamten Rapsanbaufläche. Auch in Argentinien, dem Land mit der zweitgrößten „Genanbaufläche“, kam nahezu die gesamte Soja-Ernte aus Gen-Saatgut. Bei den in Europa angebauten Pflanzen handelt es sich um Mais, Raps, Zuckerrüben und Kartoffeln. In Deutschland fand der erste Freilandversuch 1991 statt. Derzeit werden Zuckerrüben, Raps, Mais, Kartoffeln und Wein gentechnisch verändert angebaut.

Die Landwirte sind beim Saatgut von wenigen internationalen Anbietern abhängig, die den Markt dominieren. In den vergangenen Jahren hat es zahlreiche Fusionen gegeben - z.B. im Zuge stark gestiegener Kosten für Forschung und Entwicklung. Die fünf größten Global Player in der Welt decken mittlerweile zwei Fünftel der herkömmlichen und nahezu 100% der transgenen Saatgutnachfrage.

### Bevölkerungsentwicklung setzt Maßstäbe

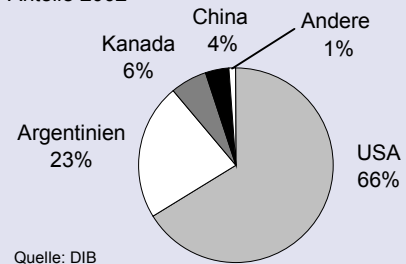
Nach Schätzungen der Vereinten Nationen wird die Weltbevölkerung bis zum Jahr 2050 um rd. 3 Mrd. Menschen auf knapp 9 Mrd. zunehmen. Die stärkste Steigerung weisen dabei die Schwellen- und Entwicklungsländer in Afrika und Asien auf, während in Westeuropa die Bevölkerungszahl zurückgeht. Insgesamt dürften in den Entwicklungs- und Schwellenländern 2050 rd. 8 Mrd. Menschen leben, gegenüber 5 Mrd. im Jahr 2000 (+60%). Von der zunehmenden Bevölkerungszahl in Asien, Lateinamerika und Afrika geht eine stark steigende Nachfrage nach Lebensmitteln aus.

Nach einem Bericht der Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation der Vereinten Nationen aus dem Jahre 2003 hatten weltweit etwa 840 Mio. Menschen nicht genug zu essen - davon etwa zwei Fünftel in Indien und China. In Indien können 20% der Bevölkerung (rd. 210 Mio.) nicht ausreichend mit Nahrungsmitteln versorgt werden. Trotz der wirtschaftlichen Erfolge der letzten Zeit liegt in China die Zahl der Hungernden immer noch bei 135 Mio. Sorge bereitet die Entwicklung in Afrika und in den Nachfolgestaaten der Sowjetunion; dort steigt die Zahl der Unterernährten stark an. Da sich die landwirtschaftlich nutzbare Fläche ohne massive technologische und organisatorische Fortschritte (z.B. Bewässerung) kaum wesentlich vergrößern lässt, müssen die Erträge je Flächeneinheit merklich erhöht und der Umgang mit natürlichen Ressourcen effizienter wer-

<sup>2</sup> Vgl. Deutsche Industrievereinigung Biotechnologie (DIB), Biotech Brief 3/2003.

### Mit GVO bebaute Fläche weltweit

- Anteile 2002 -



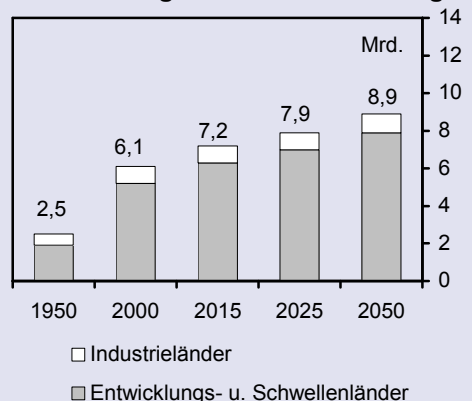
Quelle: DIB

### Mit GVO bebaute Fläche weltweit

	1998	2000	2002
	Mio. ha		
Soja	14,5	25,8	36,3
Mais	8,3	10,3	12,5
Baumwolle	2,5	5,3	6,8
Raps	2,4	2,8	3,0
Sonstiges	0,1	0,1	0,1
<b>Summe</b>	<b>27,8</b>	<b>44,3</b>	<b>58,7</b>

Quelle: ISAAA

### Entwicklung der Weltbevölkerung



Quellen: UN, DB Research



den. Eine Ertragssteigerung mit Hilfe von Agrochemikalien ist bereits weitgehend „ausgereizt“. Ein Ausweg wird daher in der grünen Gentechnik gesehen. Sie wird die traditionellen Anbaumethoden zwar nicht ersetzen können, aber wesentlich ergänzen und erweitern.

## 5. Vorteile von Gen- gegenüber traditionellen Pflanzen

Seit Jahrhunderten versuchen die Pflanzenzüchter mit Kreuzungsprogrammen neue Pflanzensorten zu kreieren. In den letzten Jahren wurden diese Projekte immer raffinierter. Allerdings sind sie dabei mehr auf den Zufall angewiesen, denn bei der klassischen Züchtung entzieht sich die Kombination der Gene einer genaueren Kontrolle. Die Gentechnik eröffnet neue Wege: Zum einen stattdessen die Forscher die Pflanzen mit nützlichen Genen aus, so dass diese z.B. schädlichen Pilzen oder Insekten widerstehen, zum anderen werden unerwünschte pflanzliche Gene unwirksam gemacht. Seit über zehn Jahren hat die grüne Gentechnik in vielen Teilen der Erde bewiesen, dass sie zu einer effizienteren Landwirtschaft mit qualitativ hochwertigen Produkten beitragen kann.

### Höhere Erträge und Einkommen

In einer Studie des US-amerikanischen National Center for Food and Agricultural Policy (NCFAP)<sup>3</sup> wurde festgestellt, dass in der EU der Austausch von traditionellem Mais, Zuckerrüben und Kartoffeln durch entsprechende Gensorten die Erntemengen insgesamt um knapp 8 Mio. Tonnen (+ rd. 4%) und das Nettoeinkommen der Landwirte um EUR 1 Mrd. pro Jahr steigern würde. Absolut und relativ am höchsten wäre der Einkommenszuwachs in Frankreich und Deutschland mit rd. EUR 270 bzw. EUR 220. Die größte Ertragssteigerung ist bei Zuckerrüben zu erwarten, während sie bei Kartoffeln am geringsten ausfällt. Statt die Produktion auf unveränderter Fläche zu steigern, könnte alternativ ein entsprechender Anteil der Nutzflächen stillgelegt werden, ohne die Gesamtproduktion zu vermindern. Bei gleichbleibenden Ernteerträgen ließen sich insgesamt rd. 330.000 Hektar stilllegen. Dabei entfallen 225.000 Hektar auf den Anbau von Mais, 80.000 Hektar auf Zuckerrüben und 25.000 auf Kartoffeln. Die geringere Anbaufläche käme dem Umweltschutz zugute, da die frei werdenden Flächen für Aufforstung oder andere ökologische Maßnahmen verwendet werden könnten.

### Verbesserte Eigenschaften der Pflanzen

Anfang 2003 wurde in Deutschland erstmals Wein aus gentechnisch veränderten Reben hergestellt. Um diese widerstandsfähig gegen Pilzbefall zu machen, wurden Gersten-Gene in die Weinreben „eingepflanzt“. Der Versuch soll noch bis 2009 dauern. Bisher benutzten die Winzer die „Chemiekeule“. Bei starkem Pilzbefall musste jährlich bis zu acht Mal gespritzt werden. Außerhalb Deutschlands ist die Entwicklung gentechnisch veränderter Weinsorten schon sehr viel weiter fortgeschritten - so in Frankreich, den USA, Kanada und Australien. In Kanada wird z.B. versucht, Gene in Rebsorten „einzuschleusen“, die einen Weinanbau in kälteren Regionen zulassen.

Auch die Bananenpflanze wird durch Pilzkrankheiten bedroht. In Uganda, dem zweitgrößten Erzeugerland, fallen bereits zwei Fünftel der Ernte Pilzen zum Opfer; in Brasilien sind es sogar 70%. Beim Kartoffel-Anbau ist die Knollenfäule ein Problem. Eine Forscher-

### Entwicklung der Weltbevölkerung

	Asien	Lateinamerika	Afrika
	Mrd.		
1950	1,3	0,2	0,2
2000	3,7	0,5	0,8
2015	4,4	0,6	1,1
2025	4,7	0,7	1,3
2050	5,2	0,8	1,8

Quellen: UN, DB Research

### Effekte nach EU-Mitgliedstaaten durch GVO

	Anbau	Ertrags-effekt	Einkommens-effekt
	'000 ha	Mio. t	Mio. EUR
FR	1.364	+2,6	+265
IT	874	+1,2	+155
DE	842	+1,7	+219
ES	406	+0,6	+74
GB	336	+0,6	+109
NL	272	+0,5	+114
BE	160	+0,4	+60
DK	98	+0,2	+29
SE	32	+0,0	+12
FI	30	+0,1	+8
AT	23	+0,0	+6
IE	14	+0,0	+5
<b>Ges.</b>	<b>4.451</b>	<b>+7,8</b>	<b>+1.056</b>

Quelle: NCFAP

<sup>3</sup> Vgl. National Center for Food & Agricultural Policy (NCFAP), Plant Biotechnology: Potential Impact for Improving Pest Management in European Agriculture, June 2003.

gruppe aus Köln hat offenbar ein Kartoffelgen identifiziert, das für die Abwehr schädlicher Pilze verantwortlich ist. Mit einer gentechnischen Veränderung besteht jetzt die Möglichkeit, die Kartoffel widerstandsfähiger zu machen. In vielen afrikanischen Ländern bedrohen Unkräuter den Anbau von Kulturpflanzen. Sie heften sich an die Wurzeln und entziehen diesen Nährstoffe und Wasser. Gentechnisch veränderte Sorten sind in der Lage, die Parasiten schon im Boden zu bekämpfen.

Ein insektenresistenter Mais kann sich gegen einen gefährlichen Schädling, den Maiszünsler, schützen. Mit Hilfe der Gentechnik wurde dieser Pflanze ein Erbfaktor eingebaut, der ein spezielles für den Schädling tödliches Eiweiß produziert. Der Schädlingsbefall der Maispflanze führt aber auch zu einem erhöhten Pilzbefall und damit zu einer stärkeren Belastung durch gesundheitsgefährdende (Pilz-) Gifte, die zum Pflanzenschutz eingesetzt werden; diese können bei Menschen sogar krebserregend wirken.

## Entlastung der Umwelt

Weltweit sind große Flächen mit giftigen Stoffen verunreinigt, die natürlichen oder industriellen Ursprung haben. So enthält in Indien und Bangladesch das Trinkwasser eine Schadstoffkonzentration, die weit über den von der Weltgesundheitsorganisation festgelegten Grenzwerten liegt. Genpflanzen können über ihre Wurzeln dem Boden diese Schadstoffe entziehen. Das Robert-Koch-Institut hat z.B. Pappeln „entwickelt“, die Schwermetalle aus dem Boden aufnehmen. Belastete Böden lassen sich dadurch kostengünstiger „entsorgen“ als auf traditionellem Wege.

Durch den Einsatz gentechnisch veränderter Soja-, Raps-, Mais- und Baumwollpflanzen könnte einer Studie der englischen Universität Reading<sup>4</sup> zufolge der Verbrauch von Pflanzenschutzmitteln weltweit um rd. 22 Mio. Kilogramm pro Jahr vermindert werden; das sind 3% der Gesamtmenge. Die Umweltbelastung der Böden würde dadurch abnehmen. Die Autoren der Studie schätzen, dass auch in Europa pro Jahr bis zu 15 Mio. Kilogramm Pflanzenschutzmittel (5%) eingespart werden könnten, wenn auf der Hälfte der Raps-, Mais- Zuckerrüben- und Baumwollflächen transgene Sorten angebaut würden.

## 6. Künftige Entwicklung

Neben den heute zur Verfügung stehenden Gen-Pflanzen wird es in den kommenden Jahren eine Vielzahl neuer Arten geben. Zwar weisen diese nach einer Studie des Europäischen Joint Research Centre zunächst noch ein relativ enges Spektrum „besserer Eigenschaften“ auf als die derzeit auf dem Markt befindlichen, doch dürften diese in etwa zehn Jahren immer komplexer werden. Dies wird durch erste Ergebnisse der Forschungs-Labore deutlich.

## Gesundheitsfördernde Gewächse

Das Bundesforschungsministerium fördert z.B. eine neue Rapsorte mit einem erhöhten Vitamin-E-Gehalt, der Mediziner eine positive Wirkung auf das Herz-Kreislauf-System zuschreiben. Geforscht wird am Max-Planck-Institut für Züchtungsforschung auch an Gen-Kartoffeln, die bei Menschen den Cholesterinspiegel senken sowie das Darmkrebsrisiko vermindern sollen. In der Pipeline sind auch transgene Sojabohnen, Raps und Sonnenblumen mit einer optimier-

### Effekte in der EU durch GVO

	Anbau	Ertrags- effekt	Einkom- mens- effekt
	'000 ha	Mio. t	Mio. EUR
Zucker- rübe	1.688	+5,0	+390
Mais	1.599	+1,9	+249
Kartoffel	1.164	+0,9	+417
<b>Gesamt</b>	<b>4.451</b>	<b>+7,8</b>	<b>+1.056</b>

Quelle: NCFAP

### Weniger Pflanzenschutzmittel erforderlich

### Stärkung des Immunsystems

<sup>4</sup> Vgl. Phipps R.H. and Park, J.R., Environmental benefits of genetically modified crops: Global and European perspectives on their ability to reduce pesticide use, in: Journal of Animal and Feed Sciences, 11, 2002.



ten Fettsäurezusammensetzung, die den Blut-Cholesterinspiegel senken. Forschern am King's College in London ist es bereits gelungen, Tabakpflanzen so zu verändern, dass sie einen Wirkstoff gegen Karies produzieren. Zudem sollen Pflanzen derart verändert werden, dass sie zur Krankheitsprophylaxe eingesetzt werden können oder gezielt den Nährstoffmangel in Entwicklungsländern beseitigen helfen.

In den Entwicklungsländern sind etwa 400 Mio. Menschen von einem akuten Vitamin-A-Mangel betroffen, der zu einer Schwächung des Immunsystems, ja sogar zur Erblindung führen kann. Der Grund dafür ist, dass in vielen Entwicklungsländern im Hauptnahrungsmittel Reis kein Vitamin A vorhanden ist. Der entwickelte Gen-Reis (sog. Goldener Reis) enthält Provitamin A, das im menschlichen Körper in Vitamin A umgewandelt wird. Die ersten Sorten könnten in etwa fünf Jahren auf den Markt kommen.

In ferner Zukunft sollen die Genpflanzen auch „Medikamente“ und „Impfstoffe“ produzieren können, die aus den Knollen oder Samen der Pflanzen gewonnen werden. Dies ist effizienter als die traditionelle Herstellung, da alle Prozesse in der Pflanze ablaufen. Als Träger von Impfstoffen dienen z.B. Bananen und Tomaten. Die sog. „Impf-Banane“ soll einen Wirkstoff gegen den Hepatitis-B-Erreger produzieren. Forscher an der Universität Gießen entwickeln Karotten mit entsprechenden Eigenschaften. Weltweit sterben rd. zwei Mio. Menschen jährlich an Infektionskrankheiten, da infolge der Armut keine umfassenden Impfprogramme zur Verfügung stehen. Essbare Impfstoffe haben gegenüber herkömmlichen den großen Vorteil, dass sie vor Ort angebaut und vermehrt werden können; ferner sind sie weit billiger als Chemieimpfstoffe. Für essbare Impfstoffe werden weder eine technische Ausrüstung für die Herstellung noch das dazugehörige Fachpersonal benötigt. Die Forscher rechnen damit, dass Gen-Impfstoffe aus Pflanzen schon in wenigen Jahren zur Verfügung stehen.

### **Pflanzen für extreme Umweltbedingungen**

In vielen Regionen der Erde ist der Anbau von Kulturpflanzen aus klimatischen Gründen oder wegen einer besonderen Beschaffenheit der Böden nur sehr eingeschränkt möglich oder sogar unmöglich. In der Forschung wird angenommen, dass Pflanzen, die in der Wüste überleben, spezielle Gene entwickelt haben. Diese meistern sogar „Stressfaktoren“ wie extreme Sonneneinstrahlung, große Hitze und Trockenheit. Mexikanische Forscher haben z.B. in einem Wüstenfarn ein Gen entdeckt, das in dieser Pflanze die Produktion von Zucker ermöglicht; dies erlaubt auch unter extremen klimatischen Bedingungen ein Überleben. In Kambodscha, Laos und Thailand müssen etwa 70% der Reisfelder mit extrem wenig Wasser auskommen, da trotz geringer Niederschläge kaum Bewässerungssysteme existieren. Zudem nimmt die Fläche versalzter Böden jährlich stark zu, die für den Anbau von Kulturpflanzen unbrauchbar sind. Forschern ist es gelungen, Tomatenpflanzen so zu manipulieren, dass sie Salz aus dem Boden aufnehmen und in den Blättern speichern können, ohne dass die Tomaten selbst salzig werden. Auch saure Böden sind für einen kommerziellen Anbau wenig geeignet, da sie das Wurzelwachstum der Pflanzen beeinträchtigen und diese dadurch weniger Wasser und Nährstoffe aufnehmen können. Auch hier kann die Gentechnik Abhilfe schaffen. Allerdings dürften die GV-Pflanzen für extreme Temperaturen oder zur Gewinnung von Medikamenten nicht vor 2010 für kommerzielle Zwecke zur Verfügung stehen.

**GVO erfüllen Funktion von „Pharmaproduzenten“**

**Chancen von GV-Pflanzen in „Problemzonen“ ...**

**... aber erst ab 2010**

## Ausblick

Eine Reihe von EU-Staaten versucht, die grüne Biotechnologie zu behindern, indem sie die Spielräume bei der Umsetzung der EU-Freisetzungsrichtlinie voll prohibitiv ausnutzen. Dabei besteht die Gefahr, den GVO-Anbau in der Praxis gegenüber traditionellen Methoden so zu benachteiligen, dass er für die europäischen Landwirte unattraktiv ist. In der roten Biotechnologie löste vor etwa zehn Jahren die Herstellung von Human-Insulin auf biotechnologischer Grundlage einen heftigen Streit aus, der inzwischen aber beigelegt werden konnte. Damals hätte niemand geglaubt, dass in Deutschland Mitte 2003 schon über 100 gentechnisch hergestellte Arzneimittel mit etwa 75 Wirkstoffen auf dem Markt sind, davon 14 aus deutscher Produktion. Eine Reihe davon würde es ohne biotechnologische Forschung überhaupt nicht geben.

In der grünen Gentechnik könnte die Akzeptanz in der europäischen Bevölkerung und vor allem in Deutschland zunehmen, wenn über sachgerechte Information die Vorteile stärker herausgestellt würden. In der Regel sind die Verbraucher aufgeschlossener, wenn für sie konkrete Vorteile der GVO erkennbar sind. Dabei helfen Lebensmittel mit gesundheitsfördernder Wirkung, sog. Functional-Food Produkte. Das sind Erzeugnisse, die z.B. Osteoporose vorbeugen, den Cholesterinspiegel senken oder die körperlichen Abwehrkräfte steigern. In Deutschland liegt der Marktanteil dieser Lebensmittel derzeit nur bei knapp 2%, könnte aber mittelfristig auf etwa 5% zunehmen. Deutlich aufgeschlossener sind auf diesem Gebiet die Amerikaner. In den USA beträgt der Anteil von Functional-Food Lebensmitteln schon etwa ein Fünftel.

In Europa ist es bis zu einem großflächigen kommerziellen Anbau von GVO noch ein langer und dornenreicher Weg; es dürfte schwer fallen, den Wettbewerbsvorteil anderer Regionen aufzuholen. Sogar bei der Forschung droht Europa zurückzufallen. Nach einem Bericht der EU-Kommission ist die Zahl der Feldversuche seit 1998 um vier Fünftel gesunken. Bei mehreren EU-Gipfeln wurde die Biotechnologie zwar immer als Schlüsselbranche herausgestellt und auch in der „agenda 2010“ der Bundesregierung wird sie als besonders zukunftsfähiger Bereich in die Forschungsförderung mit einbezogen. Doch sieht die Realität, zumindest was den Bereich der grünen Biotechnologie anbelangt, anders aus.

Im Gegensatz zu Europa dürften sich GVO vor allem in Nord- und Südamerika und zunehmend auch in Asien und Afrika durchsetzen. Dort sind die Rahmenbedingungen besser als in Europa. Die Landwirte haben die Vorteile dieser Pflanzen erkannt und nutzen sie. In einigen Ländern wird der Anbau sogar von der Regierung massiv unterstützt. So will z.B. die indische Regierung im Rahmen eines 15-Jahresprogramms die GV-Kartoffel einsetzen, um Mangelerscheinungen vor allem bei Kindern vorzubeugen. Insgesamt dürfte sich bis 2010 die Genanbaufläche in etwa verdoppeln von 60 auf 120 Mio. Hektar. Dagegen ist ein kommerzieller Anbau in Europa (von Ausnahmen abgesehen) auf absehbare Zeit ungewiss.

Autor: Uwe Perlitz, +49 69 910-31875 (uwe.perlitz@db.com)

**Vorteile von GVO stärker herausstellen**

**In EU kommerzieller Anbau schwer durchsetzbar ...**

**... aber weltweit günstige Perspektiven**

# Your Access to Success

Unser Internetangebot auf einen Blick

Group Home | Home | E-mail | Disclaimer | Corporate Information | English

Deutsche Bank Research 

Research | Publikationen | Walters Web Winkel | Länder-Monitoring | Info-Services | Kontakt

Home > DB Research

## Deutsche Bank Research

DB Research ist einer der weltweit bedeutenden Think Tanks für ökonomische, gesellschaftspolitische und Finanzmarkt-Trends.

### Research

- Home
- Banken/Finanzmärkte
- Branchen
- Emerging Markets
- eResearch
- Immobilien
- Macro Trends
- Wirtschafts- und Europapolitik

### Services

- Suchen
- Drucken
- Anmelden
- Anmelden
- Bestellungen
- E-Mail Abo

### Aktueller Kommentar

Innovation Made in Weimar: Etwas besser als ihr Ruf



Der Zeitpunkt war gut gewählt: Das Schröder-Kabinett verkündete in Weimar als Start in sein Jahr der Innovation seine Vision des Weges zu einer innovativen Gesellschaft. Die Folge war ein mediales Tohuwabohu insbesondere der Vorschlag von Elite-Universitäten wurde in allen politischen Lagern skeptisch aufgenommen. Dennoch könnte sich das in Weimar vorgestellte Papier aus zwei Gründen als nützlich erweisen. Zum einen ist es ein gelungener Marketing-Coup für die Regierungskoalition im heraufziehenden Superwahljahr 2004. Verfliegen ist der muffige Geruch staatlicher Kürzungen im Sozialbereich vom Jahresende, der die SPD einer inneren Zerreißprobe ausgesetzt hat. Stattdessen hat die Koalition beim Wähler ein zukunftsorientiertes, energiegeladenes Thema besetzt.

Zum anderen gehen die Weimarer Leitlinien Innovation deutlich über den Vorschlag von Elite-Universitäten hinaus. ...

### Neueste Beiträge und Publikationen

- 09.01.2004 Innovation Made in Weimar: Etwas besser als ihr Ruf
- 07.01.2004 Ein Fall für Walter: Und da fragst du noch...
- 07.01.2004 Frühwarnindikatoren für Währungskrisen
- 06.01.2004 Noch teurer: Dollar-Schwäche treibt den Euro
- 30.12.2003 Aktuelle Grafik: Zwangsversteigerungen von Wohnimmobilien in Deutschland
- 18.12.2003 Aktuelle Grafik: Online banking und Inlandsprodukt
- 17.12.2003 Festnahme Saddam Husseins - Wendepunkt für den Irak?
- 16.12.2003 Ein vernünftiger Kompromiss zur Agenda 2010
- 15.12.2003 Norbert Walter: Richtlinienkompetenz bei Gerhard Merkel
- 15.12.2003 Denkpause statt faulem Kompromiss
- 11.12.2003 Leasing: weiteres Potential vorhanden

### Walters Web Winkel



### Europäische Integration

**EU Monitor** Neu Nr. 11 

### Megathemen

- China  
China Spezial: Herausforderungen an die Geld- und Währungspolitik
- Europäische Integration  
EU-Monitor Nr. 11
- Demografie  
Demografie lässt Immobilien wackeln
- Digitale Ökonomie  
Mobilfunk - Über Kooperation und Mehrwert zum Erfolg
- Wachstum in Deutschland  
Innovationsstandort D: Mind the gap!

### Im Fokus

Mobilfunk - Über Kooperation und Mehrwert zum Erfolg

## Top-notch economic research

- Neben aktuellen Beiträgen zu unseren Megathemen Wachstum in Deutschland, Digitale Ökonomie, Demografie, Europäische Integration und China ...
- ... bieten wir Ihnen mit dem EU-Monitor und der Country Infobase zusätzlich ein exzellentes Länder-Monitoring.
- Wir nehmen Banken und Finanzmärkte sowie Branchen in den Blick, greifen neueste Entwicklungen im Bereich eResearch auf, ...
- ... wir identifizieren und analysieren Macro Trends sowie die Situation an den Immobilienmärkten und in den Emerging Markets und kommentieren die aktuelle Wirtschafts- und Europapolitik.
- Unter **Walters Web Winkel** finden Sie die Beiträge von Norbert Walter, Chef-Volkswirt der Deutsche Bank Gruppe.

## ... nur einen Mausklick entfernt.

- Besuchen Sie unsere Internetseite [www.dbresearch.de](http://www.dbresearch.de), auf der Sie unsere Publikationen und Researchergebnisse unentgeltlich abrufen können.
- Dort können Sie sich auch als regelmäßiger Empfänger unserer Publikationen per E-Mail eintragen.
- Für die Print-Version wenden Sie sich bitte an:  
Deutsche Bank Research  
Marketing  
60272 Frankfurt am Main  
Fax: + 49 69 910 31877  
E-Mail: [marketing.dbr@db.com](mailto:marketing.dbr@db.com)

Deutsche Bank Research



Intranet-Adresse für Mitarbeiter der Deutsche Bank Gruppe:  
<http://dbresearch.db.com>

Thema	Nr.	Erschienen am
USA: zwischen Irak-Krieg und Wahlen	286	24. November 2003
Aufschwung 2004: Unsicherheitsfaktoren	285	28. Oktober 2003
EU-Emissionshandel für CO <sub>2</sub> : pünktlicher Start in 2005 gefährdet	284	20. Oktober 2003
Demografie lässt Immobilien wackeln	283	18. September 2003
Ist Asien über den Berg?	282	19. September 2003
Tourismus in Zeiten von Terror und Konsumschwäche	281	26. August 2003
Liberalisierung der Erdgaswirtschaft - mit Hochdruck zum Wettbewerb	280	21. August 2003
Autokonjunktur Deutschland: 2004 spürbar aufwärts - Hält der Diesel-Boom an?	279	24. Juli 2003
Auf dem Prüfstand der Senioren	278	14. Juli 2003
Deutsches Wachstumspotenzial: Vor demografischer Herausforderung	277	14. Juli 2003
Deflation: geringe Wahrscheinlichkeit - hohe Kosten	276	14. Juli 2003
Innovationsstandort D: Mind the gap!	275	1. Juli 2003

Unsere Publikationen finden Sie kostenfrei auf unserer Internetseite [www.dbresearch.de](http://www.dbresearch.de)  
Dort können Sie sich auch als regelmäßiger Empfänger unserer Publikationen per E-mail eintragen.

Für die Print-Version wenden Sie sich bitte an:

Deutsche Bank Research  
Marketing  
60272 Frankfurt am Main  
Fax: +49 69 910-31877  
E-mail: [marketing.dbr@db.com](mailto:marketing.dbr@db.com)

© 2004. Deutsche Bank AG, DB Research, D-60272 Frankfurt am Main, Bundesrepublik Deutschland (Selbstverlag). Alle Rechte vorbehalten. Bei Zitaten wird um Quellenangabe „Deutsche Bank Research“ gebeten.

Die in dieser Veröffentlichung enthaltenen Informationen beruhen auf öffentlich zugänglichen Quellen, die wir für zuverlässig halten. Eine Garantie für die Richtigkeit oder Vollständigkeit der Angaben können wir nicht übernehmen, und keine Aussage in diesem Bericht ist als solche Garantie zu verstehen. Alle Meinungsäußerungen geben die aktuelle Einschätzung des Verfassers/der Verfasser wieder und stellen nicht notwendigerweise die Meinung der Deutsche Bank AG oder ihrer assoziierten Unternehmen dar. Die in dieser Publikation zum Ausdruck gebrachten Meinungen können sich ohne vorherige Ankündigung ändern. Weder die Deutsche Bank AG noch ihre assoziierten Unternehmen übernehmen irgendeine Art von Haftung für die Verwendung dieser Publikation oder deren Inhalt. Die Deutsche Banc Alex Brown Inc. hat unter Anwendung der gültigen Vorschriften die Verantwortung für die Verteilung dieses Berichts in den Vereinigten Staaten übernommen. Die Deutsche Bank AG London, die mit ihren Handelsaktivitäten im Vereinigten Königreich der Aufsicht durch die Securities and Futures Authority untersteht, hat unter Anwendung der gültigen Vorschriften die Verantwortung für die Verteilung dieses Berichts im Vereinigten Königreich übernommen. Die Deutsche Bank AG, Filiale Sydney, hat unter Anwendung der gültigen Vorschriften die Verantwortung für die Verteilung dieses Berichts in Australien übernommen.

Druck: HST Offsetdruck Schadt & Tetzlaff GbR, Dieburg.

Print: ISSN 1430-7421 / Internet: ISSN 1435-0734 / E-Mail: ISSN 1616-5640