

Grüne Gentechnik und Ökologie

Seit rund zehn Jahren werden in verschiedenen Ländern gentechnisch veränderte Pflanzen angebaut. Die wichtigsten Kulturen sind Sojabohnen, Mais, Baumwolle und Raps.
(Foto: Markus Senn)



Transgene Kulturpflanzen – global eine Realität

Die Landwirtschaft ist wohl eine der grössten ökologischen Herausforderungen der Menschheit. Unsere Kulturpflanzen sind ein Produkt von jahrtausendealten menschlichen Eingriffen in die Natur. Neuere Verfahren wie die Züchtung von Hybridsorten, Zellkulturtechniken oder der Einsatz radioaktiver Bestrahlung ermöglichen es den Pflanzenzüchtern, das Erbgut der Kulturpflanzen dauerhaft zu verändern. Dadurch wurden und werden Sorten hervorgebracht, die natürlicherweise nie entstanden wären. Gentechnische Pflanzenzucht – der direkte Transfer oder die gezielte Veränderung einzelner Gene – ist der vorläufig letzte und gleichzeitig umstrittenste Schritt in dieser Entwicklung. Im vergangenen Jahrzehnt erfuhr die grüne Gentechnik eine enorme globale Entwicklung. Im Jahr 2002 wurden weltweit von fast 6 Millionen Bauern in 16 Ländern auf nahezu 60 Millionen Hektaren – mehr als 14 Mal der gesamten Fläche der Schweiz – transgene Kulturpflanzen angebaut. Im Vordergrund stehen dabei schädlingsresistente oder herbizidtolerante Soja-, Mais-, Baumwoll- und Rapsorten.

Bisherige Erfahrungen und ein Blick in die Zukunft

Welche Vor- und Nachteile haben die transgenen Kulturpflanzen der ersten Generation bisher gebracht? Sowohl Nutzen wie Risiken gentechnisch veränderter Pflanzen müssen in Relation zu den bisherigen züchterischen und landwirtschaftlichen Methoden beurteilt werden. Die immense Fülle von einschlägigen Studien lässt einerseits keine wissenschaftlichen Hinweise erkennen, wonach transgene Pflanzen die Umwelt oder unsere Gesundheit gefährden. Nichts deutet darauf hin, dass die Gentechnik irgendwelche neue, aus der klassischen Züchtung nicht bekannte und möglicherweise unkontrollierbare Probleme hervorrufen könnte. Andererseits zeigte sich, dass bereits die heute kultivierten transgenen Kulturpflanzen für Umwelt und Bauern verschiedene Vorteile bringen können. Gemäss einer aktuellen Science-Studie konnte bei-

spielsweise in Indien dank Bt-Baumwolle der Einsatz chemischer Pflanzenschutzmittel um bis zu 70% reduziert werden bei gleichzeitigem Anstieg der Erträge um bis zu 80%. Transgene Kulturpflanzen mit Resistenzgenen aus verwandten Wildarten oder Sorten, die schwermetallverseuchte Böden zu reinigen vermögen, dürften in Zukunft zu weiteren positiven ökologischen Auswirkungen führen.

Emotionen prägen die öffentliche Debatte

Trotz dieser Ergebnisse steht der grünen Gentechnik in Europa eine mehrheitlich ablehnende Haltung der Bevölkerung sowie eine wissenschaftlich schwer begründbare Zurückhaltung seitens Politik und Behörden gegenüber. Die Diskussion über transgene Pflanzen und Lebensmittel ist geprägt von einem irrational anmutenden Sicherheitsbedürfnis. Bis vor kurzem herrschte innerhalb der Europäischen Union ein fünfjähriges De-facto-Moratorium für neue transgene Pflanzensorten, und die Anzahl der Freisetzungsversuche ging drastisch zurück. Auch in der Schweiz wurde seit 1992 kein einziges Feldexperiment mehr bewilligt, und obwohl das Parlament diesen Frühling ein sehr strenges Gentechnikgesetz verabschiedet hat, steht eine neue Moratoriumsinitiative vor der Tür. Die Gründe für diese Skepsis sind vielschichtig: Verunsicherung durch Lebensmittelskandale, Angst vor neuen Technologien, für die Konsumenten nicht ersichtlicher Nutzen, Misstrauen gegenüber global tätigen Saatgutkonzernen und mangelnde Kenntnis der Fakten sind einige davon. Das folgende Interview mit dem Ökologen und Gentechnikexperten Prof. Dr. Klaus Ammann ist als Beitrag gedacht, die öffentliche Diskussion um die grüne Gentechnik auf eine sachlichere Ebene zurückzuführen.

Kurt Bodenmüller
Geschäftsführer der Stiftung Gen Suisse

Transgene Pflanzen in der Umwelt – zwischen Fakten und Fiktionen



Prof. Dr. Klaus Ammann
Direktor des Botanischen
Gartens der Universität
Bern
(Foto: Michael Stahl)

«Man muss die ökologischen Auswirkungen von transgenen Pflanzen immer in den Kontext zu den bisherigen landwirtschaftlichen Methoden stellen, und da ist die Gentechnik eindeutig ein Fortschritt!»

Was hat Sie als Ökologe in letzter Zeit am meisten bestärkt in Ihrem Engagement für die grüne Gentechnik?

Bestärkt hat mich einerseits die stete Zunahme der weltweiten Anbauflächen. Offenbar sind es in verschiedenen Ländern die Bauern selber, die gentechnisch veränderte Pflanzen einsetzen wollen. Sie sehen bereits heute genügend Vorteile in der Verwendung transgener Sorten. Bestärkt hat mich andererseits auch die Tatsache, dass in den Entwicklungsländern die Haltung gegenüber transgenen Pflanzen viel positiver ist als bei uns.

Ökologie ist die Lehre der Beziehungen und Wechselwirkungen zwischen Lebewesen und ihrer Umwelt. Beeinträchtigen gentechnisch veränderte Pflanzen dieses Netzwerk?

Landwirtschaft stellt immer einen massiven Eingriff ins Ökosystem dar. Aber wir wissen heute viel genauer, was wir tun. Mit den neuen molekularen Methoden hat die Messgenauigkeit derart drastisch zugenommen, dass wir viel exakter sagen können, was auf dem Acker passiert. Die transgenen Sorten unterscheiden sich von den traditionell gezüchteten Pflanzen nur in einigen wenigen Genen, und deren Wirkung kann man testen. Nicht so wie früher, wo man bei der Zucht Blindkuh spielte und neue Sorten einfach ausprobierte. Die transgenen Kulturpflanzen, die heute auf dem Feld stehen, haben eine zehnjährige Entwicklungsperiode hinter sich und mussten eine ganze Reihe von strengen Kontrollen durchlaufen. Die jahrelangen Erfahrungen mit den bisherig weit verbreiteten Sorten zeigen, dass ihre ökologischen Folgen nicht über jene traditioneller Sorten hinausgehen.

Gentech-Pflanzen werden häufig als etwas Unnatürliches betrachtet. Ist für Sie eine Landwirtschaft mit transgenen Kulturpflanzen noch natürlich?

Es ist ein Unsinn zu glauben, unsere Kulturpflanzen seien noch natürlich. Diese Unterscheidung in «natürlich» und «unnatürlich» ist reine Polemik. Mais beispielsweise ist verglichen mit seinen natürlichen Vorfahren eine reine Monstrosität. Weizen ist ein Konglomerat aus drei verschiedenen Gräserarten, ergänzt mit Chromosomenbruchstücken weiterer Arten. Ein Sammelsurium von Erbanlagen, welches so in der Natur nie entstanden wäre. Sämtliche heutigen Hartweizensorten zur Herstellung von Teigwaren entstanden durch Strahlenmutationszucht. Direkt im Feld draussen wurden die Pflanzen mit Gammastrahlen bombardiert, um die Mutationsrate zu erhöhen und

anschliessend eine gute Auslese zu treffen. Und komischerweise ist nichts passiert dabei, denn wir wissen bis heute nicht, was wir diesen Erbanlagen mit solchen radioaktiven Streuschüssen alles angetan haben. Im Gegensatz dazu ist gentechnische Pflanzenzucht weitaus präziser.

Welchen Stellenwert haben gentechnische Methoden innerhalb der heutigen Pflanzenzucht?

Die Molekularbiologie ist ein eminent wichtiges Instrument für die Pflanzenforschung. Es ist ja nicht die Gentechnik an sich, sondern die molekulare Einsicht in die Zuchtgeschehnisse, die den grossen Fortschritt bringt. Die Gentechnik spielt dabei eine wichtige Rolle, ist aber primär eine Methode unter vielen anderen. Ich bin persönlich weit davon entfernt zu behaupten, moderne Zucht basiere nur auf Gentechnik. Wir verstehen heute immer genauer, was mit den Pflanzengenomen geschieht, egal ob klassisch gezüchtet oder mit gentechnischen Methoden. Dieses vertiefte Verständnis ist der entscheidende Aspekt.

Wie steht es um die anfänglich befürchteten negativen Auswirkungen von Bt-Mais auf den Monarchfalter und andere Nützlinge, die inzwischen in einer ganzen Reihe von Feldstudien untersucht wurden?

Die Populationsentwicklung des Monarchfalters wurde durch die massenhafte Einführung des Bt-Maises nicht negativ beeinflusst. Im Gegenteil: Die Populationszahlen haben seither sogar zugenommen. Die wirkliche Bedrohung für den Monarchfalter ist die Zerstörung seines Lebensraums durch Abholzung in Mexiko oder die Bekämpfung der als Unkraut geltenden «Milkweeds», seiner Futterpflanze in den USA. Es existieren mittlerweile über hundert wissenschaftliche Studien zum Monarchfalter und anderen Nutzinsekten. Keine davon zeigt eine wirkliche Gefahr im freien Feld, wie aufgrund von Laborstudien mit Zwangsverfütterungen gemutmasst wurde. Man muss die ökologischen Auswirkungen von Bt-Pflanzen auf Nützlinge immer in den Kontext zu den bisherigen Methoden stellen, und da ist die Gentechnik eindeutig ein Fortschritt! Im Vergleich zum Spritzen von Pestiziden haben bereits die heutigen Gentech-Pflanzen zu einer gewissen Ökologisierung geführt. Die Zahlen sprechen da eine eindeutige Sprache. Die Monarchdiskussion war jedoch sehr wichtig, da sie zu einer Intensivierung der ökologischen Begleitforschung führte.

Die meisten heute angebauten transgenen Sorten sind herbizidtolerant. Machen Kulturpflanzen, denen ein Unkrautvernichtungsmittel nichts mehr anhaben kann, für Sie Sinn?

Aus ökologischer Sicht sind herbizidtolerante Pflanzen nicht der Weisheit letzter Schluss. Wird die ganze Begleitflora weggespritzt, begibt man sich in eine Monokultursituation, die höchstens noch mit Fruchtwechsel aufgefangen werden kann. Die Methode ist jedoch eine Verbesserung im Vergleich zur konventionellen Unkrautbehandlung. Sie ist weniger giftig für die Böden, weil das Spritzmittel organisch abbaubar ist und in wesentlich kleine-

ren Mengen meist einmalig eingesetzt werden kann. Ausserdem ermöglicht sie den pflugarmen oder pfluglosen Ackerbau, wodurch die Böden geschont werden. Eine Studie des Nationalen Umweltforschungsinstituts in Dänemark hat gezeigt, dass beim Anbau von Roundup-Ready-Zuckerrüben die Unkrautregulierung zu einem späteren Zeitpunkt vorgenommen werden kann als bei herkömmlichen Sorten. Dadurch vermag sich im Frühjahr eine vielfältigere Begleitflora und Bodenlebewelt aufzubauen, was zu einer erhöhten Artenvielfalt der Insekten auf dem Feld führt. Trotz dieser guten Ergebnisse wünsche ich mir, dass hier eine Weiterentwicklung stattfindet.

Resistenz gegenüber einem Totalherbizid könnte gerade für Unkräuter einen grossen Selektionsvorteil bedeuten. Besteht nicht die Gefahr der Bildung von Superunkräutern?

Grundsätzlich hat nur ein Teil der Kulturpflanzen überhaupt das Potenzial, auf wilde Verwandte auszukreuzen. Häufig sind entweder gar keine wilden Kreuzungspartner vorhanden, oder aber die Kulturpflanzen sind Selbstbefruchter bzw. machen gar keine sexuelle Vermehrungsphase durch. Auch wenn bei Rapspflanzen beobachtet werden konnte, dass sie das Transgen an ihre wilden Verwandten weitergeben, ist bis jetzt kein einziges Unkraut entstanden, das zu grossen Schwierigkeiten geführt hätte. Es ist eine Frage der Pflege und der Wahl geeigneter Strategien, um solche Ereignisse unter Kontrolle zu halten. Die Furcht vor Superunkräutern durch transgene Pflanzen ist nicht berechtigt. Dazu gibt es bereits einige Langzeitstudien, eine davon läuft in den USA seit fast zehn Jahren.

In Mexiko ist es angeblich zu Auskreuzungen von Bt-Sorten mit alten Landrassen gekommen. Was ist dort passiert?

Die Studie von Quist und Chapela wurde von der Fachzeitschrift «Nature» mangels aussagekräftiger Beweise zurückgezogen – ein seltener und für dieses renommierte Blatt bemerkenswerter Vorgang, der in der Wissenschaftsszene für Aufruhr gesorgt hat. Das Internationale Mais- und Weizenforschungsinstitut in Mexiko hat die Untersuchungen wiederholt und konnte die Befunde, wonach DNA von gentechnisch verändertem Mais auf mexikanische Landsorten übertragen worden sei, nicht bestätigen. Der Beweis steht somit vorläufig noch aus. Zudem muss man sagen, dass moderne Maisorten auch ohne Gentechnik schon längst ungehindert in die Wildmaisarten und Landrassen einkreuzen. Trotzdem zeigen populationsgenetische Untersuchungen, dass die Erbanlagen in diesen Zentren der Maisbiodiversität über Jahrzehnte stabil geblieben sind. Die Gentechnikgegner haben den mexikanischen Bauern vorsätzlich Angst eingejagt und sie glauben gemacht, ihr Boden sei jetzt über Jahrhunderte hinweg verseucht. Ein rein ideologischer Kampf, der auf einer wissenschaftlich unhaltbaren Argumentation beruht.

Die Bananen sind angeblich vom Aussterben bedroht, sie fallen einer Pilzkrankheit zum Opfer. Ein Fall für die Gentechnik?

Hier könnte Gentechnik in der Tat einen entscheidenden Beitrag leisten. Die entsprechende Forschung läuft auf Hochtouren, fast wöchentlich gibt es Meldungen von kleinen Fortschritten. Die Bananen sind übrigens derart bedroht, weil sie Klone sind. Sie werden gar nicht mehr über die Samen vermehrt und sind dadurch viel krankheitsanfälliger. Dies macht es allerdings auch sehr schwierig, transgene Bananen zu züchten. Die Situation erinnert stark an den Papayavorfall in Hawaii vor acht Jahren. Die Ernte wurde damals durch eine Viruskrankheit katastrophal auf unter 10% reduziert. Die Papayakulturen waren praktisch vernichtet, und herkömmliche Zuchtmethoden stiessen an ihre Grenzen. Mittels Gentechnik ist es gelungen, rechtzeitig eine Virusresistenz zu züchten, durch welche der Papayaanbau in Hawaii schliesslich gerettet werden konnte.



Auffallend ist, dass zunehmend Länder wie China und Indien gentechnisch veränderte Sorten einsetzen. Wie beurteilen Sie die Zukunft transgener Kulturpflanzen?

Bereits die transgenen Pflanzen der ersten Generation haben für Bauern und Umwelt verschiedene Vorteile gebracht. Sonst wären sie doch nie eingeführt worden! Das Beispiel der Bt-Baumwolle in Indien und China illustriert eindrücklich, dass gerade ärmere Regionen aus gesundheitlicher, finanzieller und ökologischer Sicht vom Anbau gentechnisch veränderter Sorten profitieren. Es liegt für mich auf der Hand, dass die nächste Generation transgener Nutzpflanzen mit Salztoleranz und Trockenheitsresistenz hier noch positivere Wirkungen erzielen wird. Obwohl diese Eigenschaften komplex und von mehreren Genen bestimmt sind, haben Forscher diese Probleme bei der Ackerschmalwand, einer Modellpflanze, bereits gelöst. Ich bin überzeugt, dass hier landwirtschaftliche Anwendungen kurz bevorstehen. In der Sahelzone wird man die Produktionsgebiete wesentlich erweitern können, und das ist sehr wichtig für diese chronischen Hungergebiete.

Kommen wir zur Schweiz. Was nützt die grüne Gentechnik unserer Landwirtschaft?

Die transgenen Pflanzensorten, die momentan auf dem Saatgutmarkt erhältlich sind, bringen den Schweizer Bauern vorläufig praktisch keine Vorteile. Weder der Maiszünsler noch Unkräuter im Mais- oder Rapsanbau sind bei uns ein dramatisches landwirtschaftliches Problem. Bei der herbizidtoleranten Zuckerrübe hingegen wäre die Zeit

Sichere Kartoffelernten ohne Kupferspritzungen: Pflanzenforscher arbeiten intensiv an transgenen Kartoffelsorten, die resistent sind gegen die Kraut- und Knollenfäule. (Foto: Markus Senn)

bald reif, ihren Anbau in der Schweiz zu diskutieren. Wir haben keine Auskreuzungsprobleme mit verwandten Wildarten, und das Problem des Durchschusses und des Aufblühens kann man durch richtige Bewirtschaftung im Griff behalten. Zudem zeichnen sich Lösungen für spezifische Probleme der hiesigen Landwirte ab. Forschern aus Wisconsin gelang kürzlich ein Durchbruch bei der Resistenzzüchtung gegen die verheerende Kraut- und Knollenfäule bei Kartoffelkulturen. Aus einer wilden mexikanischen Kartoffelsorte isolierten sie ein pflanzeigenes Resistenzgen und übertrugen dieses in Ackerkartoffeln, die sich darauf als widerstandsfähig gegen zahlreiche Varianten des Pilzes *Phytophthora infestans* erwiesen. Mit pilzresistenten Sorten könnte in der Schweiz der Einsatz von Fungiziden im Kartoffelanbau bedeutend reduziert werden.

Ist der benachbarte Anbau von konventionellen, biologischen und transgenen Kulturpflanzen aufgrund der Auskreuzungsproblematik in der Schweiz überhaupt durchführbar?

Leider wird diese Diskussion oft von Pauschalurteilen beherrscht. Es ist richtig, dass eine Koexistenz in der kleinräumigen Schweizer Landwirtschaft schwieriger ist. Aber das gilt längst nicht für alle Kulturen, man muss hier unbedingt differenzieren. Genfluss ist eben nicht gleich Genfluss. Kartoffeln sind beispielsweise kein Problem, da sie sich über ihre Knollen vermehren und keine Pollen bilden. Bei selbstbefruchtenden Pflanzen wie Gerste oder Weizen genügt gemäss der Saatgutverordnung ein Isolationsabstand von einer Pflugschar, um Sortenreinheit zu garantieren. Mit geeigneten Massnahmen und Abständen zwischen den Feldern könnten auch Zuckerrüben sortenrein angebaut werden. Beim Mais oder bei Pflanzen wie Raps und Roggen, deren Pollen sehr weit fliegen können, ohne ihre Fruchtbarkeit zu verlieren, wäre eine saubere Trennung tatsächlich problematisch. Bei diesen Kulturen werden bereits pollensterile Sorten entwickelt, die eine Auskreuzung verhindern. Die Reinhaltung von Sorten ist übrigens nichts Neues in der Landwirtschaft. Schliesslich haben die Pollen nicht erst mit der Gentechnik fliegen gelernt.

Der Biolandbau hat sich hierzulande zusehends etabliert. Ist diese Strategie nicht der sinnvollere Ansatz für eine umweltschonendere Landwirtschaft?

Ich denke, dass es von der Produktionsseite her Sinn macht, in der Schweiz Biolandwirtschaft zu fördern. Die Produktion ist zwar geringer und teurer, aber die Schweiz kann sich das ja leisten. Auch aus Sicht der Ökologie ist der Biolandbau – wenn er vernünftig gestaltet ist – sinnvoll, da die Böden geschont werden. Aber es gibt auch Schattenseiten. Ich denke da an Biopestizide, die alles andere als gesund sind oder an ganz problematische biologische Pflanzenschutzmittel wie Kupfersulfat, welches in den Böden Schwermetalldepots für Jahrhunderte verursacht, die nicht abbaubar sind. Was mir an der Biobewegung nicht gefällt, ist der Kreuzzug gegen die Gentechnik. Ich wünsche mir, dass die Biobauern beim Marketing wieder vermehrt auf ihre Stärken zurückkommen, anstatt sich durch die unfaire und unwissenschaftliche Propaganda gegen transgene Pflanzen einen Marktvorteil verschaffen zu wollen. Kommt hinzu, dass die Behauptung, Biobiolebensmittel seien ge-

sünder als herkömmliche, wissenschaftlich nicht haltbar ist.

Die Fronten in der Debatte über transgene Pflanzen in der Landwirtschaft sind insbesondere in Europa verhärtet. Was für eine Diskussion wünschen Sie sich für die Zukunft?

Eine echter, ehrlicher Diskussion um die eigentlichen Risiken. Es muss darum gehen, die Hysterie abzubauen, die momentan herrscht. Die Gentechnik-Kritiker kolportieren stur immer noch die alten Risiken, die längst untersucht sind und nicht mehr gelten. Sie wollen nicht zur Kenntnis nehmen, dass es in der Sicherheitsforschung massive Fortschritte gegeben hat, und verschweigen wichtige und seriöse Studien, falls diese keine ökologisch negativen Resultate ergeben haben. Stattdessen zelebrieren sie weiterhin das Unwissen über mögliche Risiken. Zudem werden viele Untersuchungen zur Biosicherheit, welche keine signifikanten Auswirkungen ausmachen konnten, selbst von renommierten Wissenschaftsmagazinen wie «Nature» ignoriert, weil diese so genannten Nullresultate häufig eben nicht interessieren. Dies führt zu einem verfälschten Bild in der Wissenschaft.

Nach langem Ringen hat das Parlament diesen Frühling das neue Gentechnikgesetz im ausserhumanen Bereich verabschiedet. Befinden wir uns mit dieser Regelung auf dem richtigen Weg?

Das neue Gesetz ist sehr strikt. Seine Auswirkung wird sehr stark abhängen von der Ausgestaltung auf Verordnungsstufe und der entsprechenden Handhabung. Falls es streng angewendet wird, ist es ein eigentliches Verhinderungsgesetz, das Pflanzenforschung in der Schweiz blockiert. Ich denke da vor allem an die Vorschrift, dass schon vor einem Freisetzungsvorhaben – auch wenn es sich um Grundlagenforschung handelt – der Zweck und das Resultat gerechtfertigt werden muss, inklusive des Nachweises, dass das Ziel nicht anders erreicht werden kann. Für mich ist das ein verfassungswidriges Tangieren der Forschungsfreiheit. Schon auf der Basis des weniger restriktiven Umweltschutzgesetzes wurden in der Schweiz sämtliche Freisetzungsgesuche von den zuständigen Behörden abgeblockt.

Gentechnik-kritische Kreise beharren weiterhin auf ihren Moratoriumsforderungen. Was würde ein befristetes kommerzielles Freisetzungsverbot transgener Pflanzen für unser Land bedeuten?

Das wäre ein weiterer Schritt zur Denunziation von transgenen Pflanzen ohne jede wissenschaftliche Grundlage. Ein Moratorium setzt ganz klar ein negatives Signal. Wenn etwas per Gesetz verboten ist, dann haben doch alle das Gefühl, es handle sich um etwas Gefährliches, vor dem man beschützt werden müsse. Eine solche Stigmatisierung ist gefährlich für die moderne Pflanzenforschung in der Schweiz: Wissenschaftler wandern aus, Firmen verlegen ihre Forschung ins Ausland, und für Studenten wird dieses Fach unattraktiv. Dadurch geht uns entscheidendes Know-how verloren, und unseren Bauern werden zukünftige Optionen verbaut. Eine Katastrophe für ein Land, dessen wichtigster Rohstoff das Wissen ist. Es geht hier eben um eine grundsätzliche Ablehnung der Gentechnik. Immer mehr Umweltschützer sind jetzt europaweit so weit, dass sie Feldversuche zerstören. Sie stehen dazu und sind überzeugt, das sei gewaltfrei.

Kontaktadresse:

«Der Dialog ist unser Ziel.»
Stiftung Gen Suisse
Aarberggasse 29
CH-3011 Bern
T +41 (0)31 356 73 84
F +41 (0)31 356 73 01
kontakt@gensuisse.ch
www.gensuisse.ch