

Umwelt

Erforschung der ökologischen Risiken transgener Pflanzen

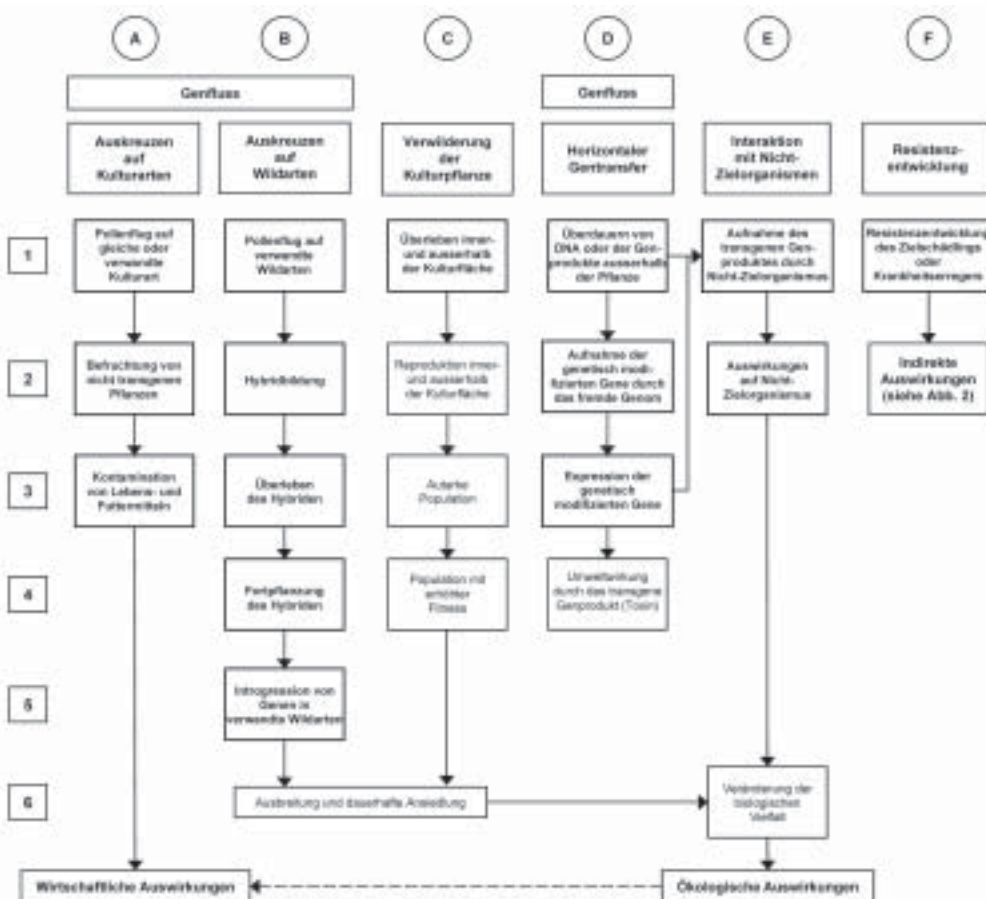
Olivier Sanvido, Franz Bigler, Franco Widmer und Michael Winzeler, Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landbau (FAL), Reckenholz, CH-8046 Zürich

Auskünfte: Franz Bigler E-Mail: franz.bigler@fal.admin.ch, Fax +41 (0)1 377 72 01, Tel. +41 (0)1 377 72 35

Zusammenfassung

Die Gentechnik und ihre Folgen beschäftigen Politik und Öffentlichkeit stark. Die Kontroversen zeigen, dass mögliche Auswirkungen der Gentechnik zur Herstellung von Lebens- und Futtermitteln sehr unterschiedlich beurteilt werden. Dies verdeutlicht, dass bezüglich der Chancen und Risiken transgener Organismen noch erhebliche Wissensdefizite bestehen. Die Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landbau (FAL), Reckenholz, hat im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt, Wald und Landschaft (Buwal) den Forschungsbedarf betreffend den ökologischen Risiken transgener Pflanzen in der schweizerischen Landwirtschaft analysiert, die wichtigsten Forschungslücken identifiziert und gewichtet. Im Zentrum der Arbeit standen Forschungsfragen zu möglichen ökologischen Auswirkungen bei der Freisetzung von transgenen Pflanzen in der Schweiz. Die Studie zeigt, dass zwei Themenkreise vorrangig sind: erstens das Auskreuzen, das heisst der vertikale Gentransfer, und zweitens die Auswirkungen auf Nicht-Zielorganismen.

Abb. 1. Mögliche direkte Risiken (A bis F) von transgenen Kulturpflanzen mit ihren aufeinander folgenden Entstehungsschritten (1 bis 6). Die als prioritär erachteten Themen sind fett hervorgehoben. (Erweitert nach Wolfenbarger und Phifer 2000)

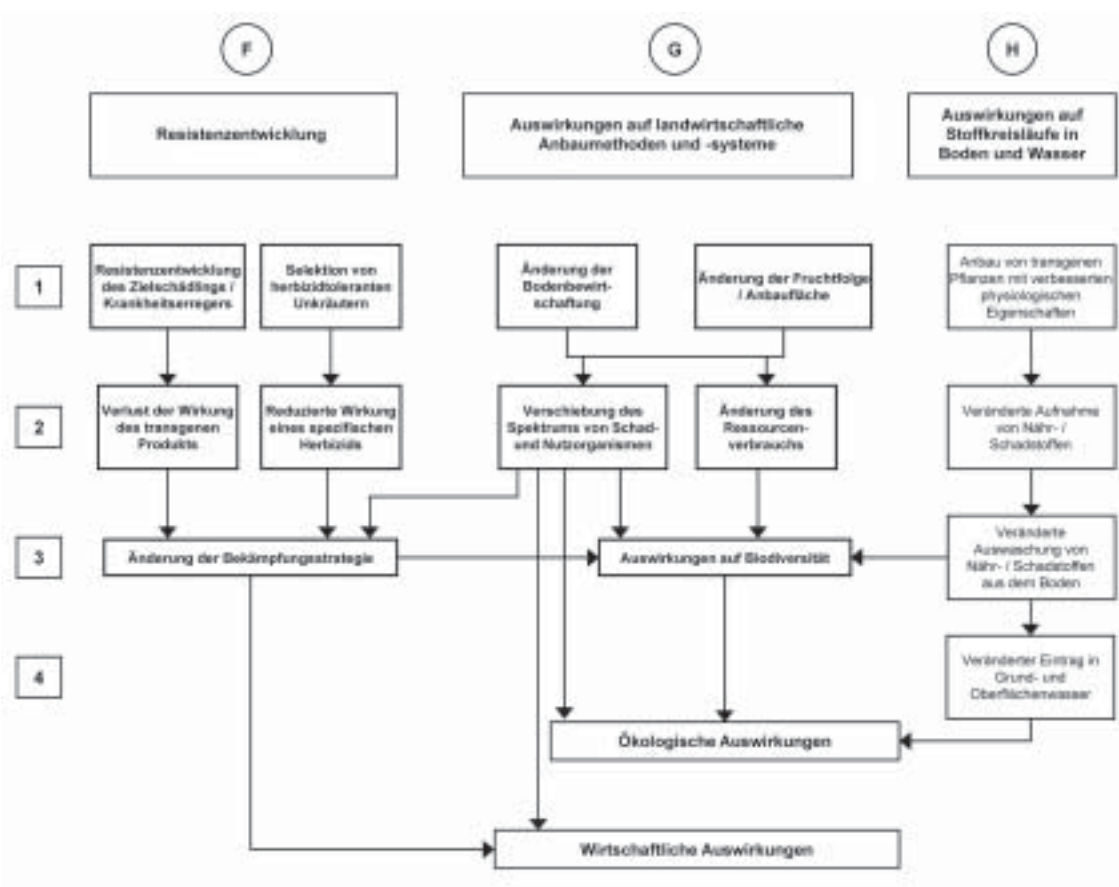


Zur Aufgabe der ökologischen Risikoforschung gehört es, wissenschaftliche Grundlagen für die Abschätzung und Beurteilung der Auswirkungen neuer Technologien auf die Umwelt zu erarbeiten. Wissenschaftliche Daten sollen helfen, mögliche direkte und indirekte, positive oder negative Auswirkungen auf die Umwelt zu erfassen, um anschliessend deren ökologische Relevanz zu beurteilen.

Risikoforschung mit transgenen Pflanzen

Die Anwendung von gentechnisch modifizierten Pflanzen in der Landwirtschaft ist in der schweizerischen Öffentlichkeit umstritten. Die Ablehnung hat viele unterschiedliche Gründe. Unter anderem ist der Nutzen der heute vorhandenen transgenen Pflanzen sowohl für die Landwirtschaft als auch für Konsumentinnen und Konsumenten nicht ersichtlich und die Umweltauswirkungen eines Anbaus in der Schweiz sind zu wenig erforscht. Auch wenn der kommerzielle Anbau von transgenen Kulturpflanzen in der Schweiz in den nächsten Jahren unwahrscheinlich erscheint, kann er für die Zukunft nicht ausgeschlossen werden. Bei zukünftigen transgenen Pflanzen, die aufgrund einer besonderen Eigenschaft für Landwirte oder Konsumenten interessant werden, wäre ein Anbau auch in der Schweiz vorstellbar. Ausserdem wird es aufgrund des internationalen Warenaustausches und der offenen Grenzen sehr schwierig sein, eine gentechnikfreie Schweiz zu bewahren.

Abb. 2. Mögliche indirekte Risiken (F bis H) von transgenen Kulturpflanzen mit ihren aufeinander folgenden Entstehungsschritten (1 bis 4). Die als prioritär erachteten Themen sind fett hervorgehoben. (Erweitert nach Wolfenbarger und Phifer 2000)



Bezüglich der Chancen und Risiken transgener Pflanzen bestehen heute noch erhebliche Wissensdefizite. So genügen beispielsweise die vorhandenen wissenschaftlichen Grundlagen nicht, um die in der künftigen Gesetzgebung (GenLex) formulierten Vorgaben für Freisetzung transgener Pflanzen in der Schweiz in geeigneter Weise einzuhalten und in der Praxis umzusetzen. Ökologische Risikoforschung kann in diesem Umfeld einen Beitrag zur Beurteilung und Bewertung der Gentechnik liefern, ohne deren Anwendung aufgrund vorgefasster Meinungen zu verurteilen oder zu verharmlosen.

Mögliche Risiken transgener Pflanzen

Im Zusammenhang mit den Risiken von gentechnisch modifizierten Pflanzen unterscheidet man im Allgemeinen zwischen direkten und indirekten Folgen (Abb. 1 und 2). Diese lassen sich in sieben Gruppen gliedern (Pretty 2000,

Wolfenbarger und Phifer 2000): **A/B: Auskreuzen auf Kultur- oder Wildarten**

Bei der ungewollten Übertragung von gentechnisch verändertem Erbgut auf nicht transgene Organismen unterscheidet man zwischen einer Übertragung von transgenem Erbgut durch Pollenflug auf die gleiche Kulturart oder auf verwandte Wildarten (Abb. 3). Während das Auskreuzen auf verwandte Wildarten negative Auswirkungen auf die biologische Vielfalt haben kann, hätte das Auskreuzen auf die gleiche Kulturart einzig wirtschaftliche Auswirkungen, wie beispielsweise bei einer Kontamination von Ackerkulturen des biologischen Landbaus durch transgene Kulturen.

C: Verwilderung transgener Kulturpflanzen

Eine zweite Befürchtung betrifft die Möglichkeit, dass transgene Pflanzen sich aufgrund einer erhöhten Fitness gegenüber nicht-transgenen Pflanzen inner- und

ausserhalb der Kulturfläche ansiedeln und ausbreiten könnten. Indem sich dadurch Pflanzengesellschaften verändern würden, hätten sie einen Einfluss auf die biologische Vielfalt, was auch Auswirkungen auf die Fauna haben könnte.

D: Horizontaler Gentransfer

Mit horizontalem Gentransfer wird die nicht sexuelle Übertragung von Erbgut aus der Pflanze auf Mikroorganismen bezeichnet. Dabei kann es sich um Mikroorganismen im Boden, im Klärschlamm oder sogar im Darm von Rindern oder Bienen handeln. Bei dieser Übertragung befürchtet man, dass die Mikroorganismen das transgene Erbgut der Pflanzen in ihr eigenes Erbgut einbauen und dadurch zum Beispiel Antibiotikaresistenzen erwerben könnten.

E: Auswirkungen auf Nicht-Zielorganismen

Ein weiterer Aspekt konzentriert sich auf die möglichen Auswir-

kungen von transgenen Produkten, die von gentechnisch modifizierten Pflanzen zur Abwehr von Schadorganismen produziert werden. Ein bekanntes Beispiel hierfür sind die Untersuchungen zu möglichen Auswirkungen des Bt-Toxins auf Nicht-Zielorganismen. Das Bt-Toxin wird in transgenem Mais zur Abwehr des Maiszünslers gebildet. Nicht-Zielorganismen sind alle Organismen, deren Beeinträchtigung durch das gentechnisch modifizierte Toxin nicht beabsichtigt ist. Dabei handelt es sich um Pflanzenfresser, die in direkten Kontakt mit der Pflanze kommen, sowie um ihre natürlichen Frassfeinde (Abb. 4). Bei gentechnisch veränderten Pflanzen mit Resistenzen gegen Schadpilze sind Fragen zu den Auswirkungen auf andere Pilze, wie zum Beispiel auf Mykorrhiza, von grosser Bedeutung.

F: Resistenzentwicklung des Zielorganismus

Die Fachleute befürchten, dass sich Resistenzen in direkter oder indirekter Weise entwickeln könnten:

1. Direkter Einfluss durch Selektionsdruck: Die Zielorganismen

passen sich an und werden dadurch resistent, wenn sie einem Stoff wie dem Bt-Toxin vermehrt ausgesetzt sind.

2. Indirekter Einfluss durch die verwendete Anbaumassnahme: Der Anbau von herbizidtoleranten Kulturpflanzen fördert herbizidtolerante Unkräuter, da das gleiche Pflanzenschutzmittel häufiger gebraucht wird. Dies führt längerfristig zu einer reduzierten Wirkung des Herbizids.

Beide Resistenzentwicklungen hätten Änderungen in der Bekämpfungsstrategie zur Folge, die sowohl wirtschaftliche wie auch ökologische Auswirkungen haben könnten.

G: Auswirkungen auf Anbaumethode und -system

Die indirekten Auswirkungen des Anbaus von transgenen Kulturen können ähnlich vielfältig sein wie beim Anbau von nicht-transgenen Kulturen. Änderungen in der Fruchtfolge, der Anbaufläche oder der Bewirtschaftung könnten indirekt auch Auswirkungen auf den Ressourcenverbrauch und auf die biologische Vielfalt haben. Solche Phänomene sind bei der Entwick-

lung neuer Anbausysteme gut untersucht worden. Sie sollten deshalb auch vor dem Anbau transgener Pflanzen abgeklärt werden.

H: Auswirkungen auf Stoffkreisläufe

Durch den Anbau von transgenen Pflanzen mit verbesserten physiologischen Eigenschaften, beispielsweise Trocken- oder Salztoleranz, könnte sich die Aufnahme von Nähr- oder Schadstoffen durch die Pflanze verändern. Dies hätte wiederum Auswirkungen auf die Auswaschung von Nähr- und Schadstoffen im Boden und könnte zu einem veränderten Eintrag ins Grund- und Oberflächenwasser führen.

Bisherige Forschung in der Schweiz

Die Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landbau (FAL), Reckenholz, hat vom Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (Buwal) den Auftrag erhalten, den Forschungsbedarf in der Schweiz zu möglichen ökologischen Risiken von transgenen Kulturpflanzen zu ermitteln.

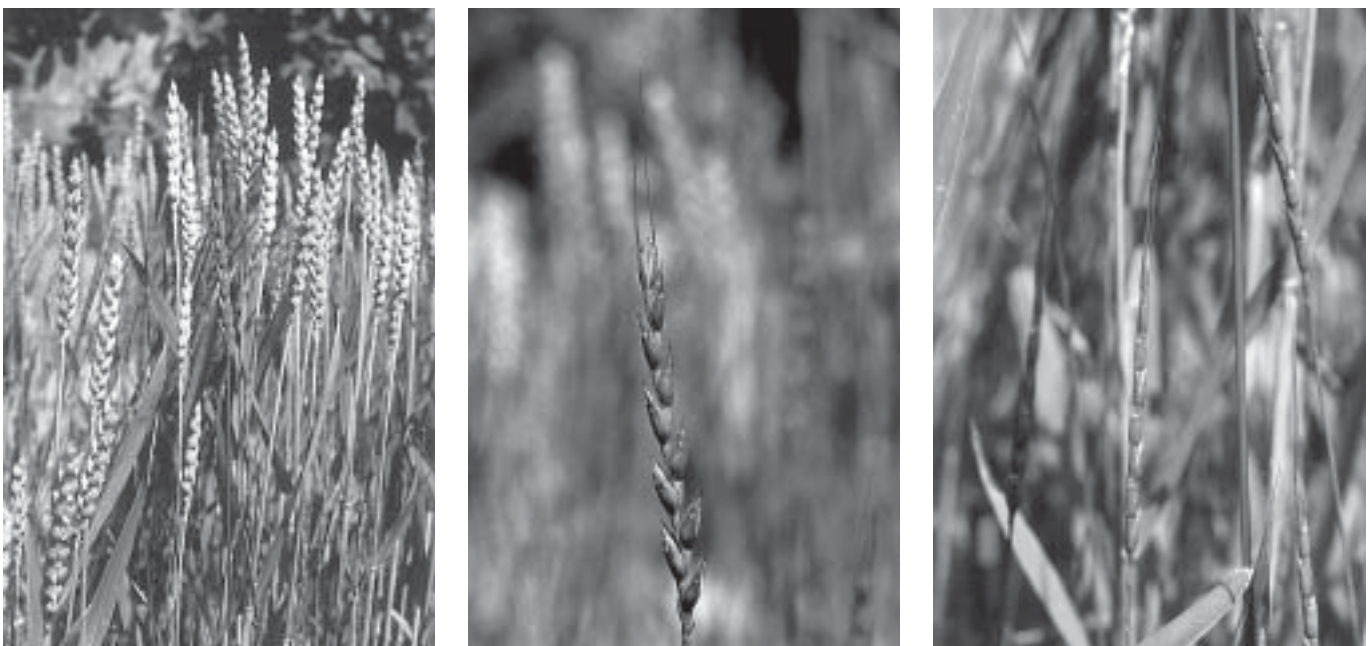


Abb. 3. Falls Weizen (links) offen abblüht, kann er mit dem walzenförmigen Walch (*Aegilops cylindrica*, rechtes Bild) Hybride (mittleres Bild) bilden. Bei transgenem Weizen könnte so möglicherweise transgenes Erbgut übertragen werden. (Foto: Roberto Guadagnuolo, Universität Neuenburg)

In der Studie wurden nur Pflanzen berücksichtigt, die aus klimatischen Gründen in der Schweiz angebaut werden könnten und die zurzeit auf dem internationalen Markt erhältlich sind oder in den nächsten fünf bis zehn Jahren auf den Markt kommen könnten.

Das Projekt gliederte sich in drei Phasen:

1. Analyse der schweizerischen Risikoforschung der letzten zehn Jahre zum Thema der ökologischen Risiken transgener Pflanzen,

2. Durchführung von Interviews mit Experten zur Ermittlung der in ihren Augen relevanten Forschungsfragen und

3. Vergleich der bisherigen schweizerischen Forschung mit den von den Experten genannten relevanten Fragen und Ermittlung der daraus entstehenden Forschungslücken.

Ein Grossteil der bisherigen ökologischen Risikoforschung wurde in der Schweiz im Rahmen des Schwerpunktprogramms (SPP) Biotechnologie des Schweizerischen Nationalfonds im Modul «Biologische Sicherheitsforschung und Technologiefolgenabschätzung» von 1992 bis 2001 durchgeführt. Mehrere Schweizer Forschergruppen beteiligten sich zudem an europäischen Projekten im Rahmen des EU-Programms «Research on Safety of Genetically Modified Organisms» von 1993 bis 2002. Diverse Projekte der Risikoforschung wurden ebenfalls von der FAL und der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Pflanzenbau, Changins (RAC), im Rahmen des Forschungsauftrages des Bundes finanziert und durchgeführt oder werden zurzeit noch bearbeitet. Einzelne Projekte und Studien hat zudem die Industrie (Syngenta) durchgeführt oder finanziert. Drei Projekte wurden

durch Mittel des Buwal finanziert. Auch im Rahmen der ersten Etappe von 2001 bis 2005 des Forschungsprogramms «Plant Survival in Natural and Agricultural Ecosystems» des National Centre of Competence in Research (NCCR) wird Risikoforschung mit transgenen Pflanzen durchgeführt.

Forschungsschwerpunkte

Mehr als 80 % der bisher durchgeführten Projekte beschränkten sich auf die drei Bereiche Auskreuzen, Auswirkungen auf Nicht-Zielorganismen und horizontaler Gentransfer. Soweit diese Untersuchungen in der Schweiz durchgeführt wurden, handelt es sich ausschliesslich um Forschung in geschlossenen Systemen, das heisst im Labor oder im Gewächshaus. Forschung im Freiland wurde in der Schweiz mit nicht transgenen Pflanzen simuliert oder mit transgenen Pflanzen im Ausland durchgeführt.

Die Forschung zum Auskreuzen beschäftigte sich unter anderem mit der Risikoabschätzung für Freisetzungen von transgenen Kulturpflanzen und speziell mit der Identifizierung von Wildarten, die in der Schweiz potenzielle Auskreuzungspartner für verwandte transgene Kulturarten bilden könnten (unter anderem Jacot und Ammann 1999, Guadagnuolo *et al.* 2001). In Projekten zu den Auswirkungen auf Nicht-Zielorganismen wurde zum grössten Teil mit gegen Maiszünsler resistentem Bt-Mais gearbeitet. Als Schwerpunkt wurden die Auswirkungen des Bt-Toxins auf Insekten untersucht (unter anderem Zwahlen *et al.* 2000, Dutton *et al.* 2002). Beim horizontalen Gentransfer wurde erforscht, ob eine Übertragung von Genen aus der transgenen Pflanze auf Bakterien unter verschiedensten Bedingungen überhaupt stattfinden kann und falls sie stattfindet, welche ökologi-



schon Konsequenzen diese hat (Schlüter *et al.* 1995).

Expertenmeinungen

Eine wichtige Komponente unserer Untersuchung war die Befragung von 25 Experten aus Politik, Verwaltung, Wissenschaft, Naturschutz, Verbänden und Industrie zu den nach ihrer Meinung am dringendsten zu schliessenden Forschungslücken. Mit Hilfe der Interviews wurden diejenigen Forschungsthemen ermittelt, die eine Mehrzahl der Befragten als prioritär erachtet.

Die Interviewpartner nannten zwei Forschungsthemen besonders häufig: das Auskreuzen und die unbeabsichtigten Auswirkungen von Toxinen gentechnisch modifizierter und speziell insektenresistenter Pflanzen auf Nicht-Zielorganismen. Innerhalb der Nicht-Zielorganismen messen die Befragten den Bienen und den Bodenorganismen besondere Bedeutung bei.

Weniger häufig erwähnten die Befragten den horizontalen Gentransfer und gleich häufig die Forschung zu potenziellen Veränderungen der biologischen Vielfalt durch die Verwildern von transgenen Kulturpflanzen. Zwei Interviewpartner nannten einen Bedarf für Konzepte im Bereich Umwelt-Monitoring, das den Anbau von gentechnisch

Abb. 4. Ökologische Risikoforschung beinhaltet auch Untersuchungen zu Auswirkungen von transgenen Pflanzen auf Nützlinge wie die Marienkäfer. Der Marienkäfer ernährt sich unter anderem von Blattläusen, die sich wiederum vom Phloemsaft einer transgenen Pflanze ernähren könnten. (Foto: Mario Waldburger, FAL)

modifizierten Pflanzen in der Schweiz begleiten sollte.

Einige Experten nannten Aspekte, die nicht nur im Zusammenhang mit dem Anbau von transgenen Pflanzen stehen, da auch konventionelle Kulturen ähnliche Auswirkungen haben können. Am häufigsten nannten sie einen Forschungsbedarf bei den möglichen indirekten Auswirkungen des Anbaus von transgenen Kulturen auf die Ökosysteme. Weiter wurde auch ein Bedarf an Forschung im Bereich der Resistenzentwicklung von Zielschädlingen oder von Krankheitserregern erwähnt.

Zwei vorrangige Themenkreise

Die Auswertung der Experteninterviews ergab, unter Berücksichtigung der bisher in der Schweiz durchgeführten Risikoforschung mit gentechnisch modifizierten Pflanzen, zwei Themenkreise, die als vorrangig erachtet werden:

- Auskreuzen (vertikaler Gentransfer) und
- Auswirkungen auf Nicht-Zielorganismen.

Beim Auskreuzen steht für die Experten die Frage im Vordergrund, ob transgene Hybride, das heisst Wildpflanzen, die durch Pollenflug gentechnisch verändertes Erbgut von verwandten transgenen Kulturarten aufgenommen haben, gegenüber ihren «nicht transgenen» Artgenossen einen Vorteil besitzen und sich deshalb stärker ausbreiten könnten. Als Ergänzung zu solchen Studien sollte ein Risikokataster erstellt werden, also floristische Verbreitungskarten aller Wildarten, die potenzielle Auskreuzungspartner für transgene Kulturpflanzen sein könnten. Mittels dieser Verbreitungskarten könnte die Auskreuzungswahrscheinlichkeit regional abgeschätzt werden. Besonders interessant wäre es, in naher Zukunft verwandte Wildarten von Raps sowie Futter-

pflanzen wie Gräser und Leguminosen zu untersuchen.

Erforschung ökologischer Interaktionen

Bei den Auswirkungen von transgenen Pflanzen auf Nicht-Zielorganismen sollten nach Meinung der Experten die ökologischen Interaktionen untersucht werden, welche die bisherige Forschung vernachlässigt hat. Dies würde in einer letzten Phase, nach Versuchen im Labor und im Gewächshaus, auch Forschung im Freiland bedeuten. Die neuen Projekte sollten die Auswirkungen der gentechnisch veränderten Pflanzen und ihrer transgenen Produkte auf die gesamte Nahrungskette untersuchen. Ausserdem sollten für ökologische Untersuchungen standardisierte Testmethoden und Verfahren entwickelt und die zu untersuchenden Organismen für jede Kultur definiert werden.

Versuche mit Bt-Mais, der gegen Maiszünsler resistent ist, sind für die Schweiz nicht mehr von höchster Priorität, da viele ausländische Forschungsprojekte bereits ähnliche Fragestellungen untersucht haben. Viel eher sollten Projekte mit zukünftigen gentechnisch veränderten Pflanzen bevorzugt werden, die für einen Anbau in der Schweiz interessant sein könnten. Kartoffeln mit Resistenz gegen Kraut- und Knollenfäule, Weizen mit Resistenz gegen Pilzkrankheiten oder Schädlinge und Mais, der gegen den Maiswurzelbohrer (*Diabrotica sp.*) resistent ist, sind Beispiele hierfür.

Themen zweiter Priorität

Folgenden Themen ordneten die Experten zweite Priorität zu:

- Verwildering der transgenen Kulturpflanzen,
- Auswirkungen des Anbaus von transgenen Pflanzen auf landwirtschaftliche Anbaumethoden,
- Horizontaler Gentransfer von transgenen Pflanzen auf Mikroorganismen.

Bei der Verwildering steht in erster Linie die Frage der Fitness der transgenen Kulturpflanzen im Vordergrund. Speziell fragt sich, ob transgene Kulturpflanzen inner- und ausserhalb der Kulturlfläche überleben können und ob sie dadurch andere Pflanzen verdrängen. Zusätzlich stellt sich auch die Frage, ob die Samen von importierten transgenen Futter- und Nahrungsmitteln den Weg in die Umwelt finden.

Bei den Folgen eines Anbaus von transgenen Kulturpflanzen auf landwirtschaftliche Anbaumethoden oder -systeme beschäftigt hauptsächlich die Frage, ob Änderungen in der Fruchtfolge, der Anbaufläche oder der Bewirtschaftung indirekt auch Auswirkungen auf den Ressourcenverbrauch und die biologische Vielfalt haben können und wie stark sich diese äussern. Diese Auswirkungen können komplex sein und müssen nicht zwingend in Zusammenhang mit dem Anbau von transgenen Kulturen stehen. Änderungen in der Anbaufläche oder in der Anbaupraxis von konventionellen Kulturen können ebenfalls grosse Effekte auf die biologische Vielfalt haben. Einige der von den Befragten erwähnten Aspekte könnten deshalb auch mit nicht-transgenen Kulturen untersucht werden.

Beim horizontalen Gentransfer besteht zwar ein Forschungsbedarf. Sämtliche von den Befragten erwähnten Fragen und Forschungslücken sind jedoch nicht von spezifisch schweizerischen Gegebenheiten abhängig. Die Übertragbarkeit ausländischer Studien und Forschungsergebnisse ist deshalb höher als bei anderen Fragestellungen. Im Laufe der letzten zehn Jahre wurden in Europa auf dem Gebiet des horizontalen Gentransfers mehrere Projekte durchgeführt, deren Resultate auch die von den Befragten geäusserten

Forschungslücken abdecken. Der Forschungsbedarf in der Schweiz ist für den horizontalen Gentransfer von transgener Pflanzen-DNA auf Mikroorganismen deshalb nicht von höchster Priorität.

Bedeutung der Freilandversuche

Einige der Forschungslücken in der Schweiz wurden oder werden auch in ausländischen Projekten untersucht. Im Gegensatz zur bisherigen Risikoforschung hier zu Lande können in anderen Ländern auch Daten im Freiland erhoben werden. Unabhängig vom Themenbereich nannte die Mehrheit der Befragten in der Schweiz Versuche im Freiland als wichtige Voraussetzung zur Überprüfung der bisher durchgeführten Forschung im Labor und im Gewächshaus. Es ist deshalb wichtig zu entscheiden, welche Resultate und Daten der ausländischen Forschung auf die

Schweiz übertragen werden können und welche Fragen unter schweizerischen Verhältnissen untersucht werden müssen.

Literatur

■ Dutton A., Klein H., Romeis J. und Bigler F., 2002. Uptake of Bt-toxin by herbivores feeding on transgenic maize and consequences for the predator *Chrysoperla carnea*. *Ecological Entomology* **27** (4), 441-447.

■ Guadagnuolo R., Savova-Bianchi D. und Felber F., 2001. Gene flow from wheat (*Triticum aestivum* L.) to jointed goatgrass (*Aegilops cylindrica* Host.), as revealed by RAPD and microsatellites markers. *Theoretical and Applied Genetics* **103**, 1-8.

■ Jacot Y. und Ammann K., 1999. Gene flow between selected Swiss crops and related weeds: risk assessment for the field releases of GMO's in Switzerland. In: Methods for Risk Assessment of Transgenic Plants III. Ecological risks and prospects of transgenic plants (Ammann K., Jacot

Y., Simonsen V. and Kjellson G. Eds.). Birkhäuser Verlag Basel Switzerland, 99-108.

■ Pretty J., 2000. The rapid emergence of genetic modification in world agriculture: contested risks and benefits. *Environmental Conservation* **28** (3), 248-262.

■ Schlüter K., Fütterer J. und Potrykus I., 1995. Horizontal gene transfer from a transgenic potato line to a bacterial pathogen (*Erwinia chrysanthemi*) occurs – if at all – at an extremely low frequency. *Biotechnology* **13**, 1094-1098.

■ Wolfenbarger L.L. und Phifer P.R., 2000. The ecological risks and benefits of genetically engineered plants. *Science* **290**, 2088-2093.

■ Zwahlen C., Nentwig W., Bigler F. und Hilbeck A., 2000. Tritrophic interactions of transgenic *Bacillus thuringiensis* corn, *Anaphothrips obscurus* (Thysanoptera: Thripidae), and the predator *Orius majusculus* (Heteroptera: Anthocoridae). *Environmental Entomology* **29** (4), 846-850.

RÉSUMÉ

Risques écologiques des plantes transgéniques

Le génie génétique et ses impacts constituent un thème qui préoccupe fortement la politique et l'opinion publique. Les controverses montrent que les conséquences de l'utilisation agricole de plantes transgéniques en Suisse sont jugées très diversement et qu'en ce qui concerne les chances et les risques que font encourir les organismes transgéniques, il existe encore un déficit important de connaissances. Dans ce contexte, la Station fédérale de recherches en agroécologie et agriculture (FAL), Reckenholz, a reçu un mandat de l'Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEP) afin d'évaluer les besoins de la recherche dans le domaine de la sécurité biologique des plantes transgéniques et d'identifier les lacunes majeures de la recherche en Suisse. Au centre de cette étude figurent les conséquences écologiques possibles pouvant résulter d'une dissémination de plantes transgéniques en Suisse.

L'étude a montré que, malgré les recherches déjà réalisées, deux thèmes ont été jugés prioritaires: 1) le transfert de gènes sur des espèces sauvages du même genre et 2) les effets sur les organismes non ciblés.

SUMMARY

Future emphasis of risk assessments of transgenic crops in Switzerland

Genetic engineering and its consequences are topics that concern both politics and the public. The controversies regarding the possible effects due to the use of genetic engineering in agriculture for food and feed production are viewed differently. Thus, there is still a gap in knowledge regarding the ecological risks of genetically modified organisms. The Swiss Federal Research Station for Agroecology and Agriculture (FAL) was therefore assigned by the Swiss Agency for the Environment, Forests and Landscape (SAEFL) to determine needs in research on potential impacts of genetically modified (GM) crops on the environment. The study focussed on research questions related to potential ecological risks, which could arise if GM crops were to be released in Switzerland. Furthermore the goals of the study were to define the major research gaps in Switzerland and to prioritize these gaps.

The study has shown that, despite the research performed up to date, the following two topics are of major concern: 1st interspecific gene flow from crops into related wild relatives (vertical gene flow) and 2nd effects on non-target organisms.

Keywords: genetically modified crops, ecological risk assessment, biosafety research