

# InterNutrition POINT

Aktuelles zur grünen Biotechnologie

Nr. 101  
März 2010

## Inhalt

<i>Pflanzen-Gesundheit: Fremde Nasen schützen vor Bakterien .....</i>	<i>S. 1</i>
<i>EU: GVO-Stärkekartoffel Amflora zum Anbau zugelassen .....</i>	<i>S. 2</i>
<i>Schweiz: Moratorium für den Anbau von Biotech-Pflanzen bis 2013 verlängert .....</i>	<i>S. 3</i>
<i>Biosicherheit: NFP 59-Projekte finden keine unerwünschten Auswirkungen von gentechnisch verändertem Weizen auf Insekten ...</i>	<i>S. 4</i>
<i>NFP 59: Feldversuche mit gentechnisch verändertem, pilzresistentem Weizen laufen wieder an .....</i>	<i>S. 5</i>
<i>Tage der Genforschung: Eintauchen in die Welt der Wissenschaft .....</i>	<i>S. 6</i>

## Pflanzen-Gesundheit



### **Durch Ralstonia-Bakterien ausgelöste Tomaten-Welkekrankheit**

© J. P. Jones

## Fremde Nasen schützen vor Bakterien

Bakterien machen nicht nur Menschen und Tieren als Krankheitserreger zu schaffen – auch für Pflanzen stellen sie eine ernsthafte Bedrohung dar. In der Landwirtschaft können Mikroben grosse Schäden anrichten; ein bekanntes Beispiel für eine bakterielle Pflanzenkrankheit ist der verheerende Feuerbrand bei Obstbäumen. Auch die Kartoffel-Nassfäule oder die Tomaten-Welkekrankheit, die ganze Kulturen vernichten kann (siehe Bild), werden von Bakterien verursacht.

Pflanzen verfügen über zahlreiche Mechanismen, um sich gegen Bakterien zur Wehr zu setzen. Eine Voraussetzung für eine erfolgreiche aktive Verteidigung ist jedoch, dass die Pflanzen einen Befall durch Bakterien rechtzeitig selbst erkennen. Ein wichtiger Schutzmechanismus erkennt typische Bestandteile von Bakterien durch chemische Antennen, sogenannte Rezeptoren. Wird die Gegenwart eines Eindringlings festgestellt, wird Alarm ausgelöst, und Abwehrmassnahmen werden aktiviert. Allerdings können nicht alle Pflanzen alle krankheitserregenden Bakterien erkennen, ihnen fehlt sozusagen die Nase um den fremden Geruch der Bakterien wahrzunehmen.

Hier setzt eine Forschungs idee an, über dessen Resultate Cyril Zipfel vom britischen Sainsbury Labor und seine Mitarbeiter in der neuesten Ausgabe der Fachzeitschrift "Nature Biotechnology" berichten. Ist es möglich, die "Nasen" von Pflanzen zu übertragen, und so Resistenzeigenschaften von gegen Bakterien immunen Pflanzen auf empfindliche Sorten zu übertragen? Die Forscher übertrugen das Gen (EFR) für einen Bakterien-Rezeptor aus der gut geschützten Kreuzblütler-Pflanze Arabidopsis in die Nachtschattengewächse Tomate und Tabak, die gegen bestimmte Bakterienarten empfindlicher sind. Da eine solche Genübertragung zwischen verschiedenen Pflanzenfamilien durch klassische Züchtung unmöglich ist, verwendeten sie dabei die Gentechnik, um die Erbinformation aus der einen Pflanze zu isolieren, und direkt in die anderen Pflanzen einzubauen. Die grosse Frage nun war: reicht allein der Einbau einer neuen "Nase", um Tomaten und Tabak unempfindlicher gegenüber Bakterien zu machen? Könnte der Rezeptor aus Arabidopsis seine Wahrnehmungen an das Abwehrsystem der Pflanzen

einer anderen Familie übermitteln, und diese so zum Kampf gegen die Bakterien aktivieren?

Tatsächlich konnten die Wissenschaftler beobachten, dass die transgenen Tomaten- und Tabakpflanzen dank des übertragenen Arabidopsis-Gens gegen verschiedene bakterieller Krankheitserreger unempfindlicher wurden. Sowohl die Vermehrung der Bakterien in den Pflanzen als auch die Krankheitssymptome waren drastisch reduziert. So überstanden junge Tomatenpflänzchen mit dem EFR-Gen aus Arabidopsis das Eintauchen in eine Brühe mit *Ralstonia solanacearum*-Bakterien, den Auslösern der Welke-Krankheit, praktisch unbeschadet, während die unveränderten Pflanzen nach wenigen Tagen welk darniederlagen.

Die Forscher konnten so zeigen, dass sich mit ihrem biotechnologischen Ansatz Bakterien-Resistenzen zwischen verschiedenen Pflanzenfamilien übertragen lassen. "Der Vorteil von Resistenzen aus anderen Pflanzenfamilien besteht darin, dass Erreger noch keine Anpassungsmechanismen entwickeln konnten", erklärte Projektleiter Cyril Zipfel, der seine Karriere als Pflanzenforscher übrigens in Basel begonnen hat. Mit der neuartigen Verpflanzung der "Nasen" für Krankheitserreger haben Pflanzenzüchter nun einen weiteren Pfeil im Köcher, um neue, weniger krankheitsanfällige Sorten zu entwickeln.

**Quellen:** Séverine Lacombe et al. 2010, "[Interfamily transfer of a plant pattern-recognition receptor confers broad-spectrum bacterial resistance](#)", Nature Biotechnology advance online publication, 14. 3. 2010 ([doi:10.1038/nbt.1613](#)), "[Krankheitsresistente Pflanzen als Ergebnis einer europäischen Studie](#)", CORDIS Nachrichten, 15. 3. 2010.

## EU

### GVO-Stärkekartoffel Amflora zum Anbau zugelassen

Nach einer zwölfjährigen Pause hat die Europäische Kommission erstmals wieder den Anbau einer neuen gentechnisch veränderten Nutzpflanzensorte in der EU zugelassen. Am 2. März 2010, über 13 Jahre nachdem der erste Antrag hierfür eingereicht worden war (im August 1996), bewilligte die Kommission die Aussaat der BASF-Stärkekartoffel Amflora. Während Speisekartoffeln ein Gemisch verschiedener Stärkesorten enthalten, liefert Amflora fast reines Amylopektin und ist daher eine ideale Quelle für Industriestärke. Die Synthese der unerwünschten Amylose-Stärke wurde durch Abschalten des entsprechenden Gens mittels Einbau einer umgekehrten Spiegelbild-Genkopie (antisense) ermöglicht.

Amflora-Stärke ist ein wertvoller nachwachsender Rohstoff, z. B. für die Papier- und Textilindustrie sowie im Baugewerbe. Bei der Verarbeitung von Amflora-Kartoffeln wird weniger Wasser und Energie benötigt als bei herkömmlichen Kartoffeln, bei denen erst die unerwünschten Stärkesorten abgetrennt werden müssen. Zudem ist die produzierte Industrie-Stärke von besserer Qualität. Für die menschliche Ernährung ist Amflora nicht vorgesehen. Sie wird in einem sorgfältig kontrollierten Anbau- und Vertriebssystem von Speisekartoffeln getrennt produziert. Da keine nachteiligen Auswirkungen auf die Gesundheit zu erwarten sind, wurde Amflora aber auch als Futtermittel zugelassen; unbeabsichtigte Spurenbeimischungen in Lebensmitteln werden toleriert.

Der Zulassungsprozess hatte sich aus politischen Gründen immer wieder verzögert. Im Jahr 2006 betätigte die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit EFSA die Sicherheit von Amflora für Mensch, Tier und Umwelt. Anlass zu Diskussionen gab wiederholt das in Amflora-Pflanzen aus techni-

schen Gründen vorhandene nptII Markergen. Dieses ursprünglich aus Bakterien isolierte Gen vermittelt Resistenz gegen das Antibiotikum Kanamycin. Kritiker befürchteten eine Rück-Übertragung auf bakterielle Krankheitserreger und damit einen Verlust der Wirksamkeit des Antibiotikums. Angesichts der sehr geringen Wahrscheinlichkeit des Gentransfers von Pflanzen zu Bakterien und der Häufigkeit, mit der das nptII-Gen bereits jetzt bei Bakterien in der Natur gefunden wird, scheint ein Risiko durch GV-Pflanzen mit diesem Markergen als vernachlässigbar klein. Dies wurde auch wiederholt durch die EFSA und unabhängige Experten bestätigt.

Die Produktion von Industriestärke ist ein wichtiger Wirtschaftszweig in der EU, etwa 14'000 Landwirte erzielen ihr Einkommen teilweise oder ganz damit. Die Verwendung von Kartoffeln, die reine Amylopektin-Stärke produzieren, bietet einen deutlichen Wettbewerbsvorteil gegenüber anderen Herstellungsverfahren. Nachdem in den vergangenen Jahren der Anbau im Versuchsmaßstab durchgeführt wurde um die Abläufe zu optimieren, soll bereits in dieser Saison in Europa mit dem kommerziellen Amflora-Anbau begonnen werden.

**Quellen:** ["2010/135/: Beschluss der Kommission vom 2. März 2010 über das Inverkehrbringen eines genetisch veränderten Kartoffelerzeugnisses \( Solanum tuberosum L. Linie EH92-527-1\)"](#) und ["2010/136/: Beschluss der Kommission vom 2. März 2010 über die Zulassung des Inverkehrbringens von Futtermitteln, die aus der genetisch veränderten Kartoffelsorte EH92-527-1 \(BPS-25271-9\) gewonnen werden, und des zufälligen oder technischen nicht zu vermeidenden Vorhandenseins dieser Kartoffelsorte in Lebensmitteln und Futtermitteln"](#), Amtsblatt der Europäischen Union, 4.3.2010; ["EU-Kommission genehmigt Stärkekartoffel Amflora - BASF plant kommerziellen Anbau in 2010"](#), Medienmitteilung BASF, 2. 3. 2010; ["Amflora verleiht Papier und Garn mehr Glanz und Festigkeit - Gentechnisch veränderte Kartoffel der BASF bietet als nachwachsender Rohstoff viele Vorteile"](#), BASF Wissenschaft populär, März 2010.

## Schweiz

### Moratorium für den Anbau von Biotech-Pflanzen bis 2013 verlängert

In der Schweiz wurde das 2005 durch eine Volksinitiative eingeführte Moratorium für den Einsatz von gentechnisch veränderten Nutzpflanzen in der Landwirtschaft durch das Parlament noch einmal um drei Jahre verlängert. In der Schlussabstimmung am 19. März sprachen sich 60% der Volksvertreter im Nationalrat hierfür aus, auch die Vertretung der Kantone im Ständerat unterstützte die Verlängerung. Juristisch gesehen wurde durch die Änderung des Gentechnikgesetzes GTG nicht der Anbau selbst verboten, es dürfen allerdings bis zum November 2013 keine Bewilligungen für den kommerziellen Anbau durch die zuständigen Bundesämter erteilt werden. Da die Bearbeitungszeit eines Zulassungsantrags bis zur definitiven Bewilligung ohnehin mehrere Jahre beträgt und Anträge schon jetzt eingereicht werden könnten, bleibt das Moratorium – bis auf eine negative Signalwirkung – ohne praktische Auswirkung auf die Landwirtschaft.

Hauptargument für die Verlängerung war das Abwarten von Resultaten des laufenden Forschungsprogramms NFP 59 zu Nutzen und Risiken der Freisetzung gentechnisch veränderten Pflanzen, dessen Abschlussbericht im Jahr 2012 erwartet wird. Die kommenden Jahre werden zeigen, ob durch die Moratoriums-Verlängerung wirklich zusätzliche Entscheidungsgrundlagen analysiert werden sollen, oder ob – wie in den vergangenen Jahren – einfach eine politische Entscheidung auf die lange Bank geschoben werden soll. Immerhin verpflichtet der Gesetzestext die Regierung, bis 2013 die erforderlichen Ausführungsbestimmungen für den Anbau von GVO-

Nutzpflanzen zu erlassen. Diese Regeln liegen bisher nur zum Teil vor, die Arbeiten an der Koexistenzverordnung waren mit Hinweis auf das Moratorium eingestellt worden.

Freisetzungsversuche mit gentechnisch veränderten Pflanzen im Rahmen der Grundlagenforschung werden durch das Moratorium nicht verboten, auch wenn das Ansehen der Pflanzenbiotechnologie in der Schweiz durch das Verbot einer praktischen Anwendung leidet. Um die Forschungskompetenz der Schweiz auf diesem Gebiet auch nach Auslaufen des NFP 59 zu erhalten, reichte die parlamentarische Kommission WBK des Nationalrats ein Postulat ein. Damit wird die Regierung aufgefordert, Massnahmen zur Erhaltung und Weiterentwicklung der wissenschaftlichen Kompetenz im Bereich Pflanzenbiotechnologie in der Schweiz aufzuzeigen. Die Regierung befürwortete diese Anfrage und erklärte sich bereit, im Rahmen der verfügbaren Ressourcen sowohl aktiv Forschungsarbeiten zu unterstützen als auch Verbesserungen der Forschungs-Infrastruktur zu prüfen. So könnten zur Förderung einer unabhängigen Biosicherheitsforschung in der Schweiz für Forschungsvorhaben mit Freisetzungsversuchen sichere Standorte ausgebaut werden.

**Quellen:** ["Geschäft des Bundesrates 09.056 – Gentechnikgesetz. Änderung"](#), Curia Vista – Geschäftsdatenbank des Schweizer Parlaments; ["Postulat 10.3011 – Erhaltung und Weiterentwicklung der Forschungskompetenz im Bereich Pflanzenbiotechnologie in der Schweiz"](#), Kommission für Wissenschaft, Bildung und Kultur NR.

## Biosicherheit

### **NFP 59-Projekte finden keine unerwünschten Auswirkungen von gentechnisch verändertem Weizen auf Insekten**

Kann pilzresistenter Gentech-Weizen nachteilige Umweltauswirkungen haben, und zum Beispiel Insekten schädigen? Dieser Frage gingen zwei Schweizer Forscherteams nach, die jetzt ihre Resultate vorlegten.

Transgene Weizensorten, denen verschiedene pflanzliche Resistenzgene gegen Mehltau-Befall eingebaut wurden, werden gegenwärtig in der Schweiz auch in Feldversuchen geprüft. Zwar ist aufgrund ihrer Wirkungsmechanismen nicht zu erwarten, dass diese zusätzlichen Gene direkte schädliche Wirkungen auf Insekten haben – sie sollen ja den Befall mit Pilzen reduzieren. Andererseits können unerwartete Auswirkungen, wie Veränderungen des pflanzlichen Stoffwechsels, nicht völlig ausgeschlossen werden – solche könnten sich dann auch auf Insekten auswirken, die in engem Kontakt mit den Pflanzen leben. Blattläuse reagieren aufgrund ihrer ausschliesslichen Ernährung mit Pflanzensäften sehr direkt auf Veränderungen der Qualität ihrer Wirtspflanze. Bei einem Vergleich verschiedener Messgrössen, wie Entwicklungszeit, Gewicht und Fruchtbarkeit, zeigte sich für 30 Blattlauskolonien jedoch keine klare Auswirkung der Futterpflanzen auf ihr Wohlergehen. Hierbei wurden vier verschiedene transgene Weizenlinien und vier Kontrollsorten verglichen – die Qualität als Blattlausfutter scheint daher nicht unter der gentechnischen Veränderung zu leiden.

Auch Kleinlebewesen im Boden können in Kontakt mit gentechnisch veränderten Weizenpflanzen kommen. Einige davon üben wichtige ökologische Funktionen aus und bauen z.B. Pflanzenreste ab, was langfristig für die Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit bedeutsam ist. Versuche über vier Generationen mit den Larven zweier Fliegenarten, die mit Blättern transgener Weizenpflanzen gefüttert wurden, zeigten jedoch ebenfalls keine klaren nachteiligen Auswirkungen auf die Insekten. Auch in diesen Versuchen wurden verschiedene transgene Weizenlinien und die unveränderten Kon-

trollpflanzen verglichen. Zwar ergaben sich je nach beobachteter Messgrösse gewisse Schwankungen, diese ergaben jedoch kein einheitliches Bild und sind im Vergleich zu den natürlich auftretenden Schwankungen in der Natur ökologisch kaum relevant. Interessanterweise waren die Unterschiede zwischen verschiedenen konventionellen Weizensorten als Futter deutlich grösser als solche zwischen gentechnisch veränderten Pflanzen und ihren unveränderten Ausgangssorten. Wie bei den Blattläusen wurden auch bei den Versuchen mit Fliegenlarven keine unerwünschten Auswirkungen der gentechnisch veränderten Weizensorten beobachtet.

Beide beschriebenen Projekte wurden im Rahmen des Forschungsprogramms NFP 59 über Nutzen und Risiken der Freisetzung gentechnisch veränderter Pflanzen durchgeführt. Den Resultaten des NFP 59 wird grosses Gewicht zugeschrieben bei der politischen Entscheidung, ob GVO-Nutzpflanzen zukünftig in der Schweiz angebaut werden sollen. Hierauf wurde bei den Diskussionen um eine Verlängerung des Gentechmoratoriums in der Schweiz immer wieder hingewiesen. Es wird interessant sein zu beobachten, ob die hier vorgestellten Resultate in der Politik überhaupt wahrgenommen werden und wie sie dort bewertet werden.

**Quellen:** ["Biosicherheitsforschung des NFP 59: Kein Nachweis unerwünschter Auswirkungen von gentechnisch verändertem Weizen"](#), Medienmitteilung Schweiz. Nationalfonds SNF, 11. 3. 2010; Marco Peter et al. 2010), ["Does GM wheat affect saprophagous Diptera species \(Drosophilidae, Phoridae\)?"](#), Pedobiologia, in press (doi:10.1016/j.pedobi.2009.12.006); Simone von Burg et al. 2010, ["Transgenic disease-resistant wheat does not affect the clonal performance of the aphid Metolophium dirhodum Walker"](#). Basic and Applied Ecology, in press (doi: 10.1016/j.baae.2010.02.003)

## NFP 59



**Versuchsfeld in Reckenholz, Mai 2008**

© Jan Lucht

### Feldversuche mit gentechnisch verändertem, pilzresistentem Weizen laufen wieder an

Nachdem die wärmende Märzsonne die Kälte des langen Winters vertrieben hat, beginnen auch dieses Jahr in der Schweiz wieder Feldversuche mit gentechnisch veränderten Pflanzen. Verschiedenen Weizenlinien waren im Labor Gene eingebaut worden, welche die Resistenz gegen den Echten Mehltau erhöhen. Das Ausmass des Schutzes gegen Pflanzenkrankheiten, aber auch die agronomischen Eigenschaften der GVO-Pflanzen und ihre Wechselwirkungen mit der Umwelt werden in dreijährigen Feldversuchen im Rahmen des Forschungsprogramms NFP 59 gründlich erforscht, wobei Wissenschaftler verschiedener Fachrichtungen eng zusammenarbeiten.

Am 15. März wurde der Weizen in Pully bei Lausanne ausgesät, für das Versuchsfeld in Reckenholz bei Zürich wird die Aussaat in den nächsten Tagen erwartet (aktuelle Informationen unter [www.konsortium-weizen.ch](http://www.konsortium-weizen.ch)). Zuvor hatte das Bundesamt für Umwelt BAFU nach gründlicher Prüfung der Zwischenresultate grünes Licht für die Fortführung der Versuche gegeben. In Pully begannen die Versuche im Freiland im Vorjahr und sollen auch noch 2011 weitergeführt werden. In Reckenholz könnte der dreijährige Versuch dieses Jahr abgeschlossen werden, wenn die Experimente ungestört ablaufen können. An beiden Versuchsstandorten hatten Vandalen in den Vorjahren versucht, die Forschungsarbeiten zu beeinträchtigen.

Sowohl in Pully als auch in Reckenholz werden Führungen zu den Versuchsfeldern für Schulklassen und die breite Öffentlichkeit angeboten, sobald die Pflanzen gross genug sind. Dabei informieren die beteiligten Forscherinnen und Forscher über die Zielsetzung der Versuche und ihre praktische Arbeit, und stehen für Diskussionen zur Verfügung. Die [Anmeldung](#) für diese span-

nende Veranstaltung ist auf der Website [www.konsortium-weizen.ch](http://www.konsortium-weizen.ch) ab sofort möglich.

**Quellen:** "[Gentechnisch veränderter Weizen mit erhöhter Pilzresistenz in Pully ausgesät](#)", Medienmitteilung [Konsortium-Weizen.ch](#), 15. 3. 2010; "[GVO-Freisetzungsversuche: Letztes Jahr ihrer Durchführung in Zürich](#)", Medienmitteilung Bundesamt für Umwelt BAFU, 5. 2. 2010.

## Tage der Genforschung



### Eintauchen in die Welt der Wissenschaft

Eine Welt ohne Gentechnik? Was wäre, wenn... ? Diese Frage ist diesmal das zentrale Motto der in der ganzen Schweiz vom 15. März bis zum 25. August 2010 durchgeführten Tage der Genforschung.

Bis auf wenige Bereiche ist die Diskussion über das Thema still geworden. In der Bevölkerung ist kaum bekannt, wo überall die moderne Genforschung und die praktische Anwendung der Gentechnologie heutzutage bereits eine Rolle spielen. Um die Öffentlichkeit hierüber zu informieren und darüber zu diskutieren, öffnen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler ihre Labortüren, die Hörsäle oder gehen sogar auf die Strasse. An 17 Standorten in allen drei Sprachregionen, mit insgesamt über 78 Veranstaltungen, kann sich die Bevölkerung über Themen von der Hirnforschung über medizinische Diagnostik bis hin zur modernen Pflanzenbiotechnologie auf den neuesten Stand bringen lassen, und sogar bei Laborschnuppertagen praktische Erfahrungen mit der Gentechnik sammeln. Die erfolgreiche Veranstaltungsserie findet dieses Jahr bereits zum 12. Mal statt.

### Auch Internutrition beteiligt sich an den Tagen der Genforschung

Jan Lucht bietet unter dem Titel "[Gene auf dem Teller?](#)" Schulbesuche mit Referat und Diskussion zum Thema Genforschung und Lebensmittel an. Falls gewünscht, können Schülerinnen und Schüler in einem einfachen Experiment dabei selbst das Erbmateriale DNA aus Tomaten isolieren. Dieses Angebot gilt übrigens das ganze Jahr, auch ausserhalb der Tage der Genforschung, für alle Interessierten – nicht nur in der Schule.

Das ausführliche "Tage der Genforschung"-Programmheft kann unter [www.gentage.ch](http://www.gentage.ch), telefonisch unter Nr. 031 356 73 84 oder per E-Mail unter [kontakt@gentage.ch](mailto:kontakt@gentage.ch) bestellt werden. Es steht auf [www.gentage.ch](http://www.gentage.ch) auch online zur Verfügung.

## 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](#)