

## Allergen-reduzierte Tomaten



Tomaten  
©USDA-ARS

### Forschung an gentechnisch verbessertem Gemüse ausgezeichnet

Personen, die unter Lebensmittel-Allergien leiden, sind bisher darauf angewiesen einen grossen Bogen um die unverträglichen Speisen zu machen. Dies schränkt den Menüplan deutlich ein und verwehrt manche kulinarische Genüsse. Neue Forschungsergebnisse zeigen, dass in Zukunft moderne Methoden der Pflanzenzucht dazu beitragen können, das allergene Potential von Nahrungsbestandteilen deutlich zu senken.

Die junge Wissenschaftlerin Yvonne Lorenz vom Paul-Ehrlich-Institut (Leinen/D) wurde im Frühjahr von der Deutschen Gesellschaft für Ernährung für Arbeiten an allergenreduzierten Tomaten mit dem Max-Rubner-Preis ausgezeichnet. In Zusammenarbeit mit Pflanzenforschern von der Friedrich-Alexander-Universität in Erlangen hatte sie gentechnisch modifizierte Tomatenpflanzen geprüft, in denen zwei wichtige Allergene mit Hilfe der RNAi-Technologie ausgeschaltet wurden. In Reagenzglas-Versuchen zeigte sich, dass Früchte dieser Pflanzen ein deutlich geringeres Potential zur Allergie-Auslösung haben. Dies konnte in Hauttests mit Allergikern bestätigt werden. Hierbei wurden Extrakte der Pflanzen in Tropfenform auf die Arm-Innenseite aufgetragen, und die Haut wurde mit einem feinen Instrument oberflächlich angeritzt. Bei Tomaten-Allergikern zeigte sich mit Kontroll-Zubereitungen aus unveränderten Tomaten innerhalb weniger Minuten eine Rötung und Quaddelbildung. Wurden die Extrakte aus gentechnisch veränderten Tomaten mit reduziertem Allergengehalt gewonnen, waren auch die Hautreaktionen weniger intensiv – in einigen Fällen verlief der Test sogar negativ, hier wurde gar keine Reaktion beobachtet. Dies ist ein deutlicher Hinweis dafür, dass die allergenreduzierten Tomaten auch bei einem Verzehr weniger oder keine allergischen Reaktionen auslösen könnten. Ob dies tatsächlich so ist, kann im Moment noch nicht geprüft werden – die Tomaten haben noch keine Zulassung als Lebensmittel, da sie sich erst am Beginn der Entwicklung befinden. Die Forscher weisen jedoch auf vergleichbare Ansätze anderer Wissenschaftler hin, auch in Erdnüssen und Äpfeln den Allergengehalt zu reduzieren.

**Quellen:** ["DGE zeichnet junge Wissenschaftlerin mit dem Max Rubner-Preis aus"](#), Medienmitteilung Deutsche Gesellschaft für Ernährung DGE, 9. 3. 2007; Yvonne Lorenz et al. 2006, ["Skin prick tests reveal stable and heritable reduction of allergenic potency of gene-silenced tomato fruits"](#), J. Allergy Clin. Immunol. 118:711-718; Lien Quynh Le et al. 2006, ["Reduced allergenicity of tomato fruits harvested from Lyc e 1-silenced transgenic tomato plants"](#), J. Allergy Clin. Immunol. 118:1176-1183.

## Feuerbrand

### Gentechnik als Option bei der Resistenzzüchtung bei Obstgehölzen

Noch nie hat der Feuerbrand in der Schweiz so stark gewütet wie in diesem Jahr. Bereits ein Prozent der Anbaufläche für Äpfel und Birnen und zehntausende von Bäumen sind betroffen – in den nächsten Wochen wird mit einer weiteren Ausbreitung gerechnet.

Die verheerende, hochgradig ansteckende Pflanzenseuche wird durch das Bakterium *Erwinia amylovora* hervorgerufen. Eine Rettung gibt es nicht, infizierte Bäume müssen von Amt wegen gerodet werden um eine Ausbreitung der Krankheit zu verhindern. Dies kann für die betroffenen Obstbauern

katastrophale wirtschaftliche Auswirkungen haben. Vorbeugende Massnahmen gegen den Feuerbrand sind nur eingeschränkt wirksam, die Antibiotika-Behandlung der Bäume ist in der Schweiz wegen möglicher negativer Umweltauswirkungen verboten.

Bereits seit vielen Jahren wird versucht, mit Hilfe klassischer Ansätze feuerbrandresistente Obstbäume zu züchten. In der Tat stehen heute klassisch gezüchtete Pflanzen mit erhöhter Resistenz zur Verfügung. Problem dabei: diese Neuzüchtungen konnten sich bisher am Markt nicht durchsetzen, die bei den Konsumenten beliebten und bekannten Sorten weisen weiterhin eine hohe Anfälligkeit gegen die Krankheit auf. Bei der klassischen Züchtung werden die Erbanlagen der Pflanzen nach einer Kreuzung zufällig auf die Nachkommen verteilt. Soll eine einzelne neue Eigenschaft in eine existierende Sorte eingekreuzt werden, müssen zahlreiche Rückkreuzungen durchgeführt werden - gerade bei langsam wachsenden Bäumen ein extrem zeitaufwändiger Vorgang.

Als alternatives Zuchtverfahren bietet sich hier der Einsatz der Gentechnik an. Die gezielte Übertragung einzelner Gene ermöglicht die Einführung neuer Merkmale in Pflanzen, ohne deren sonstige wünschenswerten Eigenschaften zu beeinträchtigen. In einem aktuellen wissenschaftlichen Übersichtsartikel fassen Cesare Gessler und Andrea Patocchi von der ETH Zürich nun die Arbeiten von Forschergruppen aus mehreren Ländern zusammen, in denen gentechnische Verfahren zur Verbesserung von Apfelbäumen eingesetzt wurden.

Apfelbäumen wurden Gene für verschiedene antibakterielle Eiweisse, die z. B. die Zellhülle der Krankheitserreger angreifen, eingefügt. Es zeigte sich, dass diese transgenen Pflanzen zum Teil deutlich resistenter gegen Infektion durch den Feuerbrand-Erreger waren, manche waren sogar völlig immun. Auch der Einbau eines Bakterien-Gens, welches die Abwehr der Bäume gegen Krankheitserreger aktiviert, erwies sich als wirksam. Neben diesen artfremden Genen wurde auch eine Veränderung der apfeleigenen Erbinformationen geprüft. Hierbei wurde entweder ein an der Schädlingsabwehr beteiligtes Apfeln aktiviert, oder ein für die Infektion durch *Erwinia amylovora* erforderliches Apfeln ausgeschaltet. Auch diese beiden Ansätze führten zu erhöhter Resistenz der Pflanzen gegen Feuerbrand. So stehen zum Teil schon seit über zehn Jahren die Werkzeuge bereit, um Apfelbäume mit Hilfe der Gentechnik mit einer verbesserten Widerstandsfähigkeit gegen Feuerbrand auszustatten

Bereits seit 1998 wurden transgene, feuerbrandresistente Apfelbäume erfolgreich in den USA im Freiland getestet. In Europa sind die Widerstände gegen Freisetzungsvorhaben mit Apfelbäumen grösser. Zuletzt wurde 2003 ein gross angelegter Versuch mit transgenen Apfelbäumen bei Dresden in Deutschland durch das Verbraucherschutzministerium untersagt, welches damals von der gentechnik-kritischen Ministerin Künast geleitet wurde. Ob das Potential neuer Zuchtmethoden in Europa seriös abgeklärt oder vielleicht sogar eines Tages genutzt werden kann, ist letztlich eine politisch-gesellschaftliche Entscheidung.

**Quellen:** ["Feuerbrand vernichtet ein Prozent der Fläche"](#), Landwirtschaftlicher Informationsdienst LID, 25. 5. 2007; ["Feuerbrand – es brennt flächendeckend"](#), schweizerbauer.ch, 22. 5. 2007; Cesare Gessler & Andrea Patocchi 2007, ["Recombinant DNA Technology in Apple"](#), Adv Biochem Eng Biotechnol. 107:113-132; ["Apfelbäume: Freisetzungen untersagt"](#), [www.biosicherheit.de](http://www.biosicherheit.de), 27. 10. 2003.

## ACRE Bericht

### Vergleichende Beurteilung von Risiken und Nutzen neuartiger landwirtschaftlicher Systeme

Welche Auswirkungen haben neuartige landwirtschaftliche Praktiken? Auf diese Frage, die sich zum Beispiel bei einer möglichen Anwendung gentechnisch veränderter Nutzpflanzen stellt, gibt es zahlreiche, zum Teil widersprüchliche Antworten – je nachdem, welcher Teilaspekt hierbei untersucht wird. Dies macht eine abschliessende Beurteilung ausserordentlich schwierig. Eine Arbeitsgruppe des britischen Regierungs-Beraterkomitees für Freisetzungsversuche (ACRE, Advisory Committee on Releases to the Environment) aus renommierten Wissenschaftlern hat nun ein ganzheitliches Bewertungssystem vorgeschlagen, mit dem viele Aspekte gemeinsam untersucht werden sollen.

Die "vergleichende Nachhaltigkeits-Beurteilung" (Comparative Sustainability Assessment, CSA) erfasst mittels einer ausgefeilten Matrix zahlreiche Faktoren aus Umwelt, Wirtschaft und Gesellschaft, für die jeweils positive und negative Auswirkungen, ihre Grössenordnungen sowie Möglichkeiten einer Beeinflussung angegeben werden. Die Nützlichkeit dieses Ansatzes wird anhand konkreter Beispiele illustriert. Neben gentechnisch veränderten Nutzpflanzen werden auch andere neuartige Anbaumethoden, wie der Anbau von Elefanten-Gras als Energiepflanze oder die Umstellung von Sommer- auf Winterweizenanbau bewertet. Es zeigt sich, dass bei ganzheitlicher Betrachtung die meisten neuartigen Bewirtschaftungsmethoden Vor- und Nachteile haben, die gegeneinander abgewogen werden müssen. So weist Winterweizen zwar höhere Erträge, aber auch ungünstigere Umweltauswirkungen als Sommerweizen auf. Die Autoren der lesenswerten Studie regen an, im Rahmen des Zulassungsverfahrens für Gentechnisch veränderte Nutzpflanzen eine vergleichende Nachhaltigkeits-Beurteilung durchzuführen und mögliche Auswirkungen im Vergleich zu konventionellen Anbauverfahren zu bewerten.

**Quelle:** ["Managing the Footprint of Agriculture: Towards a Comparative Assessment of Risks and Benefits for Novel Agricultural Systems"](#). Report of the ACRE Sub-Group on Wider Issues raised by the Farm-Scale Evaluations of Herbicide Tolerant GM Crops, 3. 5. 2007.

## Konsumenten und Genfood

### Versuche zur Wahlfreiheit in sechs Ländern

Konsumenten lehnen Genfood mehrheitlich ab – dies ist das Resultat verschiedener Meinungs-Umfragen in Europa. Da in den Regalen der Läden praktisch keine gentechnisch veränderten Lebensmittel zu finden sind, besteht kaum die Möglichkeit diese Aussage anhand praktischer Kaufentscheidungen zu überprüfen, obwohl bekannt ist dass geäusserte Meinungen und persönliche Kaufentscheidungen nicht immer übereinstimmen.

Neuseeländische Forscher haben nun in ihrem Heimatland sowie fünf europäischen Ländern (Schweden, Frankreich, Belgien, Grossbritannien, Deutschland) die Probe aufs Exempel gemacht. An Marktständen am Strassenrand wurden identische (konventionelle) Früchte angeboten, die als "Bio", "konventionell" oder "GVO, ungespritzt" gekennzeichnet waren. Insgesamt 2736 Kunden suchten die Verkaufsstände auf, sie wurden nach ihrem Kaufentscheid, aber vor dem Bezahlen darüber informiert dass es sich nur um ein Experiment handelte. War der Preis für die drei Kategorien identisch, wählte knapp die Hälfte der Käufer die "Bio"-Ware, etwa ein Drittel das konventionelle Angebot und um 20% die "ungespritzten GVO",

wobei es in den einzelnen Ländern leichte Abweichungen gab. Wurde eine realistische Preisabstufung vorgenommen – "Bio 15% teurer als konventionell, "GVO ungespritzt" 15% billiger – wandelte sich das Bild. Nur die Belgier bevorzugten weiterhin die "Bio"-Ware, in den anderen Ländern sank deren Marktanteil auf ein Drittel oder weniger. Dafür nahm das Interesse an den (angeblichen) Gentech-Früchten deutlich zu, in Neuseeland (60%), Schweden (43%) und Deutschland (36%) übernahmen sie gar die Führungsposition bei den Marktanteilen. Die neuseeländischen Wissenschaftler schliessen, dass die tatsächliche Marktakzeptanz für gentechnisch veränderte Lebensmittel vermutlich deutlich höher ist als verbreitet angenommen wird, vorausgesetzt die Konsumenten werden klar über die Produkt-Eigenschaften informiert.

**Quelle:** John G Knight et al. 2007, "[Acceptance of GM food—an experiment in six countries](#)", Nature Biotechnology 25:507-508

## Sicherheits- Forschung

### Gefährden gentechnisch veränderte Nutzpflanzen die Bienen?

Aus den USA wurde im Frühjahr über ein dramatisches Bienensterben berichtet, bei dem in vielen Regionen ein Grossteil der Bienen ihren Stock verliessen und auf Nimmerwiedersehen verschwanden. Die Gründe für dieses als "Colony Collapse Disorder (CCD)" bekannt gewordene Phänomen sind trotz intensiver Suche weiterhin unklar. Da in den USA verbreitet gentechnisch veränderte Nutzpflanzen angebaut werden, wurde vereinzelt über einen möglichen Zusammenhang zwischen GV-Pflanzen und dem Bienensterben spekuliert. Was ist über die Auswirkungen von Gentech-Pflanzen auf Bienen bekannt? Eine aktuelle Zusammenstellung des "Wissenschaftlerkreis Grüne Gentechnik WGG" gibt einen Einblick in den aktuellen Wissensstand zu diesem Thema.

Bei der Zulassung von GV-Pflanzen wird deren Umweltverträglichkeit, so auch ein möglicher negativer Einfluss auf Nicht-Zielorganismen, gründlich abgeklärt. Wegen ihrer besonderen wirtschaftlichen und ökologischen Bedeutung gilt der Gesundheit der Bienen hierbei ein besonderes Augenmerk. Unabhängig von den Bewilligungsverfahren haben sich auch Forscher immer wieder mit möglichen Auswirkungen transgener Pflanzen auf Bienen beschäftigt. In zahlreichen Versuchen dienten derartige Pflanzen als Futterquelle für Bienen oder ihre Larven. Alternativ wurden auch die gereinigten Transgen-Produkte, oft in Konzentrationen die weit über das natürliche Mass hinausgehen, verfüttert. Untersucht wurden Überleben, Wachstum und Entwicklung von Bienen und ihrer Brut, sowie ihr Verhalten. Sogar die Darmflora der Bienen wurde analysiert, da diese Auswirkungen auf ihre Gesundheit haben könnte. In keinem Fall wurden schädliche Effekte auf die Bienengesundheit dokumentiert, die eindeutig auf heutzutage zugelassene Gentech-Pflanzen zurückzuführen wären. Es liegen daher bislang keine wissenschaftlichen Hinweise auf einen möglichen Zusammenhang zwischen Bienensterben und Gentech-Pflanzen vor. Dagegen spricht ebenfalls, dass auch aus Ländern, in denen gar keine transgenen Pflanzen angebaut werden (wie der Schweiz), über den Zusammenbruch von Bienenkolonien berichtet wird. Experten diskutieren als mögliche Ursachen eher Krankheitserreger, Belastungen durch Umweltgifte, Stress oder eine mangelnde genetische Variabilität der Bienenvölker.

**Quelle:** Prof. Dr. Klaus-Dieter Jany 2007, "[Gentechnisch veränderte Pflanzen und Bienen](#)", Wissenschaftlerkreis Grüne Gentechnik WGG e. V., Mai 2007.

## NFP59

### Projekte für das Nationale Forschungsprogramm «Nutzen und Risiken der Freisetzung gentechnisch veränderter Pflanzen» vorgestellt

Am 30. Mai stellte der Schweizerische Nationalfonds SNF die Projekte vor, die im Rahmen des NFP59 gefördert werden sollen. Dem Ende 2005 lancierten Programm stehen 12 Mio. SFr. zur Verfügung. 17 Projekte werden sich mit dem Thema "Pflanzenbiotechnologie und Umwelt" befassen, 7 Projekte untersuchen "Politische, soziale und ökonomische Aspekte", und drei Projekte "Risikobewertung, Risikomanagement und Entscheidungsprozesse". Das breit gefächerte Themenspektrum umfasst neben biologischer Grundlagenforschung auch ökologische Sicherheitsforschung, spannende Ansätze zu wirtschaftlichen Entscheidungsprozessen bei Konsumenten sowie rechtliche und ethische Beurteilungen. Ziele des Forschungsprogramms sind es, Anwendungsmöglichkeiten von gentechnisch veränderten Pflanzen in der Schweiz zu erkunden, die rechtlichen und administrativen Rahmenbedingungen dafür zu bewerten, sowie Standards für ein den Schweizer Verhältnissen angepasstes Monitoring-Programm zu entwickeln.

Ein zentraler Projekt-Baustein sind mehrere Freisetzungsversuche mit transgenem Weizen, welche in Reckenholz (Stadtgebiet Zürich) und Pully bei Lausanne vorgesehen sind. Dabei sollen verschiedene pilzresistente Pflanzenlinien auf ihr Verhalten im Freiland geprüft werden. Neben ihrer Krankheitsanfälligkeit werden auch Aspekte der biologischen Sicherheit erforscht, wie z. B. die Genübertragung auf Wildgräser. Die Gesuche hierfür wurden bereits Mitte Mai durch das BAFU veröffentlicht, gegenwärtig entscheiden die Behörden, ob die Freisetzungsversuche gemäss den rechtlichen Voraussetzungen bewilligt werden können.

Das NFP59 wird im Frühling 2011 abgeschlossen. Wesentliche Zwischenergebnisse sollen allerdings bereits Ende 2009 vorliegen, um in die Diskussionen um das weitere Vorgehen nach Ablauf des gegenwärtigen Gentech-Moratoriums in der Landwirtschaft einfließen zu können.

**Quellen:** ["Start des Nationalen Forschungsprogramms zu Nutzen und Risiken von gentechnisch veränderten Pflanzen"](#), Medienmitteilung Schweizerischer Nationalfonds, 30. 5. 2007 ; ["Nationales Forschungsprogramm «Nutzen und Risiken der Freisetzung gentechnisch veränderter Pflanzen» \(NFP 59\): Projektbeschriebe"](#), SNF, 30. 5. 2007; ["Drei Freisetzungsgesuche für gentechnisch veränderte Pflanzen eingereicht"](#), Medienmitteilung Bundesamt für Umwelt BAFU, 15. 5. 2007.

## 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*

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.