

InterNutrition POINT

Aktuelles zur grünen Biotechnologie

Nr. 99
Januar 2010

Inhalt

<i>Nachwachsende Rohstoffe: Biotech-Eukalyptus trotz der Kälte</i>	S. 1
<i>Gesundheit: Impfstoff aus Tabakpflanzen gegen Krebs in klinischer Erprobung</i>	S. 2
<i>Bt-Mais: Keine Gefahr für Schmetterlinge zu erwarten</i>	S. 2
<i>Freisetzungsversuche: Vielfältige Forschungsansätze mit gentechnisch veränderten Nutzpflanzen in Europa</i>	S. 3
<i>BAFU-Publikation: Biosicherheit im Bereich der ausserhumanen Gentechnologie</i>	S. 4

Nachwachsende Rohstoffe



Eukalyptus-Plantage

© [flickr.com / Tony Rodd](http://flickr.com/TonyRodd)

Biotech-Eukalyptus trotz der Kälte

Eukalyptus-Bäume können weit mehr, als nur Hustenbonbons und Koala-Futter zu liefern. Ursprünglich in Australien beheimatet, werden die schnellwüchsigen Bäume inzwischen weltweit auf etwa 20 Mio. ha in Plantagen angebaut. In wenigen Jahren schießen sie dort in die Höhe – schon nach dreieinhalb Jahren können sie 25 m erreichen, die Biomasse-Produktion liegt um 50 Festmeter pro Jahr/ha. Das feinfasrige Holz ist in der Papierindustrie als Rohstoff begehrt, wird aber auch als Energiequelle genutzt. Da Eukalyptusbäume sehr frostempfindlich sind, ist ein Anbau in kühleren Weltregionen allerdings bisher nicht möglich. Daher muss die Papierindustrie in nördlichen Breiten entweder lange Transportwege in Kauf nehmen, oder auf andere Rohstoffe ausweichen.

Hier könnte die "Grüne Biotechnologie" eine Alternative bieten, um auch in Gegenden mit kühlen Wintern den Anbau von Eukalyptus als effizient nachwachsenden Rohstoff zu ermöglichen. Wissenschaftler der im Setzlingshandel für Bäume führenden Firma ArborGen haben Eukalyptus durch Übertragung eines Gens aus einer kältetoleranten Pflanze unempfindlicher gegen Frost gemacht. Die Pflanzen widerstanden in Freilandversuchen Temperaturen bis -6 Grad Celsius, ohne einzugehen. Dies würde z. B. in den USA einen Anbau entlang der gesamten Südküste erlauben, während die Pflanzen heutzutage nur gerade an der Südspitze Floridas gedeihen.

Gegenwärtig plant ArborGen Freisetzungsversuche mit den gentechnisch veränderten Eukalyptusbäumen an 29 Standorten in den USA, mit insgesamt über 100'000 Bäumen. Dabei sollen die forstwirtschaftlichen Eigenschaften der Bäume genauer untersucht werden. Zusätzlich wird an Bäumen mit noch schnellerem Wachstum und verbesserter Holzzusammensetzung geforscht. Das Ziel der Firma dabei ist es, mehr Holz auf weniger Fläche zu produzieren, und so den steigenden Bedarf an nachwachsenden Rohstoffen zu befriedigen, ohne dass dafür mehr Land benötigt wird – ein wichtiger Beitrag zur Ressourcen-Einsparung und Nachhaltigkeit.

Quellen: "[International Paper turns to biotechnology to grow a better box](#)", BusinessTN.com, Januar 2010; "[Revised Draft Environmental Assessment for ArborGen Permit Application for Controlled Release of Genetically Engineered Eucalyptus Hybrids](#)", USDA-APHIS, 19. 1. 2010; ArborGen Website, www.arborgen.com

Gesundheit

Impfstoff aus Tabakpflanzen gegen Krebs in klinischer Erprobung

Beim Stichwort "Tabak" denken wohl nur wenige an positive Gesundheitsauswirkungen. Dabei haben Tabakpflanzen ausser als Rohstoff für Zigaretten und Zigarren durchaus auch noch andere Anwendungen. Schon lange dienen sie Pflanzenforschern als Untersuchungsobjekt, um biologische Vorgänge in Pflanzen besser verstehen zu können. Dabei wurde auch entdeckt, wie man Tabakpflanzen kurzfristig durch Infektion mit bestimmten Bakterien genetisch umprogrammieren kann, und als Produktionsstätte für wertvolle Eiweiss-Substanzen, wie z. B. Impfstoffe, verwenden kann. Die Agrobakterien dienen dabei als Vehikel, um die gewünschten Erbinformationen in die Pflanzen einzuschleusen. Bereits kurz nachdem die Bakterien in die Pflanzen eingedrungen sind beginnen die Tabakpflanzen mit der Herstellung der gewünschten Substanzen. Diese lassen sich dann nach einigen Tagen im Treibhaus aus den Blättern gewinnen. Vorteil dieses Verfahrens gegenüber der herkömmlichen Impfstoffproduktion ist die Möglichkeit, in vergleichsweise kurzer Zeit und mit geringerem Aufwand Impfstoffe produzieren zu können.

Nun soll in einer klinischen Studie erprobt werden, ob sich ein mit Hilfe von Tabakpflanzen produzierter Impfstoff gegen eine Klasse von Krebserkrankungen, das Non-Hodgkin-Lymphom, einsetzen lässt. Ziel dabei ist langfristig, das Wiederauftreten der Erkrankung nach einer erfolgreichen Chemotherapie zu verhindern. Hierzu sollen spezifisch gegen die Krebszellen gerichtete Antikörper als Impfstoff dem körpereigenen Immunsystem helfen, allenfalls verbleibende Tumorzellen unschädlich zu machen. Da sich diese von Patient zu Patient jedoch stark unterscheiden, hilft ein standardisierter Impfstoff hier nicht weiter. Es muss daher für jeden Patienten ein personalisierter, genau angepasster Impfstoff entwickelt werden. Dies ist mit Hilfe der Tabakpflanzen als Produktionsstätte möglich.

Die Firma Bayer Innovation AG gab nun bekannt, dass sie die notwendige Bewilligung durch die Aufsichtsbehörde FDA erhalten hat, und in den USA mit den ersten klinischen Studien von in Tabakpflanzen produzierten Impfstoffen beginnt. Dabei wird zunächst die Verträglichkeit des Impfstoffes an Freiwilligen geprüft. Wenn sich hierbei keine Hinweise auf mögliche Probleme ergeben, wird in einem zweiten Schritt ein möglicher therapeutischer Nutzen bewertet. Sollten diese Studien von Erfolg gekrönt sind, könnten Tabakpflanzen in Zukunft für manche Krebs-Patienten zum Hoffnungsträger werden.

Quelle: ["Bayer startet klinische Phase-I-Studie mit personalisiertem Impfstoff aus Tabakpflanzen"](#), Medienmitteilung Bayer Innovation AG, 28. 1. 2010

Bt-Mais

Keine Gefahr für Schmetterlinge zu erwarten

Die einzige derzeit in Europa landwirtschaftlich genutzte GVO-Nutzpflanze ist der schädlingsresistente Mais MON810. Dieser produziert das spezifisch gegen falterartige Insekten wirksame Bt-Eiweiss Cry1Ab, und kann so dem gefräßigen Maiszünsler widerstehen. Grundsätzlich ist Cry1Ab auch gegen verwandte Insekten, wie Schmetterlinge, wirksam. Stellt der Anbau von Bt-Mais also eine mögliche Gefahr für Schmetterlinge in Europa dar?

Ein internationales Forscherteam ist dieser Frage für die beiden Schmetterlingsarten Tagpfauenauge und Admiral nachgegangen. Diese ernähren sich zwar nicht von Mais. Allerdings kann Blütenstaub von Bt-Mais mit dem Wind



Tagpfauenauge

[© flickr.com / to.wi Winfried Tommerdich](https://www.flickr.com/photos/to.wi.Winfried/1011111111/)

auf Futterpflanzen dieser Schmetterlinge - wie der Brennessel - gelangen, und dort von Schmetterlingsraupen verzehrt werden. Da auch Maispollen geringe Mengen des Bt-Eiweiss enthält, wären nachteilige Folgen denkbar.

Die Wissenschaftler untersuchten anhand eines mathematischen Modells, welchen Pollenmengen die Raupen in ihrer natürlichen Umgebung ausgesetzt sein könnten. Dabei berücksichtigten sie viele Faktoren, wie das Vorkommen der Futterpflanzen, die Flugweite des Maispollens, aber auch den Blütezeitpunkt und die Entwicklungsstadien der Schmetterlinge für 11 wichtige Mais-Anbauregionen in Deutschland, Italien, Ungarn und Spanien. Im Zweifelsfall gingen sie eher von nachteiligen Bedingungen aus. So setzten sie den Anbau-Anteil von GVO-Mais mit 80 % an, was weit über dem in den nächsten Jahren zu erwartenden Flächenanteil liegt. Selbst unter der Annahme der ungünstigsten Voraussetzungen führte der Bt-Maisanbau in einer deutschen Modell-Region zu einer berechneten zusätzlichen Sterblichkeit von gerade einmal einem unter 1572 Schmetterlingen. In anderen Gegenden lag das Risiko niedriger, für Spanien wurde es als nicht existent angesehen, da dort zur Mais-Blütezeit kaum Futterpflanzen für Schmetterlinge in der Nähe von Maisfeldern vorkommen, und daher auch fast keine Schmetterlinge zu finden sind.

Im Vergleich zu natürlichen Risiken – Witterungseinflüsse können regelmäßig bis zu 50% der Schmetterlinge und Raupen abtöten, ohne dass dies langfristig nachteilige Auswirkungen hat – stellt der Anbau des Bt-Mais nach Überzeugung der Autoren daher keine Gefahr für die Gesamt-Population der untersuchten Schmetterlinge dar.

Quellen: J. N. Perry et al. 2010, "[A mathematical model of exposure of non-target Lepidoptera to Bt-maize pollen expressing Cry1Ab within Europe](#)", Proceedings of the Royal Society B - Biological Sciences, in press, doi: [10.1098/rspb.2009.2091](https://doi.org/10.1098/rspb.2009.2091) "[Selbst bei flächendeckendem Anbau von Bt-Mais kaum Gefährdung für Schmetterlinge](#)", www.biosicherheit.de, 7.1.2010

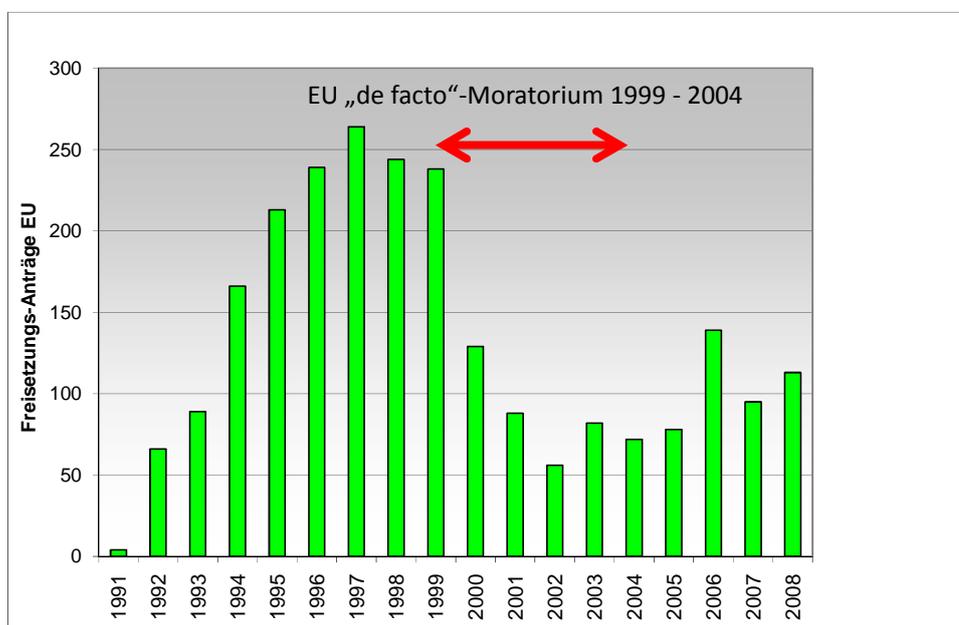
Freisetzungsversuche

Vielfältige Forschungsansätze mit gentechnisch veränderten Nutzpflanzen in Europa

Im Jahr 2009 wurden in der EU über 100 Feldversuche mit transgenen Pflanzen angemeldet, im laufenden Jahr 2010 bis Ende Januar bereits etwa 20. Diese Informationen sind in einem vom Gemeinsamen Forschungszentrum (JRC) der EU Kommission betriebenen zentralen GVO Register öffentlich zugänglich. Unter den für dieses Jahr vorgesehenen Versuchen befinden sich solche mit Pflanzensorten, die in anderen Weltregionen schon zum Anbau zugelassen sind, so mit neuen insektenresistenten Maissorten oder herbizidtoleranten Zuckerrüben. Aber auch neuartige, vielversprechende Forschungsansätze sollen im Freiland geprüft werden. So sind in Schweden Feldversuche mit Zuckerrüben vorgesehen, welche gegen die gefürchtete Virus-Erkrankung Rhizomania (Wurzelbärtigkeit) immun sind. Dabei verkümmern die Hauptwurzeln, statt runder Rüben wächst ein Gewirr dürrer Seitenwurzeln. Dies führt zu erheblichen Ernteeinbußen. Weitere Versuche sind mit transgenen Wurzelstöcken von Apfel- und Birnenbäumen mit verbesserter Wurzelfähigkeit als Pfropf-Unterlage geplant. Insgesamt erlaubt das Register einen Einblick in die vielfältigen europäischen Forschungsaktivitäten im Bereich der Grünen Biotechnologie.

Gleichzeitig ermöglicht die EU-Statistik auch, langfristige Trends und die möglichen Auswirkungen der politisch-gesellschaftlichen Rahmenbedingungen zu erkennen. Gegen Mitte der Neunziger Jahre des letzten Jahrhunderts wurden jährlich etwa 250 Freisetzungsversuche in der EU gemeldet. Diese

Zahl ging danach rapide um etwa 80% bis zum Jahr 2002 zurück. Ein Zusammenhang mit dem nie offiziell verkündeten, aber praktisch wirksamen "de facto"-Moratorium für Neuzulassungen für GVO-Lebens- und Futtermittel in der EU (1999-2004) liegt hier auf der Hand, seither nimmt die Zahl der Versuche nur langsam wieder zu. Besonders eindrucksvoll ist die Entwicklung in Frankreich, dem EU-Land mit der bisher grössten Zahl von Freisetzungsversuchen (589). Im Jahr 1996 wurden hier 91 Feldversuche mit transgenen Pflanzen gemeldet, 2002 waren es gerade noch drei. Nach einer kurzfristigen Erholung (2006: 32 Versuche) folgte ein drastischer Rückgang, im vergangenen Jahr 2009 wurde in Frankreich kein einziger Feldversuch mehr durchgeführt. Hierbei spielten wohl das politisch motivierte Verbot des Bt-Maisanbaus in Frankreich seit 2008 eine Rolle. Auch die zunehmenden Verwüstungen von Versuchsfeldern durch Vandalen leistete einen Beitrag dazu, dass französische Wissenschaftler aus Grundlagenforschung und Industrie gezwungen sind, ihre Freisetzungsversuche mit GVO-Pflanzen ausschliesslich im Ausland durchzuführen.



Feldversuche mit gentechnisch veränderten Pflanzen in der EU.
Daten EU Joint Research Center, Grafik Internutrition

Im internationalen Vergleich liegt die Forschung mit Gentechnik-Pflanzen im Freiland in Europa noch weit zurück: im EU Register sind seit 1991 insgesamt 2352 Feldversuche verzeichnet, allein in den USA wurden im selben Zeitraum über 15'000 Freisetzungsversuche registriert.

Quellen: ["European Commission Joint Research Centre – GMO Register"](http://gmoinfo.jrc.ec.europa.eu), gmoinfo.jrc.ec.europa.eu; ["Field Test Release Applications in the U.S."](http://www.isb.vt.edu), Information Systems for Biotechnology ISB, <http://www.isb.vt.edu>

BAFU-Publikation

Biosicherheit im Bereich der ausserhumanen Gentechnologie

Zwischen 2004 und 2008 förderte das Bundesamt für Umwelt BAFU ein Forschungsprogramm zum Nachweis möglicher negativer Effekte von gentechnisch veränderten Pflanzen auf die Umwelt. Insgesamt acht Projekte widmeten sich der Früherkennung möglicher Schäden (Monitoring), beschäftigten sich mit ethischen Aspekten, und untersuchten mögliche Auswirkungen von GVO auf den Boden und andere Organismen, wie auf Regenwürmer und Wildbienen. Bei den untersuchten Beispielen liessen sich



hier keine Beeinträchtigungen von Nichtzielorganismen nachweisen.

Die Resultate der einzelnen Forschungsprojekte wurden zum Teil bereits in Fachzeitschriften veröffentlicht. Jetzt wurden sie auch in einem Band der Reihe Umwelt-Wissen des BAFU zusammengestellt und der Öffentlichkeit zugänglich gemacht. Gemäss dem Vorwort von Vizedirektor Gérard Poffet freut sich das Bundesamt, dass dank der vielen neuen Ergebnisse der Wissensstand über die Folgen der Verwendung gentechnisch veränderter Organismen in der Umwelt in wichtigen Fragen verbessert werden konnte.

Quelle: ["Biosicherheit im Bereich der ausserhumanen Gentechnologie - Ergebnisse des BAFU-Forschungsprogramms 2004-2008"](#), Bundesamt für Umwelt BAFU, Reihe Umwelt-Wissen Nr. UW-0932-D, 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](#)