



SCHWEIZERISCHER NATIONALFONDS
ZUR FÖRDERUNG DER WISSENSCHAFTLICHEN FORSCHUNG

www.snf.ch
Wildhainweg 3, Postfach 8232, CH-3001 Bern

Presse- und Informationsdienst

Bern, 30. Mai 2007

Nationales Forschungsprogramm «Nutzen und Risiken der Freisetzung gentechnisch veränderter Pflanzen» (NFP 59)

Projektbeschriebe

Inhaltsübersicht nach Themen

Erdbeeren

Ökologie

- Erhardt: Gefährden genetisch veränderte Erdbeeren ihre wilden Verwandten?
- Wiemken: Wie beeinflussen transgene Erdbeeren die nützlichen Wurzelpilze?

Weizen

Feldversuch des Weizen-Konsortiums

- Keller I: Breit angelegter Feldversuch als Grundlage für weitere Projekte*

Krankheitsresistenz

- Keller II: Ist transgener Weizen dauerhaft gegen Mehltau resistent?*
- Sautter: Bewährt sich transgener Weizen im Freiland? (Mehltauresistenz)*

Genfluss

- Guadagnuolo: Veränderte Gene auf Wanderschaft (Pollenflug)
- Felber: Veränderte Gene werden sesshaft (Auskreuzung mit wilden Verwandten)*

Ökologie/Nicht-Zielorganismen

- Schmid: Wie reagieren transgene Weizenpflanzen auf ihre Umwelt?*
- Romeis: Fressen und gefressen werden im transgenen Weizenfeld (Einfluss auf Nahrungsnetze)*
- Nentwig: Wie bekömmlich ist transgener Weizen für den Regenwurm? (Einfluss auf Nützlinge)*
- Boller: Schadet die Pilzresistenz in transgenem Weizen seinen Nützlingen? (Mykorrhiza)*
- Maurhofer: Was den Blättern nützt, könnte den Wurzeln schaden (Bodenbakterien)*

Mais

Ökologie

- Zwahlen: Lockstoffproduktion bei transgenem Mais
- Mäder: Welche Auswirkungen hat transgener Mais auf die Bodenfruchtbarkeit?
- Schwarzenbach: Wie haften für Insekten giftige Eiweisse von transgenen Pflanzen an Erdkrumen fest? (Cry-Proteine)

Landwirtschaft

Koexistenz

- Tamm: Lassen sich Gentechnologie und nachhaltige Landwirtschaft in der Schweiz vereinbaren? (Vergleich Produktionssysteme)
- Schweizer (Koexist): Vertragen sich Landwirtschaft mit traditionellen und mit gentechnisch veränderten Pflanzen aus rechtlicher Sicht? (Richtlinien)
- Stamp: Blauer Mais simuliert das Verhalten von Gentech-Mais (Saatgut-Verunreinigung)

* Am Feldversuch mit gentechnisch verändertem Weizen angeschlossene Projekte (Weizen-Konsortium)

Risiko

- Ammann: Das Risiko messbar machen (Schadenindikatoren)
- Bigler: Das Risiko bewertbar machen (ökologische Schäden)

Gesellschaft

Konsum / Entscheidungsprozesse

- Aerni: Gentechnisch veränderte Nahrungsmittel: Wie skeptisch sind die Konsumenten wirklich? (Brotverkauf)
- Siegrist: Fairness, Ängste und Vertrauen in der Kommunikation von Gentechnologie

Bildung / Erziehung

- Oser: Gentechnologie im Schulzimmer

Kommunikation / Information

- Bonfadelli: Landwirtschaft mit transgenen Pflanzen – wer will sie, wer nicht? Und warum? (Stakeholder, Medienschaffende, Bevölkerung)
- Schweizer: Fördert gute Kommunikation die Akzeptanz der Gentechnologie? (Informationskonzepte von Behörden)

Neue Anwendungen

- Rehmann-Sutter: Gibt es die gesellschaftlich akzeptierte gentechnisch veränderte Pflanze?
- Goldschmidt: Grünalge als Schluckimpfung für Fische

Inhaltsübersicht nach Projektleitenden

Aerni Philipp	Seite 27
Offenbarte Präferenzen von gentechnisch veränderten Nahrungsmitteln in Direktmarketing-Experimenten in der Schweiz: Spielt es eine Rolle wer sie verkauft?	
Ammann Daniel	Seite 25
Grundlagen für Schutzziele beim Umgang mit gentechnisch veränderten Pflanzen	
Bigler Franz	Seite 26
Bewertung von Umwelteffekten gentechnisch veränderter Pflanzen – ökologische und ethische Entscheidungskriterien für deren Regulierung	
Boller Thomas	Seite 17
Wechselspiel von arbuskulären Mykorrhizapilzen mit transgenem und nicht-transgenem Weizen	
Bonfadelli Heinz	Seite 30
Die grüne Gentechnologie in der Öffentlichkeit	
Erhardt Andreas	Seite 07
Transgene Erdbeeren und ihre verwandten Wildarten – ein mögliches Modell für Aussterben durch Hybridisierung	
Felber François	Seite 13
Genetische und ökologische Konsequenzen von Introgression von transgenem Weizen in einen wilden Verwandten, <i>Aegilops cylindrica</i> : ein offenes Feldexperiment	
Goldschmidt-Clermont Michel	Seite 33
Fischimpfung mit transformierten Chloroplasten von <i>Chlamydomonas</i> , welche bakterielle Antigene exprimieren	
Guadagnuolo Roberto	Seite 12
Übtragungspotential von transgenen Sequenzen vom Weizen zu den verwandten Wildgras-Arten <i>Aegilops</i> sp.	
Keller Beat I	Seite 09
Schirmprojekt und Feldversuche des Weizenkonsortiums: Chancen und Risiken von gentechnisch verändertem Weizen mit erhöhter Mehлтаuresistenz	
Keller Beat II	Seite 10
Analyse der Funktion des Pm3 Resistenzgens in transgenem Weizen	
Mäder Paul	Seite 20
Auswirkungen transgener Pflanzen auf die Fruchtbarkeit von Böden mit unterschiedlicher Bewirtschaftungsgeschichte	
Maurhofer Monika	Seite 18
Einfluss von genetisch modifiziertem Weizen auf die Diversität und Funktion von Pflanzenwachstum fördernden Bodenbakterien	

Nentwig Wolfgang	Seite 16
Einfluss des Anbaus von GM-Weizen auf den Abbau von GM-Biomasse durch Bodenarthropoden und Anneliden	
Oser Fritz	Seite 29
Schweizer Bildungspolitik und Agrarbiotechnologie: Die Herausforderung Schüler zu einem eigenen moralischen Urteil zu befähigen	
Rehmann-Sutter Christoph	Seite 32
Gentechnisch veränderte Nutzpflanzen für die Schweiz: Definition der politisch und sozial akzeptablen GV-Pflanze	
Romeis Jörg	Seite 15
Einfluss von transgenem Weizen auf herbivore Insekten und Insekten Nahrungsnetze	
Sautter Christof	Seite 11
Resistenz gegen Mehltau und andere Schadpilze. Feldverhalten und Molekulare Analyse von GV-Weizen mit zwei Genen aus Gerste	
Schmid Bernhard	Seite 14
Das ökologische Verhalten von GM- und nicht-GM-Weizen in verschiedenen abiotischen und biotischen Umwelten	
Schwarzenbach René P.	Seite 21
Adhesion von transgenen Cry-Proteinen an mineralische und organische Bodenoberflächen: Auswirkungen auf das Schicksal und die Bioaktivität von transgenen Produkten in der Umwelt	
Schweizer Rainer J. I	Seite 31
Konzepte zum Vollzug der öffentlichen Information gemäss GTG: Harmonisierung politisch-sozialer Bedenken, Rechtsvorschriften und wissenschaftlicher Erkenntnisse	
Schweizer Rainer J. II	Seite 23
Koexistenz von Pflanzenproduktion mit und ohne Gentechnik – Möglichkeiten der rechtlichen Regulierung und der praktischen Umsetzung (Koexistenz-Projekt)	
Siegrist Michael	Seite 28
Fairness, Affekte, Vertrauen und Akzeptanz von GM Pflanzen	
Stamp Peter	Seite 24
Die Reinheit des Saatguts als einer der Schlüssel zur Festlegung angemessener Grenzwerte für eine funktionierende Koexistenz	
Tamm Lucius	Seite 22
Vergleichende Systemanalyse des Einflusses von GV-Pflanzen in schweizerischen konventionellen, integrierten und biologischen Landwirtschaftssystemen	

Wiemken Andres

Seite 08

Populationsdynamik von arbuskulären Mykorrhiza-Pilzen unter transgenen Erdbeeren und ihren verwandten Wildarten

Zwahlen Claudia

Seite 19

Multitrophische Interaktionen von transgenem *Bacillus thuringiensis* (Bt) Mais mit dem Bodenökosystem

Gefährden genetisch veränderte Erdbeeren ihre wilden Verwandten?

Erdbeeren sind in der Schweiz ein wichtiges Nischenprodukt. Um ihre Marktfähigkeit noch zu steigern, experimentieren Züchter auch mit gentechnischen Methoden. Dies birgt Risiken; denn Auskreuzung mit Wilderdbeeren könnte deren Fortbestand gefährden.

Hintergrund Es gibt bereits transgene Erdbeersorten mit erhöhtem Fruchtertrag und verbesserter Verwurzelung im Boden. Erste Freisetzungsversuche in Italien laufen. Kreuzen sich die transgenen Erdbeersorten aber mit Wildformen, kann das negative Auswirkungen haben. Die so entstehenden Hybriden sind zwar oft steril, könnten aber durch Rückkreuzungen mit Wildformen oder durch erhöhtes Wachstum von Ablegern in die heimische Flora eindringen und diese verdrängen.

Ziele Dieses Projekt hat zwei grundsätzliche Ziele. Erstens soll es einschätzen, wie stark transgene Erdbeeren sich mit ihren wilden Verwandten auskreuzen können. Zweitens sollen die möglichen ökologischen Folgen solcher Kreuzungen unter verschiedenen Umweltbedingungen untersucht werden, um Risiken einer Kultivierung von transgenen Erdbeeren im Freiland abschätzen zu können.

Methoden Experimente im Gewächshaus mit Honigbienen, den wichtigsten Bestäubern von Erdbeeren, sollen zeigen, ob und wie effizient natürliche Bestäubungen zwischen transgenen und wilden Erdbeeren erfolgen. Mit genetischen Methoden soll auch ermittelt werden, wie oft solche Fremdbestäubungen zwischen kultivierten und wilden Erdbeeren bereits in der Vergangenheit im Freiland stattgefunden haben. Mögliche ökologische Folgen davon sollen anhand von Lebensdaten wie Zuwachs und Konkurrenzstärke gemessen werden. Dabei werden transgene und künstlich gekreuzte Erdbeeren aus dem Labor auf verschiedene Böden gepflanzt.

Bedeutung Das Kultivieren von transgenen Pflanzen birgt potentielle Risiken für wilde Verwandte. Diese könnten, so warnen Forscher, als Folge von unerwünschten Kreuzungen aussterben. Wie hoch diese Risiken aber in Wirklichkeit sind, wurde bis heute kaum genauer untersucht. Das Projekt will diese Lücke schliessen, indem es dazu Grundlagendaten mit transgenen und wilden Erdbeeren als Modellorganismen erarbeitet. Diese Daten könnten schliesslich auch für andere, verwandte Kulturpflanzen wie Apfelbäume oder Kirschbäume relevant sein.

Projekttitlel: Transgene Erdbeeren und ihre verwandten Wildarten – ein mögliches Modell für Aussterben durch Hybridisierung

Betrag: CHF 281'450.–

Dauer: 48 Monate

Prof. Dr. Andreas Erhardt

Institut für Natur-, Landschafts- und Umweltschutz

Universität Basel

St.-Johanns-Vorstadt 10

4056 Basel

Tel. 061 267 08 33

E-Mail: andreas.erhardt@unibas.ch

Wie beeinflussen transgene Erdbeeren die nützlichen Wurzel-Pilze?

Die meisten Kulturpflanzen gehen eine enge Beziehung mit nützlichen Wurzel-Pilzen ein. Das Projekt untersucht, ob transgene Pflanzen diese Beziehung beeinträchtigen.

Hintergrund Erdbeeren wie auch fast alle anderen Kulturpflanzen gehen enge Beziehungen, so genannte Symbiosen, mit speziellen Pilzen im Wurzelbereich ein. Diese Pilze versorgen die Pflanzen mit Nährstoffen und schützen sie vor Schädlingen. Auch wenn sich Pilz-Resistenzen von transgenen Pflanzen nicht gegen diese nützlichen Pilze richten, könnte deren Symbiose mit den Pflanzen beeinträchtigt werden.

Ziele Das Projekt will transgene und konventionelle Erdbeeren daraufhin untersuchen, ob sich die Besiedlung ihrer Wurzeln durch die so genannten Mykorrhiza-Pilze unterscheidet. Das Projekt arbeitet dabei eng mit der Forschungsgruppe von Andreas Erhardt und Peter Stoll zusammen. Dabei soll auch der Einfluss der Mykorrhizapilze auf die Konkurrenz zwischen genetisch veränderten und unveränderten Pflanzen genauer untersucht werden.

Methoden In Laborexperimenten soll Erde mit Sporen eines häufigen Mykorrhiza-Pilzes der Erdbeere (*Glomus intraradices*) vermischt werden. Die Erde stammt aus zwei verschiedenen Lebensräumen. Von einem Waldrand mit wilden Erdbeeren und von einem landwirtschaftlichen Erdbeerfeld. In diese beiden Sorten Erde werden transgene, herkömmliche und wilde Erdbeersorten eingepflanzt. Danach soll die Besiedlung der Erdbeerwurzeln durch den Mykorrhiza-Pilz verfolgt werden. Spezielle genetische Methoden ermöglichen es, die Pilze jederzeit in Bodenproben oder Wurzelproben zu identifizieren. Zusätzlich werden die verschiedenen Erdbeersorten in Konkurrenz zueinander wachsen gelassen.

Bedeutung Ein wichtiger Faktor bei der Abschätzung des Risikos durch transgene Pflanzen ist ihr Einfluss auf andere Organismen, welche zum Beispiel in ihrer Funktion als Nützlinge beeinträchtigt werden könnten. Symbiotische Wurzel-Pilze sind solche Organismen. Am Beispiel transgener Erdbeeren erarbeitet das Projekt wichtige Grundlagen zur Risikoabschätzung.

Projekttitel: Populationsdynamik von arbuskulären Mykorrhiza-Pilzen unter transgenen Erdbeeren und ihren verwandten Wildarten

Betrag: CHF 280'550.–

Dauer: 48 Monate

Prof. Dr. Andres Wiemken
Botanisches Institut
Universität Basel
Hebelstrasse 1
4056 Basel
Tel. 061 267 23 10
E-Mail: andres.wiemken@unibas.ch

Breit angelegter Feldversuch als Grundlage für mehrere Projekte

Weizen wird häufig von Mehltau befallen – einem Pilz, der Qualität und Ertrag vermindert. Mittels gentechnischer Verfahren lässt sich die Resistenz von Weizen gegen Mehltau erhöhen. In einem breit angelegten Feldexperiment soll getestet werden, wie sich dieser gentechnisch veränderte Weizen im Freiland verhält. Dabei sollen insbesondere auch Fragen der Biosicherheit geklärt werden.

Hintergrund Aus Laborversuchen ist bekannt, dass Weizenpflanzen mittels gentechnischer Methoden gegen Pilzbefall bis zu einem gewissen Grad resistent gemacht werden können. Jedoch sind mit diesen pilzresistenten Weizenlinien in Europa bislang kaum Feldexperimente durchgeführt worden. Insbesondere wurde nicht geprüft, wie sich gentechnisch veränderter Weizen auf verwandte Wildpflanzen, Bodenorganismen oder das Ökosystem insgesamt auswirkt.

Ziel An zwei Standorten in der Schweiz (Zürich-Reckenholz und Pully bei Lausanne) wird während dreier Jahre gentechnisch veränderter Weizen, der eine verbesserte Resistenz gegen Mehltau aufweist, in einem Feldversuch angebaut. Diese Weizensorten werden in acht untereinander koordinierten Einzelprojekten auf ihre umweltspezifischen Nutzen und Risiken hin untersucht. Gleichzeitig soll der Feldversuch auch für eine intensive Diskussion mit der Öffentlichkeit genutzt werden.

Methode Der Feldversuch bildet die Grundlage der einzelnen Projekte, die hauptsächlich die Untersuchung des Resistenzverhaltens sowie Risikoabschätzungen und ökologische Studien umfassen. Diese einzelnen Projekte werden von einem interdisziplinär zusammengesetzten Forschungs-Konsortium durchgeführt (Details zu den einzelnen Projekten siehe unter Boller, Felber, Keller, Maurhofer, Nentwig, Romeis, Sautter, Schmid). Spezielle Demonstrationsfelder sorgen dafür, die Forschung der Öffentlichkeit näher zu bringen und zur Diskussion zu stellen. Über den Verlauf der Feldversuche und die Resultate aus den einzelnen Projekten informieren auch eine Website und öffentliche Veranstaltungen.

Bedeutung Mit den Feldversuchen lassen sich umfassende neue Erkenntnisse über Nutzen und Risiken von krankheitsresistentem Weizen gewinnen. Sie tragen zur Klärung der Frage bei, ob gentechnisch veränderte Pflanzen in der Schweiz eine Zukunft haben.

Projekttitel: Schirmprojekt und Feldversuche des Weizenkonsortiums: Chancen und Risiken von gentechnisch verändertem Weizen mit erhöhter Mehltaresistenz

Betrag: CHF 1'000'000.–

Dauer: 48 Monate

Prof. Dr. Beat Keller
Institut für Pflanzenbiologie
Universität Zürich
Zollikerstrasse 107
8008 Zürich
Tel. 044 634 8230
E-Mail: bkeller@botinst.uzh.ch

Lässt sich Weizen gentechnisch dauerhaft gegen Mehltau resistent machen?

Einzelne Resistenzgene gegen Mehltau schützen Weizenpflanzen nur gegen einige, aber nicht alle, Varianten des Krankheitserregers. In einer Reihe von Feldexperimenten sollen verschiedene Wege geprüft werden, wie mit gentechnischen Methoden eine Verbesserung der Resistenz erreicht werden kann. Dabei spielt die Kombination von mehreren Genen eine zentrale Rolle.

Hintergrund Weizen besitzt verschiedene Gene, die für die Resistenz gegen Mehltau verantwortlich sind. Von einem dieser Gene existieren sieben Varianten, so genannte Allele. Jedes dieser Allele macht Weizen gegen einige, aber nicht alle, Varianten des Mehltau-Pilzes resistent. Selbst bei herkömmlichen Weizensorten gibt es Züchtungen, die eine gewisse Mehltaresistenz aufweisen. Diese geht jedoch oftmals rasch wieder verloren. Darum sollen mittels gentechnischer Methoden diese Allele kombiniert werden. Ob so eine langfristige Resistenz erzielt werden kann, lässt sich aber nur in Feldexperimenten untersuchen.

Ziel Verschiedene transgene Weizenlinien werden im Rahmen eines Feldversuchs (vgl. Projekt Keller I) umfassend getestet. Zum einen gilt es herauszufinden, ob die einzelnen Linien tatsächlich eine verbesserte Resistenz gegen Mehltau aufweisen. Zum andern soll untersucht werden, wie sich das zusätzliche Gen auf die Leistungsfähigkeit der Pflanze auswirkt – etwa auf den Ertrag. Darüber hinaus will das Projekt auch analysieren, wie die Umwelt das Resistenzverhalten der Pflanze beeinflusst.

Methode Es werden transgene Weizenlinien mit je einem der sieben Resistenzallele entwickelt und fortwährend getestet – unter anderem bezüglich Samenreifung, Ernteertrag sowie hinsichtlich ihrer Resistenz nach künstlicher sowie natürlicher Infektion mit Mehltau. Verschiedene dieser Linien werden zudem als Saatmischung angebaut. Parallel dazu werden Weizenlinien erzeugt, die verschiedene Allele in der gleichen Pflanze kombinieren. In beiden Versuchen wird getestet, ob und in welchem Ausmass Mehltau tatsächlich seltener auftritt.

Bedeutung Noch nie wurde in der Schweiz eine so grosse Feldstudie mit transgenen Pflanzen durchgeführt. Das Projekt wird nicht nur ein grosses gesellschaftliches Echo auslösen, sondern auch neue Fakten zum möglichen Nutzen von gentechnisch veränderten Pflanzen liefern.

Projekttitle: Analyse der Funktion des Pm3-Resistenzgens in transgenem Weizen

Betrag: CHF 479'976.–

Dauer: 48 Monate

Prof. Dr. Beat Keller
Institut für Pflanzenbiologie
Universität Zürich
Zollikerstrasse 107
8008 Zürich
Tel. 044 634 8230
E-Mail: bkeller@botinst.uzh.ch

Wie verhält sich die Pilzresistenz von transgenem Weizen im Freiland?

Bei Weizen verursachen Pilze – allen voran Mehltau – grosse Ernteverluste. Deshalb wurde Weizen gegen Mehltau gentechnisch resistent gemacht. Noch ist kaum bekannt, wie sich diese Resistenz im Freiland verhält.

Hintergrund Der Mehltau richtet zusammen mit anderen Pilzen bei der Weizenproduktion grossen Schaden an und macht den Einsatz von Spritzmitteln nötig. Das könnte mittels Gentechnologie vermieden werden, indem man in das Weizengenom ein spezielles Gen der Gerste einbaut. Dieses Gen produziert Eiweisse, welche die Zellwände von Pilzen abbauen und damit die Schädlinge zerstören können. Über die Wirksamkeit einer solchen Methode im Freiland sowie mögliche Risiken ist noch wenig bekannt.

Ziele Das Projekt will untersuchen, wie sich Pilzresistenzen in gentechnisch verändertem Weizen im Freiland verhalten. Dabei soll zum einen ihre Wirksamkeit gegen Pilzkrankheiten gemessen werden und zum andern abgeschätzt werden, wie gross der potentielle Nutzen für die Landwirtschaft in Wirklichkeit ist.

Methoden Die Wirksamkeit der Mehltaresistenz wird während drei aufeinander folgenden Jahren im Rahmen des Feldversuchs mit transgenem Weizen untersucht (vgl. Projekt Keller I). Dabei werden unter anderem die Aktivität der Resistenzgene und die Produktivität der Weizenlinien gemessen. Parallele Experimente überprüfen die Ergebnisse der Feldexperimente unter Gewächshausbedingungen.

Bedeutung Pflanzen reagieren im Gewächshaus anders als im Freiland. Daher muss die Wirkung der zusätzlichen Resistenzgene in Feldversuchen getestet werden. In diesem Projekt wird neben der Resistenz gegen den echten Mehltau auch die Resistenz gegen andere Schadpilze getestet.

Projekttitel: Resistenz gegen Mehltau und andere Schadpilze. Feldverhalten und molekulare Analyse von GV-Weizen mit zwei Genen aus Gerste

Betrag: CHF 334'468.–

Dauer: 42 Monate

PD Dr. Christof Sautter
Institut für Pflanzenwissenschaften
ETH Zürich
Universitätsstrasse 2
8092 Zürich
Tel. 044 632 57 13
E-Mail: csautter@ethz.ch

Dr. Fabio Mascher-Frutschi
Département fédéral de l'économie DFE
Station de recherche Agroscope Changins-Wädenswil ACW
CP 1012
1260 Nyon
Tel. 022 363 47 33
E-Mail: fabio.mascher@acw.admin.ch

Veränderte Gene auf Wanderschaft

In Kulturpflanzen eingefügte Transgene könnten in das Erbgut von nahe verwandten Wildarten gelangen und dort zu unerwünschten Effekten führen – zum Beispiel zur Entstehung von Resistenzen gegen Unkrautvertilgungsmittel.

Hintergrund Die so genannten Walch-Gräser (Aegilops) sind mit dem Weizen genetisch nahe verwandt und wachsen auch häufig in Weizenfeldern, manchmal als sehr aggressive Ackerunkräuter. Sollte gentechnisch veränderter Weizen – der beispielsweise resistent ist gegen bestimmte Unkrautvertilgungsmittel – in grossem Mass auf den Markt gebracht werden, so besteht die Gefahr, dass die veränderten Gene über Weizenpollen in das Erbgut (Genom) der Walch-Gräser wandern und dass diese Unkräuter ebenfalls gegen Herbizide resistent werden. Dieses Risiko ist schon oft nachgewiesen worden. Wenig ist jedoch bekannt über die tatsächliche Wahrscheinlichkeit einer solchen Gen-Wanderung.

Ziele Das Projekt will einerseits messbar machen, wie stark sich die Gene von gentechnisch unverändertem Weizen mit dem Genom von in der Nähe wachsenden Walch-Gräsern bisher bereits auf natürliche Weise durchmischt haben. Andererseits will das Projekt abschätzen, wie stark sich veränderte Gene von transgenem Weizen in anderen verwandten Wildarten ausbreiten könnten, wenn sich letztere untereinander kreuzen.

Methoden Verschiedene Walch-Gräser aus dem Mittelmeerraum und aus Nordamerika werden mit so genannten genetischen Markern daraufhin untersucht, wie viele Gene bisher durch Fremdbestäubung vom unveränderten Weizen in das Genom der Walch-Gräser eingewandert sind. Die Weitervererbung dieser eingewanderten Gene an andere verwandte Wildarten wird mit Kreuzungen zwischen verschiedenen Arten von Walch-Gräsern untersucht, sowohl unter natürlichen wie experimentellen Bedingungen.

Bedeutung Die Häufigkeit, mit der Weizen-Gene auf nahe verwandte Wildarten übertragen werden, und die Kenntnis der Ausbreitungsmechanismen, mit denen sich übertragene Gene in den Wildarten ausbreiten, sind wichtige Grundlagen für eine Risikoabschätzung bei der Entwicklung von marktfähigen transgenen Weizensorten. Hinzu kommt, dass sich die untersuchten Walch-Gräser, die heute noch vor allem im Mittelmeerraum und in Nordamerika heimisch sind, wohl auch bei uns vermehrt ansiedeln werden, nicht zuletzt infolge ihres Ausbreitungspotentials und der Klimaerwärmung.

Projekttitel: Übertragungspotential von transgenen Sequenzen vom Weizen zu den verwandten Wildgras-Arten Aegilops sp.

Betrag: CHF 280'283.–

Dauer: 48 Monate

Dr. Roberto Guadagnuolo
Laboratoire de botanique évolutive
Université de Neuchâtel
Emile Argand 11
2009 Neuchâtel
Tel. 032 718 23 61
E-Mail: roberto.guadagnuolo@unine.ch

Veränderte Gene werden sesshaft

Falls Gene von gentechnisch veränderten Pflanzen auf ihre wilden Verwandten überspringen, könnte dies gravierende ökologische Folgen haben. Vor allem dann, wenn solche Gene sich im Erbgut der wilden Verwandten dauerhaft festsetzen. Über diese Prozesse ist aber noch wenig bekannt.

Hintergrund Ein mögliches Risiko von gentechnisch veränderten Nutzpflanzen ist die Verbreitung ihrer Gene durch Auskreuzung mit nahe verwandten Arten. Forscher wollen abschätzen, ob auf diesem Weg Resistenzen von Nutzpflanzen auf Unkräuter übertragen und weiter vererbt werden könnten. Wäre das der Fall, würden diese Wilkräuter ebenfalls resistent gegen Krankheiten oder Unkrautvertilgungsmittel. Ein unerwünschter Nebeneffekt.

Ziele Im Glashaus erzeugte Kreuzungen zwischen transgenem Weizen und einem nahen Verwandten, dem walzenförmigen Walch (*Aegilops cylindrica*), sollen Aufschluss geben darüber, wie sich die veränderten Gene verbreiten und ob sie sich über mehrere Generationen im Genom einer Wildart festsetzen können. Im Rahmen des Feldversuchs mit transgenem Weizen (vgl. Projekt Keller I) sollen die ökologischen Konsequenzen einer solchen Gen-Übertragung untersucht werden.

Methoden In einem Glashausexperiment wird eine erste Generation von Kreuzungen der transgenen Weizenpflanzen mit dem walzenförmigen Walch gezüchtet. In den Folgegenerationen wird untersucht, wie sich die transgenen Sequenzen aus dem Weizen in den Kreuzungen weiter vererben und wie stark diese in den betreffenden Pflanzen aktiv sind. In einem Feldexperiment sollen zudem die ökologischen Folgen abgeschätzt werden.

Bedeutung Über das Risiko von Kreuzungen zwischen transgenen Nutzpflanzen und ihren wilden Verwandten ist bereits einiges bekannt. Über die ökologischen Folgen noch wenig. Das Projekt schliesst diese Lücke, indem es untersucht, wie sich die veränderten Gene aus transgenem Weizen in Kreuzungen mit Walch-Gräsern weiter vererben können und ob die betroffenen Pflanzen neue ökologische Merkmale aufweisen, beispielsweise unerwünschte Resistenzen.

Projekttitel: Genetische und ökologische Konsequenzen von Introgression von transgenem Weizen in einen wilden Verwandten, *Aegilops cylindrica*: ein offenes Feldexperiment

Betrag: CHF 300'000.–

Dauer: 48 Monate

PD Dr. François Felber
Laboratoire de botanique évolutive
Université de Neuchâtel
Rue Emile Argand 11
Case postale 2
2007 Neuchâtel
Tel. 032 718 23 39
E-Mail: francois.felber@unine.ch

Wie reagieren transgene Weizenpflanzen auf ihre Umwelt?

Risiken durch transgene Pflanzen sind abhängig davon, wie diese Pflanzen auf ihre Umwelt reagieren. Das soll im Freilandexperiment an speziell dafür eingesetzten Pflanzen gemessen werden.

Hintergrund Risikoabschätzungen von transgenen Pflanzen beschränken sich in der Regel auf einzelne, ausgewählte Aspekte. Zum Beispiel auf das Risiko der Auskreuzung mit nahe verwandten Wildarten. Oder auf mögliche negative Einflüsse auf nützliche Kleinlebewesen im Boden. Alle diese Risiken sind jedoch auch davon abhängig, wie eine Pflanze auf ihre Umwelt reagiert. Ökologen messen solche Reaktionen an einzelnen, in den bestehenden Bestand eingesetzten Pflanzen, so genannten Phytometer-Pflanzen.

Ziele Das Projekt will ermitteln, wie transgene Kulturpflanzen auf unterschiedliche Umweltbedingungen reagieren. Um verschiedene ökologisch wichtige Merkmale zu messen, werden einzelne Pflanzen zuerst im Labor aufgezogen und dann in einem Freilandexperiment ausgesetzt. Man spricht von so genannten Phytometer-Pflanzen.

Methoden Im Experiment werden im Gewächshaus transgene und konventionelle Weizenpflanzen aus Samen herangezogen. Weil sie unter optimalen und kontrollierten Bedingungen lebten, sind sie sozusagen „naiv“ gegenüber den Umweltbedingungen im Freiland. Ihre Nachkommen werden wie eine Art Messfühler als so genannte Phytometer-Pflanzen in verschiedene Flächen des grossen Feldversuchs mit genverändertem Weizen gepflanzt (vgl. Projekt Keller I). Die Flächen unterscheiden sich zum Beispiel in der Weizensorte, der Düngung und dem Befall durch Krankheitserreger. Der Einfluss dieser Umweltfaktoren sollte sich im Wachstum, der Biomasse, dem Zuwachs und der Reproduktion dieser Phytometer-Pflanzen zeigen. Weiter wird auch untersucht, inwiefern die Konkurrenz zwischen Pflanzen eine Rolle spielt.

Bedeutung Das Projekt soll zeigen, ob sich Experimente mit so genannten Phytometer-Pflanzen eignen, um auf kostengünstige und risikoarme Weise Umwelteinflüsse auf transgene Pflanzen zu messen. Da die gemessenen Eigenschaften mit landwirtschaftlicher Produktivität und ökologischer Leistung zusammenhängen, könnten solche Experimente auch Hinweise darüber liefern, wie in der landwirtschaftlichen Produktion mit transgenen Weizenpflanzen eine geeignete Umwelt aussehen müsste.

Projekttitel: Das ökologische Verhalten von GV- und Nicht-GV-Weizen in verschiedenen abiotischen und biotischen Umwelten

Betrag: CHF 274'550.–

Dauer: 48 Monate

Prof. Dr. Bernhard Schmid
Institut für Umweltwissenschaften
Universität Zürich
Winterthurerstrasse 190
8057 Zürich
Tel. 044 635 52 05
E-Mail: bschmid@uwinst.unizh.ch

Fressen und gefressen werden im transgenen Weizenfeld

Kulturpflanzen, Insekten und andere Kleinlebewesen bilden ein Nahrungsnetz, in welchem die verschiedenen Lebewesen voneinander abhängig sind. Die Beziehungen in diesem Netzwerk könnten durch den Anbau von gentechnisch veränderten Pflanzen verändert werden.

Hintergrund Pflanzenfressende Insekten spielen eine wichtige Rolle in landwirtschaftlichen Ökosystemen, zum Beispiel für den Abbau von totem Pflanzenmaterial. Diese Insekten wiederum werden von anderen Kleinlebewesen gefressen. Wenn Pflanzen nun gentechnisch gegen Schädlinge resistent gemacht werden, könnten solche Wechselwirkungen aus dem Gleichgewicht geraten. Jedoch sind solche eventuellen Störungen noch wenig erforscht.

Ziele Es wird der Einfluss transgener Pflanzen auf Nahrungsnetze unter verschiedenen Umweltbedingungen erforscht. Im Zentrum stehen die Interaktionen zwischen transgenem Weizen, pflanzenfressenden Insekten und deren Gegenspielern.

Methoden Im Rahmen des grossen Freilandversuchs mit transgenem Weizen wird anhand von ausgewählten Insektenarten untersucht, ob transgener Weizen das Fressverhalten, das Wachstum oder die Beziehung zu anderen Arten beeinflusst. Nebst pflanzenfressenden Insekten und deren Gegenspielern sollen auch nützliche Pilze und Bakterien untersucht werden. Die Experimente werden unter verschiedenen Umweltbedingungen im Freiland, in einem offenen Glashaus und im Labor durchgeführt.

Bedeutung Transgener Weizen, der gegen den Mehltau-Pilz resistent ist, könnte indirekt auch Insekten schaden, weil alle zusammen in einem Nahrungsnetz miteinander in Beziehung stehen. Das Projekt klärt solche mögliche Einflüsse ab und will auch Tierarten identifizieren, die sich als Indikatoren für Risiken von transgenen Pflanzen besonders eignen könnten.

Projekttitle: Einfluss von transgenem Weizen auf herbivore Insekten und Insekten-Nahrungsnetze

Betrag: CHF 275'000.–

Dauer: 48 Monate

Dr. Jörg Romeis
Agroscope Reckenholz-Tänikon ART
Reckenholzstrasse 191
8046 Zürich
Tel. 044 377 71 11
E-Mail: joerg.romeis@art.admin.ch

Prof. Dr. Christine B. Müller
Institut für Umweltwissenschaften, Universität Zürich
Winterthurerstrasse 190
8057 Zürich
Tel. 044 635 48 06
E-Mail: cbm@uwinst.uzh.ch

Wie bekömmlich ist transgener Weizen für den Regenwurm?

Gentechnisch veränderte Nutzpflanzen sollen für ihre Schädlinge giftig sein. Sie könnten gleichzeitig aber auch ihren Nützlingen schaden.

Hintergrund Nutzpflanzen können gentechnisch so verändert werden, dass sie für Frassfeinde oder krankheitserregende Pilze ungeniessbar oder giftig sind. Damit wollen Züchter den Einsatz von Pflanzenschutzmitteln reduzieren. Die gleichen Substanzen könnten aber auch für solche Tiere schädlich sein, die für die Pflanzen wichtig sind, zum Beispiel Asseln und Würmer, die beim Abbau von Pflanzenmaterial und der Freisetzung von Nährstoffen im Boden eine zentrale Rolle spielen.

Ziele Die Artenvielfalt und Aktivität ausgewählter Bodenbewohner sollen Aufschluss geben über den Einfluss von transgenen Pflanzen auf diese wichtigen Tiergruppen. Zudem sollen Nahrungsaufnahme und Vermehrung ausgewählter Bodenlebewesen zwischen Flächen mit gentechnisch verändertem und solchen mit herkömmlichem Weizen verglichen werden.

Methoden Gliederfüssler (zum Beispiel Asseln) und Ringelwürmer (zum Beispiel Regenwürmer) sind nützliche wirbellose Tiere im Boden. Im Rahmen des Feldversuchs mit transgenem Weizen (vgl. Projekt Keller I) soll aus Bodenproben deren Artenzusammensetzung ermittelt werden. Zum Bestimmen der Aktivität und der Nahrungsaufnahme wird je eine konstante Menge Blattmaterial von transgenen und herkömmlichen Weizenpflanzen während mehrerer Monate vergraben. Danach wird gemessen, wie viel die Bodentiere davon gefressen haben.

Bedeutung Wenig ist bekannt über die Wirkung von Substanzen, die aus den hier untersuchten transgenen Pflanzen im Boden freigesetzt werden können. Das Projekt untersucht das Problem am Beispiel der Gliederfüssler und Ringelwürmer. Durch die ökologische Ausrichtung werden ausserdem Grundlagen geschaffen für eine Risikoabschätzung bezüglich der Einflüsse von transgenen Pflanzen auf die Bodenfruchtbarkeit im Freiland.

Projekttitel: Einfluss des Anbaus von GV-Weizen auf den Abbau von GV-Biomasse durch Bodenarthropoden und Anneliden

Betrag: CHF 199'994.–

Dauer: 48 Monate

Prof. Dr. Wolfgang Nentwig

Zoologisches Institut

Universität Bern

Baltzerstrasse 6

3012 Bern

Tel. 31 631 45 11

E-Mail: wolfgang.nentwig@zos.unibe.ch

Schadet die Pilzresistenz in transgenem Weizen seinen Nützlingen?

Einige Pilze verursachen gefürchtete Krankheiten, andere sind als Nützlinge wichtig für die Nährstoffaufnahme der Pflanzen. Werden Pflanzen gentechnisch gegen Pilzkrankheiten resistent gemacht, könnte sich diese Resistenz gleichzeitig negativ auf Nützlinge auswirken.

Hintergrund Mehltau und andere Pilzkrankheiten müssen in der Landwirtschaft mit umweltbelastenden Fungiziden bekämpft werden. Um den Einsatz von Fungiziden zu reduzieren, versuchen Züchter Kulturpflanzen genetisch so zu verändern, dass ihre Pilzabwehr verstärkt wird. Viele Pflanzen bilden aber natürlicherweise enge Lebensgemeinschaften (Symbiosen) mit nützlichen Pilzen (Mykorrhiza), die für die Aufnahme von Mineralstoffen wie Phosphor und Stickstoff aus dem Boden wichtig sind. Laborversuche haben gezeigt, dass sich eine erhöhte Pilzabwehr in gentechnisch veränderten Kulturpflanzen negativ auf die Symbiose mit nützlichen Pilzen auswirken kann.

Ziele Ob diese Laborresultate auf das Freiland übertragbar sind, soll im Rahmen des grossen Felddversuchs mit transgenem Weizen untersucht werden (vgl. Projekt Keller I). Das Projekt studiert den Einfluss erhöhter Pilzresistenz auf die Besiedlung, die Funktion und die Vielfalt spezieller symbiotischer Pilze im Wurzelbereich der Weizenpflanzen.

Methoden In den geplanten Experimenten kommen sowohl herkömmliche mikroskopische Methoden als auch neue genetische Methoden zum Einsatz. Die Besiedlung der Wurzeln durch symbiotische Pilze wird einerseits anhand ihrer Sporen mikroskopisch bestimmt und andererseits durch die Quantifizierung der vorhandenen Pilz-DNA. Experimente mit speziellen Nährstoffkapseln liefern Informationen, inwieweit sich die Funktion dieser Pilze allenfalls verändert. Weiter wird anhand von Sporenuntersuchungen die Vielfalt der Wurzelpilze erhoben.

Bedeutung Im Ringen um eine nachhaltige Landwirtschaft mit gesundem Boden ist es wichtig, die Verträglichkeit von Pilzresistenzen in Kulturpflanzen mit ihren symbiotischen Wurzelpilzen richtig einschätzen zu können. Das Projekt erarbeitet die Grundlagen dazu.

Projekttitel: Wechselspiel von arbuskulären Mykorrhizapilzen mit transgenem und nicht-transgenem Weizen

Betrag: CHF 275'550.–

Dauer: 48 Monate

Prof. Dr. Thomas Boller
Botanisches Institut
Universität Basel
Hebelstrasse 1
4056 Basel
Tel. 061 267 23 20
E-Mail: thomas.boller@unibas.ch

Was den Blättern nützt, könnte den Wurzeln schaden

Nützliche Bakterien im Boden setzen Nährstoffe für die Pflanzen frei und schützen sie gleichzeitig vor Pilzbefall an den Wurzeln. Gentechnisch veränderter Weizen mit Pilzresistenz könnte die Zusammensetzung und die Funktion dieser Bakterien ungünstig beeinflussen.

Hintergrund Bakterien der Gruppe Pseudomonas leisten an den Wurzeln Wachstumshilfe für Nutzpflanzen und sind wichtig für die Bodenfruchtbarkeit. Sie stellen den Pflanzen Nährstoffe wie Phosphor zur Verfügung und unterdrücken Pilzkrankheiten, welche die Pflanzen vom Boden her schädigen. Gentechnisch veränderte Nutzpflanzen verfügen oft über Resistenzen – zum Beispiel gegen den Mehltau-Pilz – die nicht nur die Schädlinge an den Blättern, sondern auch Bodenbakterien beeinflussen könnten. Darüber ist aber noch wenig bekannt.

Ziele Das Projekt soll untersuchen, ob transgener Weizen im Vergleich zu herkömmlichen Weizensorten die Zusammensetzung und die nützliche Aktivität von Pseudomonas-Bakterien im Boden anders beeinflusst. Diese Untersuchungen sollen Rückschlüsse erlauben auf Wechselwirkungen zwischen transgenen Pflanzen und Bakterien, welche die Bodenfruchtbarkeit fördern.

Methoden Im Rahmen des Feldversuchs mit transgenem Weizen (vgl. Projekt Keller I) wird für transgene und herkömmliche Weizenpflanzen der Einfluss auf das Vorkommen und die Diversität der Pseudomonas-Bakterien auf den Wurzeln bestimmt. In Laborexperimenten wird zudem unter verschiedenen Bedingungen gemessen, wie stark diese Bakterien ihre Rolle als Nützlinge für Pflanzen wahrnehmen können.

Bedeutung Das Projekt liefert wichtige Grundlagendaten zur Frage, ob nützliche Bakterien im Wurzelraum von Kulturpflanzen als Indikatoren für Bodenfruchtbarkeit geeignet sind. Mit diesen Grundlagen sollen auch ungewollte negative Effekte von transgenen Pflanzen auf die Vielfalt und die Funktion von ausgewählten Bodenbakterien abgeschätzt werden können.

Projekttitel: Einfluss von genetisch modifiziertem Weizen auf die Diversität und Funktion von Pflanzenwachstum fördernden Bodenbakterien

Betrag: CHF 206'663.–

Dauer: 42 Monate

Dr. Monika Maurhofer
Pflanzenpathologie
Institut für Integrative Biologie
ETH Zentrum
Universitätstrasse 2
8092 Zürich
Tel. 044 632 38 68
E-Mail: monika.maurhofer@agrl.ethz.ch

Dr. Christoph Keel
Departement de
Microbiologie Fondamentale
Université de Lausanne
Bâtiment Biophore
1015 Lausanne
Tel. 021 692 56 36
E-Mail: christoph.keel@unil.ch

Lockstoffproduktion bei transgenem Mais

Bei Schädlingsbefall senden Pflanzen gewisse Lockstoffe aus, um Organismen anzusiedeln, die ihnen bei der Abwehr des Schädlings helfen. Ob dieser Mechanismus auch bei transgenem Mais funktioniert, der bereits gegen einige Schädlinge resistent ist, ist nicht bekannt.

Hintergrund Werden Maispflanzen von pflanzenfressenden Schädlingen an den Wurzeln angegriffen, setzen sie oft gewisse Lockstoffe frei. Einer dieser Lockstoffe, das Caryophyllen, lockt Organismen an, welche die Schädlinge bekämpfen. Es ist noch kaum bekannt, ob solche Stoffe auch von transgenen Pflanzen produziert werden.

Ziele Das Projekt will untersuchen, ob sich die Produktion von Stoffen, welche die Pflanzen indirekt vor Schädlingen schützen, in transgenen und in konventionellen Maispflanzen unterscheidet. Zudem soll abgeklärt werden, wie sich potenzielle Unterschiede in der Produktion dieser Stoffe auf die biologische Schädlingsbekämpfung auswirken.

Methoden Transgene und konventionelle Maispflanzen werden in Laborexperimenten in der Schweiz und in Feldexperimenten in den USA miteinander verglichen. Wenn im Experiment ein Schädling (Maiswurzelbohrer) begonnen hat, die Wurzeln anzuknabbern, wird die Produktion der Lockstoffe in den Wurzeln gemessen. Dabei soll festgestellt werden, wie stark diese Stoffe Fadenwürmer anlocken. Diese Fadenwürmer sind als Krankheitserreger für den westlichen Maiswurzelbohrer bekannt und helfen so den Maispflanzen, diesen Angreifer zu bekämpfen. Im Weiteren wird gemessen, ob sich das Gemisch dieser Stoffe verändert, wenn die Pflanzen auch an den Blättern von Schädlingen befallen werden, und wie sich dies auf die Anlockung der Fadenwürmer auswirkt.

Bedeutung Bei transgenen Pflanzen könnte die natürliche Abwehr gegen Schädlinge verändert sein. Das Projekt liefert hierzu wichtige Daten. Dem untersuchten Maiswurzelbohrer kommt dabei besondere Bedeutung zu, da sich dieser Käfer seit kurzem auch in Europa stark ausbreitet.

Projekttitel: Multitrophische Interaktionen von transgenem *Bacillus thuringiensis* (Bt) Mais mit dem Bodenökosystem

Betrag: CHF 435'910.–

Dauer: 42 Monate

Dr. Claudia Zwahlen
Institut de Biologie
Université de Neuchâtel
Case postale 158
2009 Neuchâtel
Tel. 032 718 31 64
E-Mail: claudia.zwahlen@unine.ch

Welche Auswirkungen hat transgener Mais auf die Bodenfruchtbarkeit?

Die Bodenfruchtbarkeit hängt unter anderem ab von der Vielfalt der Bakterien im Boden. Und diese wiederum wird beeinflusst durch die Bewirtschaftungsform. Welche Rolle aber spielen transgene Pflanzen dabei?

Hintergrund Bodenfruchtbarkeit bezeichnet das Zusammenspiel von Ausgangsgestein, Klima und der Besiedlung durch Bodenorganismen. Für die Bodenfruchtbarkeit spielen Bodenorganismen und ihre Vielfalt eine grosse Rolle und diese können durch die Bodenbewirtschaftung beeinflusst werden. Die Art der Bewirtschaftung, also zum Beispiel der Einsatz von Düngemitteln und Pestiziden, wirkt sich stark auf die Fruchtbarkeit des Bodens aus.

Es ist bekannt, dass die Bakterienvielfalt aber auch andere Bodeneigenschaften in einem komplizierten Wechselspiel die Wirksamkeit von Resistenzen in transgenen Pflanzen regulieren. Hingegen weiss man wenig darüber, wie transgene Pflanzen die Bodenfruchtbarkeit beeinflussen.

Ziele Das Projekt untersucht am Beispiel von ausgewählten Bodenprozessen und transgenem Mais mögliche Einflüsse von transgenen Pflanzen auf die Bodenfruchtbarkeit. Dabei soll insbesondere auch abgeklärt werden, ob der Boden bei einer hohen Vielfalt an Bodenbakterien solche Einflüsse besser verkraftet.

Methoden Transgener Mais wird in Klimakammern auf verschiedenen bewirtschafteten Böden angepflanzt. Das dazu benötigte Bodenmaterial stammt von Versuchsflächen im Freiland, wo seit Jahrzehnten verschiedene biologische und konventionelle Bewirtschaftungsformen verglichen werden. Somit unterscheiden sich diese Böden zum Beispiel in der Behandlung mit Pestiziden und Düngemitteln und damit auch in der bakteriellen Vielfalt. Im Experiment mit transgenem Mais werden verschiedene Parameter erfasst: die Anzahl der Bodenbakterien und ihre Artenvielfalt, die Menge einiger ausgewählter Nährstoffe und der Abbau von Ernterückständen. Daraus lassen sich Rückschlüsse ziehen, wie transgene Pflanzen die Bodenfruchtbarkeit beeinflussen.

Bedeutung Das Projekt liefert wichtige Grundlagen für die Entwicklung von Risikotests, welche Einflüsse von transgenen Pflanzen auf die Bodenfruchtbarkeit miteinbeziehen.

Projekttitel: Auswirkungen transgener Pflanzen auf die Fruchtbarkeit von Böden mit unterschiedlicher Bewirtschaftungsgeschichte

Betrag: CHF 334'929.–

Dauer: 36 Monate

Dr. Paul Mäder

Forschungsinstitut für biologischen Landbau

Ackerstrasse

5070 Frick

Tel. 062 865 72 32

E-Mail: paul.maeder@fibl.org

Was passiert mit insektiziden Eiweissen aus transgenen Pflanzen in landwirtschaftlichen Böden?

Eine Vielzahl transgener Pflanzen produzieren Eiweisse, die bestimmte Schadinsekten töten, wenn diese an der Pflanze fressen. Beim Anbau dieser Pflanzen gelangen solche Eiweisse auch in den Boden und schaden dort möglicherweise auch anderen Lebewesen.

Hintergrund Weltweit werden immer mehr transgene Pflanzen angebaut, die bestimmte Eiweisse, so genannte Cry-Proteine, zur Abwehr von Schadinsekten produzieren. Beim Anbau gelangt ein Teil der Cry-Proteine mit totem Pflanzenmaterial oder direkt über die Wurzeln in den Boden. Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass die Cry-Proteine im Boden negative Effekte haben. So wird unter anderem befürchtet, dass die Cry-Proteine nützlichen Bodenlebewesen und Bakterien schaden, und dass Schadinsekten resistent gegen die Cry-Proteine werden. Das mögliche Ausmass dieser Effekte hängt davon ab, wie stark Cry-Proteine an den festen Bodenbestandteilen haften.

Ziele Das Projekt zielt auf ein genaues Verständnis des Haftens von Cry-Proteinen an unterschiedlichen Bodenbestandteilen ab. Dieses Verständnis erlaubt es abzuschätzen, wie beständig Cry-Proteine in Böden sind, wie weit Cry-Proteine im Boden transportiert werden und in welchem Ausmass nützliche Bodelebewesen mit den Cry-Proteinen in Kontakt kommen.

Methoden Das Haften der Cry-Proteine wird an unterschiedlichen Bodenbestandteilen – darunter Quarzsand, Tonminerale und Humus – sowie drei ausgewählten Böden der Schweizer Landwirtschaft untersucht. In den Untersuchungen kommen Instrumente zum Einsatz, die es erlauben, das Haften der Cry-Proteine direkt an den Oberflächen der Bodenbestandteile, also auf mikroskopischer Skala, zu untersuchen. Die Ergebnisse bilden die Grundlage für ein Computermodell, welches das Haften und den Transport der Cry-Proteine in unterschiedlichen Böden berechnet.

Bedeutung Um das Risiko möglicher Schäden von Cry-Proteinen in Böden abschätzen zu können, muss bekannt sein, wie stark Cry-Proteine an Bodenbestandteilen haften. Die dazu notwendigen experimentellen Untersuchungen werden im Rahmen dieses Projektes durchgeführt. Zudem werden die Ergebnisse in ein Modell einfließen, das es erlaubt, das Ausmass möglicher negativer Effekte von Cry-Proteinen in unterschiedlichen landwirtschaftlichen Böden abzuschätzen.

Projekttitel: Adhäsion von transgenen Cry-Proteinen an mineralische und organische Bodenoberflächen: Auswirkungen auf das Schicksal und die Bioaktivität von transgenen Produkten in der Umwelt

Betrag: CHF 248'429.–

Dauer: 36 Monate

Prof. Dr. René Schwarzenbach

Institut für Biogeochemie und Schadstoffdynamik, ETH :

Universitätstrasse 16

8092 Zürich

Tel. 044 632 85 21

E-Mail: rene.schwarzenbach@env.ethz.ch

Lassen sich Gentechnologie und nachhaltige Landwirtschaft in der Schweiz vereinbaren?

Die Frage, ob gentechnisch veränderte Pflanzen für eine nachhaltige Entwicklung nützlich sind oder ob sie im Gegenteil für die Umwelt substantielle Risiken bergen, wird äusserst kontrovers diskutiert. In einem theoretischen Vergleich verschiedener landwirtschaftlicher Produktionssysteme suchen Experten nach Antworten – und diskutieren diese mit der Bevölkerung.

Hintergrund Noch wenig ist bekannt über mögliche Auswirkungen gentechnisch veränderter Pflanzen auf die Schweizer Landwirtschaft. Unklar ist zum Beispiel, welche längerfristigen Veränderungen sich durch deren Anbau auf Bewirtschaftungssysteme – etwa den Fruchtfolgewechsel – ergeben und welche wirtschaftlichen Folgen dies hätte. Wie kann man die Konsequenzen veränderter landwirtschaftlicher Produktion besser abschätzen?

Ziel Die theoretische Studie will Szenarien landwirtschaftlicher Produktion entwickeln, die konventionellen, integrierten und biologischen Anbau mit dem Anbau von kurz- bis mittelfristig verfügbaren gentechnisch veränderten Nutzpflanzen kombinieren. Aus dem Vergleich dieser Szenarien wird eine breit abgestützte Technologiefolgenabschätzung hervorgehen.

Methode Die Entwicklung der Produktionssystem-Szenarien erfolgt auf der Basis bestehender Studien und zuverlässiger Methoden. Vier unterschiedlich spezialisierte Expertenteams werden den Einfluss des jeweiligen Szenarios auf Landwirtschaft und Biodiversität abschätzen und dessen sozio-ökonomische Auswirkungen für den einzelnen Bauernhof sowie für die Region bewerten. Im anschliessenden Vergleich wollen sie die Nachhaltigkeit der einzelnen Produktionssysteme einschätzen, zum Beispiel hinsichtlich Pestizideinsatz, Ertrag oder Auswirkung auf das Bodenökosystem. Das gesamte Verfahren wird begleitet von einer Internet-Plattform, auf der Zwischen- und Schlussresultate für interessierte Laien zur Diskussion gestellt werden. So soll sichtbar gemacht werden, wo man sich einig ist, wo nicht, und wo noch Wissenslücken bestehen.

Bedeutung Erstmals erfolgt eine auf die Schweiz zugeschnittene Einschätzung von Auswirkungen gentechnisch veränderter Pflanzen, unter Berücksichtigung verschiedener landwirtschaftlicher Produktionssysteme – und unter Miteinbeziehung der Bevölkerung.

Projekttitel: Vergleichende Systemanalyse des Einflusses von GV-Pflanzen in schweizerischen konventionellen, integrierten und biologischen Landwirtschaftssystemen

Betrag: CHF 247'421.–

Dauer: 36 Monate

Dr. Lucius Tamm
Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL)
Ackerstrasse
5070 Frick
Tel. 062 865 72 38
E-Mail: lucius.tamm@fibl.org

Vertragen sich traditionelle und gentechnologische Landwirtschaft aus rechtlicher Sicht?

Damit traditionelle und gentechnisch veränderte Nutzpflanzen in der Landwirtschaft nebeneinander existieren können, muss auch ein klarer rechtlicher Rahmen vorhanden sein. Mit Blick auf Europa sollen Empfehlungen für Richtlinien ausgearbeitet werden, welche dies ermöglichen.

Hintergrund Wenn traditionelle und gentechnologische Formen von landwirtschaftlicher und industrieller Produktion nebeneinander existieren können, spricht man von Koexistenz. Unklar ist, ob für deren Regulierung die Schweizer Verfassung und das Gentechnologie-Gesetz eine ausreichende Grundlage bilden.

Ziel Das Projekt will deshalb als Erstes die rechtlichen, politischen und ökonomischen Aspekte im Zusammenhang mit der neuen Schweizer Gesetzgebung zu gentechnisch veränderten Organismen klären – zum Beispiel betreffend Verunreinigung traditioneller Landwirtschaftsprodukte oder Kennzeichnung von Lebensmitteln. Darauf werden, mit Blick auf internationale Rechtsstrukturen und europäische Erfahrungen, Richtlinien formuliert für die Umsetzung von Bestimmungen zur Koexistenz in der Schweiz.

Methode Im Zentrum der Analyse steht die Frage, ob Massnahmen, die für eine Koexistenz notwendig sind, aufgrund der aktuellen Rechtslage auch zulässig sind. Zum Beispiel können Regulierungen betreffend der Abstände zwischen Feldern zu einer Einschränkung von Eigentumsrechten führen, was nur unter bestimmten Bedingungen mit verfassungsmässig garantierten Grundrechten vereinbar ist. Deshalb sollen als Erstes die Bestimmungen und die Rechtsprechung auf nationaler und internationaler Ebene untersucht werden, bevor dann Instrumente wie Kennzeichnungsvorschriften oder Haftungsbedingungen entwickelt werden. Anschliessend werden Konflikte zwischen Landwirtschaftsrecht, Konsumentenrechten, Wirtschafts- und Wissenschaftsfreiheit einer Untersuchung unterzogen, um in Zusammenarbeit mit internationalen Experten Bereiche zu identifizieren, in denen spezielle Massnahmen notwendig sind.

Bedeutung Das Projekt will Lösungen erarbeiten für die Ausgestaltung gesetzlicher Rahmenbestimmungen zur Koexistenz von gentechnisch veränderten Pflanzen mit traditioneller Landwirtschaft – und damit Rechtssicherheit schaffen.

Projekttitel: Koexistenz von Pflanzenproduktion mit und ohne Gentechnik – Möglichkeiten der rechtlichen Regulierung und der praktischen Umsetzung (Koexistenz-Projekt)

Betrag: CHF 167'604.–

Dauer: 24 Monate

Prof. Dr. Rainer J. Schweizer
Universität St. Gallen
Tigerbergstrasse 21
9000 St. Gallen
Tel. 071 2242160
E-Mail: rainer.schweizer@unisg.ch

Blauer Mais simuliert das Verhalten von Gentech-Mais

Konventionelles Saatgut kann mit Körnern von transgenen Kulturpflanzen verunreinigt sein. Diese Verunreinigung taucht bei der Ernte wieder auf. In welchem Ausmass, darüber sollen farbige Körner Aufschluss geben.

Hintergrund Werden transgene Kulturpflanzen im Freiland neben herkömmlichen Kulturpflanzen angebaut oder über dieselben Wege verarbeitet und verteilt, kann sich das Saatgut zu einem gewissen Grad vermischen. Besonders in der kleinräumigen Schweizer Landwirtschaft können solche Saatgutverunreinigungen ein Problem darstellen. Wird solches Saatgut gesät, besteht auch die Ernte aus einem Gemisch von transgenen und konventionellen Körnern. Um abzuschätzen, wie sich ein bestimmtes Mass an Saatgutverunreinigung im Erntegemisch niederschlägt, braucht es spezielle statistische Methoden.

Ziele Das Projekt will farbige Körner im Saatgut von konventionellem Mais von der Saat bis zur Ernte der Pflanzen verfolgen. Daraus soll dann abgeschätzt werden, wie sich Saatgutverunreinigungen in der Ernte manifestieren.

Methoden Bei den Experimenten kommen ausschliesslich konventionelle Maissorten zum Einsatz. Wobei mit Körnern einer bestimmten, blauen Maissorte das Verhalten von transgenem Mais simuliert wird. Das Prinzip besteht darin, dass die farbigen Körner, mit denen Saatgut versetzt wird, schliesslich in einem bestimmten Ausmass an den Kolben der geernteten Pflanzen auftauchen werden.

Um die Methode unter realen Bedingungen zu testen, soll das Saatgut von 40 Schweizer Maisproduzenten mit 1% blauen Körnern versetzt werden. Ausgewertet werden bei der Ernte die Maispflanzen mit gefärbten Körnern.

Bedeutung Ein statistisches Modell zur Berechnung von transgenen Produktverunreinigungen soll mit den gewonnenen Daten zur Saatgutverunreinigung europaweit erstmals zum Einsatz kommen. Zudem soll damit eine solide Basis für die Festlegung von Grenzwerten gelegt werden, die allenfalls bei der Verwendung transgener Pflanzen in der Schweiz nötig wären.

Projekttitel: Die Reinheit des Saatguts als einer der Schlüssel zur Festlegung angemessener Grenzwerte für eine funktionierende Koexistenz

Betrag: CHF 280'000.–

Dauer: 42 Monate

Prof. Dr. Peter Stamp
ETH Zürich
Institut für Pflanzenwissenschaften
Universitätstrasse 2
8092 Zürich
Tel. 044 632 38 78
peter.stamp@ipw.agrl.ethz.ch

Dipl. Biol. Bernadette Oehen
Forschungsinstitut für biologischen
Landbau (FiBL)
Ackerstrasse
5070 Frick
Tel. 062 865 72 12
bernadette.oehen@fibl.ch

Dr. Christian Ochsenbein
Schweizer Hochschule für
Landwirtschaft (SHL)
Länggasse 85
3052 Zollikofen
Tel. 031 910 21 35
christian.ochsenbein@shl.bfh.ch

Das Risiko messbar machen

Gesetzliche Vorschriften sollen „Mensch und Umwelt vor schädlichen und lästigen Auswirkungen“ durch gentechnisch veränderte Pflanzen schützen. Aber was ist schädlich? Indikatoren – von Experten geprüft und finanziell beziffert – sollen den politischen und gesetzlichen Entscheidungsprozess versachlichen.

Hintergrund Bislang ist es auf administrativer und rechtlicher Ebene nicht gelungen, für den Umgang mit gentechnisch veränderten Pflanzen (GVP) konkrete Schutzziele festzulegen. Dazu fehlen Grundlagen, die nicht nur wissenschaftlich fundiert, sondern auch gesellschaftlich akzeptiert und politisch realisierbar sind. Grundlagen also, die einen Konsens zu schaffen vermögen im Hinblick darauf, was schädliche und lästige Auswirkungen durch GVP konkret sind.

Ziel Das Projekt will diese Grundlagen schaffen, indem es aussagekräftige Indikatoren zur Erfassung von schädlichen und lästigen Auswirkungen definiert, die sich auch in Franken ausdrücken lassen. Dadurch soll ein Konsens unter Experten über Nutzen und Risiken von bewusster Freisetzung von GVP ermöglicht werden.

Methode Was bereits existiert, sind gesetzlich verankerte Konkretisierungen von unzulässigen Schäden durch GVP. Sie sollen in einem ersten Schritt durch rund 20 Experten aus verschiedenen Interessensgruppen wie Verwaltung, Wissenschaft, NGOs, Versicherungen und Industrie möglichst weitgehend konkretisiert und quantifiziert werden. Dadurch sollen mögliche Schäden vergleichbar gemacht werden. Anschliessend erfolgt, basierend auf bestehenden Studien, eine ökonomische Bewertung dieser Indikatoren. Schliesslich sollen die Resultate der beiden Ansätze in einer weiteren Expertenrunde diskutiert und verglichen werden, um dadurch zu einem sozio-politischen Konsens zu gelangen.

Bedeutung Die zweifach gestützten Indikatoren zur Bewertung von möglichen Schäden durch GVP erlauben es einerseits, Ziele zum Schutz der Umwelt festzulegen, und unterstützen andererseits den Gesetzesvollzug im Schadensfall. Darüber hinaus legen sie den Grundstein für eine Überwachung gentechnisch veränderter Pflanzen.

Projekttitel: Grundlagen für Schutzziele beim Umgang mit gentechnisch veränderten Pflanzen

Betrag: CHF 210'000.–

Dauer: 36 Monate

PD Dr. Daniel Ammann
daniel ammann consulting dacon
Hottingerstrasse 32
8032 Zürich
Tel. 044 262 25 00
E-Mail: ammannconsult@bluewin.ch

Dipl. Ing. Hans Bohnenblust
Ernst Basler + Partner AG
Zollikerstrasse 65
8702 Zollikon
Tel. 044 395 11 31
E-Mail: hans.bohnenblust@ebp.ch

Das Risiko bewertbar machen

Weil zur Bewertung der Auswirkungen gentechnisch veränderter Nutzpflanzen auf die Umwelt exakte Kriterien fehlen, sind die Regulierungs- und Entscheidungsprozesse erschwert. Eine vergleichende ökologische Analyse und ethische Risikobewertung soll Entscheidungskriterien für eine raschere Zulassung gentechnisch veränderter Nutzpflanzen schaffen.

Hintergrund Die Debatte über mögliche Auswirkungen gentechnisch veränderter Nutzpflanzen auf die Biodiversität ist trotz zahlreicher wissenschaftlicher Studien kontrovers geblieben. Es ist immer noch unklar, was ein ökologischer Schaden ist, und wie ein solcher bewertet werden kann. Ökologische Schäden stehen in direktem Zusammenhang mit Begriffen wie Risiko und Sicherheit, die sich nur mittels einer ethischen Perspektive definieren lassen.

Ziel Biosicherheitsexperten und Risikoethiker versuchen in interdisziplinärer Zusammenarbeit zweckmässige, wissenschaftsbasierte Kriterien zur Bewertung von Umwelteffekten gentechnisch veränderter Nutzpflanzen zu definieren. Ein daraus entstehender Ratgeber für Behörden mit einer Liste von ökologischen und ethischen Entscheidungskriterien soll die Regulierung erleichtern und beschleunigen.

Methode Die Effekte, die gentechnisch veränderte Nutzpflanzen insbesondere auf die Biodiversität haben könnten, werden mit den bekannten Auswirkungen aktueller landwirtschaftlicher Anbaumethoden verglichen, um daraus Entscheidungskriterien abzuleiten. Im Zentrum des Projekts stehen zwei Experten-Workshops mit Mitgliedern von Behörden und Biosicherheitskommissionen aus ganz Europa. Im ersten Workshop identifizieren die Experten zentrale Probleme, die sich ihnen im Regulierungs- und Entscheidungsprozess stellen. Im zweiten diskutieren sie eine vergleichende Analyse von ökologischen und ethischen Bewertungen von Umwelteffekten. Auf dieser Basis werden sie danach Entscheidungskriterien formulieren, die es erlauben, ökologische Schäden zu definieren.

Bedeutung Der im Projekt erarbeitete Ratgeber erlaubt einerseits zu entscheiden, ob Umwelteffekte gentechnisch veränderter Nutzpflanzen ökologisch relevant sind, und andererseits zu begründen, weshalb sie allenfalls inakzeptabel sind.

Projekttitel: Bewertung von Umwelteffekten gentechnisch veränderter Pflanzen – ökologische und ethische Entscheidungskriterien für deren Regulierung

Betrag: CHF 212'455 Fr.–

Dauer: 28 Monate

Dr. Franz Bigler
Agroscope Reckenholz-Tänikon Research Station ART
Reckenholzstrasse 191
8046 Zürich
Tel. 044 377 72 35
E-Mail: franz.bigler@art.admin.ch

Prof. Dr. Klaus Peter Rippe
Ethik im Diskurs
Restelbergstrasse 60
8044 Zürich
Tel. 044 252 89 22
E-Mail: rippe@ethikdiskurs.ch

Gentechnisch veränderte Nahrungsmittel: Wie skeptisch sind Herr und Frau Schweizer wirklich?

Die Schweizer Bevölkerung ist gegenüber gentechnisch veränderten Nahrungsmitteln negativ eingestellt. Darauf weisen zahlreiche Umfragen und das Moratorium von 2005 hin. Doch wirkt sich diese negative Einstellung auch im Kaufverhalten aus? Und kommt es dabei darauf an, wer die Lebensmittel verkauft und zu welchem Preis?

Hintergrund In bisherigen Umfragen zur Einstellung der Schweizer Bevölkerung zu gentechnisch veränderten Nahrungsmitteln mussten die Befragten jeweils angeben, wie sie solche Nahrungsmittel einschätzen oder wie viel sie dafür zu bezahlen bereit wären. Dabei kommen die gentechnisch veränderten Nahrungsmittel nicht gut weg. Doch würden sie, wenn sie im Angebot wären, wirklich von so wenigen Leuten gekauft? Diese Frage wurde in der Schweiz bisher noch nicht untersucht, weil kaum gentechnisch veränderte Nahrungsmittel erhältlich sind.

Ziele In einem verdeckten Experiment soll untersucht werden, ob und wie stark sich bei gentechnisch veränderten Nahrungsmitteln die geäußerten Kaufabsichten vom tatsächlichen Kaufverhalten unterscheiden. Zudem soll erforscht werden, ob das Kaufverhalten auch dadurch beeinflusst wird, wer die Nahrungsmittel verkauft und zu welchem Preis.

Methoden In Basel, Bern und Zürich werden während einiger Wochen an Marktständen drei Arten von hausgemachtem Brot angeboten – aus biologischem, normalem oder gentechnisch verändertem Maismehl. Letzteres stammt entweder aus Spanien oder den USA und ist vom Bundesamt für Gesundheit für die Schweiz offiziell zugelassen. Als Verkäufer wirken in einer ersten Runde abwechslungsweise Vertreter einer Pharma-Firma, lokale Bauern oder eine Schulklasse. In einer zweiten Runde werden dann auch die Preise pro Brot variiert. Erhoben wird, wie viele Brote der verschiedenen Maissorten gekauft werden und welche Faktoren zum jeweiligen Kaufentscheid geführt haben.

Bedeutung Dies wird die erste Studie in der Schweiz sein, die experimentell untersucht, ob und wie stark die Unterschiede sind zwischen dem, was Konsumenten über gentechnisch veränderte Nahrungsmittel sagen und ihrem tatsächlichen Kaufverhalten. Über dieses Verhalten – also die tatsächlichen Präferenzen der Schweizer Bevölkerung – werden somit erstmals Zahlen vorliegen. Dies kann zu einer besser informierten öffentlichen Debatte beitragen.

Projekttitlel: Offenbarte Präferenzen von gentechnisch veränderten Nahrungsmitteln in Direktmarketing-Experimenten in der Schweiz: Spielt es eine Rolle wer sie verkauft?

Betrag: CHF 325'342.–

Dauer: 36 Monate

Dr. Philipp Aerni
Agri-Food and Environmental Economics
Institute for Environmental Decisions (IED)
ETH Zürich
8092 Zürich
Tel. 044 632 53 92
E-Mail: aernip@ethz.ch

Fairness, Ängste und Vertrauen in der Kommunikation von Gentechnologie

Die Zukunft der Gentechnologie hängt massgeblich von der Akzeptanz in der Bevölkerung ab. Welche Rolle spielt dabei die Fairness des Entscheidungsprozesses, welche die Ängste und das Vertrauen der Bevölkerung?

Hintergrund In der Kommunikation von potentiellen Risiken der Gentechnologie haben die Akteure bis anhin vor allem auf die Information der Bevölkerung gesetzt. Wenig Aufmerksamkeit wurde hingegen der Rolle von fairen Entscheidungsprozessen sowie den Ängsten und dem Vertrauen der Bevölkerung gewidmet. Es wird vermutet, dass Fairness die Akzeptanz von risikobehafteten Technologien in der Bevölkerung erhöhen könnte. Als fair wird ein Entscheidungsprozess dann erlebt, wenn die Autoritäten glaubwürdig sind, alle Beteiligten respektvoll behandeln und ihnen ein Mitspracherecht einräumen.

Ziele In dieser Studie soll die Rolle von Fairness, Ängsten und Vertrauen in der Kommunikation von Gentechnologie untersucht werden. Eine der Hauptfragen ist, ob ein faires Entscheidungsverfahren automatisch zu mehr Akzeptanz führt. Oder ob unter Umständen einzig das Resultat ausschlaggebend ist; was möglicherweise der Fall sein könnte, wenn Menschen die Anwendung von Gentechnologien zu einer wichtigen moralischen Frage erheben.

Methoden Einer repräsentativen Anzahl Personen aus der Deutschschweiz werden fiktive Geschichten über die Freisetzung von gentechnisch veränderten Pflanzen (GVP) präsentiert. Darin wird entweder ein fairer oder ein unfairer Entscheidungsprozess dargestellt, und in Variationen werden die Pflanzen am Ende einmal freigesetzt, einmal nicht. Danach werden die Probanden befragt: nach ihren Gefühlen, ihrem Vertrauen, der Wichtigkeit des Themas für sie und ob sie für oder gegen GVP seien. Dieselben Fragen werden auch einer Anzahl Personen gestellt, die in der Nähe des grossen Freilandversuches mit genverändertem Weizen wohnen. Zudem wird ein neues computergestütztes Verfahren entwickelt, mit dem sich die persönlichen Einstellungen gegenüber GVP erheben lässt.

Bedeutung So genannte „weiche“ Faktoren wie Fairness, Ängste und Vertrauen könnten einen starken Einfluss auf die Akzeptanz von GVP in der Bevölkerung haben. Ohne diese Akzeptanz wird Gentechnologie in der Schweizer Landwirtschaft einen schweren Stand haben. Deshalb ist es wichtig zu wissen, auf welche Art diese Faktoren die Akzeptanz beeinflussen.

Projekttitel: Fairness, Affekte, Vertrauen und Akzeptanz von GV-Pflanzen

Betrag: CHF 249'650.–

Dauer: 48 Monate

Prof. Dr. Michael Siegrist

Consumer Behavior

Institute for Environmental Decisions (IED)

ETH Zürich

Universitätsstrasse 22, CHN J75.1

8092 Zürich

Tel. 044 632 6321

E-Mail: msiegrist@ethz.ch

Gentechnologie im Schulzimmer

Die Diskussion über den Einsatz von Gentechnologie in der Landwirtschaft fordert auch Lehrkräfte heraus. Einerseits müssen nämlich ihre Schülerinnen und Schüler mit der neuen Technologie vertraut gemacht werden, andererseits müssen die Jugendlichen dazu befähigt werden, sich ein eigenständiges und verantwortungsbewusstes Urteil zu ethischen Fragen bilden zu können.

Hintergrund Verschiedene europäische Programme sind gescheitert, welche die Öffentlichkeit zu mehr Teilnahme an der Diskussion um gentechnisch veränderte Pflanzen (GVP) bewegen wollten. Es hat sich aber herausgestellt, dass die Grundlage für eine spätere Teilnahme an der Debatte bereits in der Schulzeit geschaffen wird. Wie der Unterricht dazu konkret aussehen sollte, ist jedoch noch kaum bekannt.

Ziele Dieses Projekt erforscht, inwiefern praktische Erfahrung mit Gentechnologie im Schullabor entsprechende ethische Fragen aufwirft, und wie dies die Jugendlichen dazu befähigt, in der Gentech-Debatte zu einem gut begründeten Urteil zu gelangen.

Methoden Interessierte Lehrpersonen werden mit verschiedenen Lehrmodulen bekannt gemacht, in denen die Schüler selber mit Biotechniken experimentieren können und anschliessend Fragen zur Bio-Ethik eigenständig hervorbringen und lösen. Allerdings soll nur ein Teil der untersuchten Klassen damit unterrichtet werden, während ein anderer Teil lediglich eine kurze Einführung ins Thema erhält. Am Anfang, in der Mitte und am Schluss der Untersuchung wird geprüft, wie gut die jeweiligen Klassen moralische Probleme im Zusammenhang mit der Gentechnologie angehen und welcher Unterricht dazu am meisten beiträgt. Die Resultate werden international verglichen.

Bedeutung Eine besser informierte Öffentlichkeit, die konstruktiv über GVP debattieren kann, führt zu weniger Polarisierung und zu besser getragenen Entscheiden. Wenn die Öffentlichkeit zu einer verstärkten Teilnahme an dieser Debatte bewegt werden soll, ist es aber wichtig, schon in der Schule mit geeigneten Massnahmen zu beginnen. Dieses Projekt erarbeitet die Grundlagen dazu. Das Besondere an diesem Projekt ist, dass die schrittweise Aneignung einer neuen Technologie mit der schrittweisen Diskussion der entsprechenden moralischen Probleme zusammengebracht wird.

Projekttitel: Schweizer Bildungspolitik und Agrarbiotechnologie: Die Herausforderung, Schüler zu einem eigenen moralischen Urteil zu befähigen

Betrag: CHF 406'389.–

Dauer: 36 Monate

Prof. Dr. Fritz Oser
Departement für Erziehungswissenschaften
Universität Fribourg
Regina Mundi, rue Faucigny 2
1700 Fribourg
Tel. 026 300 75 59
E-Mail: fritz.oser@unifr.ch

Dr. Philipp Aerni
World Trade Institute
Universität Bern
Hallerstrasse 6
3012 Bern
Tel. 031 631 36 27
E-Mail: philipp.aerni@wti.org

Eine Landwirtschaft mit transgenen Pflanzen – wer will sie, wer nicht? Und warum?

Die Diskussion um die Freisetzung gentechnisch veränderter Pflanzen läuft schon lange. Doch wer sind dabei die dominanten Interessenvertreter? Welche Argumente werden am häufigsten vorgebracht? Welche Rolle spielen die Massenmedien in diesem Aushandlungsprozess? Und wie kommen die verschiedenen Argumente bei der Bevölkerung an?

Hintergrund Die Schweizer Bevölkerung hat sich für ein Moratorium für den kommerziellen Anbau von gentechnisch veränderten Pflanzen (GVP) ausgesprochen. Das zeigt die vorherrschende Skepsis. Doch Laien sind besonders bei so komplexen Themen wie GVP auf Informationen von Experten angewiesen. Diese Experten vertreten häufig partikuläre Interessen, und deren Argumente beeinflussen – nicht zuletzt über die Massenmedien – die öffentliche Meinung zu GVP.

Ziele In diesem Projekt soll untersucht werden, wie der Entscheidungsprozess für oder gegen die Freisetzung von GVP abläuft. Dabei sollen alle wichtigen Interessenvertreter, vom Saatguthersteller bis zum Konsumentenschutz sowie deren Argumente für oder gegen GVP, analysiert werden. Zudem soll untersucht werden, wie Medien und Medienschaffende damit umgehen und welche Argumente in der Öffentlichkeit dann tatsächlich zu Ablehnung oder Befürwortung von GVP führen.

Methoden Ausgehend von einer Befragung der bekanntesten Interessenvertreterinnen und -vertreter sollen alle wichtigen Stimmen in der Diskussion um GVP ausfindig gemacht und deren Beziehungen und Netzwerke untereinander untersucht werden. Auch die jeweils vorgebrachten Argumente werden dabei unter die Lupe genommen. Zudem werden wichtige Schweizer Presseerzeugnisse nach Argumenten für und gegen GVP durchforstet und 24 Journalisten interviewt. Schliesslich werden ungefähr 1200 repräsentativ ausgewählte Personen aus der deutsch- und französischsprachigen Schweiz per Telefon über ihre Meinung zu GVP befragt und mit ungefähr 50 von ihnen wird ein ausführlicheres Interview geführt.

Bedeutung Das Projekt strebt eine umfassende Sicht der Diskussion über GVP an. Daran anknüpfend sollen zwei Handbücher mit Empfehlungen entstehen: eines für die Interessenvertreter, eines für die Medienschaffenden. Dies soll zu einer besseren und transparenteren Kommunikation beitragen helfen.

Projekttitel: Die grüne Gentechnologie in der Öffentlichkeit

Betrag: CHF 241'893.–

Dauer: 24 Monate

Prof. Dr. Heinz Bonfadelli

IPMZ – Institut für Publizistikwissenschaften und Medienforschung

Universität Zürich

Andreastrasse 15

8050 Zürich

Tel. 044 634 46 64

E-Mail: h.bonfadelli@ipmz.unizh.ch

Wie soll der Dialog mit der Öffentlichkeit über die Gentechnologie gestaltet werden?

Kontroversen – etwa um Freisetzungsversuche gentechnisch veränderter Pflanzen – entzündeten sich oft an der Informationspolitik von Behörden und Forschenden. Was läuft falsch in der öffentlichen Kommunikation? Und wie kann sie verbessert werden?

Hintergrund Kommunikation mit der Öffentlichkeit nimmt im Gentechnologiestraussengesetz eine Schlüsselrolle ein. Die Bevölkerung soll informiert werden über wissenschaftliche Entwicklungen und über die rechtliche Regulierung der Gentechnologie im Anwendungsbereich. Gleichzeitig spielt die offizielle Informationspolitik eine wichtige Rolle in der Entstehung politischer Kontroversen, wie im Jahr 2004 die Freisetzung gentechnisch veränderter Pflanzen in Lindau gezeigt hat. Woran liegt das?

Ziel Das Projekt durchleuchtet die Informationskonzepte von Behörden, Beratungs- und Expertengremien sowie Forschenden, die sich um Freisetzungsversuche bemühen. Ziel der Untersuchung ist es, Empfehlungen zu formulieren, wie eine klare und unmissverständliche Informationspolitik auszugestalten ist.

Methode Die Untersuchung basiert auf der Annahme, dass unterschiedliche Interpretationen des rechtlichen Rahmens bestehen und dass diese zu entsprechend unvereinbaren Informationskonzepten führen. Deshalb sollen in einem ersten Schritt bestehende Mandate zur Information der Bevölkerung auf mögliche Zielkonflikte bezüglich der Kommunikation hin analysiert werden. Danach werden diese Mandate mit dem Verständnis verglichen, welches Vertreter aus Behörden, Expertengremien und Wissenschaft von denselben haben. Schliesslich wird anhand von Medienberichten über den Freisetzungsversuch in Lindau ein praktisches Beispiel offizieller Kommunikation analysiert. Gestützt auf all diese Resultate sollen an einer internationalen Expertenkonferenz Empfehlungen und Leitlinien für eine schlüssigere Informationspolitik erarbeitet werden.

Bedeutung Das Projekt will aufzeigen, dass die Art und Weise, wie Behörden und Experten kommunizieren, entscheidend Einfluss nimmt auf die öffentliche Wahrnehmung. Widerspruchsfreie Information trägt dazu bei, dass Unsicherheiten bezüglich der rechtlichen Lage entschärft werden.

Projekttitel: Konzepte zum Vollzug der öffentlichen Information gemäss GTG: Harmonisierung politisch-sozialer Bedenken, Rechtsvorschriften und wissenschaftlicher Erkenntnisse

Betrag: CHF 159'425.–

Dauer: 24 Monate

Prof. Dr. Rainer J. Schweizer
Universität St. Gallen
Tigerbergstrasse 21
9000 St. Gallen
Tel. 071 2242160
E-Mail: rainer.schweizer@unisg.ch

Neue Anwendungen

Gibt es eine gesellschaftlich akzeptable gentechnisch veränderte Pflanze?

Der Widerstand gegen gentechnisch veränderte Pflanzen ist in der Schweiz gross. Ein interdisziplinäres Projekt will die Art der Bedenken genauer erfassen und als Modell eine gentechnisch veränderte Pflanze entwickeln, die den Bedenken Rechnung trägt.

Hintergrund Der Widerstand richtet sich vor allem gegen den Einsatz gentechnisch veränderter Pflanzen im Lebensmittelbereich. Weit mehr Akzeptanz findet die Verwendung gentechnisch veränderter Pflanzen für medizinische Zwecke, wie man aus europäischen Untersuchungen weiss.

Ziel Ausgehend von der Annahme, dass die europäischen Erkenntnisse auf die Schweiz übertragbar sind, kombiniert dieses Projekt ein gentechnologisches Experiment (Felix Kessler, Universität Neuenburg) mit einer bioethischen Analyse (Christoph Rehmann-Sutter, Universität Basel). Zum einen soll eine Modellpflanze entwickelt werden, anhand derer die Vorbehalte und Bedenken, die in der Gesellschaft gegen gentechnisch veränderte Pflanzen bestehen, differenzierter analysiert werden können. Zum andern will das Projekt eine politische Empfehlung formulieren, die aufzeigt, welche Punkte bei Vorschlägen für eine Einführung gentechnisch veränderter Pflanzen zu bedenken sind.

Methode Die Entwicklung der Modellpflanze trägt den bereits bekannten Vorbehalten Rechnung: ihr gentechnisch verändertes Erbgut kann sich weder via Pollen verbreiten noch in die Nahrungsmittelkette gelangen. In bestimmte Organe (Chloroplasten) der Tabakpflanze sollen Proteine mit potenziell hohem medizinischem Nutzen für eine Impfstoffentwicklung gegen Hepatitis C eingebaut werden. Die Proteine werden in den Chloroplasten nicht nur in grosser Menge produziert, sondern sie sind auch effizient daraus zu gewinnen. Die Entwicklung der Modellpflanze erfolgt unter Berücksichtigung von Resultaten aus der parallel durchgeführten bioethischen Analyse. Diese Analyse will die Vorbehalte gegenüber gentechnisch veränderten Pflanzen differenzierter erfassen, unter anderem mittels Gesprächen mit 10 Personengruppen aus verschiedenen Regionen sowie 25 vertiefenden Einzelinterviews.

Bedeutung In Zukunft sollte bereits vor der Entwicklung einer neuen gentechnisch veränderten Pflanze klärbar sein, welche Vorbedingungen sie erfüllen muss, um gesellschaftlich akzeptiert zu werden.

Projekttitel: Gentechnisch veränderte Nutzpflanzen für die Schweiz: Definition der politisch und sozial akzeptablen GV-Pflanze

Betrag: CHF 359'854.–

Dauer: 36 Monate

Prof. Dr. Christoph Rehmann-Sutter
Arbeitsstelle für Ethik in den Biowissenschaften
Schönbeinstrasse 20
4056 Basel
Tel. 061 260 11 32
E-Mail: christoph.rehmann-sutter@unibas.ch

Prof. Dr. Felix Kessler
Université de Neuchâtel
Rue Emile Argand 11, CP158
2009 Neuchâtel
Tel. 032 718 22 92
E-Mail: felix.kessler@unine.ch

Neue Anwendungen

Grünalge als Schluckimpfung für Fische

Die Zucht von Speisefischen schont zwar deren Wildbestände vor Überfischung, macht aber den Einsatz umstrittener Antibiotika nötig. Eine Impfung durch gentechnisch veränderte Grünalgen soll Abhilfe schaffen.

Hintergrund Die Fischzucht ist eine nachhaltige Alternative zur Befischung von Wildpopulationen. Weil aber in der Zuchthaltung der Platz knapp ist, werden Fische anfällig für bakterielle Infektionen, die traditionell mit Antibiotika bekämpft werden. Dies hat aber verschiedene negative Folgen: Resistenzbildung bei aquatischen Bakterien, Resistenzübertragung auf Krankheitserreger beim Menschen und Rückstände von Antibiotika in Speisefischen. Deshalb versucht man heute mehr und mehr, die Fische gegen Krankheiten zu impfen. Die Anwendung solcher Impfungen ist allerdings aufwändig und teuer.

Ziele Eine Alternative zu konventionell hergestellten Impfungen bietet die Gentechnologie. Dieses Projekt will Grünalgen aus der Gruppe *Chlamydomonas* gentechnisch so verändern, dass sie bei Regenbogenforellen als Impfung gegen die Bakterieninfektion Furunkulose eingesetzt werden kann.

Methoden Ein an der Fischkrankheit Furunkulose beteiligtes Bakterien-Gen wird in das Chloroplasten-Genom einer Grünalge eingebaut (der Chloroplast ist Teil der pflanzlichen Zelle). Dies ermöglicht der Alge, Antigene zu produzieren, die im Fisch eine Immunreaktion erzeugen und ihn so gegen die Krankheit impfen kann. Experimente mit Regenbogenforellen sollen die Verträglichkeit der Impfung abklären und ermitteln, wie diese den Fischen verabreicht werden soll. Schliesslich soll diese gentechnisch hergestellte Impfung auch mit konventionellen Impfungen verglichen werden.

Bedeutung Die Fischzucht kann nur dann eine nachhaltige Alternative zur Befischung von Wildpopulationen bieten, wenn der präventive und therapeutische Einsatz von Antibiotika reduziert wird. Dafür müssen aber Impfungen kostengünstiger hergestellt und einfacher verabreicht werden können. Eine gentechnisch veränderte Grünalge als Impfung könnte von Fischen einfach mit der Nahrung aufgenommen werden und damit einen Beitrag leisten zur Förderung der nachhaltigeren Fischzucht.

Projekttitel: Fischimpfung mit *Chlamydomonas*, die bakterielle Antigene im Chloroplast exprimieren

Betrag: CHF 401'560.–

Dauer: 36 Monate

Prof. Dr. Michel Goldschmidt-Clermont

Département de Biologie Moléculaire et Département de Botanique et Biologie Végétale

Sciences III, 30 quai E. Ansermet

1211 Genève 4

Tel. 022 379 61 88

E-Mail: michel.goldschmidt-clermont@molbio.unige.ch