

GVO und Gesundheit



Soja-Ernte

Photo P. Blackford
©National Soybean
Research Laboratory

Kontroverse um russische Gentech-Soja-Studie

Bei keiner anderen Nutzpflanze haben sich gentechnisch veränderte Sorten so umfassend durchgesetzt wie bei Soja. Mittlerweile wachsen Sojapflanzen auf etwa 60 Millionen Hektaren; etwa zwei Drittel der weltweiten Soja-Anbaufläche werden mit herbizid-toleranten Gentech-Sorten bestellt. Ein Grossteil der Ernte wird als Viehfutter verwendet, aber auch viele Lebensmittel werden aus GVO-Soja hergestellt.

Trotz aller Sicherheits-Prüfungen der Zulassungsbehörden hatten gentechnische Organisationen immer wieder auf mögliche Gesundheitsgefahren von GVO-Soja hingewiesen, konkrete Beweise für tatsächliche Schäden bei Mensch oder Tier konnten aber nicht erbracht werden. Da verbreitete sich im Herbst 2005 eine Meldung wie ein Lauffeuer: eine russische Forscherin habe gezeigt, dass GVO-Soja Rattenbabys tötete und die Nachkommen unfruchtbar mache. Innerhalb kürzester Zeit fanden sich Beschreibungen der Resultate auf Hunderten gentechnischer Webseiten, und die Urheberin - Neurobiologin Irina Ermakova von der russischen Akademie der Wissenschaften in Moskau – wurde zu einer gefragten Gastrednerin. So wurden nach und nach Einzelheiten der Versuche bekannt.

Üblicherweise fassen Forscher ihre Resultate in Form eines Manuskriptes zusammen und reichen es bei einer Fachzeitschrift zur Veröffentlichung ein. Hier werden die Ergebnisse durch interne und externe Experten überprüft, welche oft zusätzliche Arbeiten an dem Manuskript, eine genauere Beschreibung der Methoden oder gar weitere Experimente fordern. Erst nach dieser Qualitätskontrolle ("peer review") ist eine Veröffentlichung in einer Fachzeitschrift möglich – dies stellt normalerweise die Grundlage einer weiteren wissenschaftlichen Überprüfung durch Fachkollegen dar. Überraschenderweise wurden Ermakovas viel zitierte Resultate bisher aber noch von keiner wissenschaftlichen Fachzeitschrift veröffentlicht; trotzdem werden sie immer wieder als Beleg für Gesundheitsgefahren gentechnisch veränderter Pflanzen herangezogen.

Das renommierte Fachjournal "Nature Biotechnology" hat nun einen ungewöhnlichen Weg beschritten, um eine breitere Diskussion von Ermakovas Resultaten zu ermöglichen. Sie wurde gebeten, ihre Methoden und Ergebnisse detailliert zu beschreiben, ihre Antworten wurden dann vier Forscherkollegen zur Beurteilung vorgelegt. Üblicherweise werden derartige Gutachterberichte nur dem Autor selber bekannt gegeben, negative Beurteilungen stehen in der Regel einer Veröffentlichung entgegen. In diesem Fall wurden, mit Ermakovas Wissen, sowohl ihre Antworten als auch die Meinung der Experten hierzu abgedruckt.

Die russische Forscherin hatte weibliche Ratten mehrere Wochen lang, während Paarung, Trächtigkeit und Aufzucht der Nachkommen, neben der normalen Ernährung auch mit gentechnisch verändertem "roundup ready"-Soja gefüttert. Sie berichtete, dass die Nachkommen dieser Mütter deutlich kleiner waren, langsamer wuchsen, und mehr als die Hälfte der neugeborenen Ratten in den ersten drei Lebenswochen eingingen. Die überlebenden Ratten waren nicht in der Lage, selbst Nachkommen zu zeugen oder zu

bekommen.

Die vier Experten, denen diese Resultate vorgelegt wurden, liessen kaum ein gutes Haar an den Experimenten. Sie kritisierten verschiedene Grundlagen der Versuchsdurchführung. So sollten bei Fütterungsstudien, bei denen die Auswirkungen einer bestimmten Variable (hier: der gentechnischen Veränderung der Sojabohne) untersucht werden sollen, Kontrolltiere ein Futter erhalten welches sich nur in dieser einen Variable unterscheidet. Während die eine Versuchstiergruppe GVO-Soja zugefüttert erhielt, bekamen die Kontrolltiere jedoch einen eiweissreichen Sojaextrakt ganz anderer Rezeptur. Neben den unterschiedlichen Futterzusammensetzungen waren auch die von den Tieren verzehrten Mengen ungenügend dokumentiert, was einen direkten Vergleich praktisch unmöglich macht. Neben zahlreichen anderen experimentellen Einzelheiten kritisierten die Experten speziell die Daten zum Überleben der Nachkommen. Üblich sei bei gut gehaltenen Versuchstieren eine Sterblichkeit der Nachkommen von weniger als 1% in den ersten Lebenswochen. Ermakova beobachtete jedoch auch bei ihren konventionell gefütterten Kontroll-Tieren eine hohe Sterblichkeit von 8-10%. Dies sei ein deutlicher Hinweis auf mangelhafte Haltungsbedingungen, oder allgemeine Fehlernährung. Resultate von Tieren, bei denen die Sterblichkeit schon der Kontrollgruppe zehnfach über den normalen Werten lag, könnten nicht als Grundlage für irgendwelche Aussagen herangezogen werden. Ausserdem kritisierten die Experten, dass weder Zeitpunkt noch Todesursache der gestorbenen Tiere vermerkt wurde. Auch die berichtete Sterilität der GVO-gefütterten Tiere fassten die Experten mit Skepsis auf, und verweisen auf die ebenfalls beschriebene ungewöhnlich niedrige Fruchtbarkeit der Kontrolltiere, die kein GVO-Futter erhalten hatten – ein weiterer Hinweis auf schlechte Haltungsbedingungen der Tiere. Ausserdem kontrastierten Ermakovas Resultate mit anderen Fütterungsstudien – so z. B. einer Versuchsreihe, bei der Mäuse über vier Generationen mit GVO-Soja gefüttert wurden ohne dass negative Effekte oder nur ein einziger Todesfall beobachtet wurden (Brake & Evenson 2004). Insgesamt gesehen könnten aus Ermakovas Daten keine relevanten Schlüsse gezogen werden. Auch wenn dies nicht direkt gesagt wird: eine normale Veröffentlichung der Daten in einer respektablen wissenschaftlichen Zeitschrift wäre bei derartigen nachteiligen Kommentaren der Gutachter kaum wahrscheinlich.

Quellen: Andrew Marshall (Editor) 2007, "[GM soybeans and health safety—a controversy reexamined](#)", Nature Biotechnology 25:981-987 (2007); "[Statement on the effect of GM soya on newborn rats](#)", Advisory Committee on Novel Foods and Processes ACNFP (GB), 5. 12. 2005; Denise G. Brake & Donald P. Evenson 2004, "[A generational study of glyphosate-tolerant soybeans on mouse fetal, postnatal, pubertal and adult testicular development](#)", Food and Chemical Toxicology 42:29-36.

Kommentar: *Unterschiedliche Sichtweisen stehen sich gegenüber – die Einen sind von der Gesundheitsschädlichkeit von GVO überzeugt, die Anderen weisen auf das Fehlen von wissenschaftlichen Belegen dafür hin. Überraschend ist, dass Ermakovas Versuche trotz ihrer enormen Tragweite bisher offenbar nicht unabhängig wiederholt worden sind. Wer könnte auch ein Interesse daran haben? Vertreter des etablierten Wissenschaftsbetriebs vermutlich eher nicht, für die meisten Forscher wäre es wenig überraschend wenn bei einer Versuchs-Wiederholung keine drastischen Gesundheitsschäden durch GVO-Soja mehr beobachtet würden. Gentech-Kritiker würde ein derartiges Resultat aber kaum überzeugen, man würde eher die Unabhängigkeit der Forscher in Frage stellen. Vielleicht sollte eine der Gentech-kritischen Organisationen, die mit einem Millionenaufwand Kampagnen gegen den Einsatz von GVO-Pflanzen in der Landwirtschaft treiben, hier einmal als Sponsor der Grundlagenforschung auftreten, da eine unabhängige Bestätigung von Ermakovas Resultaten ihre Argumentation stützen würde? Die seit Jahren immer wieder geäusserten Bedenken und Befürchtungen über GVO könnten so endlich einmal auf eine wissenschaftlich tragfähige Basis gestellt werden. Möglicherweise besteht aber auch gar kein Interesse hieran... (Jan Lucht)*

Grüne Fabriken

Maispflanzen für innovative Gelatine-Produktion

Gelatine dient unter anderem als Material für Medikamenten-Kapseln, viele tausend Tonnen Gelatine werden jährlich für deren Herstellung eingesetzt. Rohstoff für die Gelatineproduktion sind traditionell Schlachtnebenprodukte, wie Häute, Knochen und Sehnen. Dabei ist eine Rückverfolgbarkeit und gleichmässige Qualität der Ausgangsstoffe nicht immer gegeben, auch kann die Verwendung tierischer Produkte aus religiösen und weltanschaulichen Gründen problematisch sein.

Auf der Suche nach alternativen Quellen für Gelatine haben amerikanische Forscher jetzt ein Produktionsverfahren für rekombinante Gelatine aus Maispflanzen entwickelt, denen ein Kollagen-Gen eingepflanzt worden war. Eine technische Herausforderung dabei war der niedrige Gelatine-Gehalt in den gentechnisch veränderten Pflanzen. Durch eine Kombination biochemischer Verfahren konnte eine mehr als 3000-fache Anreicherung von Gelatine in den Körner-Extrakten erzielt werden, und so annähernd reine Gelatine hergestellt werden. Weitere Verbesserungen der pflanzlichen Produktion und der Produkt-Reinigung könnten transgene Maispflanzen als Quelle für pharmazeutische Gelatine bald in greifbare Nähe bringen – dabei wären multifunktionelle Pflanzen, welche nach der Gelatine-Extraktion z. B. als Grundstoff für die Bioethanol-Produktion dienen, wirtschaftlich besonders interessant.

Quellen: Cheng Zhang et al. 2007, ["Purification of recombinant collagen from transgenic corn seed \(abstract\)"](#), American Chemical Society 234th National Meeting, Boston, USA; ["Biorefining of Corn Brings Gelatin Production Into the 21st Century"](#), www.newswise.com, 13. 8. 2007.

Bienen- sterben USA

Ist ein Virus die Ursache?

Im Frühjahr häuften sich beunruhigende Meldungen aus den USA: zahlreiche Imker berichteten über dramatische Verluste bei ihren Bienenvölkern, teilweise gingen über 90% der Kolonien ein. Dabei starben die Insekten nicht in den Bienenstöcken, sie verschwanden einfach spurlos. Fachleute waren ratlos über die möglichen Ursachen des als "colony collapse disorder (CCD)" bezeichneten Phänomens. Rasch kursierten in der Öffentlichkeit alle möglichen Theorien, so wurden Umweltgifte, Handystrahlen oder gentechnisch veränderte Pflanzen als Auslöser vermutet. In Europa erschienen die üblichen und schon immer beobachteten Verluste eines Teils der Bienen über die Winterpause plötzlich unter neuem Licht, angeheizt von Medienberichten über das neue Phänomen "Bienen-AIDS". Immer wieder wurde auch eine fälschlicherweise Einstein zugeschriebene Behauptung zitiert, nach der die Menschheit gerade einmal noch vier Jahre zu leben habe, nachdem die Bienen verschwunden seien.

Neben ihrer wichtigen ökologischen Funktion und ihrer Bedeutung für die Imker spielen Bienen gerade in den USA auch für die Bestäubung von Pflanzungen, die oft von Wanderimkern als Dienstleistung angeboten wird, eine grosse wirtschaftliche Rolle. Wissenschaftler begannen eine intensive Suche nach möglichen Schuldigen für das Bienensterben, wobei sie mehreren Fährten folgten. Einen wichtigen Hinweis gab folgende Beobachtung: wurden frische Bienenvölker in alte Stöcke eingesetzt, deren ursprüngliche Bewohner durch CCD dezimiert worden waren, schwanden sie ebenfalls rasch dahin. Wenn die Bienenstöcke zwischendurch durch Strahlung sterili-

siert wurden, gediehen die neu eingesetzten Bienen dagegen. Dies liess vermuten, dass CCD durch einen (oder mehrere) übertragbare Krankheits-erreger ausgelöst wurde. Eine vielköpfige Forschergruppe aus den USA machte sich mit einem neuartigen Ansatz auf die Suche nach neuen – möglicherweise zuvor unbekanntem – Pathogen in den betroffenen Bienenvölkern. Sie isolierten dabei alles Erbmateriale aus befallenen und unbefallenen Bienen, einschliesslich aller vorhandenen Parasiten, Bakterien und Viren. Nach Bestimmung der in diesem Gemisch vorhandenen Bruchstücke von Erbmateriale und durch Vergleich mit Datenbanken konnte so eine grosse Zahl von Mitbewohnern im Bienenstock identifiziert werden. Verschiedene Bakterien und Pilze gehören zu den normalen Begleitern in jeder Bienenkolonie; sie wurden sowohl in CCD- als auch in gesunden Stöcken gefunden. Ähnlich verhielt es sich mit zahlreichen Viren. In einem Fall zeigte sich allerdings ein deutlicher Unterschied: ein erst vor kurzem neu beschriebenes Virus, "Israel acute paralysis virus (IAPV)", konnte in 25 von 30 CCD-befallenen Kolonien nachgewiesen werden, aber nur in einem von 21 untersuchten gesunden Bienenstöcken. Für keinen anderen potentiellen Krankheitserreger zeigte sich ein so deutlicher Zusammenhang zwischen Auftreten im Bienenstock und dem Bienensterben. Dies allein ist allerdings noch kein Beweis, dass IAPV der Auslöser von CCD ist, wie die Forscher betonen, auch wenn das Virus ein guter Kandidat hierfür ist. Weitere Versuche, wie die Infektion von gesunden Bienenstöcken mit IAPV, müssten diesen Verdacht bestätigen, bevor das Rätsel um das Bienensterben CCD als geklärt betrachtet werden kann. Bis dahin könne das Auftreten von IAPV, das vermutlich durch aus Australien importierte Bienen in die USA eingeschleppt wurde, allerdings als guter Anzeiger für einen Befall des Stocks durch das CCD-Bienensterben dienen.

Quelle: Diana L. Cox-Foster et al. 2007, "[A Metagenomic Survey of Microbes in Honey Bee Colony Collapse Disorder](#)", Science (express online publication, 6. 9. 2007).

GVO- Forschung Schweiz

Bundesamt für Umwelt bewilligt Freisetzungsvorhaben mit gentechnisch verändertem Weizen

Nach gründlicher Prüfung der Anträge hat das Bundesamt für Umwelt (BAFU) in Bern Anfang September Freisetzungsvorhaben mit gentechnisch verändertem, pilzresistentem Weizen in Reckenholz (bei Zürich) und Pully (bei Lausanne) bewilligt. Die Anträge waren im Rahmen des Nationalen Forschungsprogramms NFP59 eingereicht worden, welches Nutzen und Risiken der Freisetzung gentechnisch veränderter Pflanzen in der Schweiz ausloten soll, und könnten im Frühjahr 2008 beginnen. Gleichzeitig wies das Bundesamt verschiedene Beschwerden gegen die Vorhaben zurück, da die Beschwerdeführer entweder nicht direkt betroffen seien oder die Argumente inhaltlich nicht zuträfen. Zusätzlich zu den bereits vorgesehenen Sicherheitsmassnahmen verfügte das BAFU weitere Auflagen, so müssen die Versuchsgelände durch einen Zaun gesichert und während der Aussaat durch geeignete Methoden vor Vogelfress geschützt werden. Die im "Konsortium Weizen" (www.konsortium-weizen.ch) organisierten Forscher begrüsst in einer Medienmitteilung den Entscheid, der ihnen ermöglicht wichtige Fragen der Grundsatz- und Sicherheitsforschung unter praxisnahen Bedingungen zu beantworten. Greenpeace und einige andere Gentechnik-kritische Organisationen äusserten sich empört, und sehen in den Bewilligungen eine Verletzung des geltenden Gentechnik-Rechts. Ihrer Ansicht nach wird das Prinzip, dass gentechnisch veränderte Pflanzen zunächst im Labor und im Gewächshaus untersucht werden sollen, bevor sie ins Freiland

gelangen, verletzt. Hierzu bestimmt das Schweizer Gentechnikgesetz (GTG): "Gentechnisch veränderte Organismen dürfen im Versuch freigesetzt werden, wenn die angestrebten Erkenntnisse nicht durch Versuche in geschlossenen Systemen gewonnen werden können" (Art. 6 Abs. 2 GTG). An der Interpretation dieser Worte scheiden sich nun die Geister. Während die betroffenen Forscher auf ihre verschiedenen Vorversuche hinweisen und darauf, dass viele wichtige Fragen der Grundsatz- und Sicherheitsforschung nur unter realistischen Bedingungen im Freiland beantwortet werden können, möchten Greenpeace und andere Kritiker GVO für immer hinter Labortüren verbannen. Sie stellen an die vorgängigen Versuche mit den Pflanzen im geschlossenen so hohe Anforderungen, dass diese in der Praxis nie erfüllt werden könnten, was ihrem Ziel – der vollständigen Verhinderung jeglicher Feldersuche mit GVO – entspricht.

Quelle: ["Freisetzungsgesuche für gentechnisch veränderte Pflanzen mit Auflagen genehmigt"](#), Medienmitteilung Bundesamt für Umwelt BAFU, 4. 9. 2007; ["Das konsortium-weizen.ch begrüsst die positiven Entscheide des Bundesamtes für Umwelt \(BAFU\)."](#), Stellungnahme der an den Freisetzungsversuchen beteiligten Wissenschaftler, 4. 9. 2007; ["Greenpeace: BAFU-Bewilligung verletzt Gentechnikgesetz"](#), Greenpeace-Medienmitteilung, 25. 9. 2007.

Ober- Österreich

Europäischer Gerichtshof verbietet staatlich vorgeschriebene gentechfreie Zonen

Im Jahr 2002 wurde im Land Oberösterreich der Anbau gentechnisch veränderter Pflanzen per Gesetz verboten, im klaren Widerspruch zu den Regelungen der EU. Seither hatten die Gerichte sich mit dem Gesetz zu befassen – als letzte Instanz nun der Europäische Gerichtshof. Dieser hat am 13. September das Gentechnik-Verbotsgesetz endgültig gekippt, da gemäss EU-Recht derartige pauschale Verbote ohne wissenschaftliche Begründung ausgeschlossen sind. Die vorgelegten Argumente, gemäss denen die kleinräumigen landwirtschaftlichen Verhältnisse in Oberösterreich einen Anbau von GVO unmöglich machten, konnten die Richter nicht überzeugen; auch fehlten neue wissenschaftliche Erkenntnisse, die eine Schädlichkeit der GVO belegten würden. Damit erteilte der Gerichtshof staatlich vorgeschriebenen gentechfreien Regionen eine klare Abfuhr. Gemäss den EU-Regeln soll jeder Bauer selbst über die geeigneten Anbauformen entschieden können. Freiwilligen Zusammenschlüssen von Landwirten zur Bildung von gentechfreien Zonen steht natürlich nichts entgegen – nur soll dies ohne Zwang des Staates geschehen.

Quellen: ["Oberösterreich: Gen-Anbauverbot endültig gekippt"](#), [DiePresse.com](#), 13.9.2007
[Europäischer Gerichtshof: Regionale Anbauverbote für gv-Pflanzen sind unzulässig](#), [www.transgen.de](#), 13. 9. 2007; Urteiltext ["Verbundene Rechtssachen C-439/05 P, C-454/05 P Land Oberösterreich / Kommission"](#), Europäischer Gerichtshof, 13. 9. 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

Text: Jan Lucht